

# Diversidad en artefactos líticos de las ocupaciones del Valle de San Antonio de los Cobres, puna de Salta, durante el período agro-alfarero temprano

Autor:  
Mercuri, Cecilia

Tutor:  
Muscio, Hernán Juan

2006

Tesis presentada con el fin de cumplimentar con los requisitos finales para la obtención del título Licenciatura de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires en Ciencias Antropológicas

Grado

12-2-5

**Facultad de Filosofía y Letras,  
Universidad de Buenos Aires (UBA)**

TESIS 12-2-5

FACULTAD de FILOSOFIA y LETRAS	
Nº 824.225	MESA
13 FEB 2006 DE	
Agr.	ENTRADAS

**Tesis de Licenciatura  
En Ciencias Antropológicas con Orientación Arqueológica**

**Título:**

**Diversidad en artefactos líticos de las ocupaciones del  
Valle de San Antonio de los Cobres, Puna de Salta,  
durante el Período Agro- Alfarero Temprano**

**Autora:**

**Cecilia Mercuri**

**Director:**

**Dr. Hernán Juan Muscio**

**2006**

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS  
Dirección de Bibliotecas

**A Mina y Teo**

El cambio  
es el proceso esencial  
de toda existencia.  
Sr Spock

## **Agradecimientos**

A Hernán Muscio, por acompañarme y enseñarme durante todos estos años

A Seba Frete, por haberme presentado este mundo.

A Marcelo Cardillo, por sus consejos y sugerencias.

A Ana, por ser una genia.

A mi mamá, la Dra. Forchiassin por ayudarme en Laboratorio.

A Ulises, por estar.

A Gabriel López por ser siempre tan amable y solícito.

A Roberto Tonarelli, por compañero.

A todos los chicos que hicieron que las diversas campañas valgan la pena (Caro, Paz, Gabi, Sil, Lu, Ochi, Paula Natalia, Cecilia Fraga, Mariana, Viviana, Luciana de Salta, Lucas (que me enseñó baile de salón en la Puna), Fede, Ezequiel, Seba *el negro*, Roberto Pappalardo, Marcelo, Luciano.

Y a la gente de allá, Eulalia, don Benito, Celia, Lidia, Ezequiel, y todos los chicos y chicas puneños que nos hacen sentir familia cada vez que vamos.

A Patricia Escola por su aliento desde lejos.

Al Dr. Hugo Yacobaccio, por permitirme desarrollar mi trabajo en el Instituto

A todos aquellos que de manera voluntaria o involuntaria, se hayan vistos involucrados en esta aventura.

Y a los antiguos, siempre presentes...

## **Índice general**

Introducción	1
Capítulo 1	3
1.1. PLANTEO DEL PROBLEMA	3
1.2. REGIÓN DE ESTUDIO	4
1.2.1. La Quebrada de Matancillas	9
1.3. ANTECEDENTES	11
1.3.1. Antecedentes generales	11
1.3.2. Antecedentes específicos de la región de estudio	16
1.4. OBJETIVOS	19
1.4.1. Objetivo general	20
1.4.2. Objetivos específicos	21
Capítulo 2	22
2.1. MARCO TEÓRICO Y MODELOS	22
2.1.1. Qué es un marco teórico	22
2.1.2. Qué son los Modelos	22
2.2. ECOLOGÍA EVOLUTIVA Y TRANSMISIÓN CULTURAL	23
2.2.1. Sobre la ecología evolutiva	23
2.2.2. Sobre la transmisión cultural	25
<i>Variación guiada</i>	27
<i>Transmisión sesgada</i>	28
2.2.3. Otros conceptos útiles	30
2.3. HIPÓTESIS Y EXPECTATIVAS	32
Capítulo 3	35
3.1. MATERIALES Y MÉTODOS	35
3.1.1. Conceptos sobre la tecnología lítica	35
3.1.2. Los sitios: características generales	38
3.1.3. Localización de los recursos líticos	44
3.1.4. Unidades de excavación	47
3.1.5. Los conjuntos líticos de la Quebrada de Matancillas:	48

muestras analizadas	
3.1.6. Caracterización de los índices de diversidad utilizados	51
3.1.7. Sobre la aplicación de métodos estadísticos	52
3.1.8. Metodología de análisis	56
3.1.9. Pasos analíticos	62
Capítulo 4	68
4.1. RESULTADOS	68
4.1.1. Atributos métricos	68
4.1.2. Atributos no métricos	71
4.1.3. Regresiones	90
4.1.4. Índices de rejuvenecimiento y robustez	95
Capítulo 5	99
5.1. DISCUSIÓN	99
5.1.1. Variación entre atributos	100
<i>Ángulo de filo</i>	100
<i>Forma y dirección de los lascados</i>	101
<i>Materia prima</i>	102
<i>Módulo L/ A</i>	103
<i>Atributos métricos</i>	103
5.1.2. Variación entre clases	104
<i>Cabezales líticos</i>	104
<i>Núcleos</i>	108
<i>Instrumentos sumarios</i>	110
<i>Instrumentos formales</i>	111
<i>Desechos de talla</i>	112
5.1.3. Variación general del conjunto	113
5.2. A MODO DE CONCLUSIÓN	116
5.3. PALABRAS FINALES Y PERSPECTIVAS HACIA EL FUTURO	121
BIBLIOGRAFÍA	126
Anexo 1	146
Anexo 2	149
Anexo 3	154

## Índice de Figuras

Figura 1.1. Región de estudio.	6
Figura 1.2. Vista de la Quebrada de Matancillas	10
Figura 3.1. Planta de Matancillas 1	39
Figura 3.2. Planta de Matancillas 2	40
Figura 3.3. Escena de danza con individuos enmascarados	44
Figura 3.4. Origen de materias primas en Matancillas	49
Figura 3.5. Representatividad de microlascas en la muestra total de Matancillas	50
Figura 3.6. Cabezales líticos pedunculados.	57
Figura 3.7. Cabezales líticos pedunculados.	58
Figura 3.8. Cabezales líticos apedunculados.	58
Figura 3.9. Diferencia entre instrumentos sumarios y formales.	59
Figura 3.10. Núcleos.	60
Figura 3.11. Lasca de obsidiana proveniente de Cerro Zapaleri.	60
Figura 3.12. Lascas en diversas materias primas.	61
Figura 3.13. Unidades de análisis.	62
Figura 4.1. Coeficiente de variación por clase de artefacto del atributo <i>longitud máxima</i>	68
Figura 4.2. Coeficiente de variación por clase de artefacto del atributo <i>ancho máximo</i>	69
Figura 4.3. Coeficiente de variación por clase de artefacto del atributo <i>espesor máximo</i>	69
Figura 4.4. Coeficiente de variación de los atributos <i>longitud y longitud estimada</i> en los cabezales líticos	70
Figura 4.5. Coeficiente de variación en los atributos medidos en cabezales líticos pedunculados	71
Figura 4.6. Riqueza por clase en el atributo <i>forma y dirección de los lascados</i>	72
Figura 4.7. <i>Eveness</i> por clase en el atributo <i>forma y dirección de los lascados</i>	72
Figura 4.8. Distribución de estados de atributo de <i>forma y dirección de los lascados</i> en instrumentos formales.	73
Figura 4.9. Distribución de estados de atributo de <i>forma y dirección de los lascados</i> en cabezales líticos.	74
Figura 4.10 Distribución de estados de atributo de <i>forma y dirección de</i>	74

los lascados en cabezales líticos pedunculados

Figura 4.11 Distribución de estados de atributo de *forma y dirección de* los lascados en cabezales líticos apedunculados. 74

Figura 4.12. Distribución de estados de atributo de *forma y dirección de* los lascados en instrumentos sumarios. 75

Figura 4.13. Riqueza del atributo *Módulo L/ A* por clase de artefacto 76

Figura 4.14. *Eveness* del atributo *Módulo L/ A* por clase de artefacto 76

Figura 4.15. Distribución de estados del atributo *Módulo L/ A* en instrumentos formales. 77

Figura 4.16. Distribución de estados del atributo *Módulo L/ A* en instrumentos sumarios. 77

Figura 4.17. Distribución de estados del atributo *Módulo L/ A* en desechos de talla. 78

Figura 4.18. Distribución de estados del atributo *Módulo L/ A* en cabezales líticos. 78

Figura 4.19. Distribución de estados del atributo *Módulo L/ A* en núcleos. 79

Figura 4.20. Distribución de estados del atributo *Módulo L/ A* en cabezales líticos pedunculados. 79

Figura 4.21. Distribución de estados del atributo *Módulo L/ A* en cabezales líticos apedunculados. 79

Figura 4.22. Riqueza del atributo *materia prima* por clase de artefacto 80

Figura 4.23. *Eveness* del atributo *materia prima* por clase de instrumento 80

Figura 4.24. Distribución de estados del atributo *Materia prima* en cabezales líticos. 81

Figura 4.25. Distribución de estados del atributo *Materia prima* en cabezales líticos apedunculados. 82

Figura 4.26. Distribución de estados del atributo *Materia prima* en cabezales líticos pedunculados. 82

Figura 4.27. Distribución de estados del atributo *Materia prima* en instrumentos formales. 83

Figura 4.28. Distribución de estados del atributo *Materia prima* en instrumentos sumarios. 83

Figura 4.29. Distribución de estados del atributo *Materia prima* en núcleos. 84



Figura 4.30. Distribución de estados del atributo <i>Materia prima</i> en desechos de talla	85
Figura 4.31. Porcentaje de instrumentos con evidencias de reactivación y / o mantenimiento en sus <i>ángulos de filo</i> .	85
Figura 4.32. Riqueza del atributo <i>Ángulo de filo</i> por clase de instrumento	86
Figura 4.33. <i>Eveness</i> del atributo <i>Ángulo de filo</i> por clase de instrumento	86
Figura 4.34. Distribución de estados del atributo <i>Ángulo de filo</i> en cabezales líticos	87
Figura 4.35. Distribución de estados del atributo <i>Ángulo de filo</i> en cabezales líticos pedunculados.	87
Figura 4.36. Distribución de estados del atributo <i>Ángulo de filo</i> en cabezales líticos apedunculados	87
Figura 4.37. Distribución de estados del atributo <i>Ángulo de filo</i> en instrumentos formales	88
Figura 4.38. Distribución de estados del atributo <i>Ángulo de filo</i> en instrumentos sumarios	89
Figura 4.39. Distribución de estados del atributo <i>Sección transversal</i> en núcleos.	89
Figura 4.40. regresión lineal entre ancho y espesor de la pieza en cabezales líticos apedunculados.	90
Figura 4.41. Regresión lineal entre longitud y ancho de la pieza en cabezales líticos apedunculados.	91
Figura 4.42. Regresión lineal entre longitud y espesor de la pieza en cabezales líticos apedunculados.	91
Figura 4.43. Regresión entre longitud y espesor en cabezales pedunculados.	92
Figura 4.44. Regresión entre ancho y espesor en cabezales pedunculados.	92
Figura 4.45. Regresión entre longitud y ancho en cabezales pedunculados.	93
Figura 4.46. Regresión entre espesor del pedúnculo y ancho del pedúnculo.	94
Figura 4.47. Pareto ordenado de los valores de r para cada combinación de atributos.	94

Figura 4.48. Pareto ordenado de los valores de $r$ para cada combinación de atributos y el ancho de las aletas.	95
Figura 4.49. Diagrama de dispersión entre el peso y el índice de rejuvenecimiento de cada pieza	97
Figura 4.50. Diagrama de dispersión entre el peso y el índice de robustez de cada pieza.	97

## **Índice de Tablas**

Tabla 3.1. Procedencia de recursos líticos potenciales.	45
Tabla 3.2. Ránquin de materias primas según su calidad para la talla.	45
Tabla 3.3. Marco cronológico de las ocupaciones de Matancillas	47
Tabla 3.4. Distribución de frecuencias de la muestra de instrumentos	57
Tabla 3.5. Atributos registrados	63
Tabla 3.6. Atributos métricos registrados en cabezales líticos pedunculados	65
Tabla 4.1. Matriz de Correlación múltiple.	93
Tabla 4.2. Valores de los índices de robustez y rejuvenecimiento.	96

## **Introducción**

La presente tesis de licenciatura constituye un aporte al conocimiento de las tecnologías líticas de las primeras sociedades productoras de alimentos de las tierras altas del Noreste Argentino; en el marco de las estrategias de subsistencia y de los procesos de transmisión cultural que tuvieron lugar durante la ocupación de la quebrada de Matancillas, en la puna Salteña, durante el período Temprano (González 1977) o Formativo (Olivera 1988).

Los artefactos líticos son una valiosa fuente de información sobre una variedad de eventos, procesos y condiciones del pasado, tales como la movilidad, la subsistencia, el asentamiento y otros aspectos del comportamiento humano como la transmisión cultural, tema central de esta Tesis. El objetivo principal es aproximarse al rol de los procesos de transmisión cultural en la replicación de la tecnología lítica de Matancillas.

En este caso, el marco teórico elegido para abordar la problemática es, dentro de la arqueología evolutiva, la ecología evolutiva. Ésta, es la parte de la biología evolutiva que se dedica al estudio de las adaptaciones en su contexto ecológico (Smith 1992). Pero, dado que el objetivo final de la arqueología es el estudio de la conducta humana pasada y su variabilidad a través del registro arqueológico y que no existe una teoría general propia de la Arqueología (O'Connell 1995), se utilizan marcos de otras disciplinas, como, en este caso. Dentro de este marco cobran importancia los modelos de Transmisión Cultural. Todo esto se explicita en el Capítulo 2.

En el Capítulo 3 se describe la metodología aplicada al caso de estudio, como los de análisis en laboratorio y los procedimientos de construcción de datos a partir de las muestras. Primeramente se ofrece una caracterización de los conjuntos líticos analizados y la terminología utilizada. Ya que el objetivo es observar su variabilidad, se registraron distintas variables, tanto métricas como no métricas. Éstas, luego se procesaron con diversos procedimientos estadísticos.

En el capítulo 4 se detallan los resultados obtenidos mediante los análisis expresados en el capítulo anterior. Teniendo en cuenta que los mismos se obtuvieron mediante análisis estadísticos y para facilitar su comprensión, se ha decidido presentarlos en gráficos. Asimismo, se presentan los resultados separados por atributos medidos.

En el capítulo 5 se discuten las implicancias de los patrones de variación que presentan las clases de instrumentos y su relación con el componente social de la transmisión cultural, en función de evaluar las hipótesis con las que se trabajó en esta Tesis. En relación a la variación que presenta el conjunto, se puede afirmar que los resultados son consistentes con la hipótesis principal que guía este trabajo. Así se concluye que los patrones observados respondieron a modos de transmisión cultural fuertemente sesgados, lo cual tiene implicancias a nivel evolutivo sobre la población que ocupó la quebrada de Matancillas durante el Período Temprano. Por otro lado, en este capítulo, también se expresan expectativas hacia el futuro de nuevos trabajos.

### 1.1. PLANTEO DEL PROBLEMA

El tema central de esta tesis es el estudio de la variabilidad del registro lítico del sitio Matancillas, en la puna salteña, durante el Período Temprano o Formativo, en relación a los procesos de transmisión cultural que actuaron sobre la misma (Muscio 2004, Mercuri 2004, Mercuri y Vázquez 2001, Mercuri y Tonarelli 2003, Tonarelli 2004).

Con respecto al uso de los términos que hacen referencia a lo temporal (Temprano y Formativo), es dable aclarar que se utilizan en función de dar un marco temporal de referencia. Temprano o Formativo, alternativamente, describen la etapa que en el Noroeste Argentino, entre aproximadamente el 600 aC y el 600 dC, cuando la producción de alimentos comienza a desarrollarse con una mayor intensidad, de la mano de un mayor grado de sedentarismo y de la aparición de nuevas tecnologías, como la cerámica (Olivera 1988).

Los artefactos líticos, nos permiten inferir conductas acerca de las estrategias adaptativas que adoptan los individuos a nivel poblacional cuando se relaciona con el medio. Las diversas estrategias no sólo se desarrollan en relación con el ambiente ecológico. Las pautas de comportamientos culturales, socialmente aprendidas y transmitidas, tienen un peso muy importante en el desarrollo de dichas estrategias (Boyd y Richerson 1985). Así, el *cómo hacer*, *para qué hacer*, *con qué hacer* y *por qué hacer* se transmite socialmente.

Desde una perspectiva evolutiva (ver entre otros Boone y Smith 1998 y Lyman y O'Brien 1998), este trabajo apunta a explorar cómo la tecnología lítica pudo haber sido sensible a un ambiente fluctuante y riesgoso como la puna. De esta manera, se busca obtener información acerca de la variación morfológica de los artefactos líticos con el fin de evaluar aspectos de los mecanismos de transmisión cultural. Así, siguiendo con esta perspectiva se puede plantear:

¿En qué medida varía morfológicamente (*sensu* Aschero 1975) el utillaje lítico teniendo en cuenta:

- Un nicho económico basado en la agricultura el pastoralismo, y la caza - recolección, en donde la agricultura fue la estrategia predominante y la movilidad fue reducida.
- Un entorno adaptativo de alto riesgo para la producción agrícola, y fluctuante en la disponibilidad de recursos de caza y recolección en el paisaje de la puna.

## **1.2. REGIÓN DE ESTUDIO**

En esta sección se analiza el ambiente físico de la puna, destacando particularmente el del Valle de San Antonio de los Cobres (SAC). En términos evolutivos se considera el ambiente como entorno selectivo. Éste, constituye el escenario en el cual las unidades evolutivas, definidas en cualquier escala y agregadas en poblaciones, interactúan entre sí y con elementos físicos y bióticos externos (Eldredge 1989). De esta interacción resultan las diferencias de *fitness* entre las unidades, que tienen por consecuencia la persistencia o la extinción de las variantes y la modificación de su estructura poblacional.

La puna argentina es una prolongación del Altiplano Andino, el cual se extiende desde el sur de Perú, abarcando el oeste de Bolivia y sectores del norte de Chile. Las características topográficas, climáticas y biológicas de la puna argentina diferencian a esta región de áreas adyacentes. Las diferencias principales responden a su situación altitudinal: una extensa geografía elevada sobre los 3400 msnm, sus condiciones de gran aridez, la marcada estacionalidad de las precipitaciones, y las fluctuaciones de temperatura y precipitaciones, en distintas escalas temporales, y con diferentes grados de magnitud (Muscio 1998). La estacionalidad se expresa en una estación húmeda- primavera y verano - y una estación seca- otoño e invierno -. Estas

características en la mesoescala<sup>1</sup> operan selectivamente sobre la biota regional. Entonces, se considera a la puna como un bioma de altura. El concepto bioma hace referencia a extensas regiones donde grupos específicos de plantas y animales, incluyendo poblaciones humanas, establecen nichos (Butzer 1985).

A partir de diferencias en factores tales como la aridez y la temperatura, se distinguen dos grandes sectores, la Puna Sur, también denominada Puna de Atacama- más fría y seca- y la Puna Norte- con mayor humedad y temperatura relativas-. Esta división se localiza en torno al paralelo 24° LS.

Las diferencias en la aridez se manifiestan en la mesoescala como un gradiente altitudinal controlado por las precipitaciones, cuya media no supera los 400 mm anuales (Muscio 1996, 1998). Este gradiente altitudinal tiene por efecto la localización de diferencias ambientales que se expresan en la composición florística y faunística de escala local, determinando un paisaje de estructura marcadamente heterogénea. En la Puna Norte la vegetación de arbustos y de hierbas es más amplia que en la Puna Sur, en la cual hay más restricciones a la vegetación de arbustos, mayor presencia de salares y zonas más amplias con cobertura vegetal nula. En este marco de heterogeneidad local, tanto las comunidades vegetales y animales muestran adaptaciones relacionadas con la aridez, las fluctuaciones meteorológicas y la altitud (Ruthsatz y Movía 1975, Ojeda y Mares 1989).

El ámbito donde se ubican los sitios en estudio es el valle del Río San Antonio de los Cobres (ver figura 1.1). Con una superficie aproximada de 1.500 Km<sup>2</sup>, el área abarca el Departamento de los Andes y, en menor medida, el Departamento de La Poma, ambos pertenecientes a la provincia de Salta y limítrofes con la provincia de Jujuy.

---

<sup>1</sup> La mesoescala se extiende en tiempo desde 500 a 10.000 años, y espacialmente desde 10<sup>6</sup> m<sup>2</sup> a 10<sup>10</sup> m<sup>2</sup> (Delcourt y Delcourt 1988)



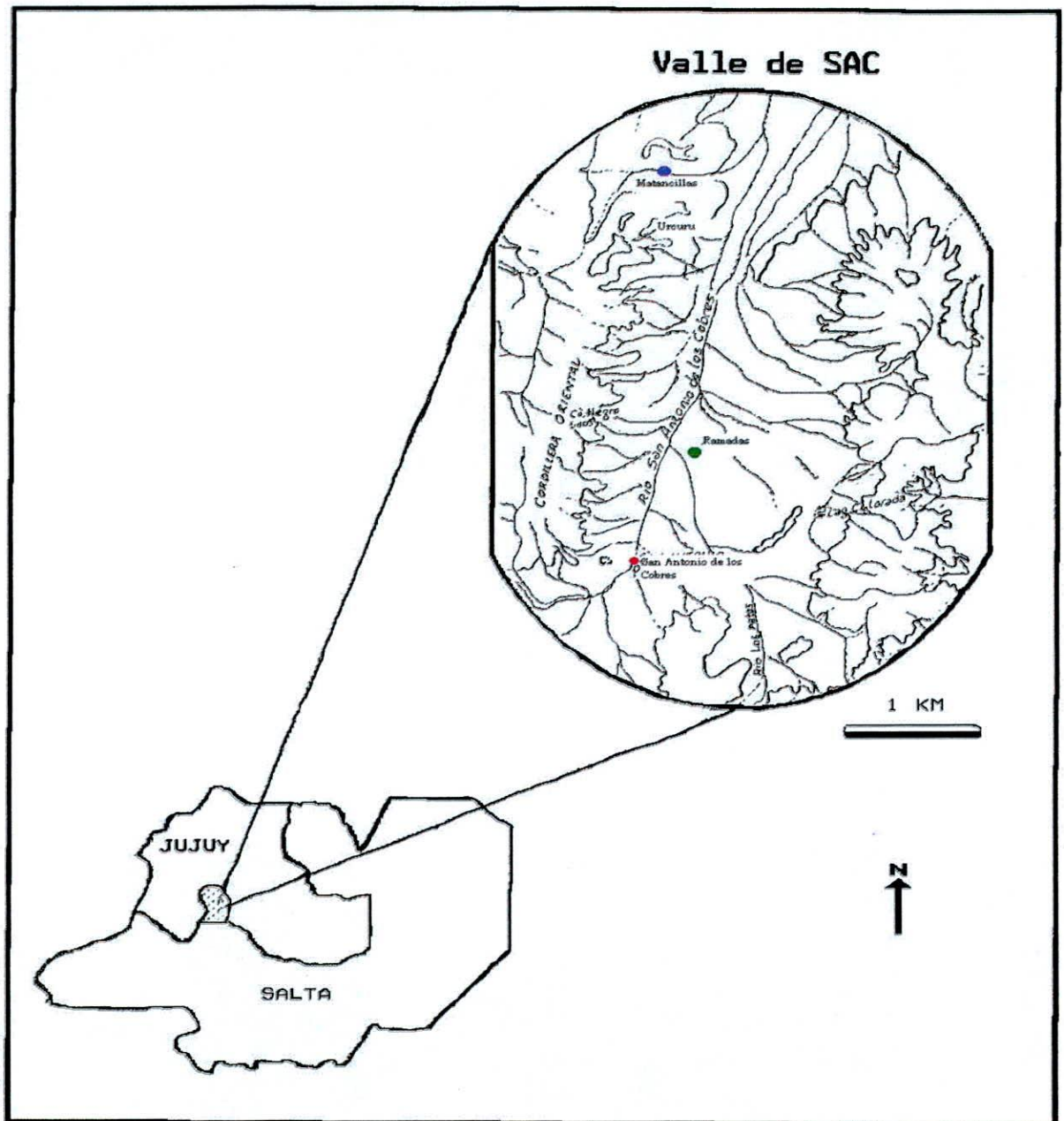


Figura 1.1. Región de estudio. En color las principales localidades mencionadas en el trabajo.

El clima de toda esta área es subtropical seco y frío, con carácter continental intenso y de desierto (Muscio 2004). Los índices de humedad son extremadamente bajos, la presión atmosférica es baja y la radiación e irradiación solar son intensas. La atmósfera seca no obstaculiza el flujo entrante y saliente de radiación, lo que resulta en días calurosos y noches frías.

En la mesoescala, la baja productividad primaria hace del Valle de SAC un ambiente ecológicamente muy pobre, con una distribución espacial heterogénea de los recursos - en riqueza y densidad- que varía altitudinalmente, una alta estacionalidad, y una muy alta variabilidad de los elementos del clima (Muscio 2004). En el ámbito actual, en sectores específicos, es un área no óptima para la ocupación humana. Esto se expresa en la baja densidad poblacional, y por los elevados índices de malnutrición, mortalidad infantil y enfermedades asociadas con el frío (Muscio 2004).

El sector de la puna donde se localiza el Valle de SAC se caracteriza por presentar un relieve montañoso, de dirección predominante SSO- NNE (Feruglio 1946) y por extensos salares vinculados a las cuencas que estructuran el sistema hídrico regional. En el Valle de SAC se distinguen tres complejos geológicos:

*Cordones montanos*, que comprenden fundamentalmente la Cordillera Oriental (límite oeste del valle), y el conjunto de cerros que forman el límite este del Valle. El trazado principal de estos cordones es S-N, con cumbres que superan los 5.000 msnm. De este complejo provienen la mayor parte de los vidrios volcánicos hallados en el registro arqueológico en estudio.

*Fondo de cuenca*. Se encuentra ubicado en el tramo intermedio entre las líneas de macizos, y está atravesado en sentido S-N por el Río San Antonio de los Cobres, colector de los cursos de deshielo de las cabeceras de las quebradas laterales. Las materias primas líticas que se encuentran en estos ambiente son principalmente las rocas silíceas (todas las determinaciones geomorfológicas fueron realizadas por la técnica Patricia Solá). Es de destacar la presencia de vidrio volcánico en Ramadas (ver figura 1.1, punto color verde).

En los afloramientos de piedemonte de este complejo geológico, abundan recursos líticos como las cuarcitas, la ftanita verde, el cuarzo blanco translúcido, ópalo y una roca clástica metamorfizada altamente silícea.

*Quebradas laterales*, que recorren transversalmente los cordones montanos. Son portadoras de cursos de agua permanentes o estacionales. Los rasgos físicos de las quebradas, tales como relieve, morfología, altitudes máximas y mínimas, red hídrica, responden a las geoformas dominantes. Sin embargo, siempre se trata de quebradas relativamente bajas y estrechas. Sin lugar a dudas difieren del fondo de valle por proveer reparo y protección climática. El hecho de estar rodeadas por cerros les permite proporcionar cierto resguardo de las severas condiciones del clima de la región. De este modo, en ellas es posible el desarrollo de cultivos y pasturas naturales más abundantes. Los cursos de agua posibilitan la existencia de tierras fértiles y proporcionan potencialidad hortícola y pastoril, esto y el clima más resguardado hace factible el asentamiento más estable.

Las quebradas laterales presentan dos sectores ambientales que difieren en sus recursos: el fondo de quebrada y la ladera. El fondo de la quebrada es el espacio entre los faldeos de piedemonte formados por terrenos aluvionales. En este sector pasan cursos de agua lo que permite una gran disponibilidad de tierras lo suficientemente fértiles como para realizar la horticultura con riego. A su vez, las pasturas naturales permiten el desarrollo y mantenimiento de rebaños.

Las laderas se localizan en la parte baja de los cerros que rodean las quebradas. La abundancia de pasturas naturales también es muy grande en este sector, con importantes posibilidades para el pastoreo. No obstante estas condiciones más benignas que en el fondo de valle, hay que destacar que persiste el riesgo de sequías y demás factores, propios de tierras altas, que condicionan la adaptación humana: fluctuaciones impredecibles, hipoxia y baja productividad ecológica global.

En este complejo geológico se encuentran abundancia rocas ígneas (en una gran variedad de grano), pizarra y otras rocas volcánicas indeterminadas.

Es en este sector, las quebradas laterales, donde existe gran abundancia de evidencia arqueológica. Son de destacar las quebradas de Matancillas y Urcuro (ver figura 1.1). Ambas son quebradas paralelas, cuyo registro arqueológico perteneciente al Período Temprano presenta características similares, especialmente en cuanto a los patrones arquitectónicos (Muscio 2004).

### **1.2.1. La Quebrada de Matancillas**

En este apartado se mencionan someramente algunas características de los sitios de estudio. En el Capítulo 3 se presenta esta evidencia con mayor detalle.

La Quebrada de Matancillas se localiza unos 40 Km. al norte de San Antonio de Los Cobres, en el departamento de La Poma (figura 1.1, punto color rojo), en la puna salteña. A una altitud de 3750 msnm, como ya se mencionó, participa del gradiente ecológico y de la macrorregión Puna. La quebrada tiene unos 15 Km de largo y atraviesa por completo la Sierra de Cobres o Cordillera Oriental.

En la Quebrada de Matancillas (figura 1.1, punto color azul y figura 1.2) se vienen realizando trabajos arqueológicos sistemáticos desde 1999, durante los cuales se identificaron dos sitios principales, Matancillas 1 y 2.



Figura 1.2. Vista de la Quebrada de Matancillas, donde se observan los sitios de estudio.

Los sitios arqueológicos Matancillas 1 (M1) y Matancillas 2 (M2), se ubican sobre una ladera serrana y una planicie aluvional respectivamente, en la porción central de la Quebrada. La localización sobreelevada de los sitios, les proporciona una amplia visibilidad de gran parte de la quebrada (Acuto *et al.* 1994), así como el acceso inmediato a fuentes de agua y tierras cultivables.

A primera vista, cuando se observa la planta general de M1 destaca la alta densidad de estructuras arquitectónicas, las cuales afloran en la superficie, mostrando sus cimientos formados por una hilera doble de lajas paradas (Azcune 2001). Con el mismo patrón constructivo, Matancillas 2 es una concentración de estructuras arquitectónicas circulares, semicirculares e irregulares de diferentes tamaños. Su visibilidad es, en términos generales, buena, a pesar de que en ocasiones se ve interrumpida por la vegetación. Se observa, que la distribución de las estructuras en ambos sitios es similar.

Durante las campañas arqueológicas fueron excavados cuatro recintos en Matancillas 1 y tres recintos, dos sectores interrecintos y un sector de basural en Matancillas 2. Entre los materiales registrados se identificaron varios paneles con arte rupestre (Mercuri y Frete 2004) y geoglifos en las laderas de los cerros (Muscio, 2004, 2006) Por otra parte, en relación con la alfarería, Muscio (2004) señala su pertenencia a la Tradición Alfarera San Francisco (TASF), cuyos aspectos tecnológicos manifiestan su relación con economías agrícolas (Camino 2001, Muscio 2004). En cuanto a los artefactos líticos, son mayormente desechos de talla confeccionados en materias primas alóctonas y filos sobre lascas (Mercuri y Vázquez 2001). También se encuentran presentes artefactos vinculados con el procesamiento de vegetales, tales como las manos de moler y los molinos; y otros instrumentos asociados a los trabajos de agricultura (como por ejemplo, las azadas). La evidencia arqueofaunística de ambos sitios indica que durante la ocupación de Matancillas se consumieron exclusivamente recursos animales de alto retorno: camélidos (López 2002).

Actualmente, en la quebrada de Matancillas la humedad y el espesor de los terrenos aluviales del fondo de quebrada permiten el desarrollo de la agricultura y el pastoralismo, aprovechando las gramíneas tiernas y otra vegetación palatable presente en las vegas y en las laderas serranas. De este modo, la quebrada alberga actualmente a tres unidades domésticas que dependen de la explotación agropastoril y también de su inserción en el mercado de San Antonio de los Cobres (Muscio 2004).

### **1.3. ANTECEDENTES**

#### **1.3.1. Antecedentes generales**

Los artefactos líticos como evidencia arqueológica en general, han sido ampliamente estudiados. Muchas veces por ser los materiales que más

perduran en el registro arqueológico. Con frecuencia, han sido útiles para definir un Período (ej: Paleolítico, Mesolítico, Neolítico). Sin embargo, cuando aparecen otras tecnologías (principalmente la cerámica), su importancia en los estudios se ve relegada (Escola 2000).

En Argentina, a fines del siglo XIX y principios del XX la atención de los arqueólogos estaba puesta casi exclusivamente en la Región Andina del Noroeste (Babot 1998), centrándose las excavaciones en Pampa Grande, La Paya, la Quebrada de Humahuaca- Tilcara y La Isla entre otros (ver Fernández 1979-80).

Incluso entre los primeros trabajos podemos encontrar una síntesis para la arqueología de Salta, de la historia del poblamiento humano que incluye la región de la puna (Serrano 1963).

No obstante, la investigación arqueológica sistemática en el ámbito de la Puna no posee larga data, particularmente si nos referimos a las ocupaciones agro- pastoriles más tempranas (Escola 2000, Olivera 1988, 1991,1992, 2001).

Volviendo al tema de los materiales líticos, históricamente, el estudio del Período Temprano, ha concentrado sus mayores esfuerzos analíticos en otras líneas de evidencia (cerámica, arqueofaunas, por ejemplo), quedando la tecnología lítica, según Patricia Escola (2000: 1) *totalmente postergada*. Sólo recientemente se ha tomado conciencia de la importancia que tiene esta tecnología, desarrollándose estudios específicos (Babot 1999,2004; Escola 1987, 1991, 1996, 1999, 2002; Lazzari 1997, Mercuri 2004, Tonarelli 2004), en relación con las primeras sociedades productoras de alimentos del NOA.

Entonces, los artefactos líticos se constituyen en una valiosa fuente de información acerca de la variedad de eventos, procesos y condiciones del pasado que incluyen la movilidad, la subsistencia, el asentamiento, las estrategias sociales y otros aspectos del comportamiento humano como la transmisión cultural, tema principal de esta Tesis.

La mayor parte de la información publicada en los últimos años en lo que respecta a los materiales líticos del período Formativo (*sensu* Olivera 1988) o Temprano (*sensu* González 1977) en la puna argentina proviene de la zona de Antofagasta de la Sierra, Catamarca, puna meridional. Desde 1988, Patricia Escola viene realizando formalmente los estudios líticos del área (Escola 2000). Ahora bien, las investigaciones en Antofagasta de la Sierra desde un principio apuntaron a contrastar el modelo de “sedentarismo dinámico” (Olivera 1988) que explica el funcionamiento de los grupos humanos en relación a la explotación y/ o circulación de los recursos regionales (Olivera 1988, 1991, 1992). Dentro de este marco, la variable tecnológica lítica constituyó una línea de evidencia tendiente a poner a prueba algunos aspectos funcionales y organizativos del modelo. La tecnología lítica aporta información acerca de aspectos tales como la explotación de recursos localizados en microambientes, variabilidad en las exigencias logísticas relacionadas con la movilidad y su reflejo en sitios de funcionalidad complementaria.

En sus primeros trabajos, Patricia Escola (1987) proporciona un primer intento por sistematizar la información existente sobre las puntas de proyectil de la puna. Los resultados señalan que existió cierta homogeneidad tecnotipológica en las puntas del agroalfarero temprano (500 aC a 600 dC), homogeneidad en cuanto a la manufactura, los atributos morfológico-descriptivos y las materias primas utilizadas. Esta sistematización era necesaria en función de poner en orden todo el material y poder sacar un mejor provecho de la información que este proveía.

Una de las características de las estrategias tecnológicas líticas del Período Temprano o Formativo Regional de la puna meridional (*sensu* Olivera 1992) es el uso de lascas como formas bases de instrumentos con filos y poca formatización formal, junto con puntas de proyectil triangulares de módulos medianos o pequeños. Este patrón caracteriza las estrategias tecnológicas de las ocupaciones como las de Casa Chávez Montículos y Real Grande 1 (Antofagasta de la Sierra), donde las obsidias alóctonas muestran evidencias de maximización (Escola 1991, 1999, 2000).



Siguiendo con esta temática, Patricia Escola (2002) también exploró las estrategias tecnológicas y su variabilidad en relación al riesgo, ya que éste, asociado a las estrategias de subsistencia, de algún modo determina la selección de las estrategias tecnológicas y la variabilidad artefactual consecuente (Torrence 1989a). *“La evidencia artefactual recuperada en los contextos agropastoriles ya mencionados (Casa Chavez Montículos y Real Grande 1) muestran que la expeditividad y su planificación de mínimo esfuerzo se vuelven una respuesta adecuada para los grupos formativos ya que el fracaso en la realización de las nuevas tareas de manera rápida y efectiva conlleva pocas consecuencias negativas.”* (Escola 2002: 236). En el marco de esta estrategia, la expeditividad (ver Nelson 1991) no aporta soluciones eficientes, aunque deja margen para el desarrollo de otras actividades con la inversión de tiempo ganada, como por ejemplo para la reactivación de puntas de proyectil. Con respecto a este punto, es importante destacar la importancia que mantiene la caza en estos contextos Formativos ya que es *opción tendiente a la flexibilización, reducción y redistribución del riesgo productivo de mediano y largo plazo* (Escola 2002). Así una mayor inversión de tiempo y energía focalizada en artefactos especializados (ej. cabezales líticos), contribuye a la amortiguación de dicho riesgo.

Siguiendo esta misma línea teórica enfocada a contrastar el modelo de Sedentarismo Dinámico en la zona de Antofagasta de la Sierra se pueden mencionar las tesis de Licenciatura de Virginia Dellino (1998) y de Susana Pérez (2003), quienes analizan el material lítico mediante experimentación y análisis de microdesgaste de palas y/ o azadas en el primer caso y explorando la tecnología de los puestos de caza y pastoreo de altura en Antofagasta de la Sierra.

Por otra parte en la Quebrada del Toro, Provincia de Salta, Rossana Ledesma (2003) discrimina ítems indicadores de identidad en las puntas de proyectil como vía de análisis alternativo para el estudio de identidad.

En la puna jujeña, Alicia Fernández Distel (1974), al igual que Patricia Escola destaca la importancia de la caza en las estrategias de los primeros

momentos del Período Temprano. Asimismo, también informa que para estos momentos la estrategia predominante en Cochinoqa, en el Río Las Burras, fue la agricultura. En estos contextos, la tecnología lítica presenta puntas triangulares (Fernández Distel 1998) similares a las halladas en Matancillas, que se encuentra al sur de este sitio.

En la escala regional, se vienen realizando estudios de procedencia de materias primas en relación con las redes de intercambio/ comercio en la puna argentina (Lazzari 1997, Escola *et al.* 1997, Yacobaccio *et al.* 2000 y 2002). Lazzari (1997) destaca que una de las principales fuentes de obsidiana es el Cerro Zapaleri, el cual se encuentra a más de 200 Km de nuestros de los sitios de estudio.

Para el NOA, Lazzari (1997), Scattolín y Lazzari (1997), Scattolín (1994), Escola *et al.* (1997) y Escola (1999) propusieron mediante el análisis de procedencia de obsidianas la existencia de múltiples fuentes relacionando sitios de la vertiente oriental y occidental de los Andes, durante el Período Temprano. En esta línea de evidencia, Yacobaccio *et al.* (2002) establecieron diferentes esferas de interrelación, una de las cuales vinculó poblaciones de la Puna Norte de Argentina e incluyó sitios del Valle de San Antonio de los Cobres como Matancillas (Muscio 2004).

El intercambio interregional puede ser funcional como estrategia de minimización de riesgos en economías productivas de ambientes fluctuantes (Winterhalder y Goland 1997). Escola (1996) señaló que la principal fuente de riesgo en las economías productivas es la fluctuación en la disponibilidad de mano de obra para el trabajo productivo. Muscio (1998, 2004) discutió la severidad de las fluctuaciones climáticas en la Puna argentina, destacando al riesgo como una presión selectiva de primer orden sobre las economías productivas. Especialmente en relación con las fluctuaciones impredecibles que pueden diezmar los cultivos y los rebaños. Más generalmente, en economías productivas de baja escala, son las unidades domésticas las que organizan el trabajo y la distribución de los recursos, y las que establecen redes de intercambio interregional que permite amortiguar el riesgo

(Winterhalder y Goland 1997, Olivera 2005). Este parece haber sido el caso de las ocupaciones tempranas de la Quebrada de Matancillas y Urcuro (Muscio 2004, Mercuri y Camino 2005). En estos términos, la frecuencia y la forma de uso de materias primas alóctonas pueden ser indicadores de diferentes formas de acceso, tales como el intercambio.

### **1.3.2. Antecedentes específicos de la región de estudio**

El área de estudio comenzó a ser conocida por su potencial arqueológico desde principios de la década de 1990 (Acuto *et al* 1994). Pero no fue sino a partir de las investigaciones sistemáticas desarrolladas por Hernán Muscio a partir de 1999, que los estudios en el área se profundizaron.

Así, desde 1999, se vienen realizando campañas arqueológicas anualmente. Estas campañas permitieron realizar prospecciones y excavaciones fundamentalmente en las Quebradas laterales Matancillas (sitios 1 y 2) y Urcuro (sitios 1 y 2), y en el fondo de valle en el sitio Morritos (en Los Patos) y Ramadas (estructura 1).

La baja productividad primaria y las variaciones climáticas interanuales impredecibles hacen del área de estudio, la puna salteña, un ambiente de alto riesgo para las economías productivas, ya que se ha comprobado etnográficamente su impacto negativo en el rendimiento de la producción agropecuaria.

Actualmente, en esta área se ha registrado variabilidad en las estrategias económicas. Mientras que en las quebradas protegidas del Valle de San Antonio de los Cobres la estrategia predominante habría sido la agricultura de baja escala. En otros sectores éste no habría sido el caso y tendría preponderancia una estrategia de base cazadora o pastoril (ver López *et al* 2004).

Como ya se mencionó, esta área está sujeta a estudios sistemáticos desde 1999. En lo que hace particularmente al análisis de las evidencias

líticas son de destacar los trabajos de Muscio 2004, Mercuri y Vázquez 2001, Mercuri 2004, Mercuri y Tonarelli 2003, Tonarelli 2004 y Cardillo 2004.

En el Valle de San Antonio de los Cobres se evidencia un uso particular de las materias primas. Para esta zona, Muscio (2004) planteó que la estrategia tecnológica de las ocupaciones de la Quebrada de Matancillas, implicó una baja inversión en costos de manufactura y reducción lítica, con un uso mayoritario de materia primas no locales (obsidianas). Esto habría sido el resultado de la disminución de la movilidad asociada con la agricultura y el pastoralismo, y la accesibilidad a materia primas alóctonas. En estos términos, se planteó que la estrategia tecnológica estuvo principalmente orientada a la maximización de la eficiencia de uso de recursos pero que también incluyó tecnologías orientadas a minimizar el riesgo del aprovisionamiento de biomasa animal a partir de la caza, explicando así la alta diversidad formal de puntas de proyectil (Muscio 2004), en cuya confección se invierte más energía. Esta materia prima (Obsidiana de Cerro Zapaleri, en la confluencia de Argentina, Bolivia y Chile) parece ser la dominante en las ocupaciones tempranas de la Puna de Salta, aún cuando la variabilidad en el uso de la misma y las formas de obtención no están claras (Muscio 2004).

Partiendo de que el uso del espacio se basó en la estabilidad residencial, entonces la estrategia tecnológica de baja inversión de manufactura, instrumentos sobre lascas con escasa o nula formatización se vinculó con las necesidades derivadas del sedentarismo, que se caracterizan por reducir costos en la inversión de energía para los artefactos líticos. La estrategia económica no siguió criterios optimizadores en el uso de materias primas alóctonas, haciendo suponer una disponibilidad y accesibilidad muy alta. Muscio propone el aprovisionamiento indirecto por redes de interacción (Muscio 2004).

Marcelo Cardillo en su tesis de Licenciatura (2004) explora el papel de los artefactos líticos de Ramadas (en el fondo de valle, ver figura 1.1) y el rol que juega la transmisión cultural en momentos de cambio ecológico. Propone que por la profundidad temporal del sitio se podrían discriminar momentos

que se relacionan con los cambios climáticos producidos en la puna durante el Holoceno Medio (5200 AP).

La mayor parte de los trabajos publicados que se refieren específicamente al tema del material lítico en la Quebrada de Matancillas hacen mención de una forma u otra a su inclusión dentro de las amplias redes de interacción en la puna (Mercuri y Vázquez 2001). Por otra parte también se analizó la variabilidad interna de los conjuntos en función de establecer patrones de descarte y/ o abandono de material bajo la hipótesis de funcionalidad discriminante de las unidades de análisis (Mercuri y Tonarelli 2003). Estos trabajos se pueden dividir en etapas complementarias en la que se va avanzando en el conocimiento de los conjuntos líticos de la Quebrada de Matancillas.

En una primera etapa de ordenamiento de la información recuperada en el campo, Mercuri y Vázquez (2001) presentan un análisis preliminar orientado a la caracterización de los conjuntos líticos a partir de su diversidad de clases de artefactos y materias primas utilizadas. Se indaga acerca del rol de las tecnologías líticas como adaptación en ambientes de riesgo.

En un segundo momento, el trabajo de Cecilia Mercuri (2004), se presenta una primera aproximación al análisis de las materias primas de los instrumentos líticos de los sitios Matancillas. El propósito fue dar cuenta de las características de las materias primas y los instrumentos. Los resultados confirman que las materias primas con mayor calidad para la talla (*sensu* Nami 1992) (todas ellas alóctonas) han sido empleadas para la manufactura de instrumentos con filos formalizados, pero también para aquellos con filos naturales y rastros complementarios. Por otra parte, las materias primas de menor calidad eran utilizadas mayormente en instrumentos que no requieren la formatización de filos. Por otra parte, Roberto Tonarelli (2004), estudia la diversidad de instrumentos líticos del sitio Matancillas 2, realizando un análisis comparativo entre conjuntos con el fin de inferir conductas de descarte y rango de diversidad de instrumentos utilizados en las diferentes unidades de excavación.

En una tercera etapa Mercuri y Tonarelli (2004), se enfocan en el análisis comparativo de la diversidad lítica entre unidades contextualmente, en relación a los rasgos arquitectónicos y espaciales, en función de establecer de manera preliminar patrones arqueológicos informativos de la historia de uso y formación del registro arqueológico. Los resultados obtenidos sugieren una dominancia en todas las muestras de materias primas de alta calidad y no local, utilizándose mayormente ésta en instrumentos con muy baja inversión de trabajo en términos de formatización. También se comprueba que aun cuando la diversidad de clases de artefactos y materias primas es relativamente alta para todos los conjuntos, la representación de clases de instrumentos formales<sup>2</sup> es más alta en los denominados recintos. Inversamente, las áreas de depositación de basura muestran una mayor abundancia relativa de artefactos de formatización sumaria y desechos de talla, lo cual también se manifiesta en el sector interrecinto.

Este trabajo de Tesis, es una continuación y profundización sobre el conocimiento de los conjuntos líticos de la Quebrada de Matancillas.

#### **1.4. OBJETIVOS**

El planteo de objetivos permite ordenar los problemas e inquietudes por resolver. En función de esto, se decidió distinguir entre un objetivo general y objetivos particulares o específicos. El objetivo general es una descripción amplia de lo que se desea explicar o explorar, el fin último que guía los objetivos específicos y que en definitiva los subyace. Es el que siempre está presente a lo largo del trabajo, de forma explícita o implícita. El objetivo particular se acota a una determinada problemática que se desprende o está incluida en el objetivo general.

---

<sup>2</sup> En esta tesis se decidió denominar instrumentos formales a aquellos con cierta homogeneidad en cuanto a los soportes y las técnicas de retoque implementadas en la formatización y regularización final de los instrumentos (ver Capítulo 3).

### **1.4.1. Objetivo general**

El objetivo general de esta tesis es ofrecer una primera aproximación al rol de la transmisión cultural durante la ocupación arqueológica de Matancillas, mediante el estudio de la tecnología lítica, explorando de qué manera ésta pudo haber sido sensible en un ambiente de alto riesgo como es la puna, con baja productividad primaria y grandes fluctuaciones pluviales anuales e interanuales.

La relación entre ambiente y conducta humana no desencadena necesariamente el cambio cultural. La relación es más compleja. Las innovaciones aparecen todo el tiempo (ver Shennan 1989, entre otros), pero su aprovechamiento depende de la estructura de la sociedad. No obstante, el ambiente es un importante factor selectivo de las opciones posibles, especialmente en ambientes extremos como el aquí analizado. Es necesario poner especial atención en el concepto de ambiente que, según Durham (1991) en sentido amplio incluye tanto el contexto social así como también el físico, el cual es fuente primaria de las presiones selectivas de la adaptación.

Este trabajo, desde una perspectiva evolutiva, busca entender cómo se adaptaron las poblaciones Tempranas (Gonzalez 1977) de la puna a un ambiente de baja productividad primaria. Ante el riesgo constante de esta región son esperables estrategias que tiendan a minimizar el riesgo, ya que este es un factor clave a la hora de tomar decisiones. En las sociedades humanas, el conocimiento tecnológico, o cualquier otra información cultural permite responder al stress y al riesgo. Los efectos del riesgo se pueden amortiguar con diversas estrategias, diversificándose ó especializándose en determinados recursos, o también por medio de redes de interacción social. Ninguna de estas estrategias es excluyente. Las estrategias adaptativas no implican que las personas siempre traten de maximizar sus comportamientos a corto plazo, si no que, a largo plazo, tienden a comportamientos económicos (Redman 1990 [1978]). En este sentido, se explorará el papel que juega la transmisión cultural. La transmisión cultural de comportamientos tiene

implicancias empíricas, ya que, como se dijo más arriba, el *qué*, el *cómo*, el *por qué*, el *para qué* hacer, se transmiten culturalmente y dejan sus huellas en el registro arqueológico.

#### **1.4.2. Objetivos específicos**

Un objetivo específico del trabajo es explorar la variación morfológica de los artefactos líticos en función de evaluar las implicancias de la transmisión cultural. Es decir, tratar de evaluar la diversidad de los conjuntos instrumentales, tomados como un promediado de las actividades realizadas durante la ocupación prehistórica de Matancillas.

Por otra parte, siguiendo con esta idea, se intenta evaluar la medida en que los diversos mecanismos de transmisión cultural propuestos por Boyd y Richerson (1985) actuaron produciendo la diversidad observada.

Por último, en este trabajo se busca dar continuidad a la línea de investigación sobre la tecnología lítica de la puna de Salta, que se ha ido realizando a partir de la información recuperada en los sitios arqueológicos de Matancillas.



## **2.1. MARCO TEÓRICO Y MODELOS**

### **2.1.1. Qué es un marco teórico**

Ningún hecho o fenómeno de la realidad puede abordarse sin una adecuada conceptualización. Es decir, cuando un investigador se plantea un problema parte de algunas ideas o informaciones previas, de algunos referentes teóricos y conceptuales. Entonces, la construcción de datos científicos no es una actividad neutra independiente de los marcos teóricos de referencia (Klimovsky 1985, 1998).

El *marco teórico*, *marco referencial* o *marco conceptual* tiene el propósito de dar a la investigación un sistema coordinado y coherente de conceptos y proposiciones que permitan abordar el problema. El fin que tiene el marco teórico es el de situar un problema dentro de un conjunto de conocimientos, que permiten orientar la búsqueda y ofrecen una conceptualización adecuada de los términos a utilizar (Sabino 1996). En este caso, el marco teórico elegido, dentro de la arqueología evolutiva, es la ecología evolutiva.

### **2.1.2. Qué son los Modelos**

Un modelo es un conjunto simplificado de hipótesis testeables (Altschul 1988). Un modelo aísla varios componentes del fenómeno a estudiar y realiza hipótesis sobre las relaciones entre éstos. Son predictivos en el sentido que permiten elaborar hipótesis sobre cómo posibles cambios en los componentes afectarán el resultado final del fenómeno a analizar. En otras palabras, puede predecir cómo se verá el fenómeno dadas ciertas modificaciones en los componentes particulares (Altschul 1988).

La ecología del comportamiento utiliza modelos simples testeables empíricamente. El uso de modelos dentro de un método hipotético deductivo

resulta satisfactorio ya que permiten dar cuenta de un problema de investigación. No se trata de encajar los datos en los modelos. Por el contrario, el uso de un enfoque hipotético deductivo permite plantear hipótesis e implicancias contrastadoras derivadas deductivamente de los modelos, que de acuerdo con los resultados pueden ser desechadas, reformuladas o tener altas probabilidades de resultar no falsas (Smith 1992). Así puede ser que los modelos empleados no sean adecuados.

## **2.2. ECOLOGÍA EVOLUTIVA Y TRANSMISIÓN CULTURAL**

### **2.2.1. Sobre la ecología evolutiva**

El objetivo final de la arqueología es el estudio de la conducta humana pasada y su variabilidad. Esto se realiza a través de los restos materiales del registro arqueológico. Dado que no existe una teoría general propia de la Arqueología (ver entre otros, Binford 1983 [1977], Yoffee y Sherratt 1993, O'Connell 1995), se utilizan marcos de otras disciplinas. Dentro de las opciones posibles, la ecología del comportamiento (*behavioral ecology*, ver O'Connell 1995) es el marco más adecuado para abordar la diversidad conductual humana desde una perspectiva evolutiva.

La ecología del comportamiento es una rama de la ecología evolutiva que estudia las relaciones los factores ecológicos y el comportamiento adaptativo (Krebs y Davies 1978). A su vez, la ecología evolutiva es la parte de la biología evolutiva que se dedica al estudio de las adaptaciones en su contexto ecológico (Smith 1992).

Como ya se mencionó, este marco utiliza un método lógico hipotético-deductivo (Brown 1984, Klimovsky 1995) mediante el cual, a partir de modelos simples se plantean hipótesis derivadas lógicamente de éstos que buscan resolver un problema dado. A su vez, las hipótesis se ponen a prueba, en este caso se contrastan con evidencia empírica, y de acuerdo con los resultados

pueden ser replanteadas o desechadas, u obtener resultados positivos en una gran probabilidad (Smith 1992).

Existen y existieron diversas posturas desde las cuales se encaró la evolución humana en el campo de la arqueología. La teoría de la evolución darwiniana se apoya en la *Teoría Sintética de la Evolución*<sup>3</sup>. Ésta básicamente amplía la teoría de Darwin 1992 [1859] y la enriquece con los estudios de la teoría cromosómica de la herencia, la genética de poblaciones, el concepto de especies y otros avances y conocimientos de la biología y la paleontología que se venían gestando desde la década de 1940. Parte de algunos supuestos básicos: la evolución es un hecho indudable; las especies tienden a la diversificación y a la multiplicación; es un proceso de alguna manera gradual; existe variación y *fitness* diferencial (Dunnell 1989a). Estos dos últimos puntos se vinculan con la selección natural, la cual actúa sobre cualquier población con un pool de variación que se transmite y deja en consecuencia un *fitness* diferencial (mayor éxito reproductivo relativo).

En arqueología, los estudios con este enfoque son bastantes recientes, ya que comenzaron hace algo más de 20 años (Krebs y Davies 1978, Winterhalder y Smith 1992). La evolución darwiniana se ha aplicado a casos arqueológicos de variadas maneras, esto quiere decir que los acentos están puestos en diversos factores (Boone y Smith 1998, Lyman y O'Brien 2000, entre otros).

La ecología evolutiva explica el cambio cultural y conductual como una forma de adaptación fenotípica al medio social y ecológico cambiante (Boone y Smith 1998). Se asume que la selección natural actuó en el pasado seleccionando un fenotipo humano muy plástico, sobre todo cognitivamente, capaz de responder ante problemas y tomar decisiones adaptativas. Aunque los cambios pueden suscitarse por diversas circunstancias del medio (entiendo que el medio es tanto ecológico como social). En este sentido, la toma de decisión es importante, ya que la variación fenotípica es analizada en términos

---

<sup>3</sup> Aunque así la llamó Julian Huxley en 1942, quien unifica los estudios de la paleontología y la genética de poblaciones es G.G. Simpson en "Tiempo y modo en evolución" de 1944, (Dobzhansky *et al.* 1988)

de estrategias adaptativas, que son reglas conductuales socialmente aprendidas. El concepto de adaptación fenotípica permite hablar de cambio adaptativo y evolutivo, en respuesta a una variación fenotípica individual con respecto a la variación ambiental (Smith 1992).

En función de medir los niveles de ajuste al medio, se utilizan modelos de la antropología económica, modelos formalistas de optimización de comportamientos. Estos modelos se basan en: optimización de beneficios y minimización de riesgos.

La aplicación de la teoría Darwiniana de la evolución al registro arqueológico no es directa, sino que implica el desarrollo de modelos particulares (sensu Winterhalder 2001) acerca de las causas y los mecanismos del cambio, basados en la lógica seleccionista (Winterhalder y Smith 1992, Cronk *et al* 2000, O'Brien y Lyman 2000). En este punto los modelos de optimización son ejemplificadores por su potencial analítico. Otra línea de modelos son los concernientes al tempo y modo del cambio evolutivo y los de transmisión cultural aplicados al registro arqueológico (O'Brien y Lyman 2000, Lyman 2001, Neff 2001).

Las continuidades y rupturas culturales se producen como consecuencia de dos procesos generales: generación de variedad y selección. Las poblaciones humanas generan variación constantemente. En escala transgeneracional la selección natural actúa sobre esta variación (Durham 1991). La fuente de generación de variedad y selección es la transmisión cultural.

### **2.2.2. Sobre la transmisión cultural**

Se entiende por Cultura a la información socialmente transmitida que afecta al fenotipo. La Transmisión Cultural es la forma por la cual son transmitidos comportamientos, creencias, pautas, conocimientos, experiencias, etc, dentro de una misma generación o de generación a

generación (Cavalli -Sforza y Feldman 1981, Cavalli- Sforza y Cavalli- Sforza 1994). Así, dentro de una cultura o sistema cultural, la información circula de manera vertical (intergeneracionalmente) y de manera horizontal (intrageneracionalmente) (Cavalli- Sforza y Cavalli- Sforza 1994).

En la teoría de la transmisión cultural existen cuatro modelos básicos (Boyd y Richerson 1985) por los cuales los humanos adquieren comportamientos culturales. Cada uno tiene diferentes efectos, a nivel poblacional, sobre la variación fenotípica.

En dos de estos, uno llamado *variación guiada* (Boyd y Richerson 1985: 83-98), el otro *sesgo directo* (Boyd y Richerson 1985: 137-146), los rasgos se adquieren socialmente, luego se ponen a prueba experimentando.

Los modelos desarrollados por Boyd y Richerson (1985) permiten explicar la variación presente en el registro arqueológico y el modo en el que se producen los cambios artefactuales a través del tiempo.

Como señalan Boyd y Richerson

*"...the cultural change we must keep track of all the processes in the lives of individuals that increase the frequency of some cultural variants and decrease the frequency of others"* (Boyd y Richerson 1985: 61)

En una sociedad o grupo humano, la cultura (teniendo en cuenta su heterogeneidad y dinámica de construcción y cambio) permite la herencia de variaciones adquiridas, tanto por imitación como por aprendizaje (Boyd y Richerson 1985). En una población, las probabilidades de cambio biológico están determinadas por la acción de mecanismos como la mutación y la deriva génica sobre el pool génico. En cambio, con la transmisión cultural, existe más probabilidad de cambio en tanto exista espacio *"...para una alternativa a lo que se está haciendo"* (Cavalli- Sforza y Cavalli- Sforza 1994). De acuerdo con estos autores, al desarrollar un conjunto de opciones, se incrementan las probabilidades de éxito ante nuevas presiones selectivas, ya que en caso necesario, este bagaje de alternativas permite afrontar diversos problemas.

Así, los humanos pueden elegir entre una variedad de soluciones para un mismo problema (Bettinger *et al.* 1996).

Una de las cosas que permite la transmisión cultural es amortiguar los costos de experimentar:

*“A pure system of inheritance (genetic or cultural) does not allow the individual any flexibility, but the fitness consequences of heritable variation cause the population to become adopted. Social learning allows both modes of adaptation. This mixed mode of adapting has two distinct advantages. First, social learning may be favoured because it allows individuals to avoid cost associated with learning (...). Second, social learning may be favoured because it allows individuals to avoid learning errors (...). Costs and errors may be linked since making learning more sophisticated and costly will tend to reduce errors. Social learning can reduce the importance of such errors by allowing individuals to be more selective in their use of learned information “ (Richerson y Boyd 1992: 70-71).*

Aunque los principales mecanismos de transmisión cultural sean la *variación guiada* (*guided transmission*) y la *variación sesgada* (*biased transmission*), no son únicos ni excluyentes (Richerson *et al* 2003). Por otra parte, mientras que el componente experimental de la *transmisión guiada* incrementa la variación, la *transmisión sesgada* la reduce.

### **Variación guiada**

En la *variación guiada*, específicamente, los individuos adquieren los comportamientos sociales sopesando los comportamientos de uno o más modelos, y modifican este comportamiento adquirido mediante ensayo y error independientes, a partir de criterios ajustados a objetivos (Bettinger 1991: 186-188). La fase social de este comportamiento nivela las diferencias entre los modelos culturales y reduce la variación a nivel de población. La

experimentación subsecuente, por otro lado, genera nuevos comportamientos, incrementando la variabilidad a nivel población (Bettinger y Eerkens 1997).

Cuando las creencias y comportamientos pasan de una generación a otra, el aprendizaje conduce a una acumulación de información la cual puede dar origen a cambios. Un individuo altera sus conocimientos (adquiridos socialmente) por la propia experiencia. Y se transmite todo. Pero como los comportamientos no son aprendidos al azar, sino a través de reglas y normas de aprendizaje, algunos comportamientos son aceptados y otros no. Entonces, la fuerza y dirección “*of guided variation depend on the nature of these learning rules*” (Richerson y Boyd 1992: 64). Un individuo inserta cambios a los conocimientos heredados y los transmite. Este tipo de transmisión es la llamada variación guiada. Permite la experimentación individual, siempre y cuando los costos de experimentar no sean elevados, en términos adaptativos. Por esto, cuando los costos de experimentar son altos actúa la transmisión sesgada (Boyd y Richerson 1985).

### ***Transmisión sesgada***

#### *Sesgo directo*

La forma más sencilla de la transmisión sesgada es el sesgo directo (*direct bias* Boyd y Richerson 1985: 137-146). Según este modelo tan sólo se evalúa dentro de un rango de alternativas cuál de estas elegir. Esta clase de transmisión implica un comportamiento imitativo, mediante el cual se tienden a disminuir los costos involucrados en las innovaciones, así se reducen los riesgos de error. Esta forma de transmisión recorta la variación, pero a su vez depende de la variación previa.

### *Sesgo indirecto*

Otro mecanismo de la variación sesgada es el sesgo indirecto (*indirect bias* Boyd y Richerson 1985: 247-259). Mediante este mecanismo se produce la adopción de un conjunto de rasgos presente en un modelo (*role model*). El sesgo que guía la copia de los individuos son rasgos “atractores” de los modelos. Éstos, por lo general, son índices de éxito o prestigio. Así, el individuo copia los rasgos del modelo “en paquete” (Boyd y Richerson 1985). No obstante el componente adaptativo, este mecanismo puede permitir que los individuos adquieran indirectamente comportamientos maladaptativos, presentes en el pool cultural transmitido.

*“The indirect bias force can lead to dynamics that are similar to runaway sexual selection. Darwin (1871) believed that mate choice sexual selection was responsible for the maladaptative elaboration of secondary characters such as the feather displays of male peacocks.”* (Richerson y Boyd 1992: 82).

### *Sesgo dependiente de la frecuencia*

La tercera forma en la que se manifiesta la variación sesgada es el sesgo dependiente de la frecuencia (*frequency dependent bias*, Boyd y Richerson 1985: 206- 213). Cuando es difícil o costoso determinar qué variantes son las más indicadas para replicar, lo mejor será imitar lo que es más común o lo que se presenta en mayor frecuencia dentro de una población. El sesgo dependiente de la frecuencia puede actuar en dos formas: conformista o inconformista. En el primer caso se copian los rasgos más o más frecuentes en la población, en el segundo los menos frecuentes respectivamente.

El sesgo dependiente de la frecuencia es la manera más común de transmisión cultural de comportamientos complejos. Este mecanismo tiende a reducir la variación hacia el interior de un grupo porque las variantes poco



frecuentes o raras son las menos elegidas. Al mismo tiempo, incrementa la divergencia entre grupos a largo plazo. De esta manera, el sesgo dependiente de la frecuencia, puede mantener suficiente variación cultural entre grupos, aún con altas tasas de flujo génico (Muscio 2000a).

### **2.2.3. Otros conceptos útiles**

Siguiendo a Muscio (2000b), un programa ecológico evolutivo en arqueología, debe estar basado en el reconocimiento que el comportamiento humano es fundamentalmente un fenómeno social, mediado por mecanismos de transmisión cultural que operan principalmente a nivel poblacional.

Entonces, las variaciones en los artefactos líticos, son resultado de comportamientos socialmente aprendidos y transmitidos. De esta manera, siguiendo a Bettinger y Eerkens (1997), la variación disminuirá en relación a: la complejidad de los conjuntos; la complejidad del medio que rodea esos conjuntos; la cantidad de miembros involucrados en la transmisión del conocimiento implicado en esos conjuntos (Bettinger y Eerkens 1997).

Los costos de experimentación se incrementan cuando la tecnología y la organización se complejizan y deben ser coordinadas socialmente (Bettinger y Eerkens 1997), pero también cuando el ambiente es de riesgo, como en el caso de estudio. Así los sistemas de transmisión se orientarán hacia la transmisión sesgada (Boyd y Richerson 1985), ya que implica comportamientos socialmente pre- testeados (Bettinger y Eerkens 1997) lo que conlleva a un menor riesgo y a una menor inversión en experimentación. De esta manera, la variación total de los conjuntos se reduce.

Se puede plantear que la producción de variación está condicionada por la estrategia de subsistencia predominante. A la posibilidad de producir variaciones adaptativas se la conoce como *evolvability* (Dawkins 1982). Entonces, la desigualdad en la cantidad de variación adaptativa puede ser el principal factor de control de las tasas de cambio genéticas, somáticas,

conductuales o artefactuales (Muscio 2004). La diversidad aumenta a medida que disminuye la dependencia económica de la caza o recolección, siendo una función de los costos de la movilidad (Kelly 1992, 1995). En nichos estructurados por una estrategia en la que la movilidad se vea reducida, la variación total de la cultura material será mayor.

De acuerdo con Muscio (2004), una mayor cantidad de variación cultural amplifica la capacidad de generar nueva variación adaptativa. Esto conduce a un aumento en las probabilidades de selección (que dependen de la variación) por lo que aumenta la tasa de cambio evolutivo en estructuras de nichos con una estrategia predominante que reduce la movilidad e intensifica el uso de la base de recursos (Muscio 2004). Inversamente, se propone que cuando el nicho está estructurado por una estrategia que impone límites más acotados a la producción de variación en conductas y artefactos son más factibles procesos de estasis evolutiva y una mayor vulnerabilidad poblacional ante las fluctuaciones del entorno selectivo (Muscio 2004). Entonces, es esperable menor variación cuando el costo de la experimentación es alto para la estructura del nicho (Muscio 2004).

Siguiendo con esta idea, Muscio (2004) argumenta que durante el período Temprano en el valle de SAC los nichos humanos se estructuraron por estrategias muy sensibles al riesgo, basados en la agricultura y en la ganadería (en Muscio 2004).

En la base de la arqueología evolutiva está en el concepto de éxito replicativo, es decir, la persistencia diferencial de rasgos en el tiempo (Leonard y Jones 1987). Algunos arqueólogos evolutivos propusieron que el concepto de *sorting* puede ser útil para entender los éxitos replicativos encadenados (ver Abbot *et al* 1996 y O'Brien y Holland 1990, entre otros). Entonces, *Sorting* se define como la persistencia diferencial de rasgos debida a relaciones de conexión entre rasgos donde al menos uno se ve afectado por deriva o selección.

Otra razón de los éxitos replicativos encadenados es el *hitchhiking* (ó *piggybacking*). Éste es el resultado de mecanismos evolutivos operando sobre

un rasgo asociado a uno o más rasgos, de modo que lo que le sucede a uno también afecta a los otros. Es una manera de describir una relación entre rasgos, no un mecanismo evolutivo como tal. Así, en el *sorting* por *hitchhiking* sobre los rasgos bajo presión selectiva o deriva, el verdadero mecanismo es alguno de éstos dos últimos.

El *Hitchhiking* puede presentarse en contextos arqueológicos de dos maneras:

☞ por contingencias históricas. Dado que los procesos evolutivos no dirigen la innovación, operan sobre la variación presente en el contexto histórico.

☞ por limitaciones mecánicas. A diferencia del anterior, ocurre cuando la manifestación de un atributo o atributos que está siendo afectada por procesos evolutivos afecta directamente el rango de variaciones posibles en otro(s) atributo(s). Algo así como una condición análoga a la pleitropía<sup>4</sup>.

Entonces, el *sorting* jerárquico podría considerarse como un caso especial de *hitchhiking*, de todos modos se distinguen, mientras que el primero describe una relación específica entre escalas de evolución, el segundo describe una relación específica entre rasgos sin tener en cuenta la escala.

### **2.3. HIPÓTESIS Y EXPECTATIVAS**

Si retomamos las cuestiones que llevaron a plantear el problema de investigación de esta tesis, es pertinente preguntarse en qué medida varía morfológicamente el utillaje lítico de la ocupación de Matancillas teniendo en cuenta:

---

<sup>4</sup> Pleitropía: una situación en la cual un solo gen influencia múltiples rasgos fenotípicos (Hodgkin 1998)

- Un nicho económico basado en la agricultura el pastoralismo, y la caza-recolección, en donde la agricultura fue la estrategia predominante y la movilidad fue reducida.
- Un entorno adaptativo de alto riesgo para la producción agrícola, y fluctuante en la disponibilidad de recursos de caza y recolección en el paisaje de la puna.

Y si a eso se le suman los supuestos sobre la variación artefactual (Bettinger y Eerkens 1997):

La variación disminuirá en relación con:

- La complejidad de los conjuntos;
- La complejidad del medio que rodea esos conjuntos;
- La cantidad de miembros involucrados en la transmisión del conocimiento implicado en esos conjuntos (Bettinger y Eerkens 1997)<sup>5</sup>

Considerando cada uno de estos aspectos, se pueden formular algunas hipótesis siguiendo las predicciones de los modelos de transmisión cultural:

A partir de la hipótesis principal:

*“en una población con estrategia predominantemente agrícola, en un ambiente de baja productividad primaria, con alta variabilidad anual e interanual, el aprendizaje social adaptativo será predominante por sobre el ensayo y error”*

Se plantean las siguientes expectativas para el conjunto lítico:

- Debido a la estrategia económica predominante y al riesgo ambiental, se espera que sobre el conjunto lítico haya actuado con mayor fuerza la transmisión de tipo sesgada, disminuyendo su variación, independientemente de su función de uso;

---

<sup>5</sup> En este trabajo no será posible explorar este aspecto.

- Los cabezales líticos, por ser instrumentos más complejos, variarán menos que las otras clases de instrumentos y habiendo estado sujetos a las fuerzas de la transmisión sesgada;
- Debido a su menor complejidad de diseño, los instrumentos de carácter sumario debieron estar menos controlados por sesgos de transmisión y por lo tanto más propensos al ensayo y error, registrando una mayor variación.

Estas hipótesis son las que se pondrán a prueba en los capítulos siguientes. Debemos hacer explícito que en este trabajo, no se abordará el estudio funcional de los instrumentos, ya que la investigación está centrada en los patrones detectables de transmisión cultural, independientemente de las particularidades de los aspectos funcionales.

### 3.1. MATERIALES Y MÉTODOS

En este capítulo se describe la metodología aplicada al caso de estudio, el material lítico de la quebrada de Matancillas, detallándose las unidades de excavación y su contextos arqueológicos, como así también los de análisis en laboratorio y los procedimientos llevados a cabo.

#### 3.1.1. Conceptos sobre la tecnología lítica

Se entiende a la tecnología lítica como un medio para resolver problemas en el marco de un ambiente físico y social determinado (Nelson 1991). Las decisiones que ello implica deben ajustarse a particulares condicionamientos y evaluarse en la medida de su efectividad y de su importancia relativa respecto a otras actividades y necesidades del grupo humano. En este sentido, la tecnología aparece como una más de tantas estrategias alternativas de comportamiento (Binford 1979, 1982; Carr 1994; Torrence 1989b).

Se considera que los conjuntos líticos ofrecen información potencial acerca de un amplio rango de comportamientos sociales, ya sea en forma directa o indirecta. Es así como puede explorarse el rol de la tecnología dentro de las estrategias alternativas de comportamiento bajo la teoría de optimización bajo condiciones locales específicas (Torrence 1989b).

Por otra parte, se entiende por instrumento a *toda pieza utilizada en la transformación de otros objetos o materias diversas* (Aschero 1975: 53). De esta forma, aquellos artefactos *formatizados por lascado, picado, abrasión o pulido así como también aquellos que han sido modificados por el uso* (Escola 2000: 58) quedan comprendidos en esta definición.

Por otro lado, se denomina núcleo a *todo nódulo del que se han extraído lascas que por su tamaño, forma y técnica de extracción permitan inferir que han sido aprovechadas* (Aschero 1975: 6). Esto significa que este artefacto participa como intermediario en el proceso de obtención de formas base, sin embargo, cabe aclarar que también puede ser utilizado como forma base para la confección de instrumentos. Es interesante la postura de Patricia Escola (2000) quien los incluye analíticamente más bien dentro de los instrumentos que dentro de los desechos de talla, que es lo frecuente entre algunos investigadores (ver Nami y Bellelli 1994, Orquera y Piana 1987 citados en Escola 2000: 58). Aquí se adhiere a ésta posición y se los analizará junto con los instrumentos.

En lo que respecta a los desechos de talla, se entiende como tales a una amplia categoría que incluye a todos los materiales líticos de origen antrópico que no se reconocen como instrumentos o núcleos. Son básicamente los productos que quedan desechados de la preparación, manufactura y posteriores modificaciones en la vida de un instrumento (Fish 1981).

Aquí hay que aclarar el uso de algunos términos. En esta tesis se utiliza el concepto de cabezales líticos en lugar de puntas de proyectil, por ser más abarcativo, ya que actualmente no podemos afirmar la función de uso específica de dichas piezas (ver sobre este punto Ratto 2003).

Por otro lado, se optó por redefinir el término instrumentos formales en función de describir de una manera más ajustada los conjuntos. En términos generales, se reconoce en la bibliografía el uso de los conceptos *formal e informal* para describir instrumentos líticos. Se define a los instrumentos *informales* como artefactos simples, de manufactura poco esforzada, sin un patrón formal en lo que respecta a cuerpo o diseño, y confeccionados, usados y descartados en un lapso de tiempo relativamente corto (Andrefsky 1994). Así, en esta definición, el autor incluye a las lascas no retocadas (filos naturales con rastros complementarios) Aschero 1975, 1983) y a ciertos fragmentos bipolares (Escola 2004). Por otra parte, en virtud de una mayor inversión de trabajo en su producción, los bifaces, núcleos preparados

e instrumentos retocados sobre lascas (u hojas) son considerados instrumentos formales (Andrefsky 1994). De esta manera, se asume que gran parte de los instrumentos retocados sobre lascas hacen referencia a artefactos de retoque marginal del tipo de los raspadores, cuchillos, raederas, muescas, denticulados, etc. Según Patricia Escola (2004) este tipo de instrumentos no necesariamente evidencian la existencia de un extremado esfuerzo de manufactura en su obtención, ni siquiera una gran destreza técnica, razón por la cual no comparte su carácter de instrumentos formales. Así, considera algunos criterios claves para la definición de formalidad e informalidad en instrumentos de retoque marginal o parcialmente extendido: las técnicas de reducción involucradas en la producción de determinadas formas base, la evidencia de cierta estandarización en los soportes, ya sea en lo atinente al tipo de lascas u hojas, tamaño o módulo, y las técnicas de retoque implementadas en la formatización y regularización final de los instrumentos (Escola 2004). Siguiendo estos criterios, en esta tesis se decidió conservar la denominación instrumentos formales ajustando el contenido de la definición a las características del conjunto en estudio.

Por otra parte los instrumentos sumarios son aquellos cuyo filo no presenta tal formatización sino más bien rastros complementarios (*sensu* Aschero 1975, 1983). No obstante, es pertinente aclarar que ambas clases de instrumentos presentan como característica la poca reducción. Es decir la mayor parte de los instrumentos son lascas con retoque perimetral en el caso de los instrumentos formales ó lascas con filos naturales con rastros de uso<sup>6</sup> en los instrumentos sumarios. Salvo ocasionalmente, la muestra no presenta instrumentos con lascados de formatización, exceptuando el caso de los cabezales líticos (*sensu* Ratto 2003), que son instrumentos morfológicamente más complejos que las otras clases del conjunto.

Entonces, cada una de estas clases de artefactos posee potencial informativo diferente que permite hacer inferencias, entre otras cosas, acerca del manejo de las materias primas, composición y diversidad de los conjuntos

---

<sup>6</sup> Rastros de uso potencial macroscópicamente determinados.



instrumentales, aspectos del diseño, secuencias de producción, técnicas de manufactura y transmisión cultural.

### **3.1.2. Los sitios: características generales**

La descripción de los sitios tiene como propósito fundamental mostrar el contexto de los hallazgos. Así se describen las principales características de los sitios en estudio y se brinda una somera caracterización de los conjuntos y registros arqueológicos de la quebrada.

La Quebrada de Matancillas, como ya se dijo, viene siendo sistemáticamente estudiada desde 1999, por el equipo de Hernán Muscio (2004).

En la porción central de la Quebrada de Matancillas, el río del mismo nombre presenta una suerte de encajonamiento, formando en sus márgenes sur y norte dos elevaciones rocosas. Emplazados en cada una de éstas se encuentran los sitios Matancillas 1 y 2. Matancillas 1 se eleva unos 15 metros sobre el nivel del río sobre una ladera serrana, mientras que Matancillas 2, sólo lo hace 3,70 metros, sobre un cono de deyección aluvional, presentando una considerable menor cantidad de estructuras (Azcune 2004) (ver figuras 3.1 y 3.2).

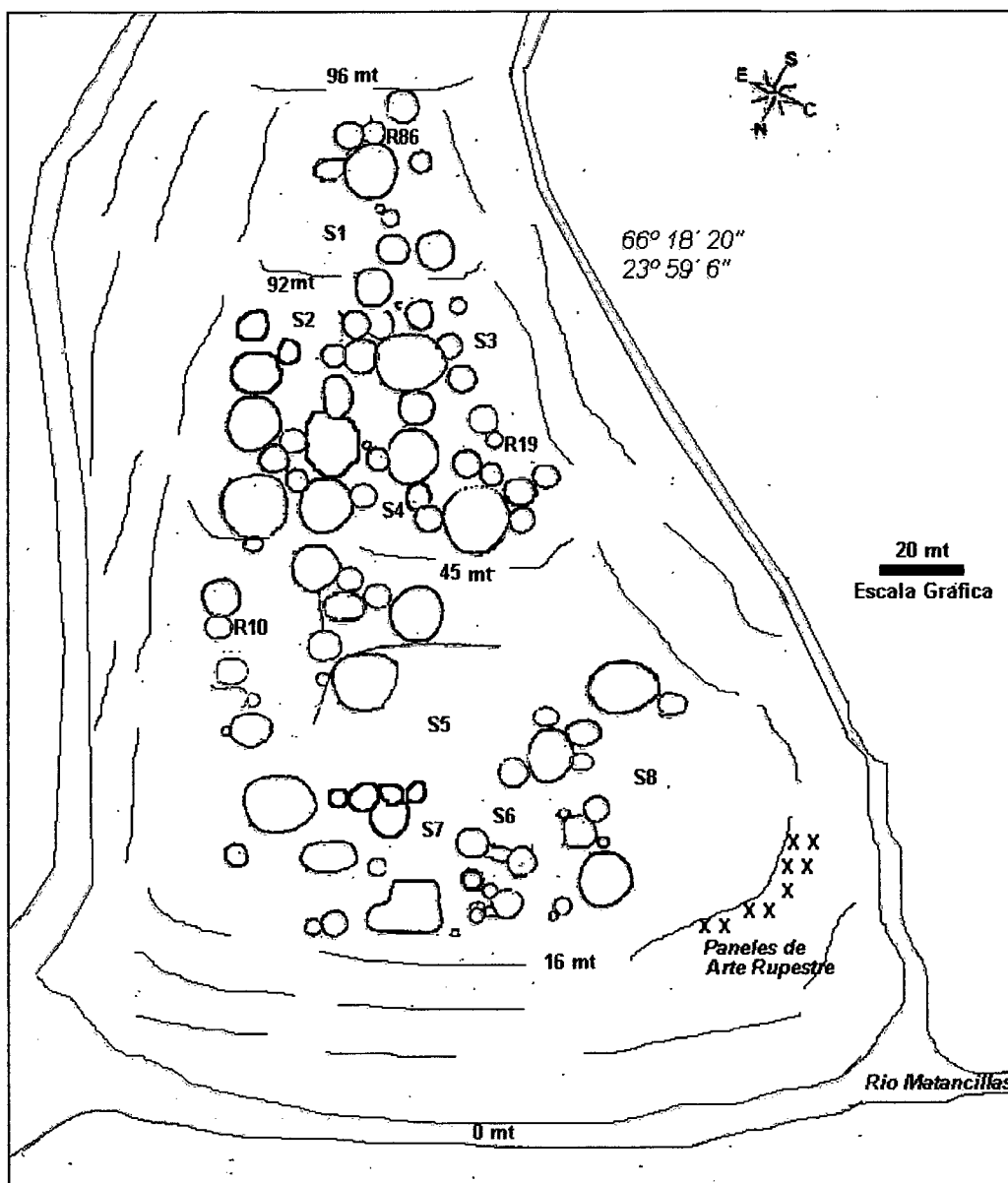


Figura 3.1. Planta de Matancillas 1 donde se destacan las unidades excavadas y la localización de los paneles de arte rupestre (tomado de Muscio 2004)

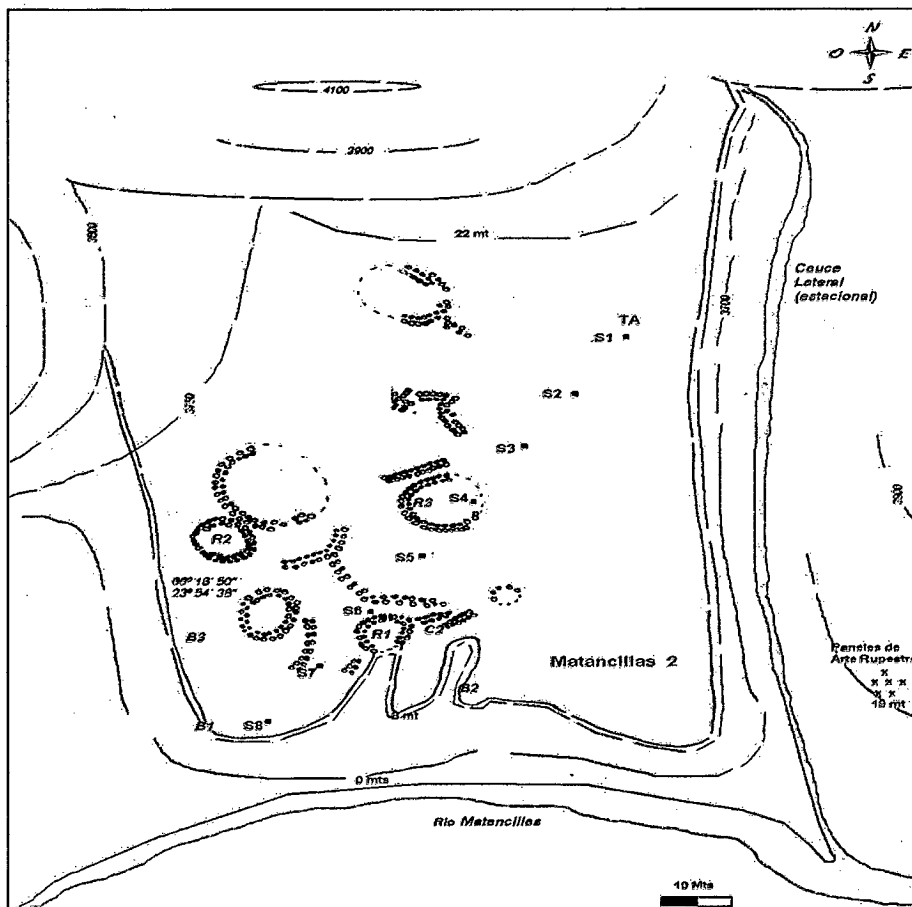


Figura 3.2. Planta de Matancillas 2 donde se destacan las unidades excavadas y la localización de los paneles de arte rupestre (tomado de Muscio 2004)

El emplazamiento sobreelevado de ambos sitios otorga a los mismos una amplia visibilidad de gran parte de la quebrada, así como el acceso inmediato a fuentes de agua y tierras cultivables (ver figura 1.2). Asimismo, los sitios presentan una diferenciación funcional interna, representada por los diferentes tipos de estructuras y cierto uso diferencial del espacio que se refleja en la clara distinción entre zonas residenciales (por ejemplo, los recintos 1 y 2 en M2) y zonas de depositación de basura (por ejemplo, el basural localizado sobre la barranca aluvial M2-B2), así como la posible existencia de corrales (Azcune 2004).

El gran declive (24,77°) de Matancillas 1, favorece el deslizamiento de los sedimentos de superficie, y el desplazamiento de rocas y artefactos hacia el

extremo oeste, provocando su paulatina caída hacia el fondo de quebrada. De la pendiente derivan varios procesos de formación del registro arqueológico. El escurrimiento del agua desde los sectores más altos del cerro es quizás el principal agente que está condicionado por la pendiente. El mismo actúa desnudando todo el terreno de emplazamiento del sitio y los depósitos arqueológicos. Otros factores involucrados son los vinculados con la remoción de sedimentos, el desplazamiento por gravedad y el rodamiento de los artefactos, y el desentierro de los cimientos los cuales quedan expuestos, sin ningún registro en capa, y en muchos casos completamente desmoronados. Este es uno de los factores más importantes que operan sobre la integridad global del sitio y las posibilidades de hallazgos de registro en capa se limitan a sectores en donde los muros favorecieron la retención de sedimentos, por ejemplo M1-R19. En el área de emplazamiento del sitio la topografía es muy irregular. Esto se manifiesta a partir de diferentes sectores puntuales que difieren en su pendiente, dentro del plano más general de inclinación de la geoforma.

Matancillas 2 se encuentra emplazado sobre depósitos aluviales y cubierto por éstos, producto de procesos de acarreo. Aunque está más protegida de agentes erosivos que Matancillas 1, esto trae aparejado el hecho de la menor visibilidad arquitectónica del sitio por la densidad de la cobertura vegetal (*sensu* Wandsnider y Camilli 1992).

En términos arqueológicos los procesos de formación de registro, en la escala de este sitio, favorecen el enterramiento de los materiales. Como consecuencia de esto la mayor parte de los cimientos de las estructuras arquitectónicas se encuentra cubierta por una capa sedimentaria de limo de grano fino con un gran contenido de arena, lo que afecta la visibilidad (en Muscio 2004).

Es sumamente interesante destacar las altas densidades arqueológicas del registro enterrado, con un promedio de 86,7 esp/m<sup>3</sup> y con una variación del 38%. Esto marca una diferencia sustancial con Matancillas

1, donde la densidad promedio de artefactos es mucho menor y más variable (Muscio 2004).

Ambos sitios se presentan como grandes concentraciones de estructuras arquitectónicas circulares, semicirculares e irregulares de diferentes tamaños, algunas de ellas llamativamente grandes, con muros de base de hilera doble, conformados por lajas paradas. Entre ambas hileras se registró un relleno de ripio y rocas pequeñas, sin embargo algunas presentan hileras simples de lajas. La altura de los cimientos no sobrepasa los 60 cm de altura.

La distribución observada de estructuras no responde a variables aleatorias, lo que podría indicar cierto grado de planificación en la disposición de las estructuras (Azcune 2004). El patrón de distribución es regular y agregado (ver Azcune 2004 y figuras 3.1 y 3.2).

Las estructuras no están emplazadas sobre montículos que indiquen sucesivas reocupaciones (Azcune 2004), ni tampoco las estructuras están dispersas entre campos de cultivos se trata simplemente de un emplazamiento sobreelevado protegido por cerros laterales.

En M1 se registraron estructuras rectangulares o semirectangulares, patrón no identificado en M2. Esto puede deberse a: soterramiento de las estructuras en M2, también pueden deberse a una cuestión funcional, es decir, como contenedores o terraplenes, ya que la inclinación del terreno haría esto necesario.

En cuanto a las otras evidencias arqueológicas, como ya se mencionó, la cerámica corresponde a la Tradición Alfarera San Francisco (TASF), presentando una variedad de formas que incluyó grandes vasijas para el almacenamiento, escudillas y ollas para la cocción a fuego directo, probablemente para el tostado de maíz (Muscio 2004). El análisis de los restos arqueofaunísticos, indica una clara preponderancia del consumo de camélidos domésticos por sobre los silvestres, siendo la vicuña el único camélido silvestre identificado (López 2002). Además en Matancillas 2 se recuperaron

macrorestos de maíz y de , quínoa. Toda esta evidencia, sumada a la presencia de palas y a posibles estructuras de cultivo arqueológicas, permitió plantear una economía basada en la producción de alimentos donde predominó la agricultura y el pastoralismo (Muscio 2004).

Es de destacar también el arte rupestre presente en distintos puntos de la quebrada. Éste siempre se localiza en sectores elevados y con buena visibilidad. Los motivos representados son variados, pero destacan las escenas de danza y los individuos enmascarados (ver figura 3.3) (Mercuri y Frete 2004, Mercuri y Camino 2005, Muscio 2006). También se documentaron geoglifos, contruidos mediante bloques de cuarzo, emplazados en el acceso a la quebrada de Matancillas. Sobre la base de esta evidencia, Muscio (2004, 2006) propuso que en Matancillas las representaciones rupestres de los petroglifos y los geoglifos sirvieron para la demarcación de territorios y de circuitos de movilidad interregional probablemente ligados al caravaneo.

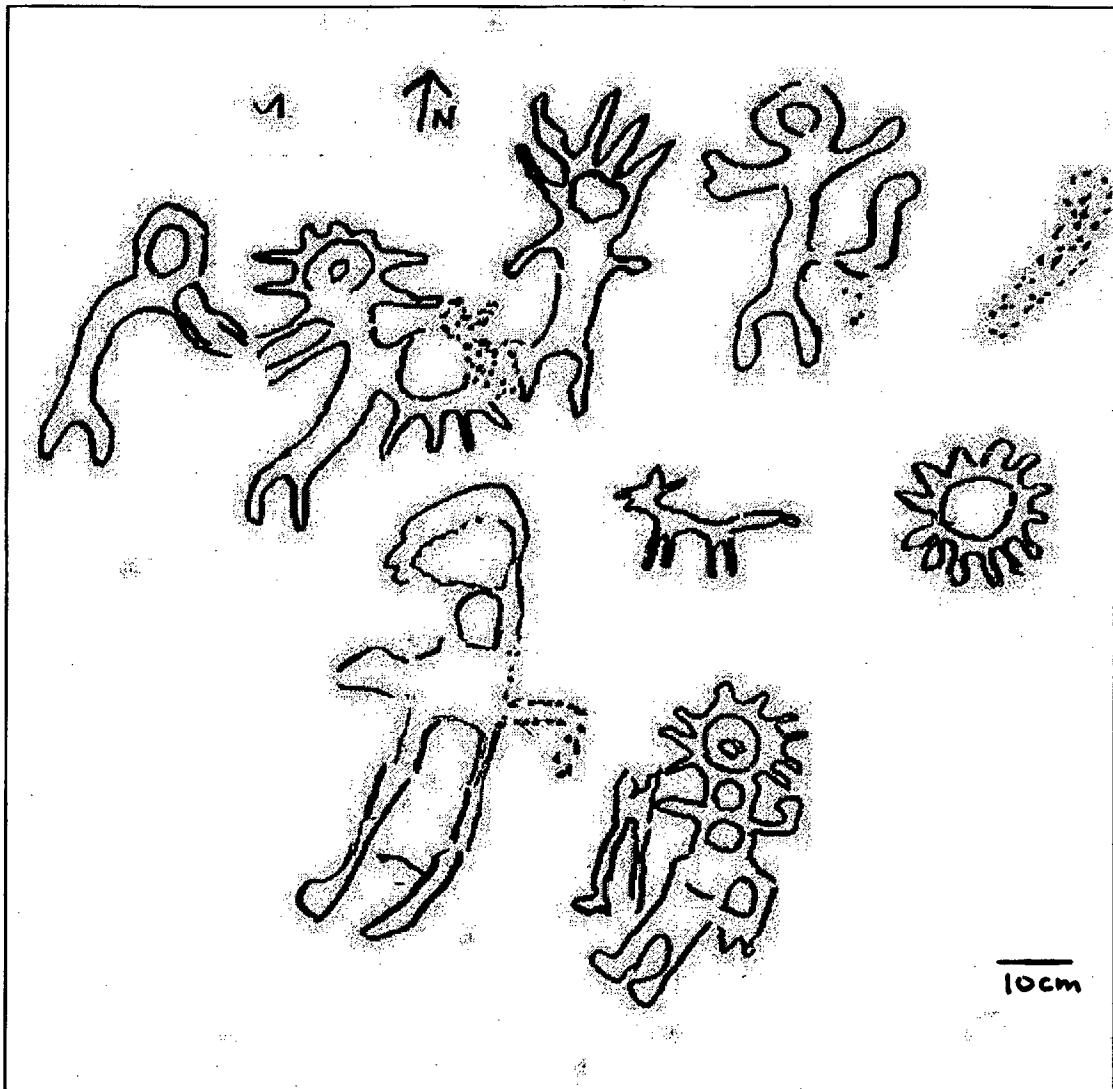


Figura 3.3. Escena de danza con individuos enmascarados (calco realizado por la autora y Sebastián Frete)

### 3.1.3. Localización de los recursos líticos

En función de ver los distintos lugares de aprovechamiento de materias primas líticas se mencionan las distintas zonas de la Quebrada y sus recursos potenciales, así como también fuentes alóctonas (ver tabla 3.1).

<b>Locales</b>			<b>No locales</b>	
<i>Fondo de valle</i>	<i>Afloramientos de piedemonte</i>	<i>Quebradas laterales</i>	<i>Cerro Zapaleri</i>	<i>Alto Tocomar</i>
vidrio volcánico (Ramadas)	cuarcitas	rocas ígneas	Vidrio volcánico negro	Vidrio volcánico translúcido
rocas silíceas	ftanita verde	pizarra	Vidrio volcánico veteadado	
	cuarzo blanco translúcido	rocas volcánicas indeterminadas	Vidrio volcánico marrón	
	ópalo			
	metamorfita local			

Tabla 3.1. Procedencia de recursos líticos potenciales.

Las materias primas líticas que se encuentran en el fondo de valle son principalmente las rocas silíceas en una gama que va del bordó al blanco pasando por el amarillo. En esta zona, también se encuentra una fuente de vidrio volcánico, en Ramadas. No obstante, éste contiene gran cantidad de inclusiones de perlita (hoy en día esta fuente es utilizada para la extracción de este último elemento, usado sobre todo en la agroindustria), factor condicionante al que se le suma que los nódulos son por lo general demasiado pequeños (unos 2,5 a 3 cm de diámetro) como para producir formas base.

En los afloramientos de piedemonte abundan los recursos líticos. Hay cuarcitas de diferentes calidades (siempre hablando en relación a la talla, ver tabla 3.2) y colores. Las de tonos marrones- amarillos presentan grano fino y son superiores en calidad a las rosa- gris.

<b>Calidad 1<sup>7</sup></b>	<b>Calidad 2</b>	<b>Calidad 3</b>	<b>Calidad 4</b>
<i>Excelente</i>	<i>Muy buena</i>	<i>Buena</i>	<i>Regular</i>
Vidrios volcánicos <sup>8</sup>	Ópalo	Metacuarzoarenita <sup>9</sup>	Pizarra

<sup>7</sup> Basado en Wentworth (1933) y Wentworth y Williams (1932).



	Calcedonia		Cuarcita
	Ftanita verde		Cuarzo
	Rocas silíceas		Granito

Tabla 3.2. Ránquin de materias primas según su calidad para la talla. (adaptado de Mercuri y Tonarelli 2003)

Otras rocas que aparecen en este sector son la ftanita verde, el cuarzo blanco translúcido, ópalo y una metamorfita local ó roca clástica metamorfozada altamente silícea (*sensu* Solá 2001).

Las quebradas laterales presentan abundancia rocas ígneas. Estas se presentan en una gran variedad de grano, aunque operativamente fueron divididas en grano fino, mediano y grueso. También abundan la pizarra (en los afloramientos geológicos de la quebrada) y en menor medida otras rocas volcánicas indeterminadas.

Todas estas zonas con diversos recursos, son consideradas locales (ver tabla 3.1), no obstante, la mayor cantidad y proporción de artefactos (un 80% del total) corresponde al realizado con obsidias no locales<sup>10</sup> (ver Mercuri y Vázquez 2001).

Estas obsidias provienen principalmente de Cerro Zapaleri (conocido también como Tripartito, que tiene un área de influencia de 350 Km) y se encuentra a una distancia de unos 250 Km de los sitios estudiados. De allí provienen tanto obsidias negras como negras con vetas.

También alóctonas, pero en menor medida, en el registro se encuentran vidrios volcánicos de Alto Tocomar (Yacobaccio *et al.* 2002). Este

---

<sup>8</sup> Hay que considerar que no todos los tipos de obsidiana tienen la misma calidad para la talla. La obsidiana gris de Ramadas, al contener gran cantidad de inclusiones, presenta una calidad inferior que la de Tocomar o Zapaleri.

<sup>9</sup> Con sus diferentes tamaños de granos o cristales: pequeño, mediano, grande, y por consiguiente variaciones en cuanto a la calidad para la talla.

<sup>10</sup> Se entiende operativamente por local a la Cuenca del Valle de San Antonio de los Cobres.

material se caracteriza por ser translúcido con pequeños puntos o inclusiones negras que no suelen afectar su calidad para la talla. Se registraron mayormente en tamaños reducidos.

### 3.1.4. Unidades de excavación

La descripción de las unidades de excavación se hace en función de mostrar la unicidad de los sitios, en el sentido que representan un solo componente (ver tabla 3.3). Así, en esta descripción se destaca que la unidades de excavación son sólo eso, y no influyen en nuestra interpretación. Es decir, no son consideradas equivalentes a unidades residenciales o basurales con sus posibles diferencias en cuanto a la composición interna (para una discusión sobre este punto ver Mercuri y Tonarelli 2003). Recordemos que el propósito de esta tesis es evaluar la variación sobre el conjunto total de la evidencia lítica de los sitios Matancillas 1 y 2.

<b>Designación</b>	<b>Identificación</b>	<b>Material</b>	<b>Determinación C<sup>14</sup></b>	<b>Calibración (p 68,2%)</b>
Matancillas 1 Recinto 19	Poz- 2736	Hueso	1960 ±30	0 AD-80 AD
Matancillas 2 Basural 2	UGA 8624	Carbón	2040 ±40	110 BC- 30 AD
Matancillas 2 Recinto 1 Capa C Sector 7	AC 1659	Carbón	1925 ±80	40 BC- 220 AD
Matancillas 2 Recinto 2 Sector E6	Poz- 2737	Hueso	1955 ±30	0 AD- 85 AD

Tabla 3.3. Marco cronológico de las ocupaciones de Matancillas (adaptado de Muscio 2004)

El relevamiento de Matancillas 1 resultó en la excavación del Recinto 19 (M1-R19). Del registro de Matancillas 2 resultó la excavación de Recinto 1 y Recinto 2 (M2-R1, M2-R2, respectivamente) y Matancillas 2 Basural 2 (M2-B2).

Destacamos que en todos los casos la selección de unidades de excavación fue aleatoria. Por lo tanto los datos obtenidos provienen de una muestra no sesgada del registro arqueológico. En todos los casos, la excavación se realizó por técnica de *decapage*. Durante el trabajo de campo se confeccionaron plantas registrándose tridimensionalmente los hallazgos.

Es necesario recordar que en este trabajo no se hace una distinción entre estas unidades (para esto ver Mercuri 2004, Mercuri y Tonarelli 2003, y Tonarelli 2004) sino que se toma el registro en su conjunto con la finalidad de observar la variación al nivel más general de sitio. Asimismo no se hace una distinción entre los distintos niveles de hallazgo (superficie, capa C), ya que el registro arqueológico es un promediado de los diversos eventos que se sucedieron en un lugar.

### **3.1.5. Los conjuntos líticos de la Quebrada de Matancillas: muestras analizadas**

Aquí se presentan las características generales y las tendencias principales de los conjuntos artefactuales estudiados.

La muestra está representada por un conjunto de materiales de diversa calidad (ver más arriba) y de diversos orígenes, tanto locales como no locales. La mayor cantidad de material analizado está confeccionado con materias primas de origen no local (Mercuri y Vázquez, 2001).

En total se inventariaron 992 artefactos recuperados durante las campañas arqueológicas de 1999, 2000, 2001 y 2002. A todos estos artefactos

se los inventarió y se confeccionó una ficha en el programa Excel (ver Anexo 1.1) en la que constan los datos considerados básicos como para realizar una primera aproximación al material.

A partir de este primer inventariado se pudo tener una caracterización general de los conjuntos de Matancillas (para un mayor detalle ver Mercuri y Vázquez 2001):

Los resultados obtenidos nos permitieron afirmar que las materias primas más representadas son las alóctonas (75% de la muestra, ver figura 3.4). Esta alta proporción de materiales no locales es similar en todos los recintos excavados (ver Mercuri y Vázquez 2001).

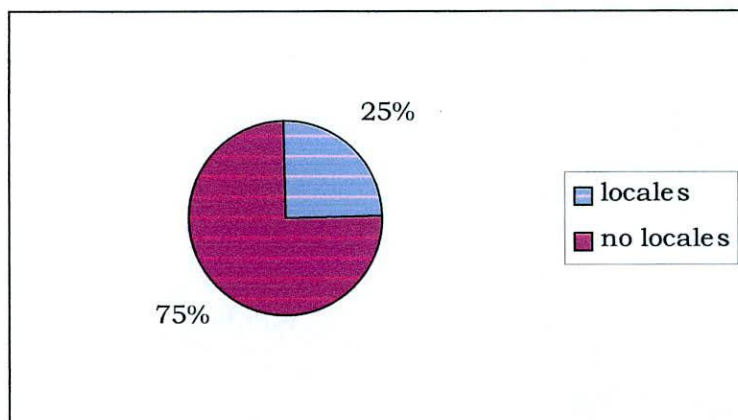


Figura 3.4. Origen de materias primas en Matancillas

Por otra parte, a partir de índices de reducción como por ejemplo índice corteza y tamaño de microlascas (ver Lazzari 1997), se determinó la producción local de los materiales hallados (Mercuri y Vázquez 2001) con una proporción de microlascas 79% de la muestra total (Mercuri y Vázquez 2001).

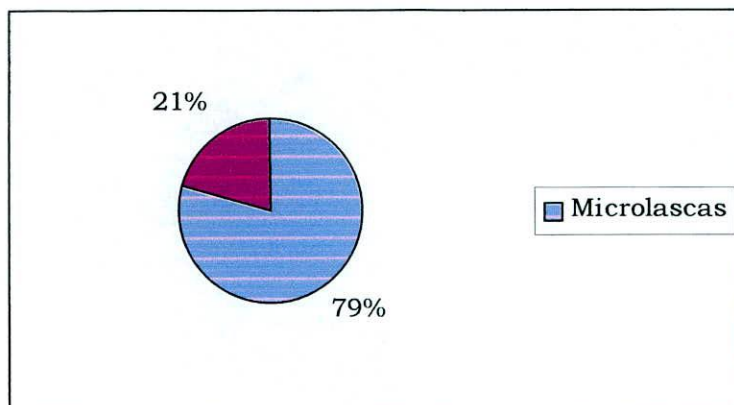


Figura 3.5. Representatividad de microlascas en la muestra total de Matancillas

Las materias primas alóctonas, son utilizadas indistintamente para fabricar tanto instrumentos con gran inversión de energía (en términos de su secuencia de reducción), tales como los cabezales líticos, como en instrumentos de formatización sumaria (Mercuri y Vázquez 2001). A partir de esto, Muscio (2004) propuso que durante la ocupación de Matancillas no se habría seguido una estrategia tendiente a optimizar el uso de materias primas no locales.

Asimismo, todas las materias primas locales están presentes en los conjuntos. Aparecen tanto aquellas que poseen buenas condiciones para la talla como aquellas que no. Parecería que en parte, esto se explica por la función de uso de cada instrumento, como ya se sugirió en un trabajo anterior (Mercuri 2004). Es decir, los instrumentos con filos formatizados (Aschero 1983) requieren de algún modo, cierta calidad para la talla<sup>11</sup>, cosa que no sucede con aquellos instrumentos que no son de filo, por ejemplo, las manos de moler. La gran diversidad en cuanto a las materias primas, se evidencia en todas las unidades estudiadas (ver lista de materias primas registradas en Anexo2.1). Tanto las materias primas locales como las no locales son

<sup>11</sup> De acuerdo con Nami (1992), las materias primas preferidas por el tallador deber poseer ciertas cualidades que las hagan apropiadas para el fin: isotrópicas, criptocristalinas, de estructura homogénea, elásticas, duras y quebradizas.

utilizadas tanto para la confección de artefactos con una alta inversión de energía como los que no requieren tanta (ver sobre este punto Mercuri y Vázquez 2001 y Mercuri y Tonarelli 2003). Entre todas las unidades de excavación estudiadas existe una relativa homogeneidad en cuanto a la presencia de clases de artefactos. Todas las unidades presentan conjuntos similares en cuanto a la composición de sus materiales.

En el registro arqueológico de ambos sitios se encuentran presentes elementos de molienda, como manos de moler y molinos, lo que indica el procesamiento de granos u otros vegetales, aunque por los resultados obtenidos de la flotación de sedimentos se sostiene su función en relación al procesamiento de vegetales tales como el maíz. Sin embargo, la distribución de los instrumentos relacionados con el procesamiento y trabajo agrícola (manos de moler, molinos y azadas) si bien aparece en todas las unidades, los tipos hallados en cada unidad son diferentes, su distribución no es regular (ver Mercuri y Camino 2005).

### **3.1.6. Caracterización de los índices de diversidad utilizados**

Según Dunnell (1989b), la diversidad es la estructura de la distribución de los casos entre categorías. Entonces, diversidad es una afirmación sobre las propiedades empíricas. Involucra tanto distribuciones (cantidades de un tipo u otro que se obtienen por observación) como asociaciones (en general, casos con categorías, también originadas en observaciones empíricas).

Siguiendo la terminología de Bobrowsky y Ball (1989) y Jones y Leonard (1989), existen tres grandes grupos de índices que son actualmente utilizados para interpretar la diversidad, cada uno proporciona información diferente sobre la estructura de la distribución de los casos sobre las categorías. Riqueza (*richness*) es un grupo de índices que denotan el número de categorías sobre las cuales se distribuyen los casos (cantidad de categorías). *Evenness* es un grupo de índices que denotan la asignación

proporcional de casos a categorías (la proporción de casos en cada categoría). Ambos son índices de primer orden que se calculan directamente de las medidas. La heterogeneidad es un grupo de índices que denotan la estructura que surge en conjunto de una cantidad de categorías y la asignación proporcional de los casos a ella. Es un índice de segundo orden porque se deriva de la riqueza y el *eveness*, y se calcula a partir de ellos y no viceversa.

Aunque pueda parecer que el *eveness* deriva de la riqueza porque en su base está la cuenta del número de categorías, ésta es un requisito para el cálculo de la distribución proporcional de los casos. La inconsistencia surge cuando todos los que explícitamente reconocen las diferencias entre riqueza y *eveness* y quienes comentan sobre la relación aciertan que son índices de diversidad independientes. Conceptualmente, la riqueza y el *eveness* son tomados como independientes porque se asume que el proceso responsable de su manifestación puede ser diferente. Se piensa que tienen diferentes causas. Según Dunnell (1989b) una de las virtudes de distinguir conceptos e índices, es que nos permite ordenar los datos en una forma más general.

### **3.1.7. Sobre la aplicación de métodos estadísticos**

La creación de algún valor para alguna variable, por lo general, involucra el uso de al menos dos categorías o conjuntos de categorías- una categoría que identifique la cosa a la cual se observa y la categoría o categorías en las cuales se interpreta (Dunnell 1989b). Es decir, si decimos que un instrumento es de obsidiana, tenemos una clase de objetos identificados en la categoría "instrumento" y empleamos una clasificación "materia prima" en su categorización.

Las estadísticas descriptivas, incluyendo los índices de diversidad son generalizaciones acerca de las observaciones, desarrolladas empleando algún algoritmo para su construcción (Shennan 1992). Como generalizaciones contienen mucha menos información que las mediciones en las que nos basamos (Dunnell 1989b).

Para controlar las inferencias arqueológicas, hay que tener en cuenta las posibles correlaciones entre las variaciones y el tamaño de la muestra, por ejemplo. El significado de los índices de diversidad no pueden asumirse *a priori* como culturales cuando lo que está involucrado es una muestra. El reto del investigador es diferenciar las causas de las correlaciones (Dunnell 1989b).

Dependiendo si las características que se estudia son susceptibles de ser medidas o no se distinguen dos tipos de datos o variables: los numéricos y los no numéricos (cuantitativos y cualitativos respectivamente). Dentro de las variables numéricas se pueden distinguir entre las variables discretas y las variables continuas en función de que sus valores sean exclusivamente numéricos enteros o no (Whallon 1982). Así las discretas son aquellas variables en las que entre un valor y el siguiente no es posible pensar un valor intermedio o, expresado en otros términos, un valor sin decimales. Una variable es continua, cuando el resultado numérico posee decimales (Shennan 1992). Estas últimas, son siempre métricas (Greenacre 1984).

Para poder medir la variación continua (métrica) de atributos en instrumentos líticos la escala de la variación tiene que ser la misma. La escala relaciona la media con el desvío estándar (Bettinger y Eerkens 1997). Una elección para esto es el Coeficiente de Variación (1).

*The coefficient of variation is a relative measure of dispersion. It is most often used to compare the amount of variation in two samples. It can be used for the same data over two time periods or for the same time period but two different places. It is the standard deviation divided by the mean:*

$$(1)^{12} CV = S/X$$

S= Desvío estándar

X= Media

---

<sup>12</sup>Tomado de Hintze 2005



El coeficiente de variación da cuenta de la tendencia de la variación que se subestima en pequeñas muestras (Van Pool 2001). Los coeficientes de variación se utilizan cuando se desea comparar la variación de dos poblaciones independientemente de la magnitud de sus medidas (Sokal y Rohlf 1979).

Ahora bien, parte de los atributos que se van a medir son cualitativos más que cuantitativos, es decir por ejemplo la materia prima, por lo que se optó por ver su variabilidad en términos de los índices de diversidad, entonces, para establecer la riqueza se registró la variación de los atributos en cada clase de instrumento.

Paralelamente, para calcular el *evenness* (2) se decidió utilizar la siguiente fórmula para cada atributo:

$$(2)^{13} E = [N/nc_1 + N/nc_2 + N/nc_i] / C^2$$

N= Cantidad de instrumentos

C= Estados del atributo

nc= Cantidad de instrumentos en cada estado de atributo

Se deben hacer algunas aclaraciones sobre cómo leer los datos obtenidos mediante estas fórmulas para poder interpretarlos correctamente. En primer lugar, como se explicó anteriormente, la riqueza es la cantidad de clases por conjunto, entonces en el caso de estudio, R indica la cantidad de estados de atributo por atributo.

Por otro lado, el cálculo del *evenness* (2), es más complejo (ver entre otros Dunnell 1989b, ya que a partir de la riqueza de la muestra, se calcula cómo se distribuye ésta en los individuos. Es decir, qué cantidad de individuos pertenecen a la categoría A y cuántos la B, y a partir de esto se establece el

---

<sup>13</sup> Adaptado de Morini y de Francesco 1995 [1983]

índice. Ahora bien, este índice tiene un rango que va de 1 a  $\infty$ . Entonces,  $E=1$  es el máximo de homogeneidad en la distribución de individuos por categorías. No existe una tendencia hacia ninguna categoría en particular, sino que están todas representadas por igual cantidad de individuos. Así, a medida que aumenta el índice los casos tienden a concentrarse en una(s) categoría(s) en particular.

Ahora bien, hay que tener en cuenta la incidencia que los procesos de mantenimiento tienen en la variación morfológica. La reactivación y mantenimiento pueden ser analizados de dos maneras diferentes en relación con los procesos de transmisión cultural. De acuerdo con el primer criterio, las muestras con indicios de reactivación pueden ser incluidas dentro del análisis. En este caso se parte del supuesto de que la variación tolerada por reactivación y mantenimiento es informativa de los mecanismos operantes. Un segundo criterio sería considerar que si existen modificaciones por reactivación, la información relativa a transmisión cultural está alterada o borrada. Aquí se propone que, a pesar de existir procesos que afectan la morfología, estos son también informativos en términos de estrategias de aprendizaje ya que el límite tolerado de variación es también parte de este proceso. Por este motivo, se incluyeron ejemplares con evidencias macroscópicas de mantenimiento dentro de la muestra.

Entre las variables morfológicas relevantes para el análisis de la presencia de mantenimiento y reactivación, se pueden señalar las asimetrías en el limbo, variaciones en el espesor, cambios en la morfología del ápice y la presencia de charnelas que puedan haber ocasionado su descarte. Sin embargo, debido a que en muchos casos estos procesos pueden ser difíciles de reconocer a simple vista y pueden afectar la relevancia estadística de la variación, es conveniente el uso de métodos cuantitativos que puedan mostrar tendencias en la variación de las muestras seleccionadas. Esto es especialmente importante debido a que podría esperarse que bajo condiciones de reactivación los instrumentos cambien de morfología (entre otros Dibble 1985, Flenniken y Raymond 1986) y que parte de la variación sea resultado de este proceso, más que estar relacionados sólo con la regla aprendizaje.

Se utilizaron dos procedimientos analíticos que, en parte, sirven para reconocer si los cambios en la alometría del diseño se vinculan con alguno de los factores arriba mencionados. Estos son el índice de rejuvenecimiento y el índice de robustez.

El índice de rejuvenecimiento (Iriarte 1995 citado en Cardillo 2004) mide la variación del espesor con respecto al largo. Se fundamenta en que el espesor máximo es poco sensible a la reactivación, ya que comúnmente se ubica cerca del centro de la pieza. Esta función describe cómo las piezas se vuelven proporcionalmente más espesas a medida que disminuye el largo (índices más altos).

El otro procedimiento realizado fue el cálculo del índice de robustez (a partir de Scheinsohn 1990- 1992, 1997 y Cardillo 2004) de las piezas, el cual se realiza multiplicando el ancho por el espesor para luego dividirlo por el largo, de manera que tal que los valores mayores indicarán formas proporcionalmente más robustas. Este índice es útil para analizar la dependencia de las unidades analíticas con respecto a la historia de vida de los instrumentos.

De modo de obtener datos más robustos para observar el comportamiento de las diferentes variables entre sí, se realizaron análisis de correlación entre los índices obtenidos y el peso de las piezas. Los cabezales líticos fueron pesados con balanza electrónica de precisión Ohaus.

### **3.1.8. Metodología de análisis**

El material lítico analizado proviene de los sitios Matancillas 1 y 2. Como se detalló más arriba, es material recuperado en sucesivas campañas arqueológicas. No obstante, como ya se aclaró, en función de cumplir con los objetivos del presente trabajo no será un objetivo la discriminación del material por unidad de excavación y/ o capa, sino el análisis a nivel del componente.

En este caso la muestra es de 80 instrumentos, 8,06% del total de artefactos líticos recuperados. Se decidió como primera medida y teniendo en cuenta la información previa separarlos en cuatro clases diferentes, distribuyéndose sus frecuencias, de la siguiente manera:

Artefactos	Instrumentos formales	Núcleos	Cabezales líticos	Instrumentos sumarios
Frecuencia	13	18	19	30

Tabla 3.4. Distribución de frecuencias de la muestra de instrumentos

Asimismo, para tener una muestra de control también se tomó un conjunto al azar de 131 desechos de talla. Esto representa un 13,2% del conjunto total recuperado en los sitios de Matancillas.

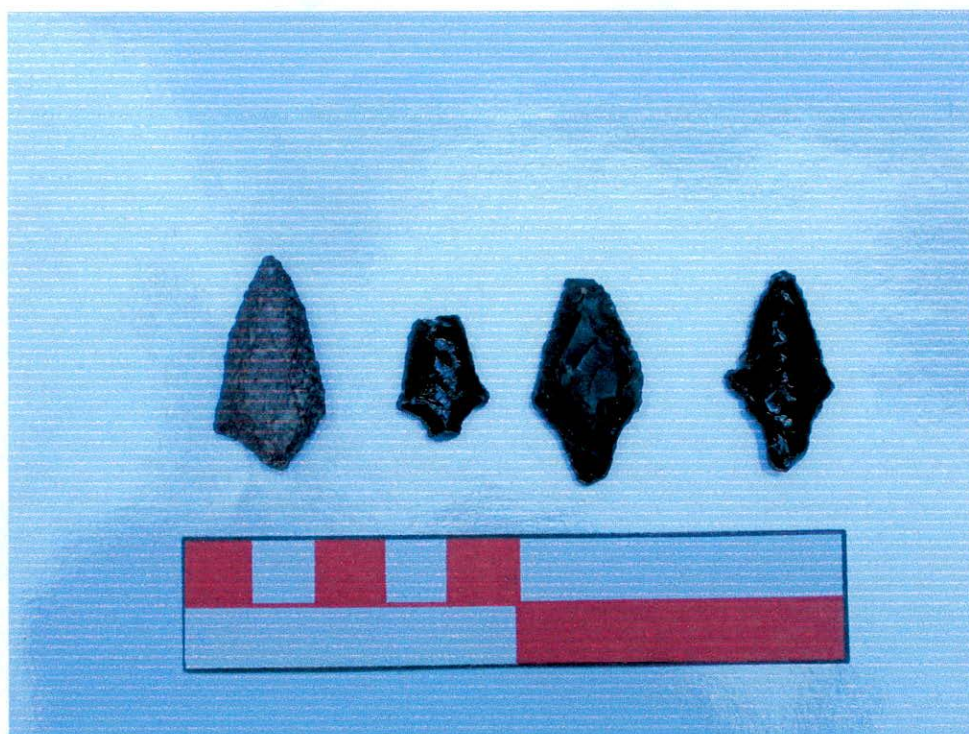


Figura 3.6. Cabezales líticos pedunculados.



Figura 3.7. Cabezales líticos pedunculados.

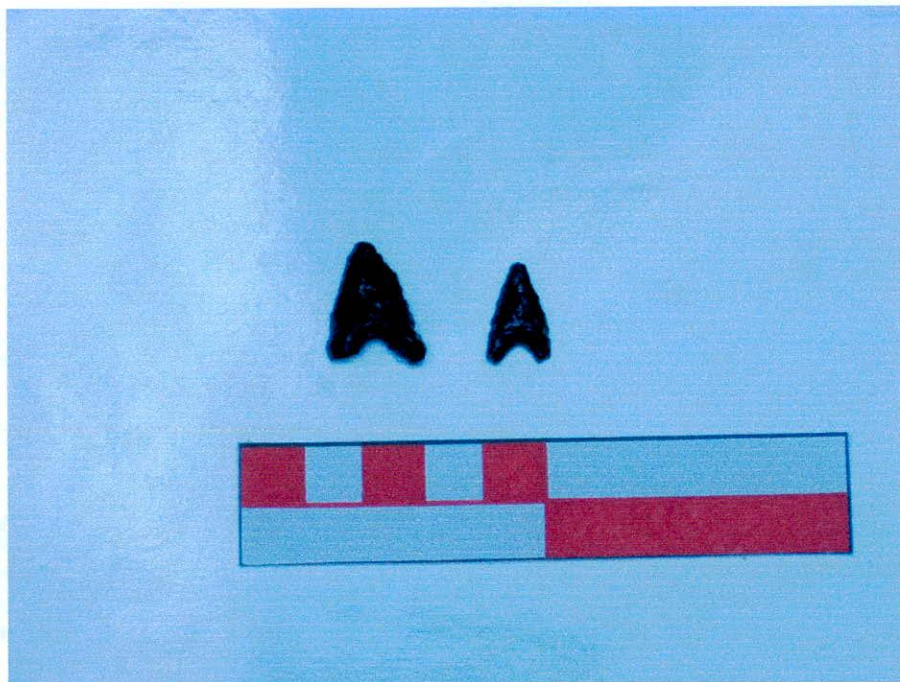


Figura 3.8. Cabezales líticos apedunculados.



Figura 3.9. A la izquierda de la fotografía: instrumento sumario, a la derecha: instrumento formal. Nótese la diferencia en el trabajo de los filos.



Figura 3.10. Núcleos.



Figura 3.11. Lasca de obsidiana proveniente de Cerro Zapaleri sin rastros de uso. Obsérvese el tamaño.



Figura 3.12. Lascas en diversas materias primas.

Ahora bien, teniendo en cuenta los objetivos y continuando con el trabajo desarrollado en laboratorio desde 1999, aquí nos enfocamos en el registro de la variabilidad en atributos (Hurt *et al* 2001).



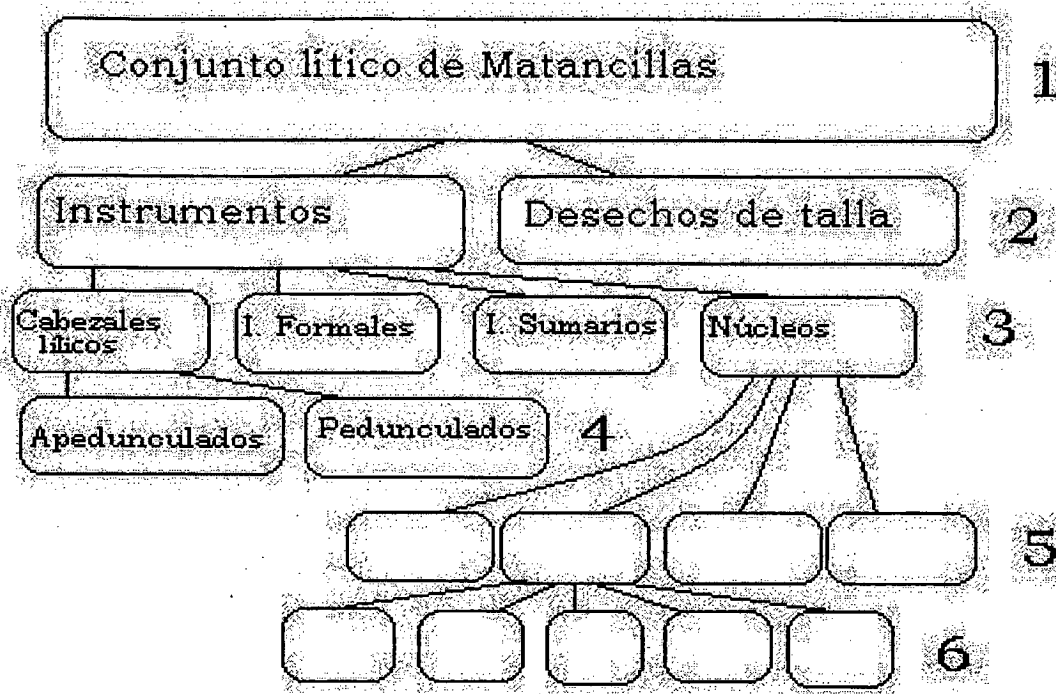


Figura 3.13. Unidades de análisis. 1: Conjunto, 2: Subconjunto, 3: Clases, 4: Subclases, 5: Atributos (por ejemplo, *Módulo L/ A*), 6: Estados de atributo (por ejemplo, E)

### 3.1.9. Pasos analíticos

En este apartado se detallan los pasos que se siguieron para obtener los datos necesarios para contrastar las hipótesis.

#### Paso 1

Partiendo de los objetivos, y teniendo en cuenta las tendencias generales del conjunto, se elaboró una ficha descriptiva para el análisis de los instrumentos. Para su elaboración se tuvieron en cuenta algunos de los lineamientos de la propuesta de Carlos Aschero (1975, 1983), aunque se adaptaron a la problemática que nos atañe. Básicamente nos concentramos en atributos cualitativos y cuantitativos. Parte de los rasgos cualitativos son

compuestos, es decir están conformados por una combinación de atributos, tal es el caso de la *forma y dirección de los lascados*. Es importante aclarar esto, ya que esta diferencia influye sobre la toma de decisión de cuál sería el mejor procedimiento (ver apartado 3.1.7) para procesar y evaluar los datos. Se describió el 87,7% (N= 80) de los instrumentos de los conjuntos de Matancillas. Este porcentaje se debe a que en este trabajo hemos dejado de lado los artefactos relacionados con las actividades agrícolas (Redman 1990 [1977]) tales como molinos, manos, azadas.

La ficha que se llenó contiene una extensa serie de datos (ver Anexo1.3), pero a los fines de concretar los objetivos, en este trabajo nos centramos al estudio de siete atributos. Éstos fueron divididos en atributos métricos (cuantitativos continuos) y en atributos no métricos (cuantitativos discretos y cualitativos).

Dentro del primer grupo se incluyeron sencillas medidas tales como *longitud máxima* de la pieza, *ancho máximo* de la pieza y *espesor máximo* de la pieza. Todas estas mediciones se tomaron con calibre y el resultado se registró en centímetros (ver diagrama de cómo se tomaron las medidas en Anexo2.5).

Dentro del segundo grupo, el de los atributos no métricos se registraron: *forma y dirección de los lascados*, *Módulo L/ A*, *Materia prima*, *Ángulo* (ver tabla 3.5)

<b>Atributos métricos</b>	<b>Atributos no métricos</b>
longitud máxima	Forma y dirección de los lascados
ancho máximo	Módulo L/ A
espesor máximo	Materia prima
	Ángulo

Tabla 3.5. Atributos registrados

Exceptuando el *ángulo* y la *materia prima*, estos atributos son compuestos, es decir, son combinaciones de dos o más atributos. Por ejemplo, *Módulo L/ A*, combina la longitud máxima con el ancho máximo de la pieza, resultando en una variable bidimensional. Esto es importante en el sentido que con este atributo se ve la forma general de la pieza, más allá de sus medidas, y es útil al momento de evaluar correlación de atributos métricos ya que establece una relación entre éstos. Para poder hacer esta medición se utiliza un gráfico (ver Aschero 1983) en cual la pieza se ubica según su eje técnico en el ángulo inferior izquierdo del diagrama. Así se puede observar cómo hay piezas que son más largas y delgadas y otras más cortas (ver gráfico de módulos utilizado en Anexo2.4).

Por otra parte, la *forma y dirección de los lascados* combina, estos dos atributos. Para el registro de los estados de atributo se utilizó como guía la propuesta de Aschero (1975 y 1983) con todas sus variantes. Sin embargo, las combinaciones registradas en los conjuntos analizados pueden dividirse fundamentalmente en dos grupos según la forma: escamoso y paralelo. Para el primer grupo se registraron sólo dos de las variables posibles (ver Aschero 1983): irregular (C.2) y escalonado (C.4). Del segundo grupo, el de los lascados paralelos, se registraron las variables corto regular (D.1), corto irregular (D.2), laminar regular (D.3) y en chevron (D.8). Su análisis se realizó macroscópicamente (ver listado de *forma y dirección de los lascados* en Anexo2.2).

La *materia prima*, se registró a partir de una lista de las materias primas halladas en el sitio (ver lista en Anexo2.1). Esta lista fue confeccionada a partir de los datos proporcionados por la geóloga Patricia Solá, quien analizó las muestras. A partir de esta lista los artefactos se analizaron a nivel macroscópico, registrándose el material mediante el número asignado.

El atributo *ángulo* se midió métricamente mediante un angulómetro. No obstante ser una variable continua, operativamente la consideramos como ordinal, de modo que medimos ángulos en rangos. Éstos van aumentando progresivamente 5°, comenzando por los 35°, llegando a los 80° (aunque no se

registró todo el rango propuesto, ver capítulo 4). Este atributo se midió en la sección del filo con mayor resolución, trabajo y/ o visibilidad. Se tomaron tanto el ángulo medido como el estimado (*sensu* Aschero 1983) en los casos pertinentes.

Para la clase de los núcleos, también describimos el atributo compuesto *sección transversal*. Éste contempla la forma geométrica y su carácter regular o irregular. Para su registro se tomó como guía la propuesta de Aschero (1975 y 1983) con todas sus variaciones (ver lista en Anexo2.3).

Por otro lado, por ser instrumentos más complejos, a la subclase pedunculados, dentro de la clase cabezales líticos, se les tomaron además otra serie de medidas sobre el pedúnculo y sobre las aletas. Todos estos atributos son métricos y continuos, de modo que se utilizó para su medición el calibre y los datos se registraron en centímetros (ver tabla 3.6).

<b>Cabezales líticos pedunculados</b>
Espesor del pedúnculo
Ancho del pedúnculo
Ancho de las aletas

Tabla 3.6. Atributos métricos registrados en cabezales líticos pedunculados

Todos los cabezales líticos fueron dibujados en escala 1:1, según su eje morfológico en función de mantener un denominador común. Además, los instrumentos se dibujaron siguiendo sus ejes técnico ó morfológico (*sensu* Aschero 1983), según ameritase, y se fotografiaron (ver selección en figuras 3.6 a 3.12).

Para los desechos de talla se trabajó con una ficha especial en la cual se registraron, al igual que en los instrumentos, tanto datos métricos (*longitud*,

*ancho y espesor máximos*) y no métricos (*materia prima, Módulo L/ A*) (ver ficha en el Anexo 1.2).

## **Paso 2**

Todos los datos consignados en las fichas descriptivas se pasaron a planilla de cálculo de modo de facilitar su procesamiento con los programas estadísticos.

Los atributos no métricos se evaluaron mediante los índices de diversidad, *Riqueza* y *Evenness*, ya que éstos permiten ver la variación en estos atributos.

Los atributos métricos se procesaron con el programa NCSS. Con el mismo se evaluaron los coeficientes de variación, las varianzas, medias, desvíos estándar.

## **Paso 3**

A los atributos de los cabezales críticos se les realizó un análisis de regresión lineal canónica y regresión múltiple con el programa NCSS, en función de ver si los rasgos métricos covarían (ver concepto de hitchhiking en Capítulo 2, apartado 2.2.3).

Paralelamente a estos análisis, se evaluó la incidencia de la historia de vida de los instrumentos sobre la muestra. Esto se hizo mediante el índice de rejuvenecimiento (Iriarte 1995 citado en Cardillo 2004) y el índice de robustez (Scheinsohn 1990- 1992, 1997).

Luego, a estos índices se les realizó un análisis de regresión con el peso con el fin de observar posibles correlaciones bajo el supuesto de que a medida que la pieza se rejuvenece, se torna más robusta y esto afecta al peso de la pieza.

#### **Paso 4**

Este paso consta en la interpretación (ver Capítulo 5) de los datos obtenidos (ver Capítulo 4). Esto se hizo teniendo como guía los modelos de transmisión cultural y forma en que se transmiten/ varían los rasgos.

## 4.1. RESULTADOS

En este capítulo se detallan los resultados obtenidos mediante los análisis expresados en el capítulo anterior. Teniendo en cuenta que los mismos se obtuvieron mediante análisis estadísticos y para facilitar su comprensión, se ha decidido presentarlos en gráficos. Asimismo, se presentan los resultados separados por atributos medidos.

### 4.1.1. Atributos métricos

En el cuadro siguiente vemos la variación que presentan los diversos conjuntos con respecto a la *longitud máxima*. Son claramente los cabezales líticos aquellos que presentan una menor variación, siendo los desechos de talla los que más varían (figura 4.1):

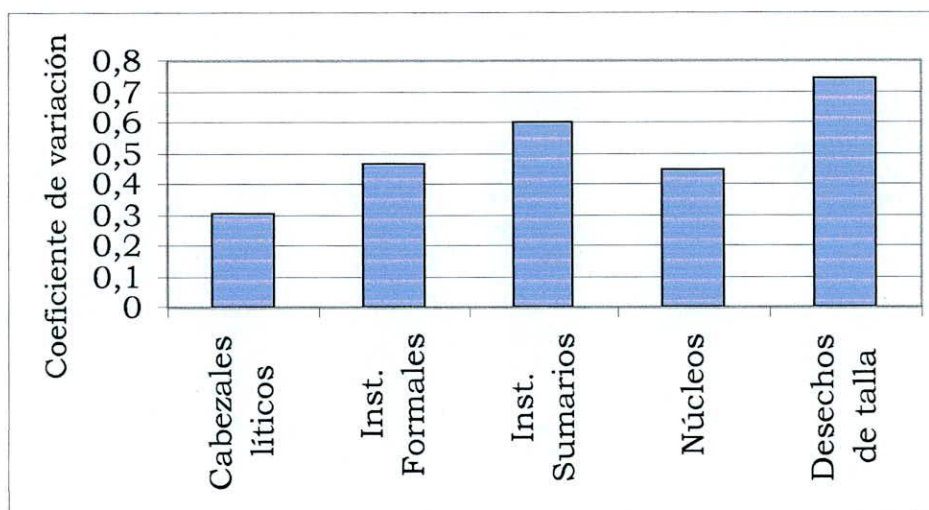


Figura 4.1. Coeficiente de variación por clase de artefacto del atributo *longitud máxima*

Lo mismo sucede cuando observamos la variación en el *ancho* de las piezas (figura 4.2):

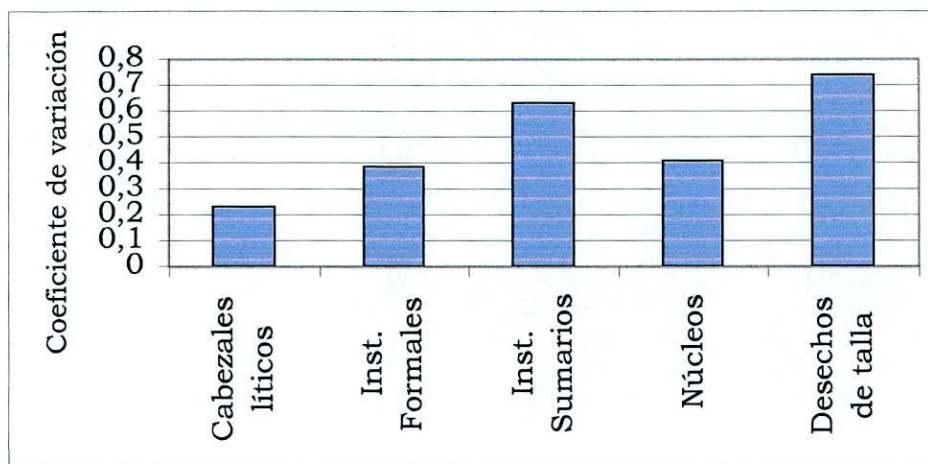


Figura 4.2. Coeficiente de variación por clase de artefacto del atributo *ancho* máximo

Y en el *espesor máximo* (figura 4.3):

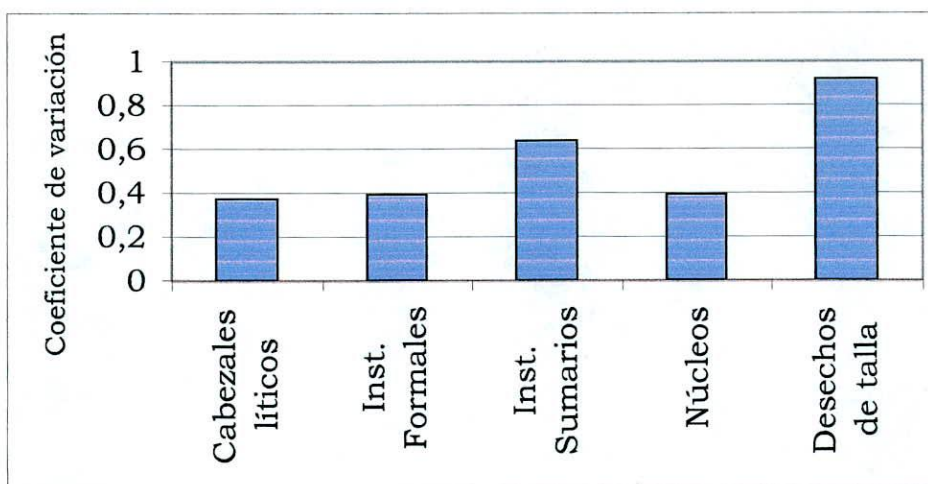


Figura 4.3. Coeficiente de variación por clase de artefacto del atributo *espesor* máximo



En todas las figuras se ve el mismo patrón de variación: los cabezales líticos son los que presentan una variación menor y los desechos de talla, de acuerdo con lo esperable, son los que tienen una mayor variación métrica. Aún así, existe una leve variación entre la longitud medida y la longitud estimada en los cabezales líticos (figura 4.4):

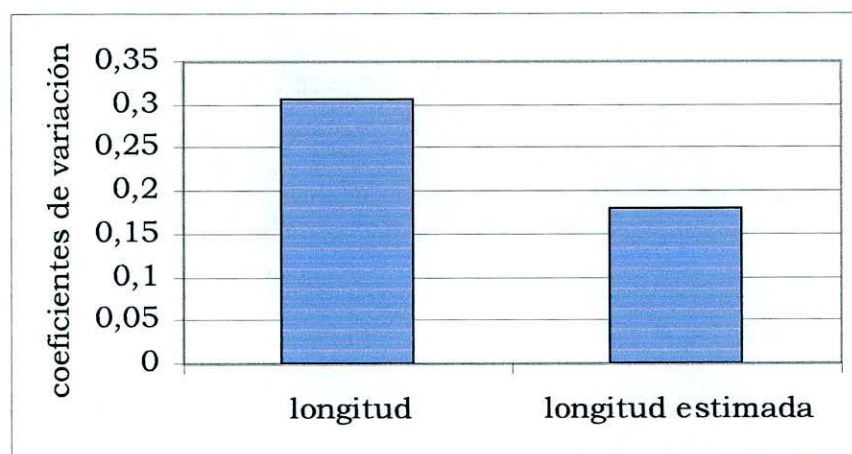


Figura 4.4. Coeficiente de variación de los atributos *longitud* y *longitud estimada* en los cabezales líticos

Es importante resaltar que los instrumentos sumarios son, exceptuando los desechos de talla, los artefactos que más varían métricamente. Lo que es interesante es que los núcleos tienen una variación en cuanto a los atributos métricos, muy próxima a los instrumentos formales (ver Figuras 4.1 y 4.2).

Cuando se observa la figura 4.5, correspondiente a la variación en los atributos medidos en los pedúnculos, notamos que el atributo que varía menos es el *ancho de las aletas*:

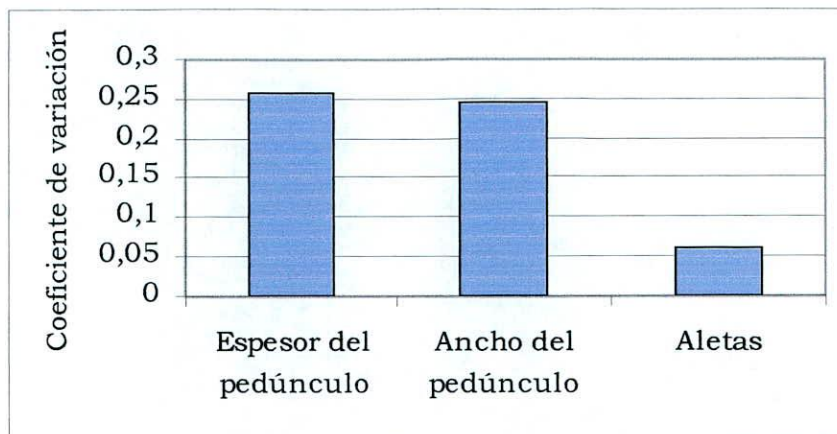


Figura 4.5. Coeficiente de variación en los atributos medidos en cabezales líticos pedunculados

Un dato notable es que en todas las aletas medidas la medida fue, exceptuando un caso, siempre de 0,3 mm. El caso exceptuado midió 0,35 mm.

#### 4.1.2. Atributos no métricos

Como ya se aclaró en la sección anterior para medir los atributos no métricos se optó por los índices de variación riqueza y *eveness*. Se han graficado ambos resultados para cada atributo. Además, el *eveness* de cada atributo está graficado para cada clase de artefactos. Es decir, se graficó la distribución de la variación en cada atributo para cada clase de instrumentos.

Veamos la *forma y dirección de los lascados* (figura 4.6):

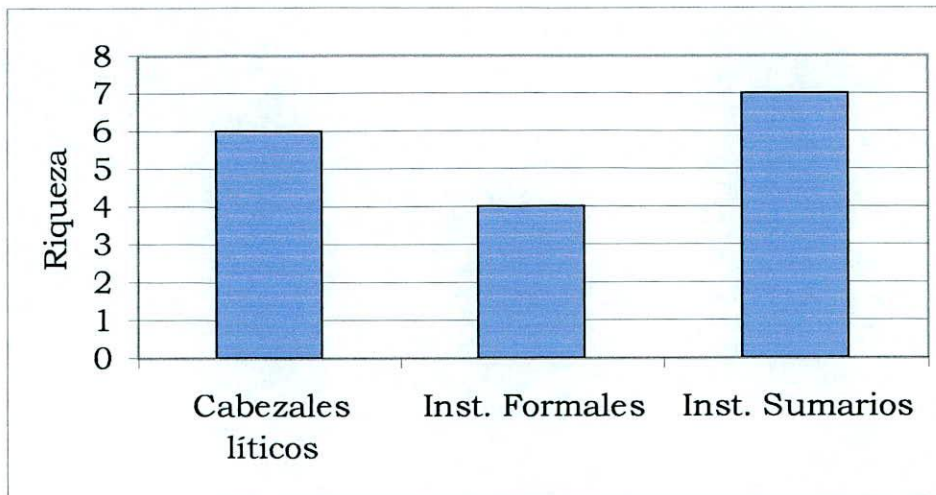


Figura 4.6. Riqueza por clase en el atributo *forma y dirección de los lascados*

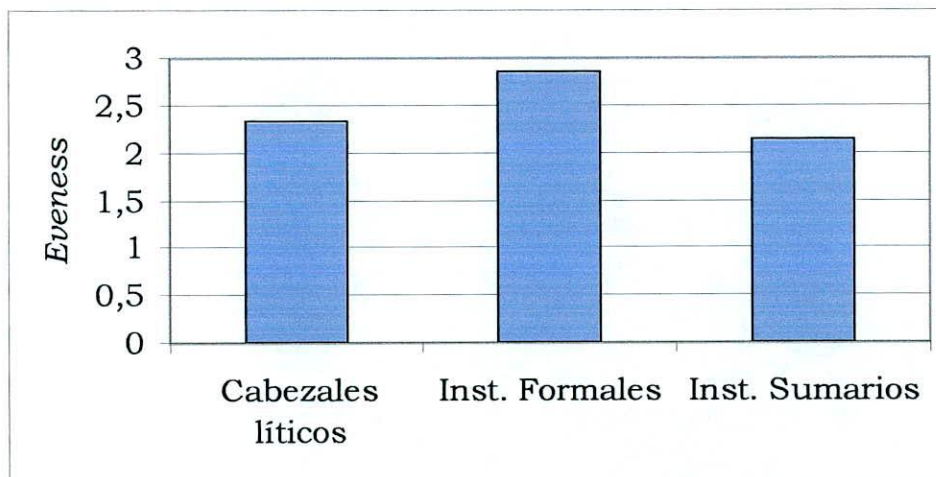


Figura 4.7. *Eveness* por clase en el atributo *forma y dirección de los lascados*

En la Figura 4.6 se ve que son los instrumentos formales aquellos con menos cantidad de variaciones. No obstante, en la Figura 4.7, vemos que son los que tienen un *eveness* más alto (aunque apenas supera a la de los cabezales líticos). Esto quiere decir que los instrumentos formales son los que

se concentran con mayor fuerza en un estado de atributo particular, en este caso D.1<sup>14</sup> (figura 4.8):

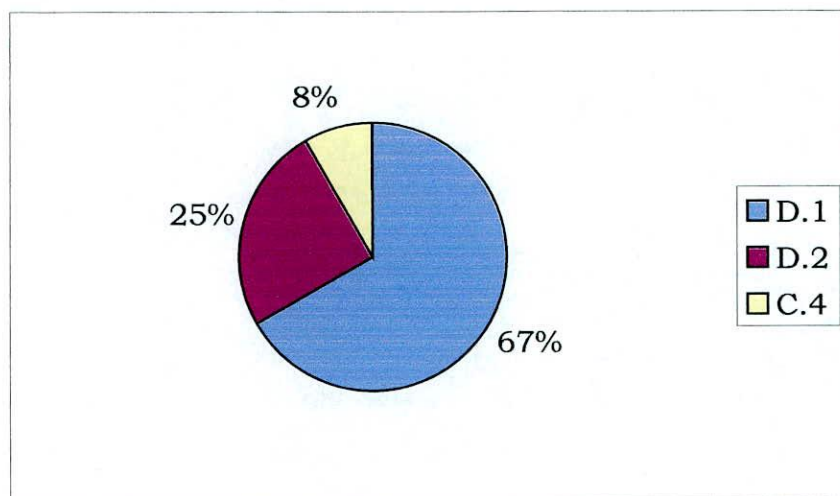


Figura 4.8. Distribución de estados de atributo de *forma y dirección de los lascados* en instrumentos formales. D.1: Paralelo corto regular; D2: Paralelo corto irregular; C4: Escamoso escalonado.

Esto se ve también claro en el caso de los cabezales líticos, donde hay una predominancia del estado de atributo D8, lascados paralelos en chevron (figura 4.9):

---

<sup>14</sup> Ver código de Forma y dirección de los lascados en Anexo2.2

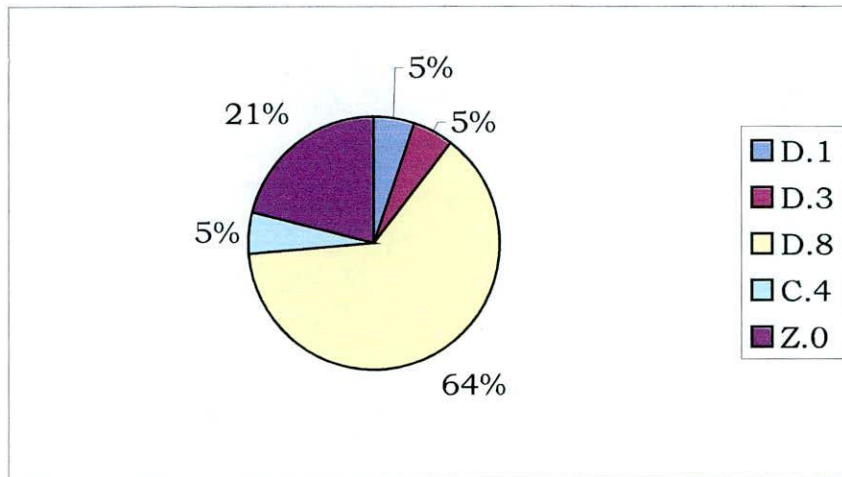
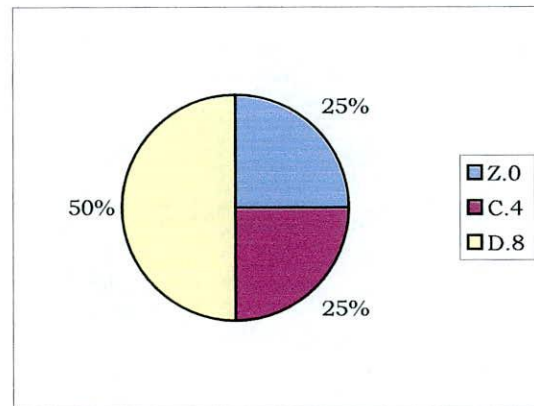
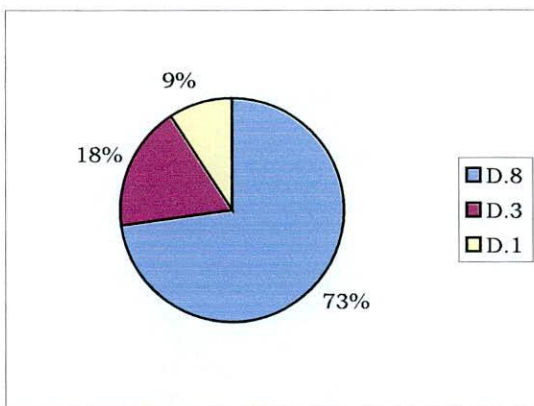


Figura 4.9. Distribución de estados de atributo de *forma y dirección de los lascados* en cabezales líticos. D1: Paralelo corto regular; D3: Paralelo laminar regular; D8: Paralelo en chevron; C4: Escamoso escalonado; Z0: Indeterminado

Ahora bien, cuando exploramos las diferencias entre cabezales pedunculados y apedunculados se observa variación entre las sub-classes:



Figuras 4.10 Distribución de estados de atributo de *forma y dirección de los lascados* en cabezales líticos pedunculados; y 4.11 Distribución de estados de atributo de *forma y dirección de los lascados* en cabezales líticos apedunculados. D1: Paralelo corto regular; D3: Paralelo laminar regular; D8: Paralelo en chevron; C4: Escamoso escalonado; Z0: Indeterminado

La concentración en torno a un estado de atributo presente en el conjunto general de los cabezales líticos, queda más clara cuando se compara la figura 4.9 con la de los instrumentos sumarios (4.12):

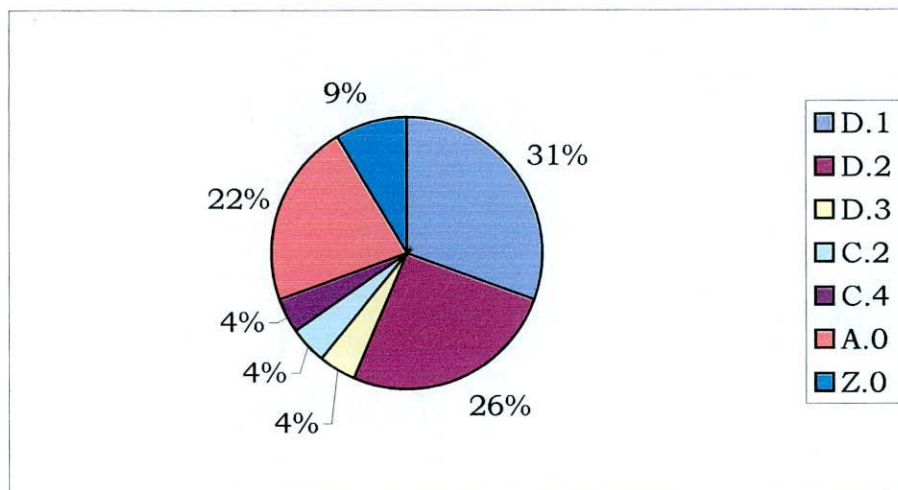


Figura 4.12. Distribución de estados de atributo de *forma y dirección de los lascados* en instrumentos sumarios. D1: Paralelo corto regular; D2 Paralelo corto irregular; D3: Paralelo laminar regular; C2 Escamoso irregular; C4: Escamoso escalonado; A0 marginal corto o ultramarginal; Z0: Indeterminado

En este caso, se observa que los distintos estados de *forma y dirección de los lascados* se distribuyen de manera un poco más regular, no centrándose particularmente en uno sólo como en el caso de los cabezales, aunque se destacan los estados D1, D2 y A0.

Pasamos ahora al atributo *módulo L/ A*:

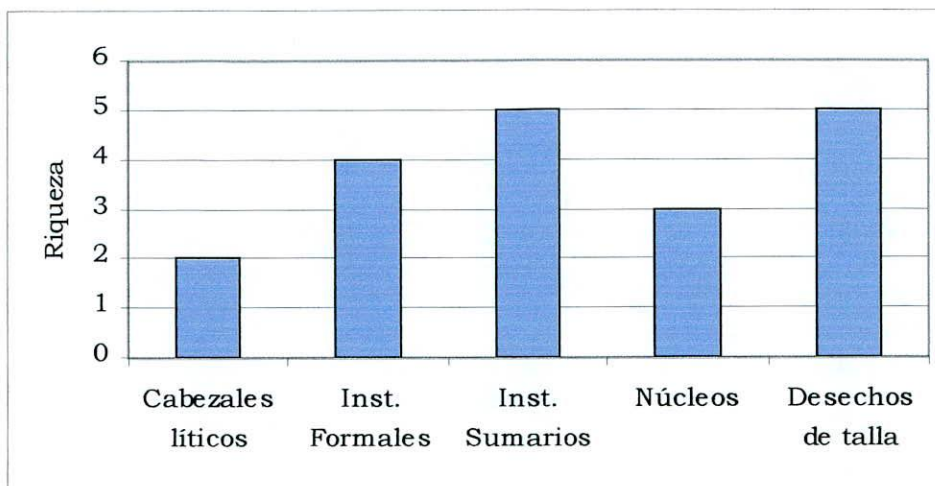


Figura 4.13. Riqueza del atributo *Módulo L/ A* por clase de artefacto

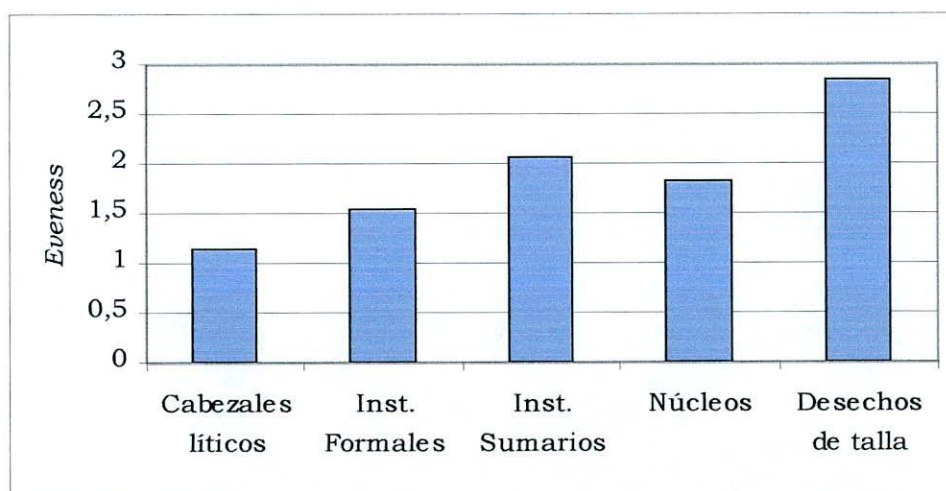


Figura 4.14. *Eveness* del atributo *Módulo L/ A* por clase de artefacto

En este caso, también se observa que la clase con mayor riqueza es la de los instrumentos sumarios, aunque los instrumentos formales presentan una riqueza similar (ver figuras 4.13). En la figura 4.14 se ve que la relación se mantiene. No obstante, en la figura 4.15, se observa que los casos tienden a agruparse en torno a dos estados de atributo y no a uno como sucede en el caso de los instrumentos sumarios (figura 4.16):

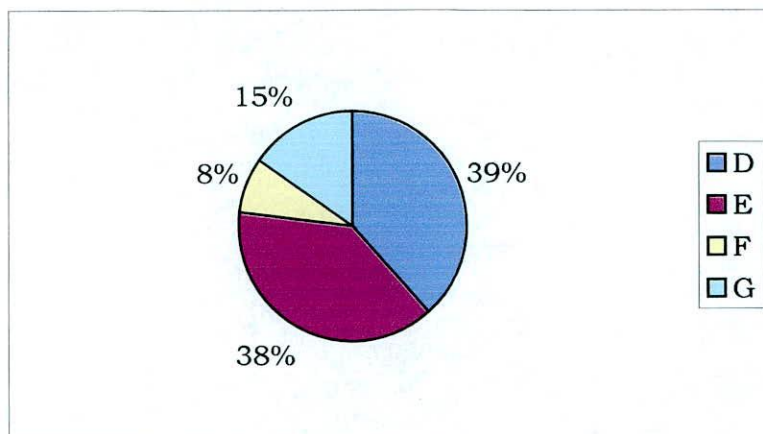


Figura 4.15. Distribución de estados del atributo *Módulo L/ A* en instrumentos formales, D: mediano- largo; E: mediano- mediano; F: mediano- corto; G: corto.

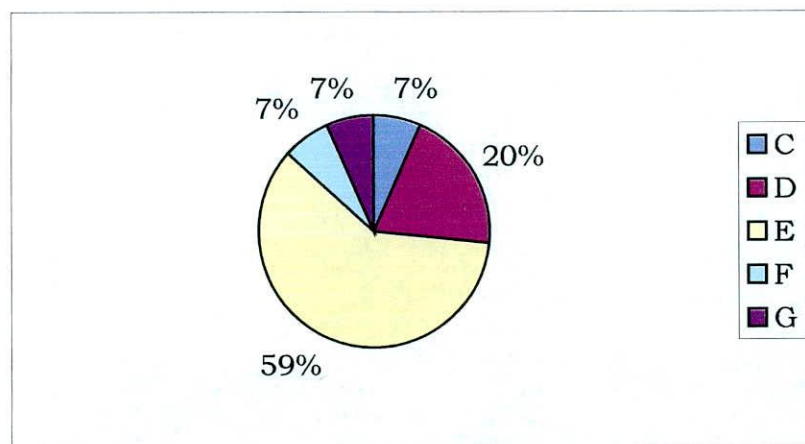


Figura 4.16. Distribución de estados del atributo *Módulo L/ A* en instrumentos sumarios. C: largo- mediano; D: mediano- largo; E: mediano- mediano; F: mediano- corto; G: corto

Es interesante destacar que la clase con un *eveness* más alto es la de los desechos de talla (ver figura 4.14). Esto implica que hay una concentración entorno a un estado específico (figura 4.17):



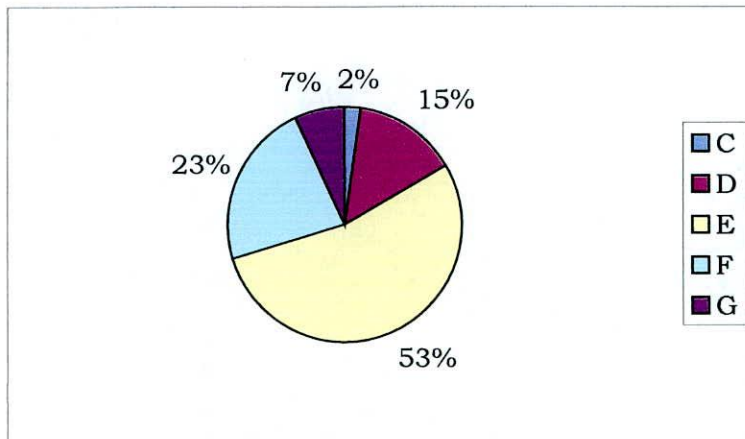


Figura 4.17. Distribución de estados del atributo *Módulo L/ A* en desechos de talla. C: largo- mediano; D: mediano- largo; E: mediano- mediano; F: mediano- corto; G: corto

En tanto que los cabezales líticos y los núcleos también presentan una firme tendencia hacia un estado de atributo particular (diferente en cada caso, figuras 4.18 y 4.19, respectivamente):

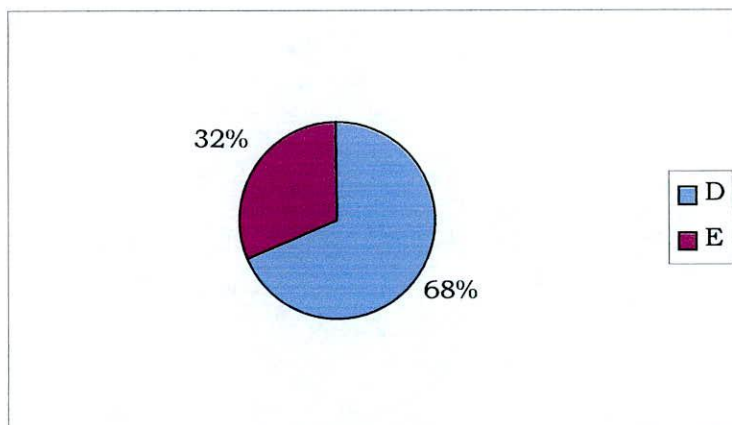


Figura 4.18. Distribución de estados del atributo *Módulo L/ A* en cabezales líticos. D: mediano- largo; E: mediano- mediano

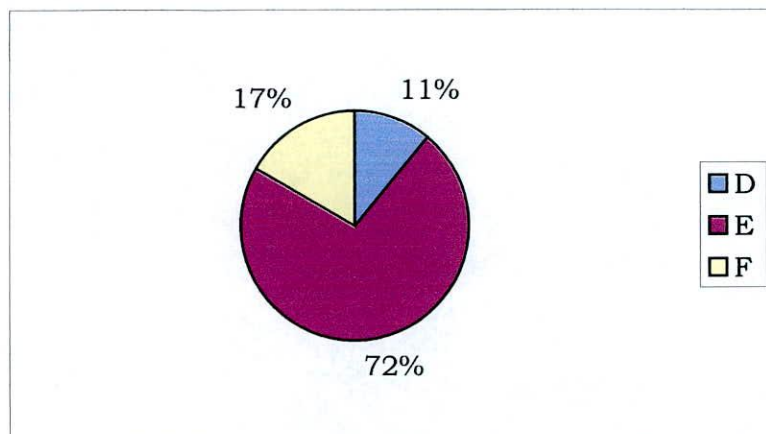
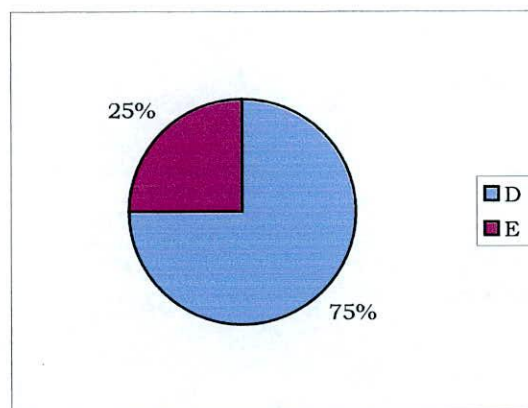
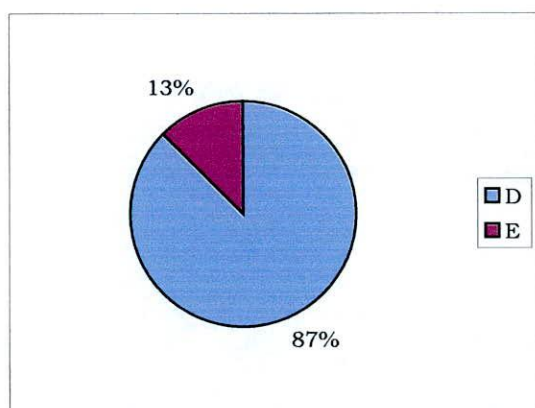


Figura 4.19. Distribución de estados del atributo *Módulo L/ A* en núcleos. D: mediano- largo; E: mediano- mediano; F: mediano- corto

Si observamos la diferencia entre las sub- clases de cabezales líticos se observa una mínima variación en los porcentajes representados (figuras 4.20 y 4.21):



Figuras 4.20. Distribución de estados del atributo *Módulo L/ A* en cabezales líticos pedunculados; y 4.21. Distribución de estados del atributo *Módulo L/ A* en cabezales líticos apedunculados. D: mediano- largo; E: mediano- mediano.

En cuanto al atributo *materia prima* se observa que la riqueza es relativamente la misma en todas las clases de artefactos, exceptuando los instrumentos sumarios (figura 4.22):

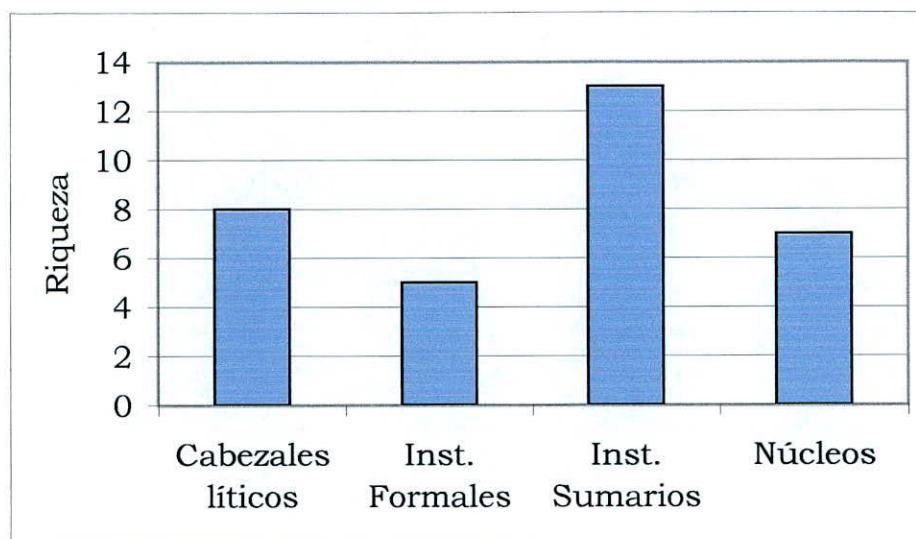


Figura 4.22. Riqueza del atributo *materia prima* por clase de artefacto

Es decir, existe una abundancia de materiales siendo aprovechados. Pero cuando se observa el gráfico de *eveness* (figura 4.23), se ve que, exceptuando los desechos de talla, no todos eran utilizados por igual:

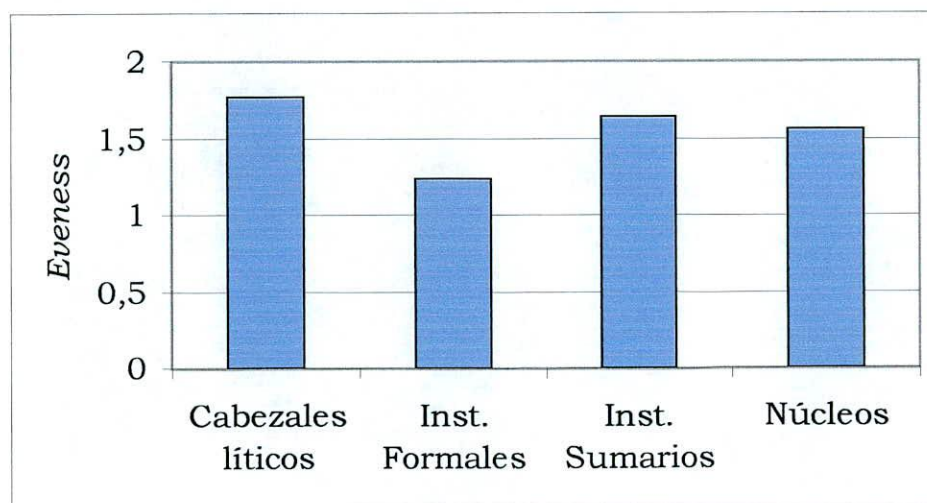


Figura 4.23. *Eveness* del atributo *materia prima* por clase de instrumento

Este patrón resulta más claro cuando se ve la distribución por ejemplo en los cabezales líticos (figura 4.24):

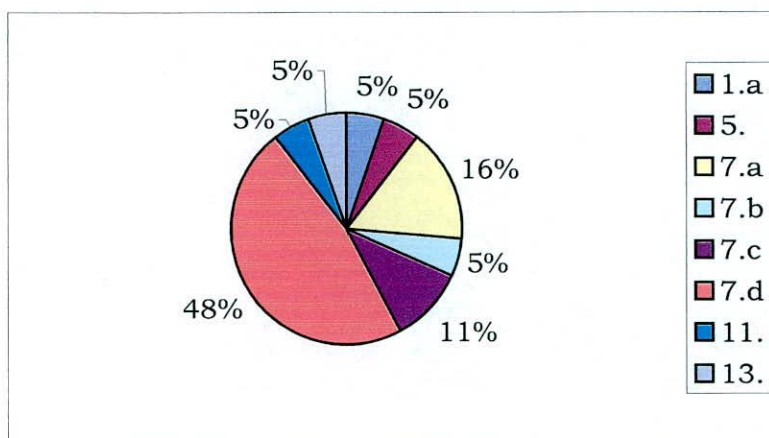


Figura 4.24<sup>15</sup>. Distribución de estados del atributo *Materia prima* en cabezales líticos. 1.a. Rocas ígneas negras grano fino; 5. Cuarzo blanco translúcido; 7.a. Vidrio volcánico negro; 7.b. Vidrio volcánico gris; 7.c. Vidrio volcánico translúcido; 7.d. Vidrio volcánico negro/ gris con vetas; 11. Granito; 13. Rocas silíceas.

Así se observa una fuerte tendencia hacia el uso de la materia prima 7.d (como en casi todas las clases), o sea, obsidiana negra de Zapaleri. Esto es más notable en los cabezales apedunculados (figura 4.25):

<sup>15</sup> Ver código de Materias primas en Anexo2.1

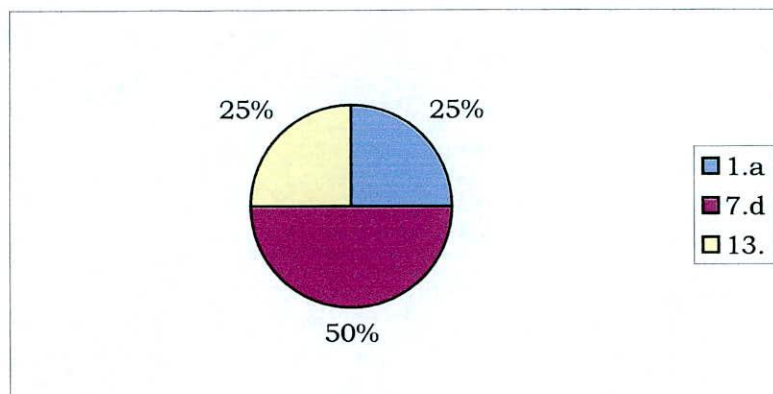


Figura 4.25. Distribución de estados del atributo *Materia prima* en cabezales líticos apedunculados. 1.a. Rocas ígneas negras grano fino; 7.d. Vidrio volcánico negro/ gris con vetas; 13. Rocas silíceas.

Y siguiendo la misma tendencia (se recuerda que las materias primas con el número de código 7.a, 7.c y 7.d son alóctonas) los cabezales pedunculados (figura 4.26):

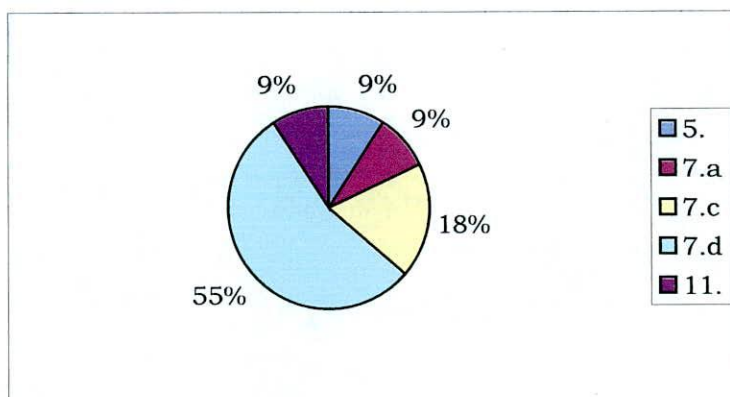


Figura 4.26. Distribución de estados del atributo *Materia prima* en cabezales líticos pedunculados. 5. Cuarzo blanco translúcido; 7.a. Vidrio volcánico negro; 7.c. Vidrio volcánico translúcido; 7.d. Vidrio volcánico negro/ gris con vetas; 11. Granito.

En cuanto a los instrumentos formales y a los sumarios se ve que, aunque las materias primas alóctonas (7.a, 7.c, 7.d) son las más utilizadas, no se dejó de lado el uso de materias primas locales (figura 4.27):

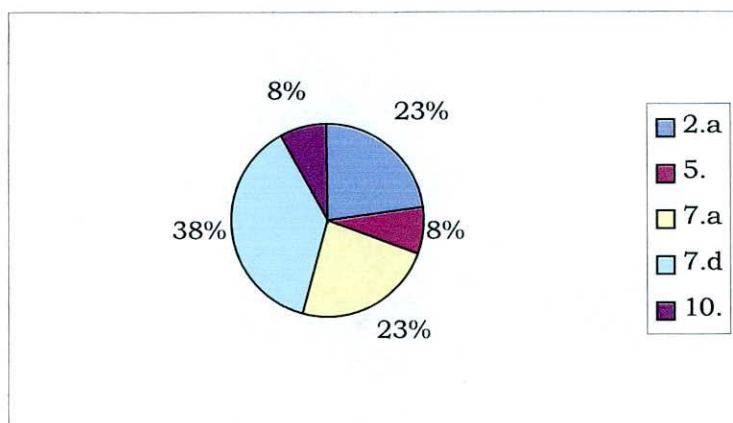


Figura 4.27. Distribución de estados del atributo *Materia prima* en instrumentos formales. 2.a. Cuarzita rosa/ gris; 5. Cuarzo blanco translúcido; 7.a. Vidrio volcánico negro; 7.d. Vidrio volcánico negro/ gris con vetas; 10. Sílice no cristalino, blanco opaco.

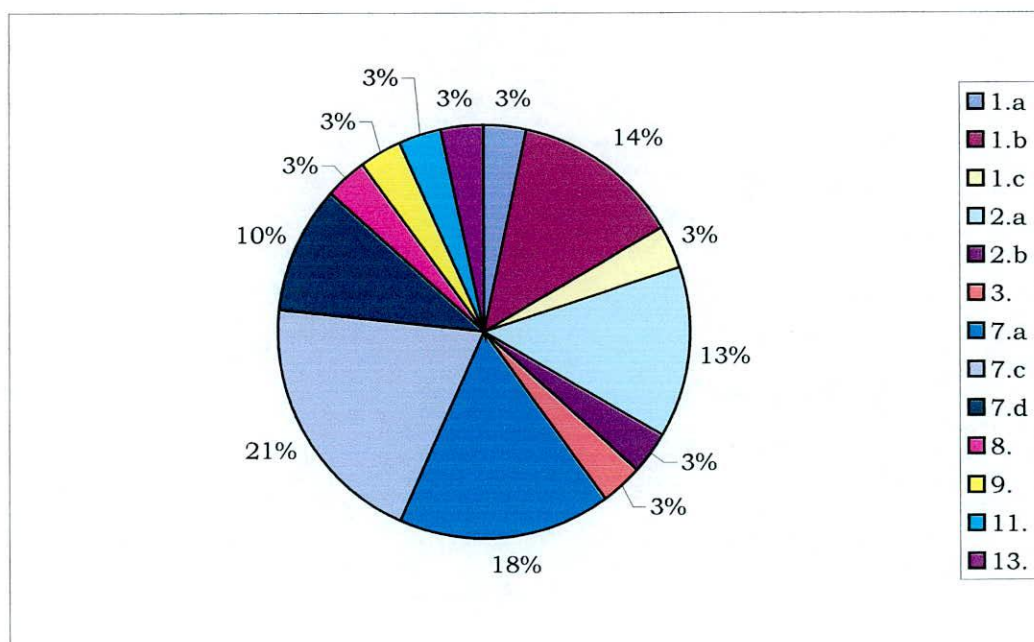


Figura 4.28. Distribución de estados del atributo *Materia prima* en instrumentos sumarios. 1.a. Rocas ígneas negras grano fino; 1.b. Rocas ígneas negras grano mediano; 1.c. Rocas ígneas negras grano grueso; 2.a. Cuarzita rosa/ gris; 2.b. Cuarzita marrón/ amarilla; 3. Roca clástica metamorfizada; 7.a. Vidrio volcánico negro; 7.c. Vidrio volcánico translúcido; 7.d. Vidrio volcánico negro/ gris con vetas; 8. Pizarra; 9. Metacuarzoarenita; 11. Granito; 13. Rocas silíceas.

Con respecto a los núcleos, la distribución observada, apunta a un mayor uso de las materias primas autóctonas, por su abundancia relativa. No obstante, este patrón podría deberse al agotamiento de los materiales no locales (figura 4.29):

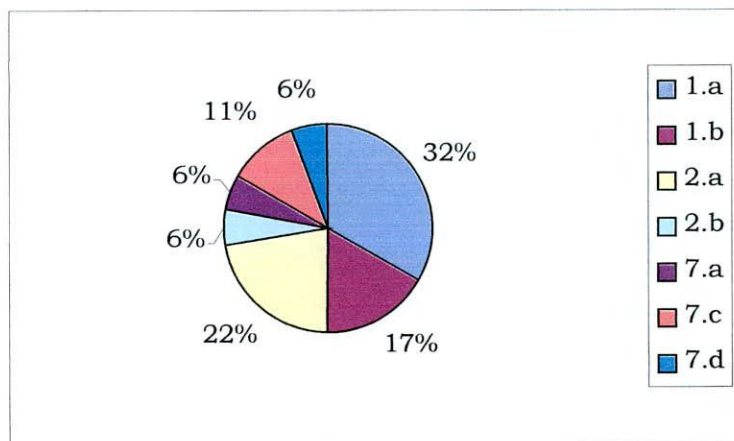


Figura 4.29. Distribución de estados del atributo *Materia prima* en núcleos. 1.a. Rocas ígneas negras grano fino; 1.b. Rocas ígneas negras grano mediano; 2.a. Cuarzita rosa/ gris; 2.b. Cuarzita marrón/ amarilla; 7.a. Vidrio volcánico negro; 7.c. Vidrio volcánico translúcido; 7.d. Vidrio volcánico negro/ gris con vetas.

Se observa que el patrón que presentan los desechos de talla es consistente con la producción local de artefactos en materias primas

alóctonas, punto que ya se había destacado en otros trabajos (Mercuri y Vázquez 2004, Muscio 2004), (figura 4.30):

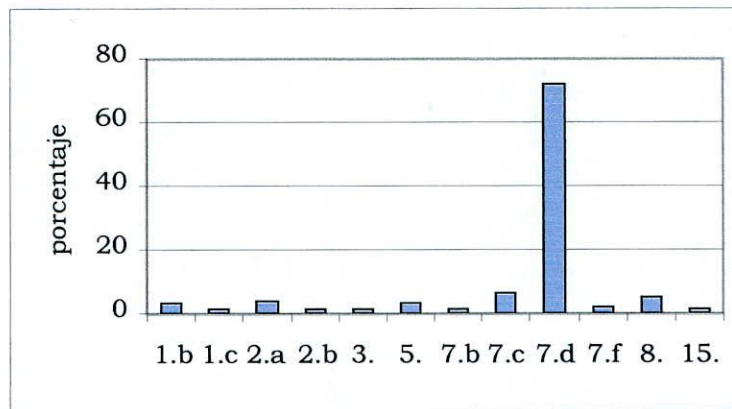


Figura 4.30. Distribución de estados del atributo *Materia prima* en desechos de talla

Ahora bien antes de mostrar los resultados sobre la riqueza y el *eveness* del atributo *ángulo de filo* se debe aclarar la poca incidencia de los procesos post manufactura sobre este atributo:

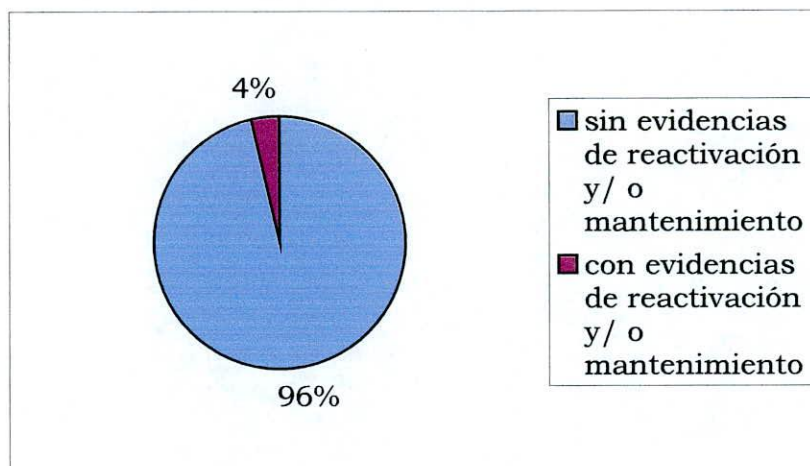


Figura 4.31. Porcentaje de instrumentos con evidencias de reactivación y / o mantenimiento en sus *ángulos de filo*.



Entonces, en lo que respecta al *ángulo*, se lo ha tomado como un atributo discreto, de modo que se realizaron los análisis de riqueza (figura 4.32) y *eveness* (figura 4.33). Si vemos la figura de riqueza:

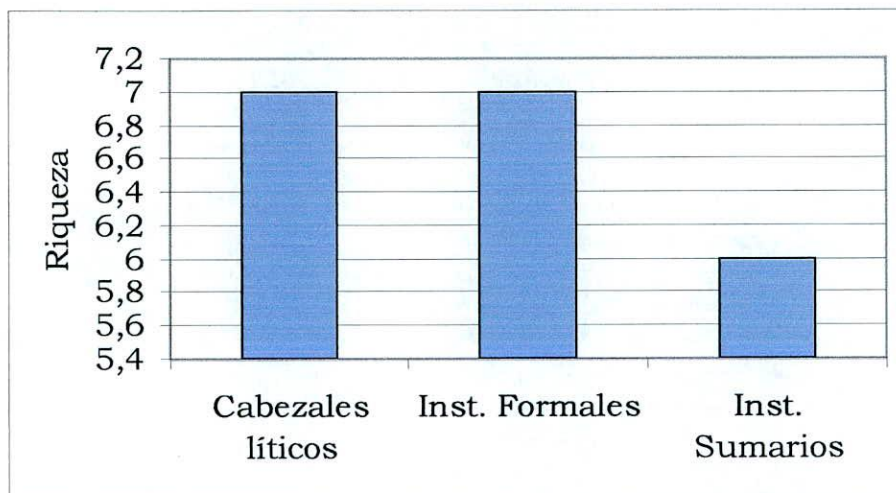


Figura 4.32. Riqueza del atributo *Ángulo de filo* por clase de instrumento

Es de destacar la poca riqueza de los instrumentos sumarios en comparación con los cabezales líticos y los instrumentos formales.

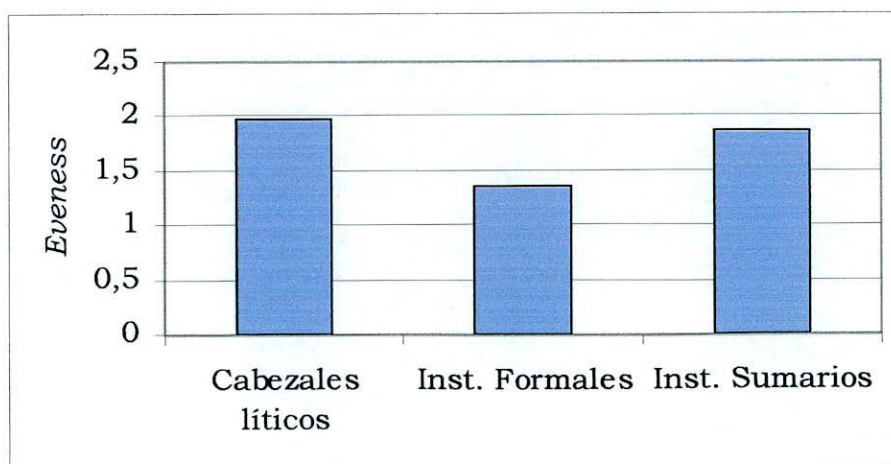


Figura 4.33. *Eveness* del atributo *Ángulo de filo* por clase de instrumento

No obstante, se observa que los cabezales líticos se concentran en un estado de atributo particular (55° en este caso):

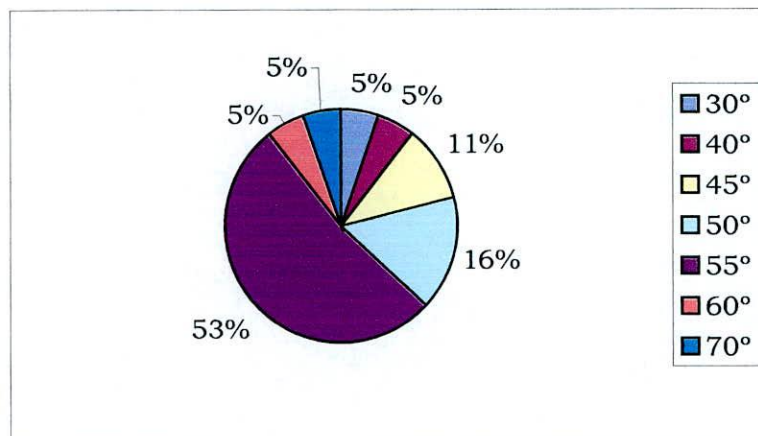
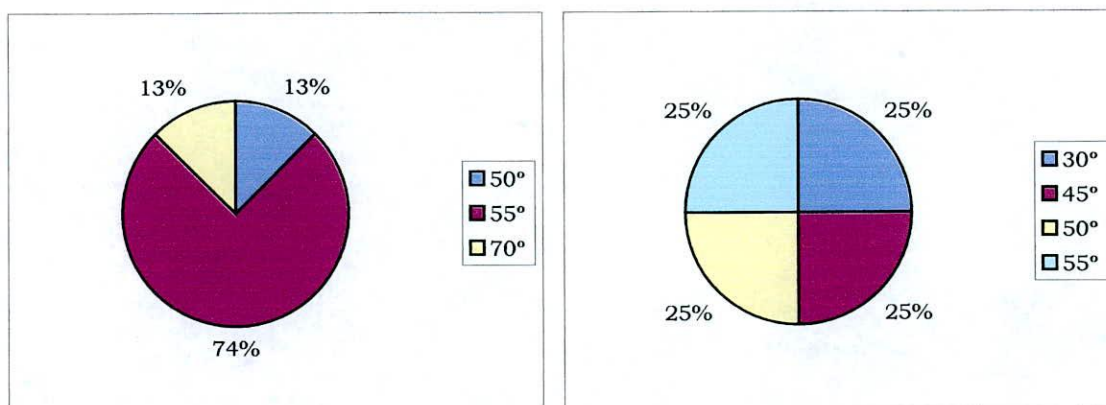


Figura 4.34. Distribución de estados del atributo *Ángulo de filo* en cabezales líticos

Sin embargo cuando se discriminan los pedunculados de los apedunculados, se observa que la variación se concentra en éstos últimos (figuras 4.35 y 4.36):



Figuras 4.35. Distribución de estados del atributo *Ángulo de filo* en cabezales líticos pedunculados; y 4.36. Distribución de estados del atributo *Ángulo de filo* en cabezales líticos apedunculados

Asimismo la variación en instrumentos formales está repartida más regularmente, aún así hay ciertos estados del atributo que preponderan sobre otras (45° y 70°):

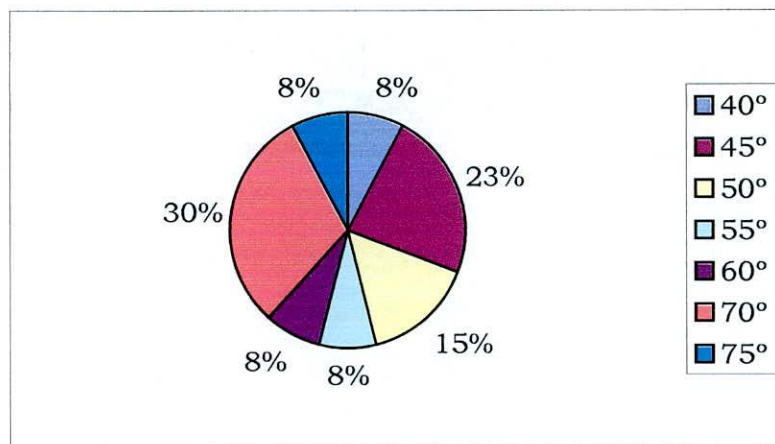


Figura 4.37. Distribución de estados del atributo *Ángulo de filo* en instrumentos formales

Lo mismo, aunque con una mayor concentración sucede con los instrumentos sumarios (50° y 60°):

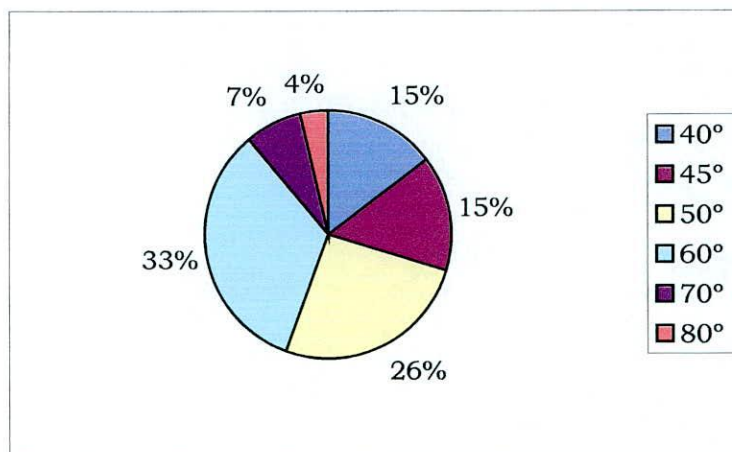
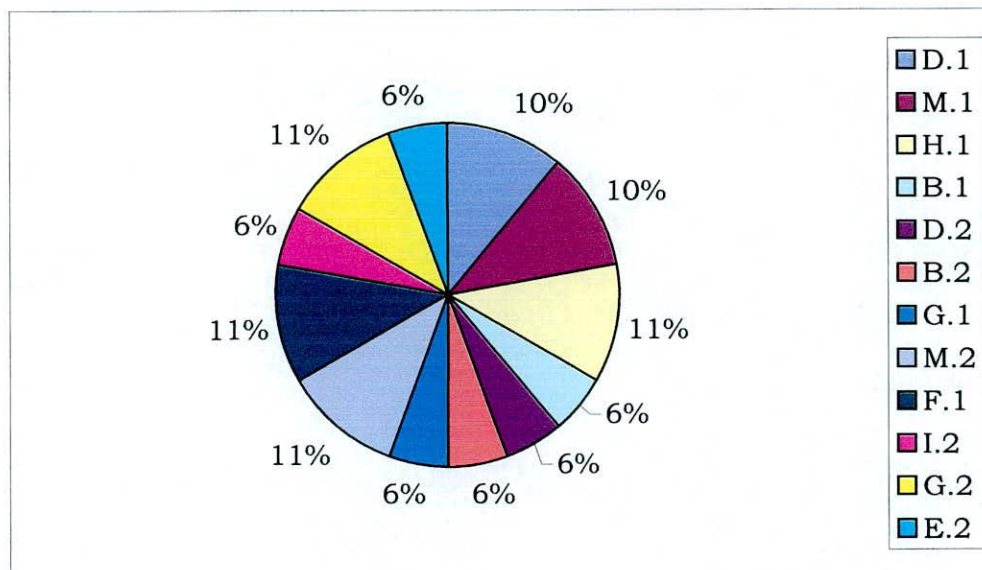


Figura 4.38. Distribución de estados del atributo *Ángulo de filo* en instrumentos sumarios

La *sección transversal* es un atributo compuesto que, como ya se dijo, se registró en núcleos. En la figura 4.39 se observa una distribución bastante regular de los diferentes estados del atributo<sup>16</sup>:



<sup>16</sup> Ver código de Sección transversal en Anexo2.3

Figura 4.39. Distribución de estados del atributo *Sección transversal* en núcleos. D1. Biconvexa simétrica. Regular; M1. Trapezoidal. Regular; H1. Triangular recta o cuneiforme. Regular; B1. Elíptica. Regular; D2. Biconvexa simétrica. Irregular; B2. Elíptica. Irregular; G1. Triangular o triédrica. Regular; M2. Trapezoidal. Irregular; F1. Plano-convexa. Regular; I2. Triangular redondeada. Irregular; G2. Triangular o triédrica. Irregular; E2. Biconvexa asimétrica. Irregular

#### 4.1.3. Regresiones

Este análisis se realizó en cabezales líticos apedunculados y en pedunculados por separado.

Se efectuó la regresión lineal entre los atributos del cuerpo para observar la existencia de un patrón de covariación en cabezales apedunculados. Si bien somos conscientes que el tamaño de la muestra puede estar afectando los datos, consideramos que existe tal patrón, pero el tamaño de la muestra obliga a ser cautelosos con su interpretación.

En los cabezales apedunculados se constató una alta correlación entre el *ancho*, el *espesor* y la *longitud* de las piezas (figuras 4.40, 4.41 y 4.42):

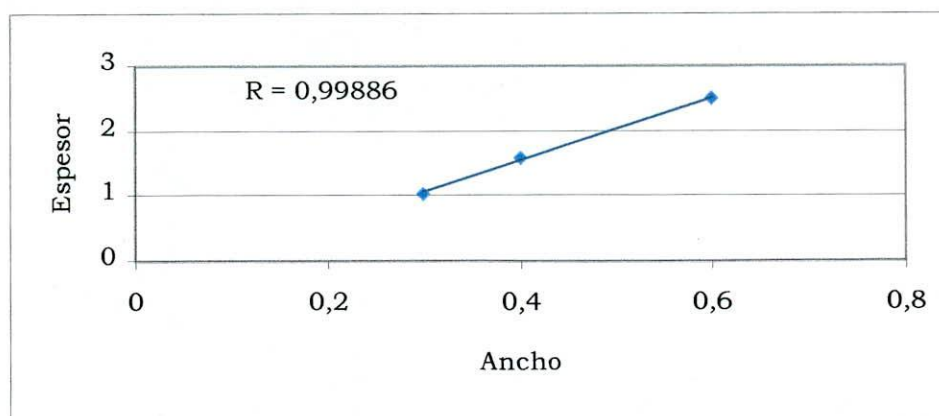


Figura 4.40. Regresión lineal entre ancho y espesor de la pieza en cabezales líticos apedunculados.

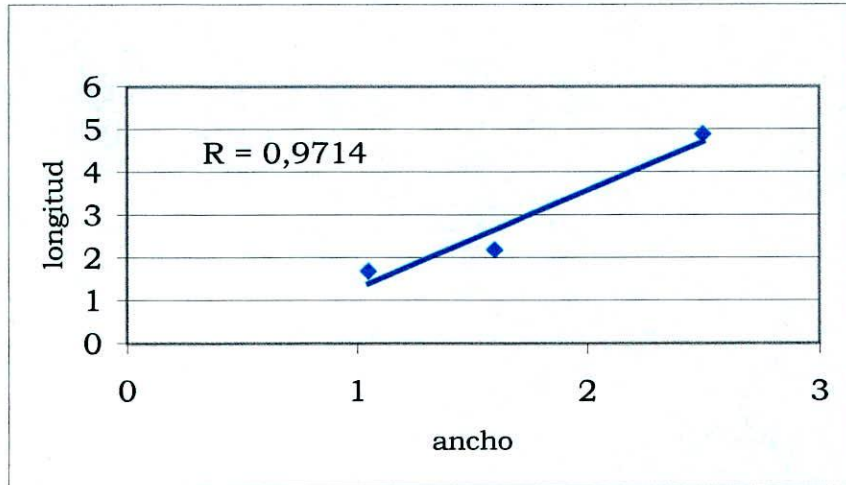


Figura 4.41. Regresión lineal entre longitud y ancho de la pieza en cabezales líticos apedunculados.

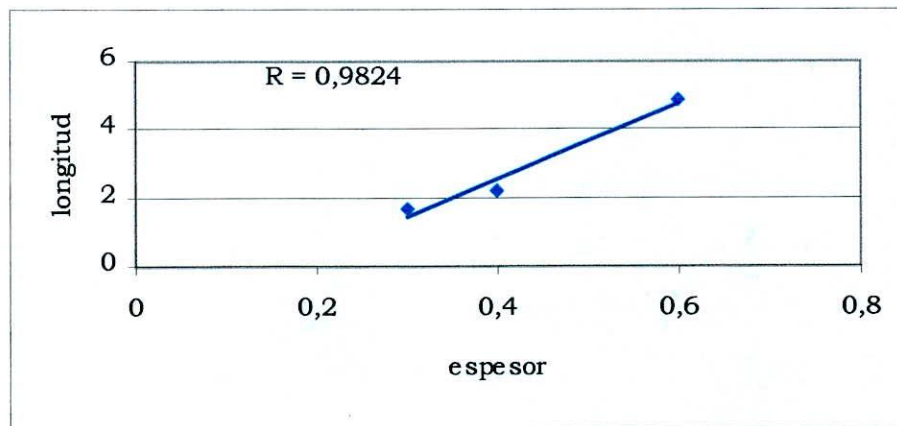


Figura 4.42. Regresión lineal entre longitud y espesor de la pieza en cabezales líticos apedunculados.

En cuanto a los cabezales pedunculados existe una alta correlación entre las variables que conforman el cuerpo de la pieza (*ancho*, *longitud* y *espesor*), (figuras 4.43, 4.44, 4.45 y tabla 4.1):

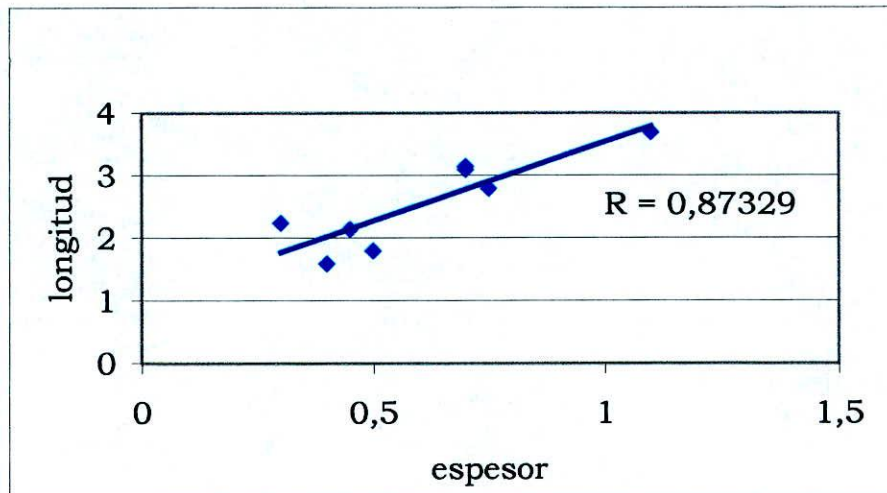


Figura 4.43. Regresión entre longitud y espesor en cabezales pedunculados.

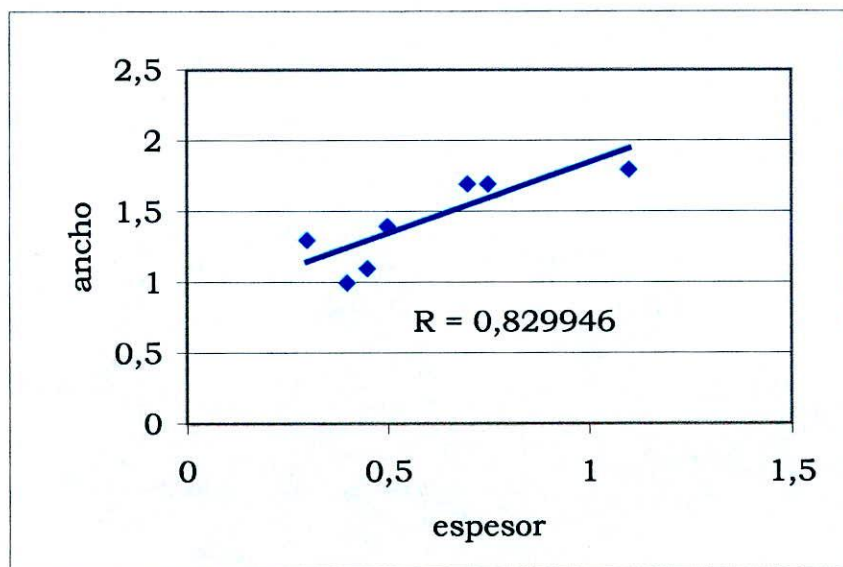


Figura 4.44. Regresión entre ancho y espesor en cabezales pedunculados.

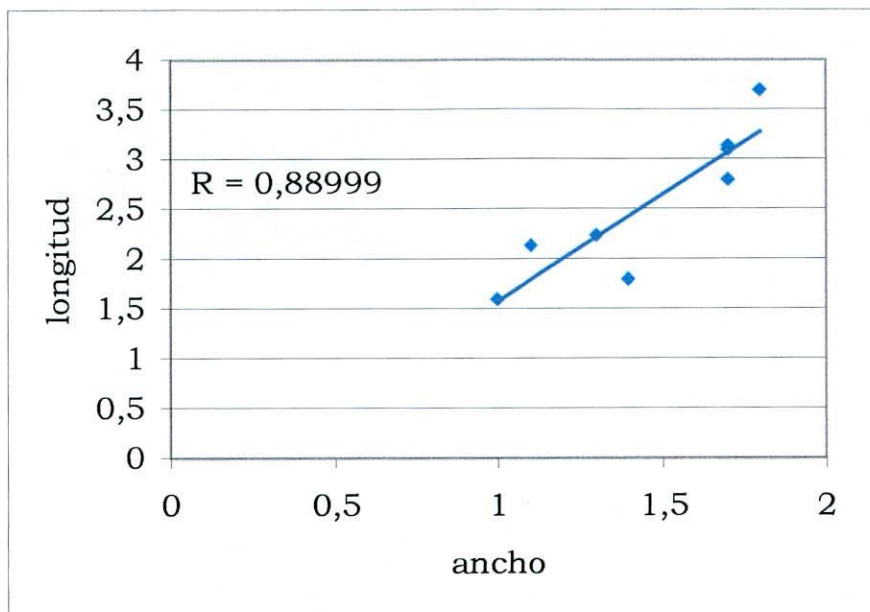


Figura 4.45. Regresión entre longitud y ancho en cabezales pedunculados.

La autocorrelación entre éstos atributos se puede observar también con los resultados de la regresión múltiple (tabla 4.1 y Anexo 3.1):

<b>Variables</b>	<b>LONGITUD</b>	<b>ANCHO</b>	<b>ESPESOR</b>	<b>PESO</b>
LONGITUD	1,000000	0,908597	0,708819	0,904147
ANCHO	0,908597	1,000000	0,611849	0,858239
ESPESOR	0,708819	0,611849	1,000000	0,706650
PESO	0,904147	0,858239	0,706650	1,000000

Phi=0,791175 Log(Det|R|)=-4,263542 Bartlett Test=50,45 DF=6

Tabla 4.1. Matriz de Correlación múltiple (ver también resultados completos en Anexo3.1).

Los datos parecen indicar que la variable que parece explicar mejor este patrón es el ancho.



Aunque menor, la correlación entre atributos medidos en el pedúnculo (*ancho, espesor*) es relativamente fuerte (figura 4.46).

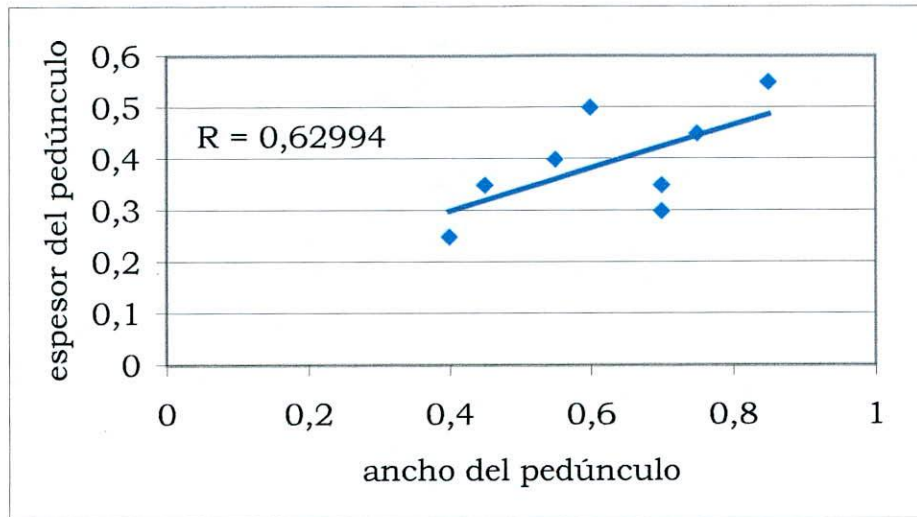


Figura 4.46. Regresión entre espesor del pedúnculo y ancho del pedúnculo.

No obstante, presentan una menor correlación con los atributos medidos en el cuerpo de las piezas (en bordó en la figura 4.47):

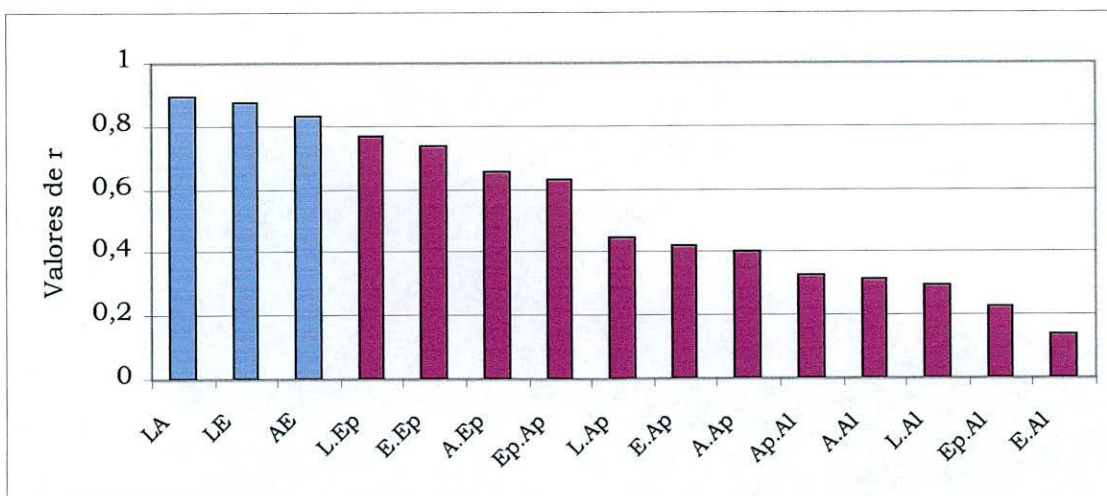


Figura 4.47. Pareto ordenado de los valores de  $r$  para cada combinación de atributos. LA: longitud- ancho; LE: longitud- espesor; AE: ancho- espesor; L.Ep: longitud- espesor del pedúnculo; E.Ep: espesor- espesor del pedúnculo;

A.Ep: ancho- espesor del pedúnculo; Ep.Ap: espesor del pedúnculo- ancho del pedúnculo; L.Ap: longitud- ancho del pedúnculo; E.Ap: espesor- ancho del pedúnculo; A.Ap: ancho- ancho del pedúnculo; Ap.Al: ancho del pedúnculo- ancho de las aletas; A.Al: ancho- ancho de las aletas; L.Al: longitud- ancho de las aletas; Ep.Al: espesor del pedúnculo- ancho de las aletas; E.Al: espesor- ancho de las aletas. En celeste, los pares de atributos métricos registrados en el cuerpo de las piezas; en bordó, los pares de atributos métricos registrados en pedúnculo y/ o aletas,

No sucede esto con el ancho de las aletas. Estas presentan una baja correlación con el resto de los atributos (figura 4.48) a pesar de ser el atributo que menos varía.

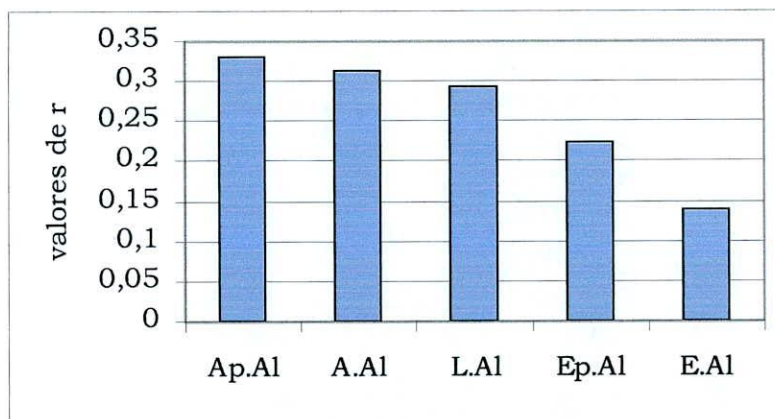


Figura 4.48. Pareto ordenado de los valores de r para cada combinación de atributos y el ancho de las aletas. Ap.Al: ancho del pedúnculo- ancho de las aletas; A.Al: ancho- ancho de las aletas; L.Al: longitud- ancho de las aletas; Ep.Al: espesor del pedúnculo- ancho de las aletas; E.Al: espesor- ancho de las aletas.

#### 4.1.4. Índices de rejuvenecimiento y robustez

Por otra parte los índices de robustez y de rejuvenecimiento resultaron relativamente bajos (ver Cardillo 2004)

Índice de robustez	Índice de rejuvenecimiento
0,39	0,3
0,25	0,25
0,2636	0,18
0,7272	0,1818
0,3061	0,12
0,5351	0,29
0,5	0,27
0,5377	0,31
0,2302	0,209
0,3838	0,22
0,3923	0,23
0,173	0,13
0,2946	0,19
0,1852	0,17
0,3737	0,22

Tabla 4.2. Valores de los índices de robustez y rejuvenecimiento.

Media de índice de robustez= 0,366, DE: 0,148

Media de índice de rejuvenecimiento= 0,217, DE: 0,062

Asimismo, se observa que la correlación tanto entre el peso y el índice de rejuvenecimiento así como entre el peso y el índice de robustez son bajas, lo que insinúa poca incidencia de reactivación sobre las variables métricas medidas (figuras 4.49 y 4.50).

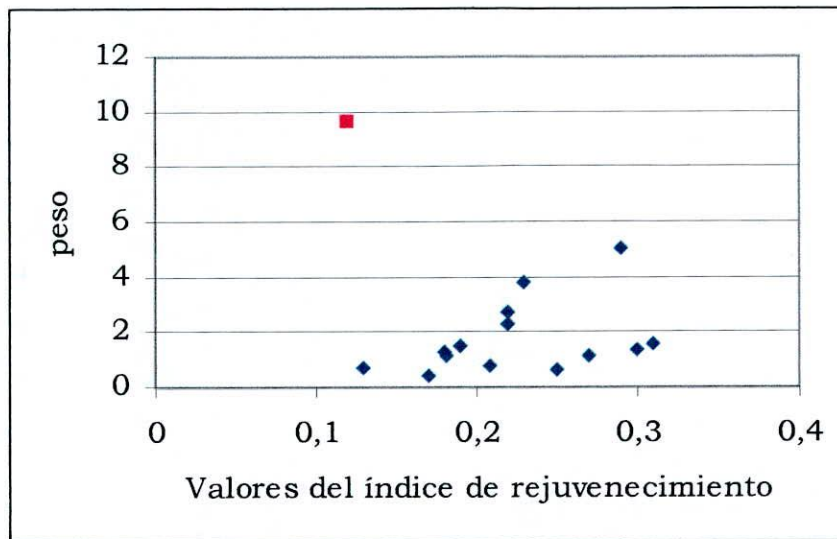


Figura 4.49. Diagrama de dispersión entre el peso y el índice de rejuvenecimiento de cada pieza

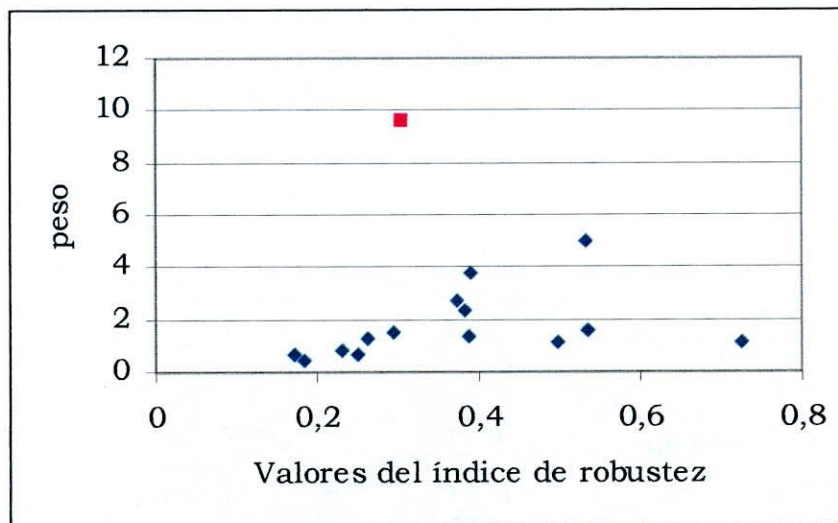


Figura 4.50. Diagrama de dispersión entre el peso y el índice de robustez de cada pieza.

Con respecto a las figuras anteriores, al remover el *outlier* (en rojo en las figuras 4.49 y 4.50), y al calcular el coeficiente de correlación con los

valores restantes, se observa que no existe correlación e ninguno de los dos casos, ya que los valores obtenidos resultan en:

Coeficiente de correlación entre el peso e índice de rejuvenecimiento:  
r: 0,392024;

y Coeficiente de correlación entre el peso e índice de robustez:  
r: 0,397021.

## 5.1. DISCUSIÓN

En este capítulo se discuten las implicancias de los patrones de variación que presentan las clases de instrumentos de la ocupación de Matancillas y su relación con el componente social de la transmisión cultural, en función de evaluar las hipótesis con las que se trabajó en esta Tesis.

En relación a la variación que presenta el conjunto lítico, se puede afirmar que los resultados son consistentes con la hipótesis principal que guía este trabajo:

*“en una población con estrategia predominantemente agrícola, en un ambiente de baja productividad primaria, con alta variabilidad anual e interanual, el aprendizaje social adaptativo será predominante por sobre el ensayo y error.”*

Como se vio en el capítulo anterior, en el conjunto lítico de Matancillas 1 y 2 se observa que el componente social de la transmisión cultural varía en relación directa con la complejidad técnica (ver Bettinger y Eerkens 1997 en el Capítulo 2, sección 2.2.3). Esto se ve claramente en los cabezales líticos, cuya variación total, en todos los atributos considerados, es considerablemente menor que en las otras clases de instrumentos.

Luego de este ejemplo, ampliamos la discusión en tres apartados. El primero trata la variación general de los atributos medidos en todas las clases; el segundo, la variación dentro de cada clase; y por último se discuten y comparan las particularidades de cada clase en relación a la variación total del conjunto lítico analizado.

### 5.1.1. Variación entre atributos

Antes de entrar en la discusión del atributo *ángulo*, hay que aclarar que tanto el índice de robustez como el índice de rejuvenecimiento muestran valores bajos. A su vez, las correlaciones entre los índices y el peso de las piezas (ver figuras 4.49 y 4.50 en el capítulo anterior) muestran valores bajos por un lado y bajos y negativos, por otro. Esto sugiere una baja incidencia de la reactivación en la variación métrica observada. Sin embargo, estos resultados no permiten eliminar totalmente el sesgo producido por episodios de reactivación o mantenimiento que, en este caso, pueden no haber sido lo suficientemente significativos o reiterados como para producir modificaciones reconocibles a través de la metodología aplicada. Por lo tanto, si bien puede sostenerse una baja incidencia de estos procesos, no se descarta que posiblemente hayan sido agentes de variación. En el caso de la muestra analizada sólo el 4% muestran diferencias entre el ángulo medido y el estimado, siendo notablemente más bajo que los datos obtenidos por Martínez (1997) para Inca Cueva 7 capa 2, donde el 28,08 % presentaba algún indicio de reavivamiento en el limbo, ápice o base y por Cardillo (2004), para Ramadas, con un porcentaje de reactivación del 21%.

#### *Ángulo de filo*

En todas las clases de instrumentos, uno de los atributos con menor variación es el *ángulo de filo*. Esto es consistente con un contexto donde el peso de la transmisión sesgada es fuerte y deja poco margen para el ensayo y error. No obstante, en cada clase existe un estado de atributo predominante distinto que, de algún modo, caracteriza a la clase. Entonces, se ve que, por ejemplo, aunque el *ángulo* varía levemente más en los instrumentos formales que en los sumarios (figura 4.33), al comparar ambas clases con la de los cabezales líticos vemos que en estos últimos la variabilidad es aun menor (ver figuras 4.32 y 4.33).

### *Forma y dirección de los lascados*

Otro de los atributos con menor variación es la *forma y dirección de los lascados*. Este rasgo presenta en todas las clases una tendencia hacia un estado de atributo particular. Así, es interesante notar que este patrón, al igual que con el *ángulo de filo*, tiene sus particularidades en cada clase de instrumentos. Precisamente, en ambos casos el predominio de un estado de atributo en particular muestra la fuerza de la transmisión sesgada en ellos, seguramente relacionados con aspectos funcionales de actividades específicas.

Ahora bien, si evaluamos como se comporta la *forma y dirección de los lascados* en cada clase de instrumentos, observamos que son los formales los que varían menos siendo fuerte la tendencia hacia filos paralelos cortos. Y es interesante destacar que sobre este patrón no está condicionando la materia prima. Siguiendo con el caso de los instrumentos formales, este tipo de filo aparece en una amplia diversidad de materiales.

Es interesante destacar este aspecto de los lascados. Se recuerda que este es un atributo compuesto de dos variables, la forma y la dirección. En casi todas las clases, la forma predominante es la paralela, sin importar la materia prima. Esto puede interpretarse como el efecto de sesgos hacia la replicación de estas formas. Se infiere la acción de la transmisión social. No obstante, se notan algunas diferencias entre clases. La dirección de los lascados en los instrumentos formales es corta regular, con muy poca variabilidad. En cambio, en los cabezales líticos, la forma predominante es la que Carlos Aschero (1983) denomina en chevron (los lascados confluyen hacia el centro de la pieza). Estas diferencias pueden deberse a la función de estos instrumentos y la aerodinamia que necesitan los cabezales líticos. En este sentido podría sugerirse como hipótesis de trabajo futuro, que este estado de atributo aporta a la *performance* (*sensu* Schiffer 1999), reduciendo la resistencia de la superficie en la que se desplaza (ver Ratto 2003). Otra explicación plausible para este patrón es la formatización del instrumento, es decir, como subproducto de la reducción y formatización de las caras de la pieza, en función de llegar al centro.



La mayor parte de los instrumentos sumarios presentan un patrón similar al de los formales o variaciones sobre este atributo (corto regular ó irregular). El concepto de *hitchhiking* (Hurt *et al* 2001) puede ser útil para interpretar estos casos donde los rasgos co-ocurren, en este caso la forma y dirección. Bajo esta perspectiva se podría explorar cuál es el rasgo que se está acoplando al que está siendo selectivamente transmitido. Recordemos que esta situación describe el caso en que dos ó más rasgos están asociados, de modo que los mecanismos evolutivos que operan sobre uno también afectan a los otros.

### *Materia prima*

La variedad en el uso de *materias primas*, tanto locales como no locales, uno de los rasgos con mayor variación relativa total, está mostrando otro modo de enfrentar el riesgo ecológico. En efecto, la participación en redes de interacción interregionales con acceso a recursos que fluctúan de manera asincrónica es un modo de minimizar riesgo (Winterhalder 2001). El alto uso de materias primas alóctonas es una evidencia indirecta de la participación de la población en una red de mayor escala.

En el análisis se ve claramente que no existe una diferenciación en el uso de materias primas, excepto tal vez, el caso de los cabezales líticos. Si una materia prima tiene el potencial de ser trabajada para lograr un filo (ver Nami 1992) más duradero que los naturales, es utilizada. No obstante, por la cantidad relativa y total de las materias primas alóctonas, para este contexto Muscio (2004) sugirió que el sistema tecnológico lítico dependió de ellas.

Si bien el ensayo y error residualmente introducen variación, la transmisión cultural debió haberlo permitido dentro del esquema más general que controló la tecnología lítica. De tal modo el ensayo y error varió en intensidad de acuerdo a como alteraba la *performance* (*sensu* Schiffer 1999) general de los artefactos. La transmisión sesgada, en un nivel más general, probablemente también controlaba el acceso y uso de materias primas en el

sentido de propiciar relaciones de cooperación e intercambio (ver Muscio 2004 y Mercuri y Camino 2005).

#### *Módulo L/ A*

El *Módulo L/ A* es otro de los atributos con menor variación (ver figura 4.13). Y esto muestra de algún modo el sesgo en la forma de hacer. Existe cierta homogeneidad en cuanto a las formas que se buscan, y si bien eso tiene que ver con una tecnología de lascas esperable en situaciones de movilidad restringida (ver Parry y Kelly 1987 sobre este punto), este también puede ser un comportamiento aprendido socialmente. La moderada variación general del atributo sustenta la hipótesis principal de este trabajo, según la cual el conjunto está menos sujeto al ensayo y error, en ambientes como el de la puna. Aunque este atributo tenga una variación moderada, hay que recordar que está compuesto por dos atributos métricos (*longitud* y *ancho*) y hace referencia a la relación entre los mismos. Así estos rasgos, individualmente, tienen una mayor variación, que involucra al tamaño de la pieza pero no al módulo.

#### *Atributos métricos*

En cuanto a los atributos métricos, se debe destacar que no obstante lo mencionado arriba, al igual que los no métricos, la variación es relativamente baja (ver figuras 4.1, 4.2 y 4.3). Todos los atributos medidos en el cuerpo de las piezas (*longitud*, *ancho* y *espesor*) presentan coeficientes de variación similares (CV promediados entre todas las clases: 0,45, DE: 0,104 en la *longitud*, 0,41, DE: 0,143 en el *ancho* y 0,445, DE: 0,107 para el *espesor*). No obstante, exploremos un poco como se distribuye esa variación y sus implicancias en cuanto a la transmisión cultural.

Si bien la *longitud* es el atributo métrico sobre el cual se esperaría una mayor variación, ya que está sujeto a modificaciones post- manufactura, su coeficiente de variación no es muy grande.

El atributo *espesor*, es por lo general uno de los que más varía en los conjuntos. Pero si analizamos el atributo promediado, observamos que la variación es moderada.

La variación del *ancho* es algo menor que la de la *longitud* y la del *espesor*. Probablemente, esto tiene que ver con factores que hacen a la funcionalidad de los artefactos.

Asimismo, dentro de los atributos métricos medidos están los referidos al pedúnculo de los cabezales líticos y a las aletas. Pero al ser atributos particulares de esta clase de instrumentos, se discuten en el apartado siguiente.

Entonces, se observa en los resultados discutidos, que la poca variación involucrada en los atributos analizados, conducen a pensar que hay poco margen para el ensayo y error, siendo esta una señal de la transmisión sesgada.

### **5.1.2. Variación entre clases**

#### *Cabezales líticos*

Esta es la clase de instrumentos que presenta la menor variación, en concordancia con el supuesto de que los instrumentos más complejos tienden a variar menos. Los rasgos se presentan covariando. Y esto es consistente con su complejidad (ver Bettinger y Eerkens 1997).

Dentro de la clase de los cabezales líticos se pudieron distinguir dos grupos principales, los cabezales pedunculados, por un lado y los

apedunculados, por otro. Esta variación tecno- morfológico (*sensu* Aschero 1983), puede deberse a la diversidad de técnicas de caza y clases de armas.

Si se observa como se manifiestan los atributos, se ve que la *longitud* de manufactura (*longitud estimada*) varía menos que la *longitud* de descarte (ver figura 4.4). Recordemos que la longitud es uno de los atributos más sujeto a alteraciones post- manufactura, tales como reactivación, o mantenimiento. Entonces, la longitud es uno de los rasgos que más varía en relación a otros atributos medidos en los cabezales líticos.

En relación al *ángulo de filo*, es uno de los atributos que presentan una variación mayor, en términos relativos, dentro de esta clase. Y, como se aclaró en la sección anterior, la incidencia del mantenimiento de las piezas, es muy baja. El *ángulo de filo* predominante en el conjunto total es de 55°. Sin embargo, para explorar más profundamente la variación existente, al separar cabezales pedunculados de apedunculados se observa que la riqueza se reduce en ambas subclases (ver figuras 4.34, 4.35 y 4.36). Cada una parece adquirir características propias en cuanto al filo.

Con respecto a las *materias primas* es indudable la selección a favor de la obsidianas no locales (74% ver figura 4.24 y Anexo3.4.1). Este sesgo implica un nivel de selectividad en el que seguramente estuvieron involucrados tanto la búsqueda de los materiales como el elemento social de la transmisión en el *cómo hacer* bien los instrumentos. No obstante, también se utilizaron materias primas ranqueadas como *regular* para la talla (ver tabla 3.2, en el Capítulo 3), como es el caso de un cabezal lítico pedunculado realizado en cuarzo blanco. A partir de esto se puede deducir que el aprendizaje del *cómo hacer* y qué materiales elegir estaba influenciado principalmente por algún mecanismo sesgado, aunque podría pensarse en la existencia de cierto margen de tolerancia a la experimentación.

Sobre el *módulo L/ A*, con una riqueza= 2, casi no hay variación. Hay una preponderancia del módulo D (mediano- largo), sobre el módulo E (mediano, algo más regular, ver Anexo2.4). Existe un sesgo hacia formas particulares, sobre todo en atributos compuestos como éste. Lo que hace

pensar en el mecanismo de transmisión por sesgo indirecto y cómo algunos rasgos, como el ancho y la longitud covarían dando lugar a este tipo de módulo. Es interesante destacar que no existe diferenciación entre los patrones de los cabezales pedunculados y apedunculados. Se podría pensar que las variaciones en este atributo son debidas a procesos post-manufactura, pero la evidencia no muestra al respecto un patrón sistemático.

Ahora bien, el atributo *forma y dirección de los lascados* es particularmente interesante ya que esta clase es la única que presenta el atributo en *chevron*. Y esto es igual tanto en los cabezales pedunculados como en los apedunculados. Como ya se sugirió, tal vez esto tenga que ver con las propiedades físicas requeridas para esta clase de instrumentos. Aun así, este es un atributo que hace pensar en los resultados *hitchhiking*. Como ya se vio en el Capítulo 2, este concepto hace referencia a éxitos replicativos encadenados, y en consecuencia, se puede pensar en mecanismos de transmisión de tipo sesgado actuando sobre ambos atributos.

El atributo métrico con mayor variación en cabezales líticos es el *espesor*. Según Bettinger y Eerkens (1997), este suele ser el atributo métrico sobre el cual los artesanos tienen menos control. Estos autores observan que por lo general, existe un planeamiento bidimensional del instrumento, con un buen control sobre la longitud y el ancho, pero poco control tridimensional, posiblemente canalizando el espesor de la forma base. No obstante, si vemos los resultados de la regresión múltiple (ver tabla 4.1 en el capítulo anterior), se observa que de todos modos, los atributos del cuerpo de las piezas se presentan fuertemente autocorrelacionados.

En contraste, una de las variables sobre las que existe mayor control en los cabezales líticos, es el *ancho* máximo de la pieza. Incluso es la variable que parece explicar mejor la correlación entre los atributos del cuerpo de las piezas. Y, por otra parte, como ya se mencionó anteriormente, en el análisis de regresión entre los índices de robustez y de rejuvenecimiento y el peso, la incidencia de los procesos post-manufactura resultó relativamente baja. Así

se incluyeron los instrumentos con indicios de reactivación, ya que es parte de la variación tolerada por reactivación y mantenimiento.

Si bien el *ancho* tiene implicancias funcionales (Ratto 2003), el cómo hacer, para qué hacer y por qué hacer se transmite culturalmente. Y en este caso, la variación sugiere que el tipo de transmisión con mayor control sobre la forma es la sesgada. La variación de este atributo es menor a la de las variables medidas en los pedúnculos. Ahora bien, los pedúnculos están supeditados al tamaño, forma y, seguramente el factor más importante, la consecución de astiles. Sin embargo, se podría sugerir que la variación de estos atributos no habría tenido una incidencia importante en la efectividad del artefacto terminado, aunque esto habría que evaluarlo en mayor profundidad por los requerimientos de la *performance* de las piezas (Ratto 2003).

Con respecto a los atributos métricos medidos exclusivamente en los cabezales líticos pedunculados (*ancho del pedúnculo*, *espesor del pedúnculo* y *ancho de las aletas*), también se comprueba la hipótesis que implica moderada variación para esta clase. Tanto el atributo *espesor del pedúnculo* como el *ancho del pedúnculo*, muestran un coeficiente de variación levemente más alto que el *ancho máximo de la pieza*, pero menor al de la *longitud máxima* y sobre todo al *espesor máximo*.

Cuando se realizó el análisis de correlación sobre las variables métricas medidas en cabezales líticos, se comprobó una alta correlación entre las mismas (ver figuras 4.40, 4.41, 4.42, 4.43, 4.44 y 4.45 y tabla 4.1). Así se ve como los atributos se están transmitiendo y aprendiendo juntos, como producto de la transmisión por sesgo indirecto resultando en *hitchhiking*. Pero por otra parte, el atributo *ancho de las aletas* en el análisis de regresión lineal para evaluar su correlación con otros atributos, resultó en una baja correlación con los otros (ver figura 4.48). Se podría pensar que este atributo estaría covariando con otros atributos que no fueron medidos, o que no estuviera sujeto a la transmisión por sesgo indirecto.

Ahora si se observa lo que sucede con los cabezales líticos pedunculados, lo que se nota a primera vista es una alta correlación entre las medidas que forman el cuerpo de la pieza. Es decir, entre la *longitud*, el *ancho* y el *espesor* (ver tabla 4.1). El *espesor del pedúnculo* está altamente correlacionado con estos atributos (ver figura 4.47). En contraste esto no sucede con el ancho del pedúnculo ni con las aletas. Estos últimos podrían estar relacionados con otras variables no contempladas en este trabajo (ver más arriba la discusión sobre el atributo *ancho de las aletas*). Ahora bien, si esto se compara con la variación general observada en espesor del pedúnculo y aletas medida en términos del CV, este patrón puede ser informativo acerca de la morfología de la pieza terminada. Es decir, los cabezales líticos son piezas complejas, entre otras cosas, porque forman parte de artefactos compuestos. O sea, para poder funcionar necesitan partes que, por lo general, se realizan de distintos materiales dado que cada componente tienen distintas propiedades físico mecánicas (Ratto 2003). Así, por lo general, los astiles a los que irían montados los cabezales, serían de madera o caña y se atarían con tiento de cuero. Ahora bien, se recuerda que los conjuntos líticos analizados provienen de la puna, y la vegetación del área de estudio se compone principalmente de arbustos xerófitos. Entonces, en este caso, la consecución de astiles, sería un determinante en el momento de fabricar las puntas (ver sobre este punto Escola 2002), pero sobre todo a la hora de transmitir culturalmente la *forma de hacer* este atributo. Seguramente al transmitir el *cómo hacer*, también se estaba aprendiendo a relacionarse con las redes de interacción a escala más amplia, ya que seguramente parte del instrumento dependió de ellas.

### *Núcleos*

Con respecto a los núcleos, la variación se nota en términos de su descarte, ya que lo que vemos es esta etapa en todos los casos. Tanto el *módulo L/ A*, como sus medidas en los atributos *longitud*, *ancho* y *espesor*, varían. Esto está en relación directa con la materia prima. Se ve que los

núcleos de materias primas no locales son de menor tamaño. Entonces, al considerar por separado los núcleos de materiales locales y los alóctonos, la variación, en términos de riqueza, se reduce en ambos casos. Esto tal vez esté en relación directa con el tamaño de las materias primas.

El rasgo que más tiende a variar en esta clase, exceptuando las *materias primas*, es la *sección transversal*. Este rasgo está compuesto por dos variables, la forma de la pieza vista de perfil y la regularidad/ irregularidad de ésta. En este caso, no hay un estado de atributo predominante (ver figura 4.39), es decir, varían tanto las formas como su regularidad sin observarse un patrón regular. Esto sugiere una mayor tolerancia de la variación por ensayo y error, o a un efecto de las extracciones. El *espesor* de la pieza, variable asociada a la *sección transversal*, es sin embargo, uno de los rasgos que menos varían en esta clase de instrumentos (ver figura 4.3). Tal vez, esto se debe a efectos de la reducción, que en función de conseguir determinadas formas base en cuanto al *módulo L/ A*, genera un descarte homogéneo de núcleos. La presencia de corteza en esta clase no arrojó resultados definitivos, aunque su porcentaje es relativamente considerable (22%, ver Anexo3.4.4).

Dentro de esta clase de instrumentos existen dos ejemplares que presentan caracteres complementarios (*sensu* Aschero 1983). Este concepto hace referencia al posible uso de uno (o más) de los filos naturales de la pieza, resultando en un desgaste particular. Es interesante destacar que en ambas piezas el filo presenta un ángulo de 60°. No obstante, no se los consideró dentro de la clase *instrumentos sumarios*, porque en el conjunto de sus características se asemejan más a la clase *núcleos*.

Ambos núcleos presentan características similares que hacen suponer un sesgo, en tanto selectividad, para alguna función que de momento desconocemos, pero en la que estaría involucrado un filo de 60°. Ambos son de una materia prima local (cuarcita rosa/ gris) y sus medidas son, en una de las piezas, 12 cm de largo, 12 de ancho y 5,2 de espesor; y en la otra, 11 cm de largo, 8 de ancho y 5,4 de espesor. Aunque el espesor es dentro del grupo de los núcleos uno de los rasgos que menos varían en contraste con otras



clases (ver figura 4.3), es notable este parecido en las medidas del espesor, prácticamente iguales. Este patrón es poco probable que sea azaroso, sugiriendo sesgos de transmisión.

Asimismo, es interesante destacar que la variación en el *espesor* de los núcleos se asemeja más a los instrumentos formales que a los sumarios. Y, aunque la diferencia es mínima, la variación en los núcleos es incluso menor.

### *Instrumentos sumarios*

Aunque entre los instrumentos sumarios existe una gran variación en *forma y dirección de los lascados*, existe una concentración en torno a los estados de atributo D.1, D.2, ambos paralelos cortos, por una parte, y por otra parte hacia la forma indeterminada A.0. Así se podría sugerir que la transmisión cultural estaría actuando de manera sesgada sobre el atributo, ya que aunque diversos estados de atributo estén representados en la muestra, sólo lo hacen de forma reducida.

Cuando se observa el atributo *módulo L/ A*, predomina el módulo E, representado por un 59% (ver figura 4.16) de la muestra. Si bien esta clase de instrumentos se caracterizó a partir de su *filo* (recordemos que este atributo tampoco tiene gran variación), es interesante notar que también son homogéneos en cuanto al módulo, aunque no es así con el tamaño, ya que son los instrumentos que más variación métrica presentan, incluso en cuanto al *espesor*.

Al respecto, la variación del *espesor* en instrumentos sumarios, relativamente alta para estos conjuntos (ver figura 4.3), muestra un rasgo sobre el cual la transmisión cultural parece relajarse y no actuar con la misma fuerza con la que lo hace en las otras clases, dando lugar a una mayor incidencia de ensayo y error.

Entonces, se observa que para esta clase de instrumentos también se cumple la hipótesis que planteaba un menor control de la transmisión social sobre estos instrumentos, reflejándose en una mayor variación.

Pasando a la *materia prima*, se observa una gran riqueza. Están representadas casi todas las materias primas registradas en los sitios. No obstante, las materias primas alóctonas representan un porcentaje total de 47% de la muestra de instrumentos sumarios (ver figura 4.28 y Anexo3.4.3). Así, siendo estos materiales los más abundantes, se puede inferir que, probablemente, durante la ocupación prehistórica de Matancillas, las redes de interacción social- material estarían fuertemente desarrolladas permitiendo el acceso a fuentes lejanas de materias primas.

Con respecto al atributo *ángulo de filo*, es de destacar que esta es la clase que presenta una riqueza menor (ver figura 4.32). Asimismo su alto *eveness* (ver figura 4.33) indica que los estados de atributo se concentran entorno a dos estados particulares de ángulo. Una tendencia más fuerte incluso que en los instrumentos formales. En el caso de los instrumentos sumarios los *ángulos* con mayor frecuencia son de 50° y 60°. Tal vez esto tenga que ver con diferencias en la función de uso de estos instrumentos.

### *Instrumentos formales*

En cuanto a la *forma y dirección de los lascados*, se observa una alta representación del estado de atributo D.1 (paralelo corto, ver figura 4.7), en la poca variación (ver figura 4.6) que presenta el atributo *forma y dirección de los lascados* en esta clase. Esto puede interpretarse como un indicio de la fuerza de la transmisión cultural de tipo sesgada sobre este rasgo. Además, este atributo, al ser compuesto, conduce a pensar en que es un producto *hitchhiking*, provocado por transmisión por sesgo indirecto. Entonces, sería interesante explorar si es posible mantener morfológicamente la eficiencia del instrumento variando alguno de los atributos que componen éste.

En lo que respecta al *módulo L/ A*, esta clase de instrumentos presenta una doble tendencia, por un lado hacia la forma D, y por otro hacia la E (ver figura 4.15). Esto puede conducir a pensar que la transmisión social se relajó un poco sobre este rasgo y permitió cierto juego entre estas variedades, sin detrimento de los aspectos funcionales, ya que se asume que estos tienen que ver con el filo, más que con la forma, no obstante, no queda descartada esta posibilidad.

Aunque el atributo *módulo L/ A* presente el patrón mencionado más arriba, el tamaño de los instrumentos se mantiene bastante constante. Es decir, la variación en tanto los atributos métricos *longitud*, *ancho* y *espesor* es relativamente moderada.

Las *materias primas*, en esta clase, no presentan una gran variación. Aun así, las no locales predominan ampliamente con un 62% de la muestra (ver figura 4.27 y Anexo3.4.2). Igualmente es de destacar que todas las materias primas locales presentes en esta clase están ranqueadas como muy buenas para la talla (ver tabla 3.2). Esto es interesante cuando se piensa que son los instrumentos (excluyendo a los cabezales líticos) resultado de un proceso de reducción y una serie técnica que involucran más pasos. Aun así, se observa que el atributo *ángulo de filo*, es uno de los que tienen mayor riqueza (ver figura 4.32). Sin embargo, las variables tienden a concentrarse por un lado hacia los 45° y por otro hacia los 70° (ver figura 4.37), sin distinción de materia prima. Con respecto a esto, podría ser explicado por diferentes funciones de uso de los instrumentos.

#### *Desechos de talla*

Los desechos de talla se tomaron con el fin de complementar los análisis de variación. Es decir, para comparar los resultados y explorar cómo la transmisión cultural actúa sobre la variación en estos artefactos.

Los desechos de talla, en líneas generales, tienden a variar más que los instrumentos. El coeficiente de variación promediado de todos los atributos métricos medidos (media de CV: 0,8007, DE: 0,028) es bastante más alto que cualquiera registrado para los atributos de las clases de instrumentos. Igualmente, es de destacar que con respecto a la materia prima, un *Evenness*= 5,893 (más alto que cualquiera de los resultados de instrumentos, ver figura 4.23), muestra una clara selección, en este caso a favor de materias primas no locales (obsidiana de Zapaleri). Esto es consistente con el nicho que Muscio (2004) propuso para éstas poblaciones prehistóricas y la dependencia sobre las materias primas alóctonas, que ya fue sugerida más arriba.

Por otra parte, también es interesante mencionar algunas características del patrón de reducción, aunque no será tratado en profundidad aquí. Los coeficientes de variación de *longitud* (ver figura 4.1) y *ancho* (ver figura 4.2), muestran una variación considerable. Esto es esperable si se consideran las distintas etapas de reducción y talla local (ver Mercuri y Vázquez 2001) de los instrumentos. Aún así, variación en el atributo compuesto *Módulo L/ A* es relativamente moderada (ver figura 4.13) y con una fuerte tendencia hacia un estado de atributo particular (ver figuras 4.14 y 4.17), en este caso el módulo E. De modo que aquí se observa otra vez la influencia de la transmisión y aprendizaje social del cómo hacer las piezas, ya que los desechos de talla al ser un subproducto de los procesos de formatización. Entonces se puede considerar que esta clase, representa una evidencia indirecta de los procesos de transmisión cultural, aunque los patrones observados.

### **5.1.3. Variación general del conjunto**

Si observamos el conjunto en su totalidad, se ve que hay diferencias particulares que destacan a cada clase. Esta afirmación no intenta postular que las clases son naturales, sino que empíricamente se notan diferencias en el conjunto y estas diferencias se relacionan con la división de clases realizada a priori.

Así, se observa que las clases definidas son internamente homogéneas. Es decir, la variación observada dentro de cada clase de instrumentos es relativamente baja. Corroborando una de las hipótesis, los instrumentos complejos son los que presentan la menor variación, en contraste con los instrumentos sumarios, que son los que tienden a variar más, en general.

Las variaciones entre las distintas clases, probablemente están relacionadas con los aspectos funcionales de las piezas. Cada clase de instrumentos tiene sus características particulares bien definidas.

A los cabezales líticos primeramente, se los puede dividir en sub-clases, tema que sugiere cierta diversidad en las estrategias de caza. Si bien estas sub-clases poseen sus características particulares, los cabezales apedunculados se presentan en tan baja frecuencia, que sería muy arriesgado hacer conjeturas, ya que a grandes rasgos varían mucho más que los pedunculados. No obstante, ambos conjuntos presentan características similares, tales como la *forma y dirección de los lascados*, el *módulo L/ A*, las medidas del cuerpo de las piezas, en la *materia prima* elegida. Un atributo en el que parece no haber semejanza es el *ángulo de filo*. En los cabezales apedunculados no existe una preferencia sobre un estado de *ángulo* (ver figura 4.36). Contrariamente, casi todas las piezas pedunculadas tienen un *ángulo de filo* de 55° (ver figura 4.35).

Volviendo a las características de esta clase en general, se observa que el *módulo L/ A* elegido para estos instrumentos es alargado (D, ver figura 4.18 y Anexo2.4), aspecto que seguramente está relacionado con la aerodinamia requerida. Este atributo también se destaca en las otras clases. Por ejemplo, en los instrumentos sumarios el tipo predominante es el E, más regular que el D. Por otro lado, los instrumentos formales, tienden por igual tanto al tipo D como al E (ver figura 4.15). Y, en relación con esto, el módulo más frecuente en los núcleos es el E, al igual que en los sumarios (ver figuras 4.16 y 4.17). Este patrón seguramente responde a las estrategias de reducción que están buscando cierta forma base.

Otro atributo interesante es la *forma y dirección de los lascados*. Y aquí aparece probablemente involucrado el aspecto funcional de los instrumentos. En los cabezales líticos, el tipo predominante (chevron) como ya se dijo, los lascados confluyen hacia el centro, seguramente facilitando la aerodinamia (aunque sobre este punto ver comentario anterior y Ratto 2003) y la penetración de las piezas. Por otra parte, los instrumentos formales también presentan un patrón claro, en este caso hacia el tipo paralelo corto regular. Aunque con mayor variación, esto también sucede con los instrumentos formales, en los cuales también prepondera el tipo paralelo corto, tanto regular como irregular. No obstante esta similitud en la forma y dirección, es interesante señalar que cuando observamos el atributo ángulo de filo se ven diferencias entre estas dos clases.

Por un lado, los instrumentos formales presentan una gran riqueza y una leve tendencia hacia *filos* de 45° y 70° (ver figuras 4.32, 4.33 y 4.37) y en menor medida hacia los 50°. Por otro lado, la riqueza en los instrumentos sumarios es algo menor y existe una tendencia hacia los *filos* de 50° y 60° (ver figuras 4.32, 4.33 y 4.38). Como se sugirió más arriba, tal vez esto tenga que ver con la función de uso de los instrumentos.

Con respecto a las materias primas, se puede afirmar, que en todas las clases, exceptuando lo núcleos, priman las no locales. Se considera que esto es también así en los instrumentos sumarios (aunque el porcentaje de materia primas alóctonas es del 47%, ver Anexo3.4.3), dadas las características de escasa formatización que presenta esta clase. En relación a este aspecto, el análisis de los núcleos no muestra evidencias claras de maximización de las materias primas no locales.

Asimismo, los desechos de talla presentan una mayor variación relativa en todos los atributos medidos, siendo consistente con el supuesto de que variarán más que el conjunto instrumental. No obstante, la variación total, sigue siendo un aspecto indicativo de los mecanismos de aprendizaje y transmisión cultural.

Ahora bien, sobre el conjunto parece estar actuando con mayor fuerza algún mecanismo de transmisión cultural de tipo sesgado. Tomando como referencia el marco teórico, la poca variación y la manera en que se hace presente en el conjunto total así lo muestra. Muscio (2004) sugiere que el mecanismo que sería esperable que actúe con mayor peso es el sesgo dependiente de la frecuencia, por el cual se copia y aprende lo que es más (o menos) frecuente dentro de un pool cultural. Esto se basa en el riesgo de las actividades de caza demanda tecnologías confiables (Borrero 1993), y sistemas de transferencia de recursos en el interior de los grupos para amortiguar la fluctuación interindividual de la caza (Winterhalder 2001). Bajo estas situaciones se espera que las fuerzas de la transmisión cultural actúen selectivamente, restringiendo severamente la variación en los diseños de la tecnologías de caza y en los sistemas normativos del intercambio e interacción social, en función de minimizar el riesgo. Sin embargo, a partir de la evidencia, se puede decir que sobre ciertos atributos parece tener más fuerza la transmisión de tipo por sesgo indirecto. Se recuerda que en este tipo, los rasgos se adquieren en conjunto basados en algún rasgo atractor. Siguiendo con esta idea, el concepto de los resultados *hitchhiking*, también hace referencia a rasgos que se transmiten “en paquete” y sobre los que actúan los procesos evolutivos. Así, sobre estos atributos que están transmitiéndose “en paquete”, se puede sugerir que actúa la transmisión por sesgo indirecto.

## **5.2. A MODO DE CONCLUSIÓN**

En este trabajo se analizó, desde la tecnología lítica, la incidencia de la transmisión cultural en la ocupación del Período Temprano de Matancillas. En este sentido, a partir de nuestro caso de estudio, se contribuye al conocimiento de la variabilidad de las ocupaciones formativas del Noroeste de Argentina, y en especial de la puna. Como se vio, mediante nuestros análisis hemos podido detectar señales de la acción de la transmisión sesgada sobre la tecnología lítica de Matancillas.

En el contexto general del Formativo de la puna argentina, hay dos razones que nos permiten plantear que la transmisión cultural sesgada debió ser un factor común entre las distintas poblaciones que ocuparon la puna durante el Formativo. Por un lado, hay consenso en que las poblaciones humanas del Período Temprano eran pequeñas y estaban basadas en unidades domésticas que controlaban la producción de los recursos (Aschero 2001, Raffino 1988, Olivera 2001). Esta es la evidencia de Casa Chávez Montículos (Olivera 1992), Tebenquiche (Haber 2001), Susques (Yacobaccio *et al* 1998), Cochinoca (Fernández Distel 1998) y de Las Cuevas, en el borde de puna (Raffino 1977). Por otra parte, en la macroescala la puna es un entorno muy fluctuante, generando riesgo para las economías productivas, desde la instauración del patrón de variabilidad climática moderna, durante la transición Holoceno Medio/Holoceno Tardío (Muscio 1998). Más precisamente, como se desprende de los modelos evolutivos de Boyd y Richerson (1985), en contextos de poblaciones con bajas densidades y baja escala de complejidad social, y en entornos en donde el riesgo es alto, es esperable la acción de la transmisión cultural sesgada favoreciendo la adaptación local (Muscio 2002). Los patrones de variación de la tecnología lítica de Matancillas muestran esta situación. No obstante, la fuerza con la que actuó la transmisión sesgada durante el Período Temprano como mecanismo de evolución debió ser espacialmente heterogénea en la puna. En la escala local, el riesgo debió ser el factor clave controlando la fuerza con la cual la transmisión cultural sesgó la variación de la tecnología lítica en la puna, produciendo una diversidad de situaciones locales en relación con la intensidad del riesgo en ambientes particulares. Este acercamiento a la tecnología lítica puede contribuir al conocimiento de la diversidad de los procesos evolutivos durante el Formativo en la puna.

Dentro del marco más general de las investigaciones sobre el riesgo en la puna, podría pensarse que en un ambiente inestable como éste, una estrategia tecnológica lítica con variación moderada tendiente a baja resultaría maladaptativa. Es decir, al fluctuar el ambiente, la población no podría dar respuestas lo suficientemente rápidas como para evitar la extinción local. Sin embargo, esto sería así sólo si la tecnología lítica fuera la única estrategia



tecnológica que se está implementando para la adaptación. Hay que recordar que en el caso de Matancillas nos encontramos frente a un nicho productor de alimentos, con agricultura y pastoreo complementados con caza. Entonces, la tecnología lítica es una más de las estrategias tecnológicas utilizadas por el grupo, así como la cerámica y probablemente otras tecnologías en materiales perecederos, que no se hallaron en los sitios.

Así, si bien en una escala más inclusiva el nicho este puede ser sensible a las fluctuaciones climáticas, este riesgo puede, y probablemente sea, amortiguado con diversas estrategias que tiendan a minimizarlo. La tecnología lítica sería una de estas estrategias, sensible a factores ambientales particulares actuando en la escala de esta estrategia y no en la escala más general del nicho.

Al formar parte de una estrategia de subsistencia más amplia, una economía basada en la producción de alimentos complementada con la caza, la tecnología lítica sigue un patrón que refleja estas dos estrategias principales. En la Puna, la biomasa animal silvestre, como las vicuñas, tiende a ser más resistente a las fluctuaciones climáticas que la agricultura o incluso que los animales domésticos (ver sobre este punto Vilá 2000, Yacobaccio 2001, López 2002). Así, en el conjunto lítico de Matancillas los instrumentos que presentan una variación relativa menor (los cabezales líticos) son los que pueden relacionarse con los recursos relativamente más estables. Se puede proponer, entonces, que la relativa homogeneidad en esta clase de instrumentos, apunta a la obtención de un tipo de presa particular, en este caso camélidos silvestres, ya que este es el recurso predominante en el registro arqueofaunístico de Matancillas, dado que los restos de roedores hallados son tafonómicos (ver sobre este punto López 2002 y 2003). De esta manera, los patrones de variación en cabezales líticos pueden interpretarse como diversidad de estrategias de caza. No hay que olvidar que, aunque por osteometría se identificó la presencia de vicuñas, en el área posiblemente pudo haber otros recursos de alto ránquin, susceptibles de ser cazados (como el guanaco y la taruca, ver sobre este punto López 2002, 2003 y Muscio 2004).

Por otra parte, los instrumentos con mayor variación relativa son los que hipotéticamente pueden relacionarse con recursos relativamente menos estables, más sensibles a fluctuaciones climáticas, como los vegetales domésticos o silvestres (ver Muscio 2004 entre otros). Así, podría pensarse que los instrumentos con una variación relativa mayor tendrían un uso potencial sobre recursos vegetales, particularmente los cultivados. Es decir, si bien una mayor variación artefactual podría interpretarse como una estrategia adaptativa tendiente a amortiguar riesgos de recursos inestables, esta debió estar orientada a explotar una variedad de recursos vegetales, como el maíz y/o la quínoa, privilegiándose la diversificación por sobre la especialización.

El patrón observado en la tecnología lítica de la Quebrada de Matancillas se repite en otros lugares de la puna argentina. Como se desarrolló en el capítulo 1, en contextos contemporáneos de la región, se evidencian similitudes en los conjuntos artefactuales, desde la cerámica hasta los conjuntos líticos y en el patrón de consumo de camélidos. En cuanto a los conjuntos líticos de la puna argentina existe cierta homogeneidad para estos momentos Formativos. Esto ya fue destacado por Patricia Escola (1987) con la sistematización de los cabezales líticos de la puna. El patrón que caracteriza las estrategias tecnológicas líticas de las ocupaciones de la puna es el uso de lascas como formas base de instrumentos con filos y poca formatización formal, junto con cabezales líticos de módulos medianos o pequeños (ver entre otros Escola 2002). Asimismo, durante el período Temprano (*sensu* González 1977) también se destaca la importancia de la caza como complemento de una estrategia predominantemente agrícola (Escola 2002, Fernández Distel 1978, Olivera 2001, Muscio 2004). Desde una perspectiva evolutiva estas similitudes regionales, pueden reflejar convergencias ecológicas y vinculaciones con redes de interacción social. Como se mencionó en el capítulo 1, los estudios de procedencia de materias primas líticas establecieron múltiples fuentes de proveniencia de obsidias, que probablemente influenciaban y relacionaban distintas áreas del NOA (Yacobaccio *et al* 2002). En estos contextos, es de destacar la importancia de las redes de interacción como estrategia adaptativa. Bajo esta interpretación el intercambio interregional minimiza los riesgos de economías productivas en ambientes fluctuantes conectando diversos

ambientes con diferente oferta de recursos en los cuales la fluctuación es asincrónica.

Ahora bien, la dependencia y el uso dado a las materias primas no locales en la quebrada de Matancillas, podría implicar que estas redes de interacción tuvieron una relevancia distinta a la que parecen haber tenido en otros sitios de la bibliografía publicada. Por ejemplo, en Antofagasta de la Sierra, las materias primas alóctonas muestran evidencias de cierta maximización (Patricia Escola *com. pers*). Esto no se observa en nuestro caso de estudio, donde los resultados muestran que las obsidias alóctonas no estaban siendo maximizadas.

En este aspecto, la transmisión cultural de tipo sesgado, al mantener un mayor control permite que los lazos y las relaciones a largas distancias persistan más allá del tiempo y la lejanía. Sin intentar una analogía, esto puede observarse actualmente, ya que existen redes de interacción similares que se mantienen de generación en generación, basadas en vínculos de parentesco (Muscio 2004). Así, la población que habitó la quebrada de Matancillas formaba parte de una población en escala más amplia que ocupaba todo el Valle de San Antonio de los Cobres e incluso zonas más lejanas, recordemos que la obsidiana preponderante en los sitios analizados proviene de una fuente a unos 250 Km. Las redes de interacción social que conectaban diversas áreas no sólo permitirían amortiguar los efectos de las fluctuaciones climáticas mediante la obtención de recursos alóctonos. Podría pensarse que estas redes, en situaciones en las cuales las fluctuaciones no pueden ser manejadas adaptativamente, también posibilitarían el desplazo de la población hacia otras quebradas laterales. Especialmente en ambientes fluctuantes donde el riesgo es la principal fuerza selectiva. La información obtenida de Matancillas expone un tiempo de ocupación breve en la escala arqueológica. Esto sugiere la extirpación del grupo de población local del ambiente, y no implica extinción biológica. Así se podría pensar que la población pudo haberse desplazado a otras quebradas laterales del Valle de SAC, como Urcuro (Muscio 2004).

Finalmente, un aspecto sumamente importante a resaltar es que el patrón de transmisión sesgada detectado en la tecnología lítica de Matancillas, puede ser una señal de procesos de transmisión cultural verticales. Precisamente la transmisión sesgada y vertical es la que predomina en sociedades de baja demografía, como la de nuestro caso de estudio (ver Muscio 2004). Esto da una posibilidad a que actúe la selección natural (O'Brien y Lyman 2000). La evidencia cerámica de Matancillas también muestra señales de transmisión vertical (Muscio 2004). Entonces desde los conjuntos líticos y cerámicos, puede argumentarse la acción de la transmisión vertical actuando en comunidades pequeñas. Considerando que durante el Período Temprano, las poblaciones de la puna fueron relativamente pequeñas y de baja escala de complejidad (Olivera 2001), es esperable que la transmisión sesgada vertical haya predominado durante este Período, generando tanto procesos locales de evolución convergentes y divergentes. Más generalmente, la transmisión vertical esta asociada a la replicación de comportamientos que tienen alto valor adaptativo (Cavalli- Sforza y Cavalli- Sforza 1994), tal como muestra nuestro propio trabajo. Ya vimos como el caso de Matancillas se aparta en muchos aspectos a lo observado Antofagasta de la Sierra, lo que permite plantear procesos locales de evolución que respondieron a particularidades tanto ecológicas como sociales de Matancillas en la Puna Norte de Argentina.

### **5.3. PALABRAS FINALES Y PERSPECTIVAS HACIA EL FUTURO**

Como se ha demostrado a lo largo de la discusión, la variación en los atributos medidos en el conjunto lítico de la Quebrada de Matancillas, presenta patrones previsibles desde la teoría de la transmisión cultural. Así, bajo el apoyo del marco teórico, las hipótesis acerca de los mecanismos de transmisión cultural sesgada se sustentan con la evidencia discutida.

Estos patrones conducen a pensar en la función de uso diferencial de las distintas clases de artefactos. Esta es una hipótesis para explorar a futuro,

ya que requiere de otro tipo de estudios. Sin embargo, a partir de la evidencia arrojada por los análisis realizados aquí presentados, es posible sugerir un uso diferencial de los instrumentos de las distintas clases explicando la variación.

Aunque el principal mecanismo de transmisión que actuó sobre el conjunto general sea de tipo sesgado, esto no quiere decir que no haya habido cierto espacio para el ensayo y error. Y eso es lo interesante de explorar los aspectos sociales de los instrumentos. Como ya se dijo, desde la tecnología lítica inferimos procesos de transmisión vertical en el contexto de una sociedad pequeña, en donde las interacciones entre las personas fueron cara a cara y las habilidades de conducta se aprendieron mayormente de una generación a la otra, es decir verticalmente. Por otra parte, hasta cierto punto, una sociedad se permite momentos y/ o situaciones en las que otros mecanismos actúan con igual fuerza, creando variación. Es decir, no hay que olvidar que lo que se observa es el promediado de las conductas de manufactura, uso y de artefactos llevadas a cabo en el sitio a lo largo de su historia. De modo que lo que se observa actualmente responde a la historia evolutiva en el nivel de la población. Así, la variabilidad presente en el conjunto, sobre todo algunas piezas que varían de lo modal, se corresponde con este punto de vista. Tal podría ser el caso del uso de las materias primas. Por ejemplo, si bien se destaca un uso generalizado de materias primas alóctonas no se debe olvidar que en la muestra también existe algún cabezal lítico confeccionado en cuarzo blanco (materia prima ranqueada como *regular* para la talla, ver tabla 3.2).

Sería interesante explorar este uso de las materias primas no locales, en el sentido de que no existe maximización del recurso. Esto implica que estaban actuando amplias redes de interacción cuyos lazos eran lo suficientemente fuertes como para permitir una dependencia (sensu Muscio 2004) de esta materia prima. Y esta dependencia no se relaciona directamente con una necesidad de filos, ya que como se ha destacado más arriba y en la discusión, es posible realizar los instrumentos con materias primas locales. Aun así, se observa una dependencia en el uso. Es decir, parece que, si bien

su uso es más extendido en instrumentos de filo (ver Discusión en Mercuri 2004), también se utiliza para instrumentos con poca formatización. Esto implica que mediante el aprendizaje cultural, se transmitió información sesgada hacia el uso de estas materias primas. Quizás para privilegiar tanto la accesibilidad de los recursos líticos de alta calidad, como así también, y no menos importante, la reproducción de un orden social extenso e inclusivo, en donde la cooperación fue fundamental.

Con respecto a la hipótesis de funcionalidad, y en relación a los ángulos de filo y sus posibles usos diferenciales, es interesante ver cómo se distribuye la variabilidad en la muestra. Como ya se dijo, cada clase tiene sus tendencias hacia algún estado de atributo en particular. Dejando de lado los cabezales líticos, se observa que los ángulos se concentran en los 45-50° y en otro extremo en 60° y 70°. Ahora bien, podemos hipotetizar que los ángulos más agudos pudieron ser funcionales como cuchillos. Los actuales pobladores de la quebrada utilizan cuchillos para el procesamiento de la quínoa (Muscio 2004). Entonces, siguiendo con esta idea, se abre la posibilidad de pensar que los filos menos agudos pudieron ser funcionales a otras actividades relacionadas con el procesamiento de vegetales, tales como las *chenopoidaceas* de las cuales hay evidencia de consumo en los basurales (Muscio 2004). O, por qué no pensar que estuvieron involucradas en el procesamiento de recursos cárnicos. Sería interesante probar experimentalmente los filos en función de ver si distintos ángulos son funcionales para trabajos distintos o únicamente para trabajos similares. En este sentido, también sería importante analizar si la *forma y dirección de los lascados* tiene implicancias a nivel funcional, o si la abundancia de instrumentos sumarios sobre obsidias responde a la efectividad de los filos naturales de esta materia prima. Y, dado que *forma y dirección de los lascados* es un atributo compuesto, y remitiéndonos al concepto de *hitchhicking*, evaluar si es la forma o la dirección la que está funcionando de guía en la transmisión. Siguiendo con esta perspectiva, si bien la mayor variación relativa de los instrumentos hipotéticamente asociados con actividades agrícolas podría interpretarse como una estrategia adaptativa tendiente a amortiguar riesgos de recursos inestables, no hay que descartar su posible uso para el procesamiento de

distintas variedades de recursos vegetales. Entonces, habría que analizar cómo se comportan con respecto a la variación los instrumentos específicamente desarrollados para las actividades de producción y procesamiento de cultígenos, como son las manos y morteros, azadas, palas y muy probablemente cuchillos.

Por otra parte, es interesante observar que muchos de los atributos métricos medidos covarian. En este sentido, como ya se dijo, se puede sugerir que el sesgo indirecto tiene un peso fuerte en la transmisión de estos rasgos. Y también este aspecto es interesante para seguir investigando. Volviendo al concepto de *hitchhiking*, se recuerda que este proceso responde por un lado a causas mecánicas y por otro a históricas. Entonces, estos resultados podrían evaluarse con el objetivo de ver si estos atributos que se están aprendiendo en conjunto responden a unas u otras causas.

Las causas mecánicas de esta variación habría que explorarlas con estudios de replicación experimental (ver entre otros Nami 1991 y 1992, Flenniken y Raymond 1986, Alvarez *et al* 2000) que involucren aspectos físicos y tecno- morfológicos de las piezas. Estos análisis serían útiles en función de observar y evaluar la efectividad y la funcionalidad potencial de los instrumentos. En cambio, si las causas son históricas, es necesario avanzar en el análisis filogenético que incluya a estos rasgos. El análisis cladístico tomando conjuntos de diferentes edades es una vía de investigación adecuada para tal fin (O'Brien y Lyman 2000).

Asimismo, también sería importante explorar las redes de interacción social en las que se ven envueltas las materias primas mediante los análisis de composición química de recursos líticos de estos sitios y de otros de la región, con el objetivo de explorar la dependencia del conjunto sobre este recurso no local. Así, el estudio de la tecnología lítica de Matancillas aquí presentado aporta evidencia que señala líneas de investigación futura para aumentar el conocimiento de la variabilidad, y los procesos que la explican, del Período Temprano en la puna Argentina.

Para finalizar, espero que esta Tesis no sea sólo la conclusión de una etapa, sino el principio de una larga serie de trabajos en los que se explorará el costado social de los conjuntos líticos.



## **Bibliografia**

## **BIBLIOGRAFÍA**

Abbott, A. L, R. D. Leonard y G. T. Jones

1996. Explaining the Change from Biface to Flake Technology: A Selectionist Application. En: *Darwinian Archaeologies*, HDG Maschnes (Ed.): 33- 42. Plenum Press, New York

Acuto, F., H. Muscio y J. Natri

1994. Investigaciones arqueológicas en la cuenca del Río San Antonio de los Cobres (Pcia. De Salta). Estudio de sitios con estructuras arquitectónicas. En: *Los primeros pasos*. D. Olivera y J. C. Radovich compiladores pp: 25- 33, INAPL, Buenos Aires

Altschul, J.

1988. Models and modelling process. En: *Quantifying the Present and Predicting the Past*, pp: 61- 69. W. Judge y L. Sebastián Eds. U. S. Departament of Interior, Denver

Alvarez, M., A. Lasa y M. E. Mansur.

2000 La explotación de recursos naturales perecederos: análisis funcional de los raspadores de la costa norte del Canal de Beagle En: *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXV*. Pp. 275-295.

Andrefsky, W.

1994 Raw material availability and the organization of technology. *American Antiquity* 59:21-34.

Aschero, C. A.

1975 Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos aplicada a estudios tipológicos comparativos. Informe presentado al Consejo Nacional de

Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) Ms.

1983 Ensayo para una clasificación morfológica de los artefactos líticos. Apéndices A y B. Cátedra de Ergología y tecnología. Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires. Ms.

2000. Figuras Humanas, Camélidos y Espacios en la Interacción Circumpuneña. En *Arte en Las Rocas. Arte Rupestre, Menhires y Piedras de Colores en Argentina*, M. M Podestá y M. de Hoyos (Eds.): 17-44. Sociedad Argentina de Antropología. Buenos Aires.

Azcune, C.

2001. *Análisis preliminar de las distribuciones arquitectónicas de Matancillas: organización del espacio y demografía*. XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Rosario, Septiembre 2001.

2004. *Análisis de las distribuciones Arquitectónicas e Instalación humana en la Puna Salto-Jujeña Durante el Periodo Agroalfarero Temprano*. Informe de Avance Beca Estimulo UBA

Babot, M. P.

1998. La Arqueología Argentina de fines del siglo XIX y principios del XX a través de J. B. Ambrosetti. En: *Mundo de Antes N°1*, 1998, Instituto de arqueología y museo (UNT) pp: 165-192

1999. *Un estudio de artefactos de molienda. Casos del Formativo*. Trabajo Final de la Carrera de Arqueología, Facultad de Ciencias Naturales e IML, Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán, ms

2004. *Tecnología y utilización de artefactos de molienda en el noroeste prehispánico*. Tesis doctoral

Bettinger, R.

1991 *Hunter-gatherers: Archeological and Evolutionary Theory*. New York/London: Plenum Press.

Bettinger, R., R. Boyd y P. Richerson

1996. Style, Function and culture evolutionary process. En: *Darwinian Archaeologies*, HDG Maschnes (Ed.): 133- 164. Plenum Press, New York

Bettinger, R. y J. Eerkens

1997. Evolutionary Implications of Metrical Variation in Great Basin Projectile Points. En: *Rediscovering Darwin: Evolutionary Theory and Archaeological Explanation*, C. Barton and G. Clark (Eds.): 177- 191. Archaeological Papers of the American Anthropological Association N° 7

Binford, L. R.

1979. Organization and Formation Processes: Looking at Curated Technologies. En: *Journal of Anthropological Research* 35: 255- 273

1982. The Archaeology of Place. En: *Journal of Anthropological Archaeology* 1 (1): 5- 31

1983 (1977) For Theory Building in Archaeology. Introduction. *Working at Archaeology* pp. 31-39. Academic Press: New York.

Bobrowsky, P. y B. Ball

1989 The theory and mechanics of ecological diversity in archaeology. En: *Quantifying Diversity in Archaeology*: 4-13. Cambridge University Press

Boone, J. y E. A. Smith

1998. Is it Evolution yet? A critique of evolutionary archaeology. En: *Current Anthropology* 39: 141-173

Borrero, L. A.

1993. Artefactos y Evolución. En: *Palimpsesto. Revista de Arqueología* N° 3:15-

Boyd, R. y P. Richerson

1985. *Culture and the Evolutionary Process*. University of Chicago press.  
Chicago

Brown, H.

1984. *La Nueva Filosofía de la Ciencia*. Tecnos, Madrid

Butzer, K.

1985. *Archaeology as Human Ecology*. Cambridge University Press

Camino, U. A.

2001. Tecnología Cerámica Del Temprano Como Estrategia Adaptativa En La Puna Salteña. XIV Congreso Nacional de Arqueología, Rosario.

Cardillo, M.

2004. *Arqueología Y Procesos De Transmisión Cultural Una Aproximación Teórico-Metodológica* Tesis de Licenciatura, FFyL UBA, ms

Carr, P. J.

1994. The Organization of Technology: impact and potential. En: *The Organization of North American Prehistoric Chipped Stone Tool Technologies*. P. J. Carr (Ed.): 1- 8. Archaeological Series 7. International Monographs in Prehistory, Ann Arbor, Michigan

Cavalli-Sforza, L. L. y F. Cavalli-Sforza

1994 *¿Quiénes somos?* Grijalbo Mondadori, Barcelona.

Cavalli-Sforza, L. L, y, M. W. Feldman

1981 *Cultural Transmission and Evolution: A Quantitative Approach*. Princeton University Press, Princeton.

Cronk, L; N. Chagnon y W. Irons

2000. *Adaptation and Human Behavior: an Anthropological Perspective*. L. Cronk, N. Chagnon y W. Irons (Eds.). Aldine de Gruyter, New York

Darwin, C.

1992 [1859]. *El Origen de las Especies*. Editorial Planeta, Barcelona

Dawkins, R.

1982. *The Extended Phenotype: The Gene as the Unit of Selection*. W. H. Freeman, Oxford

Delcourt H. y P. Delcourt

1988. Quaternary landscape ecology: Relevant scales in space and time. En: *Landscape Ecology*, vol 2 N° 1: 23- 44. SPB Academic Publishing, The Hague

Dellino, V.

1998. *Puestos de caza y pastoreo de altura en Real Grande, Antofagasta de la Sierra, Catamarca*. Tesis de Licenciatura. FFyL, UBA, ms

Dibble, H.L.

1985 Material Variability in Levallois Flake Manufacture. *Current Anthropology*. 26(3), pp 391-393.

Dobzhansky, T.; F. J Ayala, G. Ledyard Stebbins y J. W. Valentine

1988. *Evolución*. Editorial Omega, Barcelona

Dunnell, R.

1989a. Aspects of the application of evolutionary theory in archaeology, En *Archaeological thought in America*. CC Lamberg-Karlovsky ed, 35-49

1989b Diversity in archaeology: a group of measures in search of application?. En *Quantifying Diversity in Archaeology*, cap. 15: 142-149, Cambridge University Press

Durham, W. H.

1991 *Coevolution: Genes, Culture, and Human Diversity*. Stanford University Press. Stanford

Eldredge, N.

1989. *Macroevolutionary Dynamics: Species, Niches and adaptive Peaks*. MacGraw- Hill, New York

Escola, P.

1987. *Las puntas de proyectil del Formativo en Puna y Quebradas de acceso: un estudio tecno- tipológico de cuatro casos de análisis*. Tesis de Licenciatura, FFyL; UBA, ms

1991. Procesos de producción lítica: una cadena operativa. En: *Shincal 3*, Tomo 2: 5- 19. Escuela de Arqueología. Catamarca. Universidad Nacional de Catamarca

1996. Riesgo e incertidumbre en economías agro- pastoriles: consideraciones teórico- metodológicas. En: *Arqueología* 6: 9-23

1999. La variable tecnológica en contextos agro- pastoriles. En: *Humanitas*, año XXI, número extraordinario: 49- 76. Revista de la Facultad de Filosofía y

Letras. Tucumán. Universidad Nacional de Tucumán

2000. *Tecnología lítica y sociedades agro-pastoriles tempranas*. Tesis para optar al grado de Doctor en Filosofía y Letras. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Buenos Aires. Ms

2002 Caza y pastoralismo: un reaseguro para la subsistencia. En: *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXVII*, 2002, Buenos Aires. Pp: 233-245

2004 La Expeditividad Y El Registro Arqueológico. *Chungará (Arica)*, sep., vol.36 supl: 49-60

Escola, P., C Vázquez y F Momo.

1997. Análisis de procedencia de artefactos de obsidiana: vías metodológicas de acercamiento al intercambio. En: *Arqueología contemporánea* 6: 3-18

Fernández, J.

1979-80 Historia de la Arqueología Argentina. En: *Anales de Arqueología y Etnología* 34 y 35, Mendoza

Fernández Distel, A.

1974. Excavaciones arqueológicas en las cuevas de Huachichocana, dep. de Tumbaya, prov. de Jujuy, Argentina. En: *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*. Tomo VIII Nueva Serie

1998. *Arqueología del Formativo en la puna jujeña. 1800 aC al 650 dC*. CAEA, Buenos Aires

Feruglio, E.

1946. *Los Sistemas Orográficos de la Argentina*. GAEA. Geografía de la República Argentina IV. Sociedad Argentina de Estudios Geográficos. Buenos Aires



Fish, P. R.

1981. Beyond tools: Middle Paleolithic debitage analysis and cultural inference. En: *Journal of Anthropological Research* 37: 374-386

Flenniken, J. J. y A. W. Raymond

1986 Morphological projectile point typology. Replication experimentation and technological analysis. En: *American Antiquity* 51(3): 603-614.

Greenacre, M.

1984. *Theory and Applications of Correspondence Analysis*. New York Academic Press

González, A. R.

1977. *Arte precolombino de la Argentina. Introducción a su historia cultural*. Filmediciones Valero. Buenos Aires.

Haber, A.

2001. El oasis en la articulación del espacio circumpuneño. En: *Actas del XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*:251-274

Hintze, J.

2005. *Power Analysis and Sample Size System*. Published by NCSS, Inc. Kaysville Utah.

Hodgkin, J.

1998. Seven types of pleiotropy. En: *Int. J. Dev. Biol* 42: 501- 505, UBC, Press

Hurt, T., T. VanPool, G. Rakita y R. Leonard.

2001. Explaining the co-occurrence of traits in the Archaeological Record: A Further Consideration of Replicative Success. En: *Style and Function. Conceptual Issues in Evolutionary Archaeology*, Hurt y Rakita Eds, Bergin & Garvey, Westport

Jones, G. y R. Leonard

1989. The concept of diversity: an Introduction. En: *Quantifying Diversity in Archaeology*: 1-4, Cambridge University Press

Kelly, R.

1992. Mobility/ Sedentism: concepts, archaeological measures and effects. En: *Annual Review of Anthropology* 21: 43

1995. *The Foraging Spectrum. Diversity in Hunter- Gatherer Lifeways*. Smithsonian Institution Press, Washington

Klimovsky, G.

1985. Estructura y validez de las teorías científicas. En: *Nociones de Epistemología*. R. Gaeta y N. Robles Eds, EUDEBA, Buenos Aires

1995. *Las Desventuras del conocimiento científico. Una introducción a la epistemología*, cap 8 A-Z Editora, Buenos Aires

Krebs, J. y N. Davies

1978. *Behavioral Ecology: an Evolutionary Approach*. Oxford: Blackwell Scientific.

Lazzari, M.

1997 La economía más allá de la subsistencia: intercambio y producción lítica en Aconquija. En: *Arqueología* 7, ICA, Bs As

Ledesma, R.

2003. Diseño de puntas de proyectil. Una vía de análisis alternativo para el estudio de identidad en la Quebrada del Toro. Provincia de Salta, Argentina. En: *Cuadernos 20*. UNJu, N° 20: 241-269, Año 2003

Leonard, R. y G. Jones

1987. Elements of an Inclusive Evolutionary Model for Archaeology. En: *Journal of Anthropological Archaeology* 6: 199- 219

López, G. E. J.

2002. *Análisis de conjuntos arqueofaunísticos del periodo Formativo de la Puna de Salta: aportes teóricos para el caso de Matancillas 2*. Tesis de Licenciatura en Ciencias Antropológicas, FFyL, UBA, ms.

2003. Pastoreo y caza en el temprano de la puna de Salta: datos osteométricos del sitio Matancillas II. *Intersecciones* 4 pp. 17 a 27. BS. AS

López, G., C. Mercuri, U. Camino, S. Frete y F. Restifo

2004 *Arqueología de Pastos Grandes, Puna de Salta: Primeras Aproximaciones* XV Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Río Cuarto, Córdoba

Lyman, R. L.

2001. Culture Historical and Biological Approaches to Identifying Homologous Traits. En: *Style and Function Conceptual Issues in Evolutionary Archaeology*, T. Hurt y G. Rakita (Eds.): 51- 67, Connecticut

Lyman, R. L. y M. J. O'Brien

1998. The Goals of Evolutionary Archaeology: History and Explanation. En: *Current Anthropology* 39: 615- 652

2000. Chronometers and Units in Early Archaeology and Paleontology. *American Antiquity* 65: 691-707

Martínez, J. G.

1997 *Estrategias y Técnicas de caza. Análisis tipológico-tecnológico de proyectiles arqueológicos*. Trabajo Final de la Carrera de Arqueología. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo. Universidad Nacional del Tucumán.

Mercuri, C.

2004 *Diversidad de materias primas entre instrumentos líticos de un sitio arqueológico de la Puna salteña. Primera aproximación*. En: *Miradas. La investigación joven en la Argentina de hoy*, Actas de las I Jornadas de Jóvenes Investigadores en Ciencias Humanas. (CD- ROM) Grupo de Jóvenes Investigadores en Ciencias Humanas Editores, 2004, Bahía Blanca.

Mercuri, C. y R. Tonarelli

2003 *Diversidad de artefactos líticos entre conjuntos del Período Temprano en la Quebrada de Matancillas*. Trabajo presentado en las V Jornadas de Jóvenes Investigadores del INAPL, Noviembre de 2003 ms

Mercuri, C. y S. L. Frete

2004. Arte rupestre y transmisión cultural: primeros pasos en una investigación en arqueología regional. En: *Miradas. Trabajos de las V Jornadas de Jóvenes Investigadores en Ciencias Antropológicas*. (CD- ROM) Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano. 2004. Buenos Aires

Mercuri C. y U. A. Camino

2005. La cooperación en el pasado prehispánico de la Puna Salteña hace 2000 años. En prensa Centro Cultural de la Cooperación. Buenos Aires.

Mercuri, C. y V. Vázquez.

2001. *Conjuntos Líticos de los sitios Tempranos de Matancillas: Primera Aproximación*. Trabajo presentado en XIV Congreso de Arqueología Argentina, Rosario Septiembre 2001.

Morini, N. y R. de Francesco

1995 [1983]. *Estadística comentada*. Secretaría de Publicaciones CEABA, Centro de Estudiantes de Agronomía de Buenos Aires. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía

Muscio, H. J.

1996 *Poblamiento Humano y Evolución en la Puna Argentina - Desarrollo Teórico Para la Arqueología del Valle de San Antonio de Los Cobres, Salta*. Tesis de Licenciatura en Cs Antropológicas. UBA.

1998. Patrones Espacio-Temporales de la Variabilidad ambiental en la Puna Argentina : Algunas Implicancias para la Ecología Humana Prehistórica del NOA y para la Estructura Arqueológica Regional. En: *Cuadernos del INAPL* 18: 271- 296

2000a . *Análisis de las tácticas Humanas de selección y uso de habitats en la prehistoria de San Antonio de los Cobres, Puna de Salta*. Ms.

2000b. Explicando la Cultura Material en Arqueología Evolutiva. En: *Trends in Evolutionary Archaeology*, J. L. Lanata y G. Martínez Editores

2002. Cultura Material y Evolución en perspectivas integradoras en Arqueología y Evolución. En: *Teoría, Métodos y Casos de Aplicación*. G. A. Martínez y J. L. Lanata (Eds.): 21- 54. INCUAPA, Olavaria, Buenos Aires, Argentina

2004. Dinámica poblacional y Evolución durante el Período Agroalfarero Temprano en el Valle de San Antonio de los Cobres, Puna de Salta, Argentina. *Tesis doctoral FFyL UBA*

2006. Una aproximación evolutiva a la complejidad y al orden social durante el Período Temprano a través del estudio de representaciones rupestres. El caso de la Quebrada de Matancillas, Puna Argentina. En: *Estudios Atacameños* 31.

Nami, H. G.

1991. Algunas reflexiones teóricas sobre arqueología y experimentación. En: *Shinkal* 3 (2): 151- 168, Universidad Nacional de Catamarca, Catamarca

1992. El subsistema tecnológico de la confección de instrumentos líticos y la explotación de recursos del ambiente: una nueva vía de aproximación. *Shinkal* 2: 33-53

Neff, H.

2001. Differential Persistence of What? The Scale of Selection Issue. En: *Style and Function Conceptual Issues in Evolutionary Archaeology*, T. Hurt y G. Rakita (Eds.) Bergin & Garvey, Westport

Nelson, M.

1991 El estudio de la organización tecnológica. En: *Archaeological Method and theory*. M. Schiffer eds. Volumen 3: 57-100. Tucson, Arizona Press.

O'Brien, M. y T. Holland

1990. Variation, Selection and the Archaeological Record. En: *Archaeological Method and Theory*, vol 2. M. Schiffer (Ed.): 31- 79. University of Arizona Press, Tucson

O'Brien, M. y R. L. Lyman

2000. *Applying Evolutionary Archaeology: A Systematic Approach*. Kluwer Academic, New York

O'Connell, J. F.

1995 Ethnoarchaeology Needs a General Theory of Behavior. En: *Journal of Archaeological Research* 3 (3): 205-255

Ojeda R. y M. Mares

1989. *A Biographic Analysis of the mammals of Salta Province, Argentina. Patterns of Species Assemblage in the Neotropics*. Texas Tech University Press

Olivera, D. E.

1988. La opción productiva: apuntes para el análisis de sistemas adaptativos de tipo formativo del Noroeste argentino. En: *Precirculados de Simposios del IX Congreso Nacional de Arqueología Argentina*: 83-101

1991. *El Formativo en Antofagasta de la Sierra (puna meridional argentina)*. Actas del XI Congreso Nacional de Arqueología Chilena, Museo Nacional de Historia Natural, Santiago.

1992. Tecnología y estrategias de adaptación en el formativo (Agro-alfarero Temprano) de la Puna Meridional Argentina. Un caso de estudio: Anto-fagasta de la Sierra (Catamarca, RA) Tesis Doctoral. U.N. La Plata. ms

2001. Sociedades agropastoriles tempranas: el Formativo Inferior del Noroeste Argentino. En: *Historia Argentina Prehispánica*, Eds. Berberían y Nielsen. Editorial Brujas, Córdoba pp. 83-126

2005. Recursos bióticos y subsistencia en sociedades agropastoriles de la puna meridional argentina. *Comechingonia* en prensa

Palma, J. y D. E. Olivera.

1993. Hacia La Contrastación de un Modelo Arqueológico Para el Formativo Regional en Humahuaca: el caso Estancia Grande. En: *Cuadernos del INAPLA* (14)237-259

Parry, W. y R. Kelly

1987. Expedient Core Technology and Sedentism. *In the Organization of Core Technology*. Jonson and C. Morrow (Eds): 285-304. Westview Press, Boulder, Colorado.

Pérez, S.

2003. *Experimentación y análisis de microdesgaste de palas y/ o azadas líticas de Antofagasta de la Sierra (Catamarca)*. Tesis de Licenciatura FFyL, UBA, ms

Raffino, R. A.

1977. Las Aldeas del Formativo Inferior de la Quebrada del Toro (Pcia. de Salta). En *Obra Centenario del Museo de La Plata*, vol. II. Antropología. Universidad Nacional de La Plata, La Plata.

1988. *Poblaciones Indígenas en Argentina*. Editorial TEA, Buenos Aires

Ratto, N.

2003. *Estrategias de Caza y Propiedades del Registro Arqueológico en la Puna de Chaschuil (Depto de Tinogasta, Catamarca, Argentina)*. Tesis Doctoral, FFyL, UBA

Redman, C.

1990 [1978]. *Los orígenes de la civilización*. Editorial Crítica, Barcelona



Richerson, P. J. y R. Boyd.

1992. Cultural inheritance and evolutionary ecology. En *Ecology, Evolution, and Human Behavior*, Eric A. Smith and Bruce Winterhalter (eds.), Aldine de Gruyter, NY: 62-92.

Richerson P., R. Boyd, y J. Henrich

2003. Cultural Evolution of Human Cooperation. En: *Genetic and Cultural Evolution of Cooperation* P. Hammerstein (Ed): cap 19, The MIT Press

Ruthsatz, B. y C. Movía

1975. *Relevamientos de las estepas andinas del noreste de la Provincia de Jujuy, República Argentina*. FECIC, Buenos Aires

Sabino, C. A.

1996. *El Proceso De Investigación*. Ed. Lumen - Humanitas Argentina (1996).

Scatolin, M. C. y M. Lazzari

1997 Tramando redes: Obsidianas al Oeste del Aconquija. Trabajo enviado a *Estudios Atacameños*.

Scatolin, M. C.

1994 Un circuito ganadero en el Aconquija. En: *Revista de la Escuela de Antropología* II: 99-109

Scheisohn, V.

1990-1992 El sistema de producción de los instrumentos óseos y el momento de contacto: Un puente sobre aguas turbulentas. En: *Relaciones de la*

*Sociedad Argentina de Antropología XVIII*. Buenos Aires.

1997 *Explotación de Materias Primas Óseas en la Isla Grande de Tierra del Fuego*. Tesis Doctoral. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Buenos Aires.

Schiffer, M.

1999. *The Material Life of Human Being*. Routledge

Serrano, A.

1963. *Líneas fundamentales de la arqueología salteña*. Salta

Shennan, S.

1989. Cultural Transmission and Cultural Change. En: What's New? A closer Look at the Process of Innovation. S. van der Leeuw y R. Torrence (Eds.): 330-346. Unwin Hyman LTD, New York

1992 *Arqueología Cuantitativa*. Editorial Crítica. Barcelona. España

Smith, E. A.

1992. Human Behavioral Ecology. En: *Evolutionary Anthropology* 1 (1): 20-25

Sokal, R. y F. J. Rohlf

1979. *Biometría. Principios y métodos estadísticos en la investigación biológica*. H. Blume Ediciones, Madrid

Solá, P.

2001. Análisis de artefactos elaborados en material lítico: Informe relativo a las materias primas del Valle de San Antonio de los Cobres. Ms

Tonarelli, R. G.

2004 Diversidad de Clases de Instrumentos Líticos en un Sitio Arqueológico de la Puna Salteña. En: *Miradas. La investigación joven en la Argentina de hoy*, Actas de las I Jornadas de Jóvenes Investigadores en Ciencias Humanas. (CD-ROM) Grupo de Jóvenes Investigadores en Ciencias Humanas Editores, 2004, Bahía Blanca.

Torrence, R.

1989a. Retooling: toward a behavioral theory of stone tools. En *Time, Energy and Stone Tools*. R. Torrence (Ed): 57- 66. Cambridge, Cambridge University Press. 1989: 58)

1989b. Tools as optimal solutions. En *Time, Energy and Stone tools*: 1-6. edited by R. Torrence. Cambridge University Press. London)

Van Pool, T.

2001. Style, Function and Variation: Identifying the Evolutionary Importance of Traits in the Archaeological Record. En: *Style and Function. Conceptual Issues in Evolutionary Archaeology*, Hurt and Rakita Eds, Bergin & Garvey, Westport

Vilá, B.

2000. Comportamiento y organización social de la vicuña. En: *Manejo Sustentable de la Vicuña y el Guanaco*, B. González, F. Ba, C. Tala y A. Iriarte (Eds.): 175- 191. Servicio Agrícola y Ganadero/ Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago

Wandsnider, L. A. y E. L. Camilli

1992. The character of surface archaeological deposits and its influence on survey accuracy. En: *Journal of Field Archaeology* 19 (2): 169-188.

Wentworth, C. K.

1933. Fundamental limits to the sizes of clastic grains. En: *Science*, t 77, 633-634

Wentworth, C. K. y H. Williams

1932. The classification and terminology of the pyroclastic rocks. En: *Bull. Nat. Research Council*, N° 89, 19-53

Whallon, R.

1982. Variables and dimensions: The critical step in quantitative typology. En: *Essays in Archaeological Typology* R. Whallon y J. Brown (Eds.): 127- 161. Center for American Archaeology Press, Evanston, Illinois

Winterhalder, B.

2001. The behavioral ecology of hunter- gatherers. En: *Hunter- gatherers: An interdisciplinary perspective*. C. Panter- Brick, R. H. Layton y P. Rowley-Conwy, Eds: 12- 38. Cambridge University Press, Cambridge

Winterhalder, B. y C. Goland

1997. An Evolutionary Ecology Perspective on Diet Choice, Risk and Plant Domestication. En: *People, Plants and Landscapes Studies in Paleoethnobotany*, K. J. Gremillion (Ed.): 123- 160. The University of Alabama Press

Winterhalder, B. y E. A. Smith.

1992 Evolutionary Ecology and the Social Science. En: *Evolutionary Ecology and Human Behavior*. Ed. Por E. A. Smith y B. C. Winterhalder: 3-23. Aldine de Gruyter, New York.

Yacobaccio, H. D.

2001 La domesticación de Camélidos en el Noroeste Argentino. En En: *Historia Argentina Prehispánica*, Berberían y A. Nielsen (Eds): 7-40, Editorial Brujas, Córdoba

Yacobaccio, H. D., C. Madero; M. Malmierca y M. Reigadas

1998. Caza, Domesticación y Pastoreo de camélidos en la Puna Argentina. En: *Relaciones*, tomo XXII-XXIII: 389-421, Buenos Aires.

Yacobaccio, H. D., M. Lazzari, A. G. Guráieb y G. Ibáñez

2000. Los cazadores en el borde oriental de Atacama (Susques, Jujuy). En: *Arqueología 10- 2000*: 11-38

Yacobaccio, H. D., P. Escola, M. Lazzari y F. Pereyra.

2002. Long-Distance obsidian Traffic in northwestern Argentina. En *Geochemical evidence for Lon-Distance Echange*. Editado por M. Glascock. Scientific archeology for the Third Milenium. Bergin and Garvey, Wesport.

Yoffe, N y A. Sherrat.

1993. Introduction: the sources of archaeological theory. En: *Archaeological Theory: Who sets the agenda?* N. Yoffe and Sherrat (Eds): 1-10. Cambridge University Press.

## **Anexo 1**



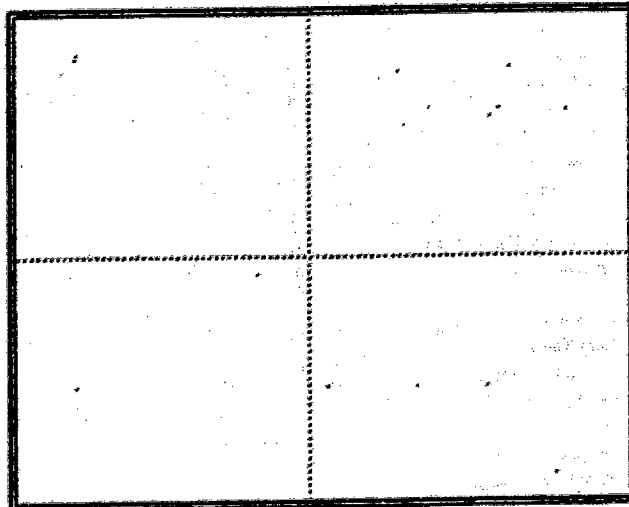




**Anexo 1.3. Ficha descriptiva de material lítico**

Sitio.....*Recinto*.....Sector.....*Nivel*.....*Nº Pieza*.....*Trozi*.....Fecha.....

Descripción.....  
 07a-Forma General.....  
 05- Cantidad de Filos.....  
 06-Presencia.....  
 35/36- Angulo.....  
 37- Sección Transversal:.....  
 07/38- Designación Morfol.....  
 08- Forma de la Base del Limbo.....  
 Subgrupo Tipológico (Solo Ptas).....  
 13-Serie Técnica.....



14- Situación de los Lascados.....  
 C) De Los Filos.....  
 D) De Formatización.....  
 39-Forma y Dirección.....  
 15-Forma Base.....  
 16- Carac. Complement.....  
 50- Forma Superf. Del Talón.....

10- Mod L-A.....32 Long. Max.....33-Ancho Max.....34 Espesor Max.....Peso.....  
 24-Materia Prima.....25 Alteración de Sup.....*anch. Talón*.....*o. Ext*.....  
 Observaciones.....

## **Апехо 2**

## Anexo2.1. Código de materias primas

1.	Rocas ígneas negras (metacuarzoarenita)	Quebrada local
	a. fino	
	b. mediano	
	c. grueso	
2.	Cuarcita	Quebradas laterales
	a. rosa/ gris	
	b. marrón/ amarilla. Grano fino	
3.	Roca clástica metamorfozada, altamente silíceas	Fondo de quebrada y afloramientos de pedemonte
4.	Ftanita verde	Fondo de quebrada y afloramientos de pedemonte
5.	Cuarzo blanco translúcido	Quebradas laterales
6.	Ópalo	Fondo de quebrada y afloramientos de pedemonte
7.	Vidrio volcánico	
	a. negro	Zapaleri
	b. gris (Ramadas)	Fondo de quebrada y afloramientos de pedemonte
	c. translúcido	Tocomar
	d. negro/ gris con vetas	Zapaleri
	e. marrón	Zapaleri
	f. marrón translúcido	Zapaleri
8.	Pizarra	Quebradas laterales
9.	Metacuarzoarenita	Quebrada local
10.	Sílice no cristalino, blanco opaco	Fondo de quebrada y afloramientos de pedemonte
11.	Granito (rosa/ gris)	Quebradas laterales
12.	Rocas volcánicas no identificadas	Quebrada local
13.	Rocas silíceas (Los Patos)	Fondo de quebrada y afloramientos de pedemonte
14.	Calcedonia	Fondo de quebrada y afloramientos de pedemonte
15.	Sílice ocre	Fondo de quebrada y afloramientos de pedemonte

**Anexo2.2. Forma y dirección de los lascados** (ver anotaciones, gráficos y observaciones en Aschero 1983)

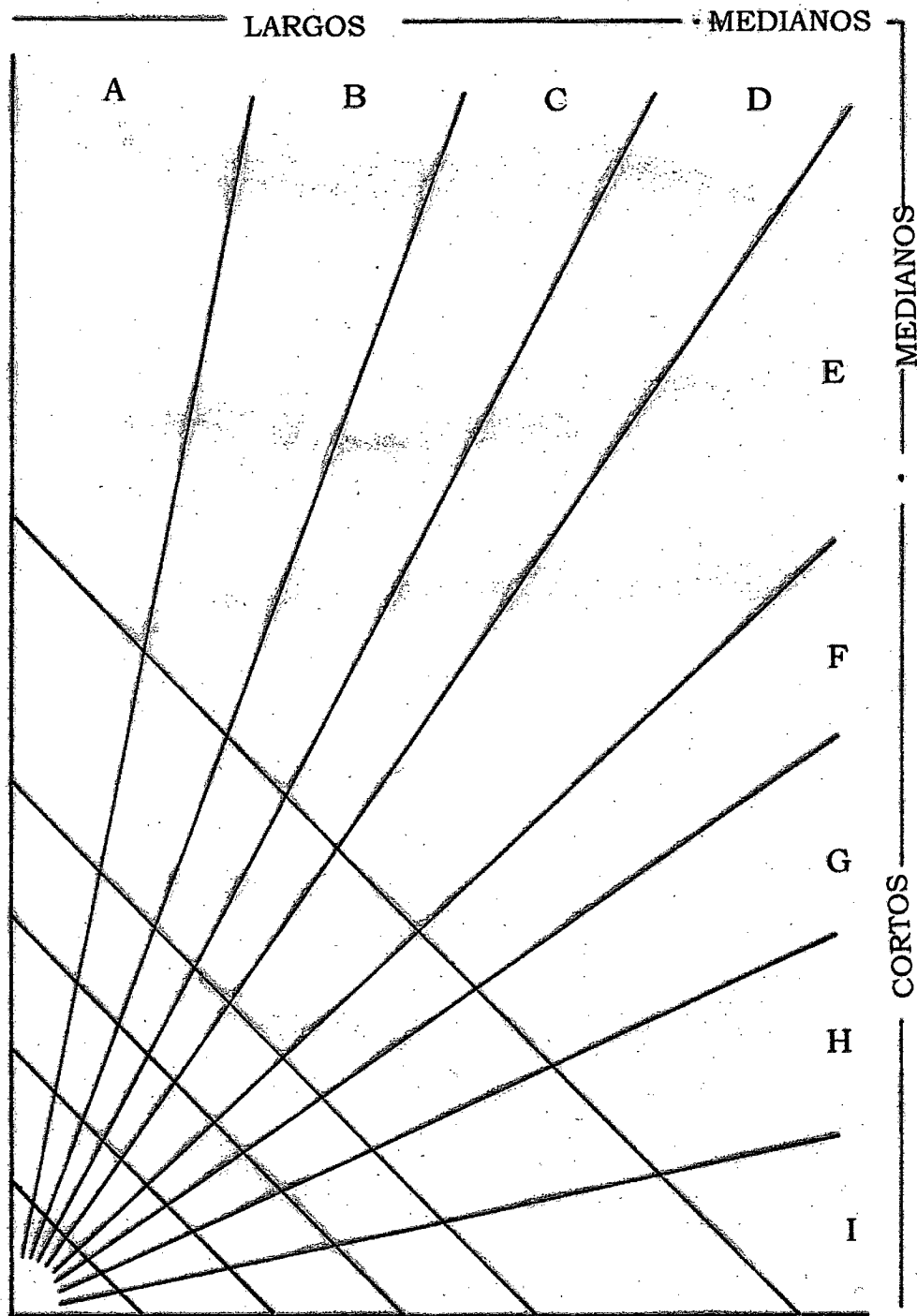
- A0 marginal corto o ultramarginal
- B0 En golpe de buril
- C1 Escamoso regular
- C2 Escamoso irregular
- C3 Escamoso extendido
- C4 Escamoso escalonado
- D1 Paralelo corto regular
- D2 Paralelo corto irregular
- D3 Paralelo laminar regular
- D4 Paralelo laminar irregular
- D5 Paralelo transversal regular o axial
- D6 Paralelo transversal irregular o cruzado
- D7 Paralelo diagonal u oblicuo
- D8 Paralelo en chevron

### **Anexo 2.3. Sección transversal de la pieza**

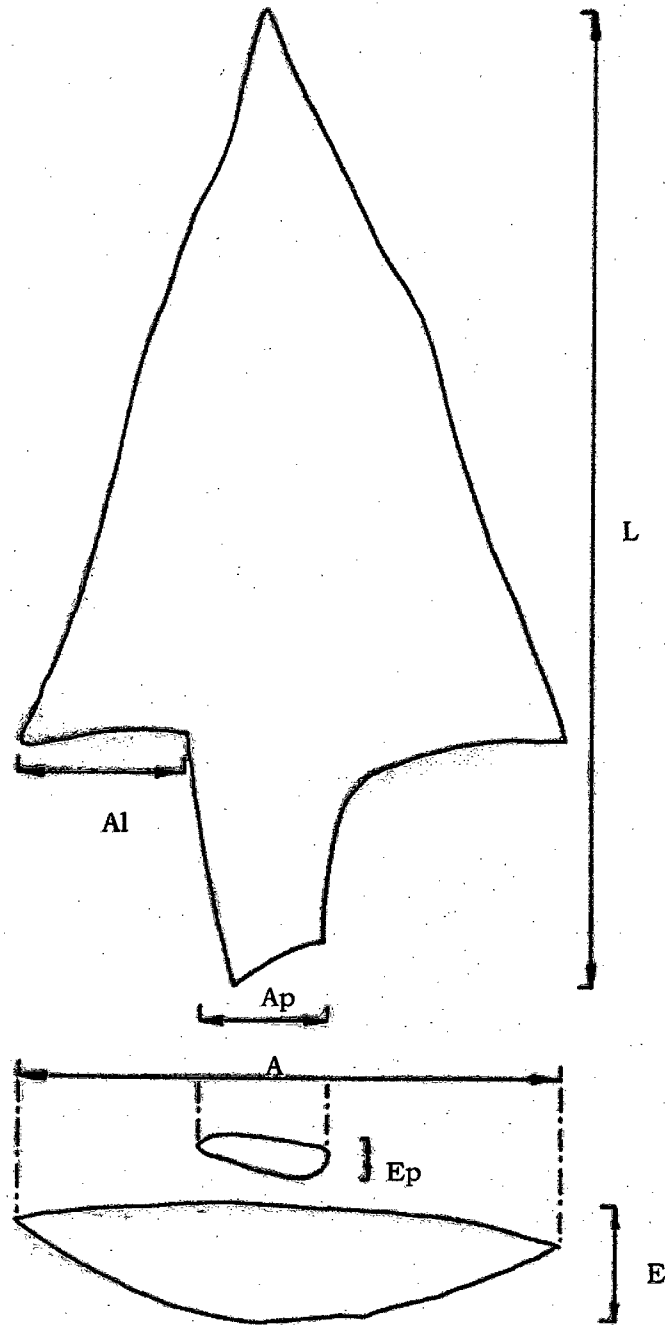
Es un código de dos dígitos que contempla la forma geométrica y su carácter regular o irregular.

- A. Circular
- B. Elíptica
- C. Oval
- D. Biconvexa simétrica
- E. Biconvexa asimétrica
- F. Plano-convexa
- G. Triangular o triédrica (equilátera o isósceles)
- H. Triangular recta o cuneiforme
- I. Triangular redondeada
- J. Romboidal
- K. Pentagonal
- L. Hexagonal
- M. Trapezoidal
- N. Rectangular
- O. Rectangular redondeada
- P. Cuadrangular
- Q. Cuadrangular redondeada
- Z. No diferenciada

- 1 Regular
- 2 Irregular
- 0 No diferenciada



Anexo 2.4. Gráfico para la definición de Módulo L/ A (basado en Aschero 1983)



**Anexo2.5. Gráfico de cómo se midieron los atributos métricos** (basado en Aschero 1983).  
L: longitud; A: ancho; E: espesor; Ap: ancho del pedúnculo; Ep: espesor del pedúnculo; Al: ancho de las aletas

## **Anexo 3**



### Anexo 3.1. Análisis de regresión múltiple entre medidas del cuerpo de los cabezales líticos

#### Principal Components Report Database

#### Robust and Missing-Value Estimation Iteration Section

No.	Count	Trace of Covar Matrix	Percent Change
0	15	6,739262	0,00
1	15	6,739262	0,00
2	15	4,00684	-40,54
3	15	4,00684	0,00
4	15	3,0401	-24,13

#### Descriptive Statistics Section

Variables	Count	Mean	Standard Deviation	Communality
longitud	15	2,479103	0,6869932	1,000000
ancho	15	1,438756	0,2844327	1,000000
espesor	15	0,5573743	0,1941098	1,000000
peso	15	1,871348	1,565107	1,000000

#### Correlation Section

Variables	Variables LONGITUD	ANCHO	ESPESOR	PESO
longitud	1,000000	0,908597	0,708819	0,904147
ANCHO	0,908597	1,000000	0,611849	0,858239
ESPESOR	0,708819	0,611849	1,000000	0,706650
PESO	0,904147	0,858239	0,706650	1,000000

Phi=0,791175 Log(Det|R)=-4,263542 Bartlett Test=50,45 DF=6 Prob=0,000000

#### Bar Chart of Absolute Correlation Section

Variables	Variables LONGITUD	ANCHO	ESPESOR	PESO
LONGITUD				
ANCHO				
ESPESOR				
PESO				

Phi=0,791175 Log(Det|R)=-4,263542 Bartlett Test=50,45 DF=6 Prob=0,000000

#### Eigenvalues after Varimax Rotation

No.	Eigenvalue	Individual Percent	Cumulative Percent	Scree Plot
1	1,590448	39,76	39,76	
2	1,225496	30,64	70,40	
3	0,919976	23,00	93,40	
4	0,264080	6,60	100,00	

#### Eigenvectors after Varimax Rotation

Variables	Factors Factor1	Factor2	Factor3	Factor4
LONGITUD	-0,526662	-0,194861	0,075150	-0,824020
ANCHO	-0,506205	-0,423656	0,580569	0,476667
ESPESOR	-0,444384	0,873878	0,173697	0,093213

PESO	-0,518561	-0,137409	-0,791910	0,291704
------	-----------	-----------	-----------	----------

**Bar Chart of Absolute Eigenvectors after Varimax Rotation**

Variables	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4
LONGITUD				
ANCHO				
ESPESOR				
PESO				

**Factor Loadings after Varimax Rotation**

Variables	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4
LONGITUD	-0,668023	0,388239	-0,440012	-0,457608
ANCHO	-0,884448	0,288637	-0,348279	-0,114636
ESPESOR	-0,276063	0,918891	-0,253982	-0,122153
PESO	-0,534540	0,383529	-0,735227	-0,163135

**Bar Chart of Absolute Factor Loadings after Varimax Rotation**

Variables	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4
LONGITUD				
ANCHO				
ESPESOR				
PESO				

**Communalities after Varimax Rotation**

Variables	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	Communality
LONGITUD	0,446255	0,150730	0,193611	0,209405	1,000000
ANCHO	0,782249	0,083311	0,121299	0,013141	1,000000
ESPESOR	0,076211	0,844361	0,064507	0,014921	1,000000
PESO	0,285733	0,147094	0,540559	0,026613	1,000000

**Bar Chart of Communalities after Varimax Rotation**

Variables	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	Communality
LONGITUD					
ANCHO					
ESPESOR					
PESO					

**Factor Structure Summary after Varimax Rotation**

Factor1	Factor2	Factor3	Factor4
ANCHO	ESPESOR	PESO	LONGITUD
LONGITUD		LONGITUD	
PESO			

**Score Coefficients after Varimax Rotation**

Variables	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4
LONGITUD	0,1384654	-0,2362565	0,4452936	-3,016026
ANCHO	-1,689792	-6,197181E-02	0,8396986	1,606797
ESPEJOR	0,2018829	1,327723	0,4592587	0,3901422
PESO	0,6478519	-0,2879093	-2,183036	0,9090854

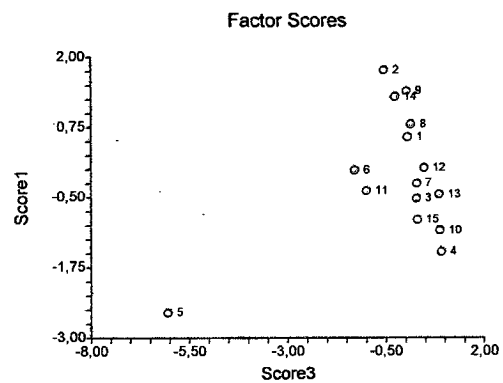
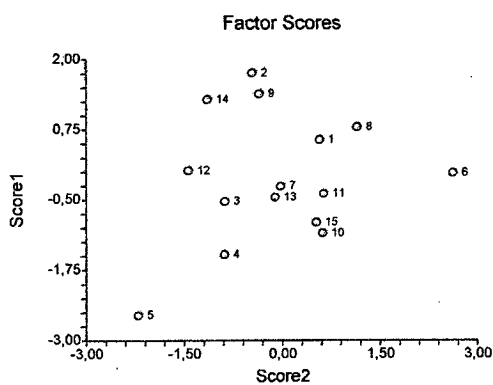
**Residual Section**

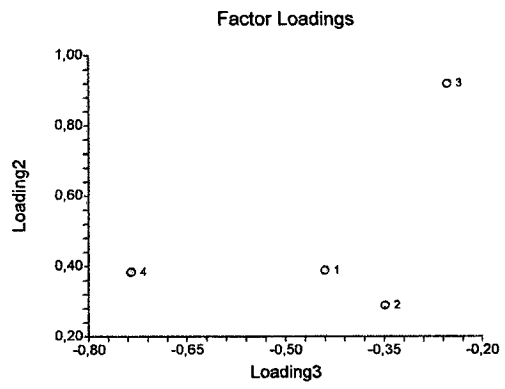
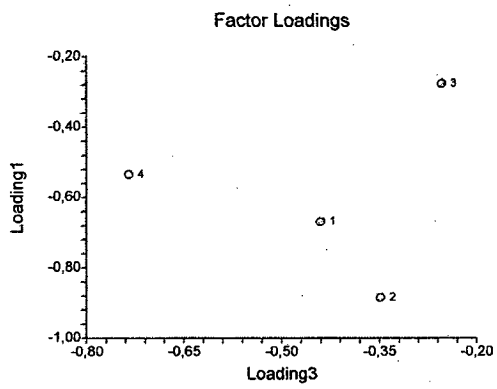
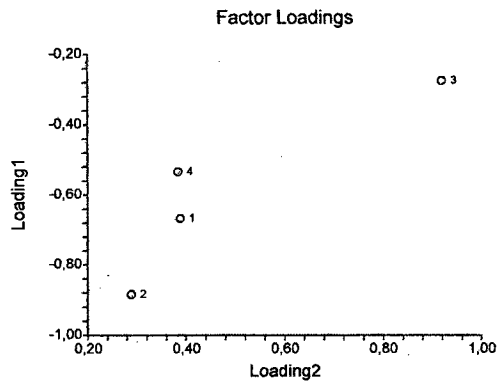
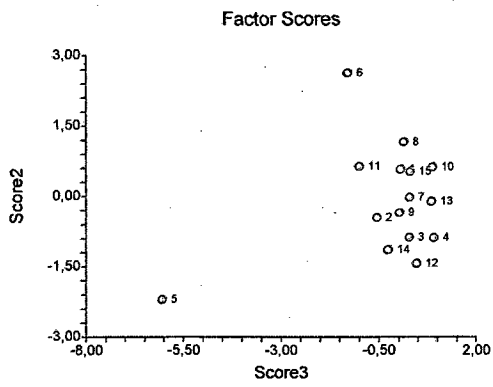
Row T2 T2 Prob Weight Q0  
 Residual report not available when factors are rotated.

**Factor Score after Varimax Rotation**

Row	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4
1	0,5716	0,5757	0,0563	1,1238
2	1,7635	-0,4553	-0,5451	0,3598
3	-0,5232	-0,8778	0,2769	0,6407
4	-1,4719	-0,8849	0,9136	1,4073
5	-2,5518	-2,2035	-6,0496	-0,0280
6	-0,0208	2,6287	-1,2892	-0,3835
7	-0,2570	-0,0213	0,2893	2,2392
8	0,7991	1,1539	0,1421	0,5635
9	1,3915	-0,3506	0,0255	-1,3064
10	-1,0916	0,6220	0,8812	-0,7010
11	-0,3893	0,6369	-0,9927	-0,3890
12	0,0231	-1,4349	0,4751	-0,9792
13	-0,4510	-0,1101	0,8572	-1,2800
14	1,2915	-1,1441	-0,2624	-0,1256
15	-0,9002	0,5243	0,3027	-0,6661

**Plots Section**





**Anexo 3.2.1 Análisis descriptivo de cabezales líticos**  
**Descriptive Statistics Report**

**Summary Section of Ángulo**

Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	Minimum	Maximum	Range
19	52,10526	8,218507	1,885455	30	70	40

**Means Section of Ángulo**

Parameter	Mean	Median	Geometric Mean	Harmonic Mean	Sum	Mode
Value	52,10526	55	51,40681	50,59269	990	55
Std Error	1,885455				35,82364	
95% LCL	48,14407	50	47,23291	46,09338	914,7373	
95% UCL	56,06646	55	55,94955	56,0654	1065,263	
T-Value	27,63538					
Prob Level	4,440892E-16					
Count	19		19	19		10

The geometric mean confidence interval assumes that the  $\ln(y)$  are normally distributed.  
The harmonic mean confidence interval assumes that the  $1/y$  are normally distributed.

**Variation Section of Ángulo**

Parameter	Variance	Standard Deviation	Unbiased Std Dev	Std Error of Mean	Interquartile Range	Range
Value	67,54386	8,218507	8,33339	1,885455	5	40
Std Error	30,16072	2,594979		0,595329		
95% LCL	38,5642	6,210008		1,424674		
95% UCL	147,7132	12,15373		2,788257		

**Skewness and Kurtosis Section of Ángulo**

Parameter	Skewness	Kurtosis	Fisher's g1	Fisher's g2	Coefficient of Variation	Coefficient of Dispersion
Value	-0,7049482	4,788483	-0,7668693	2,764169	0,1577289	9,090909E-02
Std Error	0,654617	1,668731			3,758617E-02	

**Mean-Deviation Section of Ángulo**

Parameter	X-Mean	X-Median	(X-Mean)^2	(X-Mean)^3	(X-Mean)^4
Average	5,761773	5	63,98892	-360,8398	19606,84
Std Error	1,132863		28,57332	381,2253	12064,51

**Normality Test Section of Ángulo**

Test Name	Test Value	Prob Level	10% Critical Value	5% Critical Value	Decision (5%)
Shapiro-Wilk W	0,8549247	8,076257E-03			Reject normality
Anderson-Darling	1,429489	1,081674E-03			Reject normality
Martinez-Iglewicz	0		1,226978	1,380602	Can't reject normality
Kolmogorov-Smirnov	0,2570728		0,181	0,197	Reject normality
D'Agostino Skewness	-1,489328	0,136401	1,645	1,960	Can't reject normality
D'Agostino Kurtosis	2,0573	0,039661	1,645	1,960	Reject normality
D'Agostino Omnibus	6,4504	0,039747	4,605	5,991	Reject normality

**Summary Section of Longitud\_máxima**

Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	Minimum	Maximum	Range
19	2,589474	0,7940016	0,1821565	1,6	4,9	3,3

### Means Section of Longitud\_máxima

Parameter	Mean	Median	Geometric Mean	Harmonic Mean	Sum	Mode
Value	2,589474	2,25	2,490292	2,404067	49,2	2,2
Std Error	0,1821565				3,460973	
95% LCL	2,206777	2,15	2,175902	2,134053	41,92876	
95% UCL	2,97217	2,8	2,850108	2,752306	56,47123	
T-Value	14,21566					
Prob Level	3,155209E-11					
Count	19		19	19		4

The geometric mean confidence interval assumes that the  $\ln(y)$  are normally distributed.  
The harmonic mean confidence interval assumes that the  $1/y$  are normally distributed.

### Variation Section of Longitud\_máxima

Parameter	Variance	Standard Deviation	Unbiased Std Dev	Std Error of Mean	Interquartile Range	Range
Value	0,6304386	0,7940016	0,8051006	0,1821565	0,95	3,3
Std Error	0,2824098	0,2515031		5,769878E-02		
95% LCL	0,3599492	0,5999576		0,1376397		
95% UCL	1,37872	1,174189		0,2693774		

### Skewness and Kurtosis Section of Longitud\_máxima

Parameter	Skewness	Kurtosis	Fisher's g1	Fisher's g2	Coefficient of Variation	Coefficient of Dispersion
Value	1,321718	4,812656	1,437815	2,796163	0,3066266	0,2538012
Std Error	0,3983711	1,597565			0,0566166	

### Mean-Deviation Section of Longitud\_máxima

Parameter	X-Mean	X-Median	(X-Mean)^2	(X-Mean)^3	(X-Mean)^4
Average	0,5983379	0,5710526	0,5972576	0,6100724	1,716755
Std Error	0,1094475		0,2675461	0,4351803	1,184444

### Normality Test Section of Longitud\_máxima

Test Name	Test Value	Prob Level	10% Critical Value	5% Critical Value	Decision (5%)
Shapiro-Wilk W	0,8849168	2,617448E-02			Reject normality
Anderson-Darling	0,695217	6,950866E-02			Can't reject normality
Martinez-Iglewicz	1,566476		1,226978	1,380602	Reject normality
Kolmogorov-Smirnov	0,1918256		0,181	0,197	Can't reject normality
D'Agostino Skewness	2,567786	1,023502E-02	1,645	1,960	Reject normality
D'Agostino Kurtosis	2,0707	0,038387	1,645	1,960	Reject normality
D'Agostino Omnibus	10,8813	0,004337	4,605	5,991	Reject normality

### Summary Section of Ancho\_máximo

Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	Minimum	Maximum	Range
19	1,510526	0,3522069	8,080181E-02	1	2,5	1,5

### Means Section of Ancho\_máximo

Parameter	Mean	Median	Geometric Mean	Harmonic Mean	Sum	Mode
Value	1,510526	1,45	1,474823	1,441548	28,7	
Std Error	8,080181E-02				1,535234	
95% LCL	1,340768	1,3	1,325147	1,305043	25,47459	

95% UCL	1,680285	1,7	1,641404	1,609947	31,92541	
T-Value	18,69421					
Prob Level	3,079759E-13					
Count	19		19	19		0

The geometric mean confidence interval assumes that the  $\ln(y)$  are normally distributed.  
The harmonic mean confidence interval assumes that the  $1/y$  are normally distributed.

#### Variation Section of Ancho\_máximo

Parameter	Variance	Standard Deviation	Unbiased Std Dev	Std Error of Mean	Interquartile Range	Range
Value	0,1240497	0,3522069	0,3571303	8,080181E-02	0,4	1,5
Std Error	5,305963E-02	0,106525		0,0244385		
95% LCL	7,082624E-02	0,266132		6,105487E-02		
95% UCL	0,271287	0,5208522		0,1194917		

#### Skewness and Kurtosis Section of Ancho\_máximo

Parameter	Skewness	Kurtosis	Fisher's g1	Fisher's g2	Coefficient of Variation	Coefficient of Dispersion
Value	1,044091	4,476086	1,135801	2,350703	0,2331683	0,1724138
Std Error	0,3899947	1,339654			4,422673E-02	

#### Mean-Deviation Section of Ancho\_máximo

Parameter	X-Mean	X-Median	(X-Mean)^2	(X-Mean)^3	(X-Mean)^4
Average	0,2554017	0,25	0,1175208	4,206397E-02	6,181982E-02
Std Error	4,854921E-02		5,026702E-02	3,332737E-02	4,123028E-02

#### Normality Test Section of Ancho\_máximo

Test Name	Test Value	Prob Level	10% Critical Value	5% Critical Value	Decision (5%)
Shapiro-Wilk W	0,9211013	0,1186017			Can't reject normality
Anderson-Darling	0,478405	0,2356901			Can't reject normality
Martinez-Iglewicz	1,443005		1,226978	1,380602	Reject normality
Kolmogorov-Smirnov	0,1435003		0,181	0,197	Can't reject normality
D'Agostino Skewness	2,11228	3,466246E-02	1,645	1,960	Reject normality
D'Agostino Kurtosis	1,8737	0,060968	1,645	1,960	Can't reject normality
D'Agostino Omnibus	7,9726	0,018569	4,605	5,991	Reject normality

#### Summary Section of Espesor\_máximo

Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	Minimum	Maximum	Range
15	0,5633333	0,2099887	5,421884E-02	0,3	1,1	0,8

#### Means Section of Espesor\_máximo

Parameter	Mean	Median	Geometric Mean	Harmonic Mean	Sum	Mode
Value	0,5633333	0,55	0,5297462	0,4988602	8,45	
Std Error	5,421884E-02				0,8132826	
95% LCL	0,4470455	0,4	0,4335416	0,4162558	6,705682	
95% UCL	0,6796212	0,7	0,6472991	0,6223665	10,19432	
T-Value	10,38999					
Prob Level	5,80392E-08					
Count	15		15	15		0

The geometric mean confidence interval assumes that the  $\ln(y)$  are normally distributed.  
The harmonic mean confidence interval assumes that the  $1/y$  are normally distributed.

**Variation Section of Espesor\_máximo**

Parameter	Variance	Standard Deviation	Unbiased Std Dev	Std Error of Mean	Interquartile Range	Range
Value	4,409524E-02	0,2099887	0,2137689	5,421884E-02	0,3	0,8
Std Error	1,913187E-02	6,442382E-02		1,663416E-02		
95% LCL	2,363546E-02	0,1537383		3,969505E-02		
95% UCL	0,1096755	0,3311729		8,550848E-02		

**Skewness and Kurtosis Section of Espesor\_máximo**

Parameter	Skewness		Fisher's g1	Fisher's g2	Coefficient of Variation	Coefficient of Dispersion
Value	0,9383869	3,823726	1,04604	1,721248	0,372761	0,2909091
Std Error	0,3659038	1,028792			6,789884E-02	

**Mean-Deviation Section of Espesor\_máximo**

Parameter	X-Mean	X-Median	(X-Mean)^2	(X-Mean)^3	(X-Mean)^4
Average	0,1608889	0,16	4,115555E-02	7,834741E-03	6,476549E-03
Std Error	3,254867E-02		1,785641E-02	6,387244E-03	4,359385E-03

**Normality Test Section of Espesor\_máximo**

Test Name	Test Value	Prob Level	10% Critical Value	5% Critical Value	Decision (5%)
Shapiro-Wilk W	0,9115782	0,1431691			Can't reject normality
Anderson-Darling	0,4259857	0,3148959			Can't reject normality
Martinez-Iglewicz	1,161147		1,28528	1,519449	Can't reject normality
Kolmogorov-Smirnov	0,1242452		0,201	0,219	Can't reject normality
D'Agostino Skewness	1,798454	7,210506E-02	1,645	1,960	Can't reject normality
D'Agostino Kurtosis	1,4562	0,145332	1,645	1,960	Can't reject normality
D'Agostino Omnibus	5,3550	0,068734	4,605	5,991	Can't reject normality

**Summary Section of Espesor\_de\_pedúnculo**

Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	Minimum	Maximum	Range
8	0,39375	0,1015505	3,590352E-02	0,25	0,55	0,3

**Means Section of Espesor\_de\_pedúnculo**

Parameter	Mean	Median	Geometric Mean	Harmonic Mean	Sum	Mode
Value	0,39375	0,375	0,3821425	0,3705758	3,15	0,35
Std Error	3,590352E-02				0,2872281	
95% LCL	0,3088517	0,25	0,3064697	0,3026296	2,470813	
95% UCL	0,4786483	0,5	0,4765002	0,4778661	3,829187	
T-Value	10,96689					
Prob Level	1,160678E-05					
Count	8		8	8		2

The geometric mean confidence interval assumes that the ln(y) are normally distributed.  
 The harmonic mean confidence interval assumes that the 1/y are normally distributed.

**Variation Section of Espesor\_de\_pedúnculo**

Parameter	Variance	Standard Deviation	Unbiased Std Dev	Std Error of Mean	Interquartile Range	Range
Value	0,0103125	0,1015505	0,1052303	3,590352E-02	0,175	0,3
Std Error	3,480855E-03	2,423756E-02		8,569272E-03		
95% LCL	4,508122E-03	6,714255E-02		2,373848E-02		
95% UCL	0,0427178	0,2066829		7,307342E-02		



**Skewness and Kurtosis Section of Espesor\_de\_pedúnculo**

Parameter	Skewness	Kurtosis	Fisher's g1	Fisher's g2	Coefficient of Variation	Coefficient of Dispersion
Value	0,1794414	1,911452	0,2238027	-0,8859504	0,257906	0,2166667
Std Error	0,4954076	0,5278552			4,492805E-02	

**Mean-Deviation Section of Espesor\_de\_pedúnculo**

Parameter	X-Mean	X-Median	(X-Mean)^2	(X-Mean)^3	(X-Mean)^4
Average	0,08125	0,08125	9,023437E-03	1,538086E-04	1,556351E-04
Std Error	2,147662E-02		3,045748E-03	4,115391E-04	7,35663E-05

**Normality Test Section of Espesor\_de\_pedúnculo**

Test Name	Test Value	Prob Level	10% Critical Value	5% Critical Value	Decision (5%)
Shapiro-Wilk W	0,9736511	0,925017			Can't reject normality
Anderson-Darling	0,1700559	0,9332363			Can't reject normality
Martinez-Iglewicz	1,057202		1,548495	2,421191	Can't reject normality
Kolmogorov-Smirnov	0,1667005		0,265	0,288	Can't reject normality
D'Agostino Skewness	0,302294	0,7624279	1,645	1,960	Can't reject normality
D'Agostino Kurtosis	-0,5301	0,596011	1,645	1,960	Can't reject normality
D'Agostino Omnibus	0,3724	0,830093	4,605	5,991	Can't reject normality

**Summary Section of Ancho\_de\_pedúnculo**

Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	Minimum	Maximum	Range
8	0,625	0,1535299	5,428101E-02	0,4	0,85	0,45

**Means Section of Ancho\_de\_pedúnculo**

Parameter	Mean	Median	Geometric Mean	Harmonic Mean	Sum	Mode
Value	0,625	0,65	0,6075162	0,5893613	5	0,7
Std Error	5,428101E-02				0,4342481	
95% LCL	0,4966458	0,4	0,4889496	0,4803925	3,973166	
95% UCL	0,7533542	0,75	0,7548343	0,7622688	6,026834	
T-Value	11,51415					
Prob Level	8,386755E-06					
Count	8		8	8		2

The geometric mean confidence interval assumes that the ln(y) are normally distributed.  
 The harmonic mean confidence interval assumes that the 1/y are normally distributed.

**Variation Section of Ancho\_de\_pedúnculo**

Parameter	Variance	Standard Deviation	Unbiased Std Dev	Std Error of Mean	Interquartile Range	Range
Value	2,357143E-02	0,1535299	0,1590933	5,428101E-02	0,2625	0,45
Std Error	7,824608E-03	0,0360375		1,274118E-02		
95% LCL	1,030428E-02	0,10151		0,0358892		
95% UCL	9,764069E-02	0,3124751		0,1104766		

**Skewness and Kurtosis Section of Ancho\_de\_pedúnculo**

Parameter	Skewness	Kurtosis	Fisher's g1	Fisher's g2	Coefficient of Variation	Coefficient of Dispersion
Value	-0,1266019	1,881543	-0,1579003	-0,9487603	0,2456478	0,1923077
Std Error	0,4981287	0,4906231			4,774965E-02	

**Mean-Deviation Section of Ancho\_de\_pedúnculo**

Parameter	X-Mean	X-Median	(X-Mean)^2	(X-Mean)^3	(X-Mean)^4
Average	0,125	0,125	0,020625	-0,000375	8,003906E-04
Std Error	0,0324696		6,846532E-03	1,429367E-03	3,735715E-04

**Normality Test Section of Ancho\_de\_pedúnculo**

Test Name	Test Value	Prob Level	10% Critical Value	5% Critical Value	Decision (5%)
Shapiro-Wilk W	0,9652566	0,8584125			Can't reject normality
Anderson-Darling	0,2007022	0,8827132			Can't reject normality
Martinez-Iglewicz	1,02284		1,548495	2,421191	Can't reject normality
Kolmogorov-Smirnov	0,1228242		0,265	0,288	Can't reject normality
D'Agostino Skewness	-0,2133313	0,8310686	1,645	1,960	Can't reject normality
D'Agostino Kurtosis	-0,5867	0,557394	1,645	1,960	Can't reject normality
D'Agostino Omnibus	0,3897	0,822939	4,605	5,991	Can't reject normality

**Summary Section of Aletas**

Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	Minimum	Maximum	Range
9	0,3111111	2,204793E-02	7,349309E-03	0,3	0,35	0,05

**Means Section of Aletas**

Parameter	Mean	Median	Geometric Mean	Harmonic Mean	Sum	Mode
Value	0,3111111	0,3	0,3104548	0,3098361	2,8	0,3
Std Error	7,349309E-03				6,614378E-02	
95% LCL	0,2941636	0,3	0,2946501	0,2950794	2,647472	
95% UCL	0,3280587	0,35	0,3271071	0,3261464	2,952528	
T-Value	42,33202					
Prob Level	1,068812E-10					
Count	9		9	9		7

The geometric mean confidence interval assumes that the  $\ln(y)$  are normally distributed.  
 The harmonic mean confidence interval assumes that the  $1/y$  are normally distributed.

**Variation Section of Aletas**

Parameter	Variance	Standard Deviation	Unbiased Std Dev	Std Error of Mean	Interquartile Range	Range
Value	4,861111E-04	2,204793E-02	2,274599E-02	7,349309E-03	0,025	0,05
Std Error	2,165311E-04	6,944444E-03		2,314815E-03		
95% LCL	2,217844E-04	1,489243E-02		4,964143E-03		
95% UCL	1,784114E-03	4,223878E-02		1,407959E-02		

**Skewness and Kurtosis Section of Aletas**

Parameter	Skewness	Kurtosis	Fisher's g1	Fisher's g2	Coefficient of Variation	Coefficient of Dispersion
Value	1,336306	2,785714	1,619848	0,7346939	7,086834E-02	3,703704E-02
Std Error	0,9642857	2,577162			1,420527E-02	

**Mean-Deviation Section of Aletas**

Parameter	X-Mean	X-Median	(X-Mean)^2	(X-Mean)^3	(X-Mean)^4
Average	1,728395E-02	1,111111E-02	4,320988E-04	1,200274E-05	5,201189E-07
Std Error	4,39989E-03		1,924721E-04	6,415736E-07	1,782149E-08

**Normality Test Section of Aletas**

<b>Test Name</b>	<b>Test Value</b>	<b>Prob Level</b>	<b>10% Critical Value</b>	<b>5% Critical Value</b>	<b>Decision (5%)</b>
Shapiro-Wilk W	0,5358099	1,686025E-05			Reject normality
Anderson-Darling	2,210096	1,323181E-05			Reject normality
Martinez-Iglewicz	0		1,482192	2,150806	Can't reject normality
Kolmogorov-Smirnov	0,4706304		0,252	0,274	Reject normality
D'Agostino Skewness	2,220529	0,0263829	1.645	1.960	Reject normality
D'Agostino Kurtosis	0,6918	0,489084	1.645	1.960	Can't reject normality
D'Agostino Omnibus	5,4093	0,066894	4.605	5.991	Can't reject normality

**Anexo 3.2.2. Análisis Descriptivo de Instrumentos formales**  
Descriptive Statistics Report

**Summary Section of Ángulo**

Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	Minimum	Maximum	Range
13	57,30769	12,35168	3,425741	40	75	35

**Means Section of Ángulo**

Parameter	Mean	Median	Geometric Mean	Harmonic Mean	Sum	Mode
Value	57,30769	55	56,07107	54,85432	745	70
Std Error	3,425741				44,53463	
95% LCL	49,84364	45	49,14089	48,48353	647,9673	
95% UCL	64,77174	70	63,97859	63,15266	842,0327	
T-Value	16,72855					
Prob Level	1,109905E-09					
Count	13		13	13		4

The geometric mean confidence interval assumes that the  $\ln(y)$  are normally distributed.  
The harmonic mean confidence interval assumes that the  $1/y$  are normally distributed.

**Variation Section of Ángulo**

Parameter	Variance	Standard Deviation	Unbiased Std Dev	Std Error of Mean	Interquartile Range	Range
Value	152,5641	12,35168	12,61141	3,425741	25	35
Std Error	27,42644	1,570103		0,4354683		
95% LCL	78,45034	8,85722		2,456551		
95% UCL	415,726	20,38936		5,654991		

**Skewness and Kurtosis Section of Ángulo**

Parameter	Skewness	Kurtosis	Fisher's g1	Fisher's g2	Coefficient of Variation	Coefficient of Dispersion
Value	9,968175E-02	1,420124	0,1131841	-1,758356	0,2155327	0,1958042
Std Error	0,4706441	0,2249097			2,132577E-02	

**Mean-Deviation Section of Ángulo**

Parameter	X-Mean	X-Median	(X-Mean)^2	(X-Mean)^3	(X-Mean)^4
Average	10,94675	10,76923	140,8284	166,5908	28164,8
Std Error	2,055238		25,31671	777,0587	8295,881

**Normality Test Section of Ángulo**

Test Name	Test Value	Prob Level	10% Critical Value	5% Critical Value	Decision (5%)
Shapiro-Wilk W	0,8785682	6,819919E-02			Can't reject normality
Anderson-Darling	0,7118921	6,322434E-02			Can't reject normality
Martinez-Iglewicz	0,9734355		1,328902	1,637564	Can't reject normality
Kolmogorov-Smirnov	0,184491		0,215	0,234	Can't reject normality
D'Agostino Skewness	0,1931646	0,8468301	1,645	1,960	Can't reject normality
D'Agostino Kurtosis	-2,3090	0,020945	1,645	1,960	Reject normality
D'Agostino Omnibus	5,3687	0,068267	4,605	5,991	Can't reject normality

**Summary Section of Longitud\_máxima**

Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	Minimum	Maximum	Range
13	4,765385	2,216734	0,6148114	2	9	7

**Means Section of Longitud\_máxima**

Parameter	Mean	Median	Geometric Mean	Harmonic Mean	Sum	Mode
Value	4,765385	4,3	4,282383	3,825952	61,95	2
Std Error	0,6148114				7,992548	
95% LCL	3,425826	2,7	3,179602	2,934483	44,53573	
95% UCL	6,104944	6,75	5,767641	5,495403	79,36427	
T-Value	7,750969					
Prob Level	5,189511E-06					
Count	13		13	13		2

The geometric mean confidence interval assumes that the  $\ln(y)$  are normally distributed.  
 The harmonic mean confidence interval assumes that the  $1/y$  are normally distributed.

**Variation Section of Longitud\_máxima**

Parameter	Variance	Standard Deviation	Unbiased Std Dev	Std Error of Mean	Interquartile Range	Range
Value	4,91391	2,216734	2,263346	0,6148114	3,775	7
Std Error	1,406155	0,4485434		0,1244036		
95% LCL	2,526793	1,589589		0,4408727		
95% UCL	13,39004	3,659241		1,014891		

**Skewness and Kurtosis Section of Longitud\_máxima**

Parameter	Skewness	Kurtosis	Fisher's g1	Fisher's g2	Coefficient of Variation	Coefficient of Dispersion
Value	0,4150059	2,064523	0,4712201	-0,7741827	0,4651742	0,4159213
Std Error	0,4241698	0,5303142			0,0683172	

**Mean-Deviation Section of Longitud\_máxima**

Parameter	X-Mean	X-Median	(X-Mean)^2	(X-Mean)^3	(X-Mean)^4
Average	1,834319	1,788462	4,535917	4,009146	42,47662
Std Error	0,3688497		1,297989	4,188311	20,0468

**Normality Test Section of Longitud\_máxima**

Test Name	Test Value	Prob Level	10% Critical Value	5% Critical Value	Decision (5%)
Shapiro-Wilk W	0,9455202	0,5322108			Can't reject normality
Anderson-Darling	0,2759295	0,6579595			Can't reject normality
Martinez-Iglewicz	1,030706		1,328902	1,637564	Can't reject normality
Kolmogorov-Smirnov	0,1271501		0,215	0,234	Can't reject normality
D'Agostino Skewness	0,7962096	0,4259102	1,645	1,960	Can't reject normality
D'Agostino Kurtosis	-0,6101	0,541822	1,645	1,960	Can't reject normality
D'Agostino Omnibus	1,0061	0,604676	4,605	5,991	Can't reject normality

**Summary Section of Ancho\_máximo**

Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	Minimum	Maximum	Range
13	3,486923	1,349404	0,3742572	2,3	7,2	4,9

**Means Section of Ancho\_máximo**

Parameter	Mean	Median	Geometric Mean	Harmonic Mean	Sum	Mode
Value	3,486923	3	3,295486	3,14223	45,33	2,3
Std Error	0,3742572				4,865344	
95% LCL	2,671487	2,3	2,690613	2,66137	34,72933	

95% UCL	4,30236	4	4,036339	3,835174	55,93067
T-Value	9,316916				
Prob Level	7,649678E-07				
Count	13		13	13	3

The geometric mean confidence interval assumes that the  $\ln(y)$  are normally distributed.  
The harmonic mean confidence interval assumes that the  $1/y$  are normally distributed.

#### Variation Section of Ancho\_máximo

Parameter	Variance	Standard Deviation	Unbiased Std Dev	Std Error of Mean	Interquartile Range	Range
Value	1,82089	1,349404	1,377778	0,3742572	1,65	4,9
Std Error	1,061454	0,556217		0,1542668		
95% LCL	0,9363239	0,9676383		0,2683746		
95% UCL	4,961791	2,227508		0,6177995		

#### Skewness and Kurtosis Section of Ancho\_máximo

Parameter	Skewness	Kurtosis	Fisher's g1	Fisher's g2	Coefficient of Variation	Coefficient of Dispersion
Value	1,612906	5,417517	1,83138	4,346753	0,3869897	0,3110256
Std Error	0,4521697	2,896271			0,0860616	

#### Mean-Deviation Section of Ancho\_máximo

Parameter	X-Mean	X-Median	(X-Mean)^2	(X-Mean)^3	(X-Mean)^4
Average	0,9705325	0,9330769	1,680821	3,514724	15,30535
Std Error	0,2245317		0,9798034	2,457091	10,25961

#### Normality Test Section of Ancho\_máximo

Test Name	Test Value	Prob Level	10% Critical Value	5% Critical Value	Decision (5%)
Shapiro-Wilk W	0,8033425	7,470944E-03			Reject normality
Anderson-Darling	0,8270181	0,0328756			Reject normality
Martinez-Iglewicz	2,056609		1,328902	1,637564	Reject normality
Kolmogorov-Smirnov	0,198043		0,215	0,234	Can't reject normality
D'Agostino Skewness	2,760604	5,769453E-03	1,645	1,960	Reject normality
D'Agostino Kurtosis	2,4382	0,014760	1,645	1,960	Reject normality
D'Agostino Omnibus	13,5659	0,001133	4,605	5,991	Reject normality

#### Summary Section of Espesor\_máximo

Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	Minimum	Maximum	Range
4	1,4425	0,5697002	0,2848501	0,65	2	1,35

#### Means Section of Espesor\_máximo

Parameter	Mean	Median	Geometric Mean	Harmonic Mean	Sum	Mode
Value	1,4425	1,56	1,333176	1,203945	5,77	
Std Error	0,2848501				1,1394	
95% LCL	0,5359798		0,6073483	0,6290484	2,143919	
95% UCL	2,34902		2,926422	13,98537	9,396081	
T-Value	5,064067					
Prob Level	1,486394E-02					
Count	4		4	4		0

The geometric mean confidence interval assumes that the  $\ln(y)$  are normally distributed.  
The harmonic mean confidence interval assumes that the  $1/y$  are normally distributed.

**Variation Section of Espesor\_máximo**

Parameter	Variance	Standard Deviation	Unbiased Std Dev	Std Error of Mean	Interquartile Range	Range
Value	0,3245583	0,5697002	0,6183537	0,2848501	1,0425	1,35
Std Error	0,1683409	0,2089432		0,1044716		
95% LCL	0,1041541	0,3227292		0,1613646		
95% UCL	4,512031	2,124154		1,062077		

**Skewness and Kurtosis Section of Espesor\_máximo**

Parameter	Skewness	Kurtosis	Fisher's g1	Fisher's g2	Coefficient of Variation	Coefficient of Dispersion
Value	-0,6633772	2,076103	-1,149003	2,070773	0,3949395	0,2355769
Std Error	0,8461721	1,814193			0,1545952	

**Mean-Deviation Section of Espesor\_máximo**

Parameter	X-Mean	X-Median	(X-Mean)^2	(X-Mean)^3	(X-Mean)^4
Average	0,39625	0,3675	0,2434188	-7,966941E-02	0,1230147
Std Error	0,1692104		0,1262557	5,754563E-02	4,903783E-02

**Normality Test Section of Espesor\_máximo**

Test Name	Test Value	Prob Level	10% Critical Value	5% Critical Value	Decision (5%)
Shapiro-Wilk W	0,9225487	0,5513282			Can't reject normality
Anderson-Darling					
Martinez-Iglewicz	1,265973		2,288353	7,591605	Can't reject normality
Kolmogorov-Smirnov	0,1678998		0,346	0,376	Can't reject normality
D'Agostino Skewness	0		1,645	1,960	
D'Agostino Kurtosis		1,000000	1,645	1,960	
D'Agostino Omnibus			4,605	5,991	

### Anexo 3.2.3. Análisis Descriptivo de Instrumentos Sumarios

#### Summary Section of Ángulo

Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	Minimum	Maximum	Range
19	55	10,80123	2,477973	40	80	40

#### Means Section of Ángulo

Parameter	Mean	Median	Geometric Mean	Harmonic Mean	Sum	Mode
Value	55	50	54,03482	53,11148	1045	60
Std Error	2,477973				47,08149	
95% LCL	49,79397	45	49,253	48,68602	946,0854	
95% UCL	60,20603	60	59,2809	58,42191	1143,915	
T-Value	22,19556					
Prob Level	1,576517E-14					
Count	19		19	19		6

The geometric mean confidence interval assumes that the  $\ln(y)$  are normally distributed.  
The harmonic mean confidence interval assumes that the  $1/y$  are normally distributed.

#### Variation Section of Ángulo

Parameter	Variance	Standard Deviation	Unbiased Std Dev	Std Error of Mean	Interquartile Range	Range
Value	116,6667	10,80123	10,95222	2,477973	15	40
Std Error	35,04383	2,294157		0,5263158		
95% LCL	66,61089	8,16155		1,872388		
95% UCL	255,1409	15,97313		3,664487		

#### Skewness and Kurtosis Section of Ángulo

Parameter	Skewness	Kurtosis	Fisher's g1	Fisher's g2	Coefficient of Variation	Coefficient of Dispersion
Value	0,577508	2,714286	0,628235	1,890756E-02	0,1963861	0,1736842
Std Error	0,3526574	0,6529866			2,683344E-02	

#### Mean-Deviation Section of Ángulo

Parameter	[X-Mean]	[X-Median]	(X-Mean)^2	(X-Mean)^3	(X-Mean)^4
Average	8,947369	8,684211	110,5263	671,0526	33157,89
Std Error	1,488873		33,19942	519,464	17180,2

#### Normality Test Section of Ángulo

Test Name	Test Value	Prob Level	10% Critical Value	5% Critical Value	Decision (5%)
Shapiro-Wilk W	0,9217934	0,1221496			Can't reject normality
Anderson-Darling	0,6535051	8,810578E-02			Can't reject normality
Martinez-Iglewicz	1,084415		1,226978	1,380602	Can't reject normality
Kolmogorov-Smirnov	0,2046014		0,181	0,197	Reject normality
D'Agostino Skewness	1,236615	0,21623	1,645	1,960	Can't reject normality
D'Agostino Kurtosis	0,2525	0,800622	1,645	1,960	Can't reject normality
D'Agostino Omnibus	1,5930	0,450906	4,605	5,991	Can't reject normality

#### Summary Section of Longitud\_máxima

Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	Minimum	Maximum	Range
23	4,681304	2,819559	0,5879186	1,3	13	11,7



**Means Section of Longitud\_máxima**

Parameter	Mean	Median	Geometric Mean	Harmonic Mean	Sum	Mode
Value	4,681304	3,4	4,022826	3,503377	107,67	
Std Error	0,5879186				13,52213	
95% LCL	3,462036	2,97	3,166164	2,843383	79,62682	
95% UCL	5,900573	5,5	5,111273	4,562379	135,7132	
T-Value	7,962503					
Prob Level	6,38153E-08					
Count	23		23	23		0

The geometric mean confidence interval assumes that the  $\ln(y)$  are normally distributed.  
 The harmonic mean confidence interval assumes that the  $1/y$  are normally distributed.

**Variation Section of Longitud\_máxima**

Parameter	Variance	Standard Deviation	Unbiased Std Dev	Std Error of Mean	Interquartile Range	Range
Value	7,949912	2,819559	2,851771	0,5879186	4,06	11,7
Std Error	3,013769	0,7558121		0,1575977		
95% LCL	4,755157	2,180632		0,4546933		
95% UCL	15,92542	3,990666		0,8321115		

**Skewness and Kurtosis Section of Longitud\_máxima**

Parameter	Skewness	Kurtosis	Fisher's g1	Fisher's g2	Coefficient of Variation	Coefficient of Dispersion
Value	1,318725	4,305394	1,412571	1,955352	0,602302	0,5914322
Std Error	0,4385623	1,40882			7,908409E-02	

**Mean-Deviation Section of Longitud\_máxima**

Parameter	[X-Mean]	[X-Median]	(X-Mean)^2	(X-Mean)^3	(X-Mean)^4
Average	2,23724	2,01087	7,604263	27,65286	248,9586
Std Error	0,3534477		2,882736	17,11885	166,3913

**Normality Test Section of Longitud\_máxima**

Test Name	Test Value	Prob Level	10% Critical Value	5% Critical Value	Decision (5%)
Shapiro-Wilk W	0,8489393	2,602823E-03			Reject normality
Anderson-Darling	1,317497	2,038364E-03			Reject normality
Martinez-Iglewicz	1,837215		1,189616	1,303046	Reject normality
Kolmogorov-Smirnov	0,2404593		0,166	0,18	Reject normality
D'Agostino Skewness	2,705336	6,823537E-03	1,645	1,960	Reject normality
D'Agostino Kurtosis	1,7629	0,077910	1,645	1,960	Can't reject normality
D'Agostino Omnibus	10,4268	0,005443	4,605	5,991	Reject normality

**Summary Section of Ancho\_máximo**

Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	Minimum	Maximum	Range
23	3,252174	2,061936	0,4299434	1	10	9

**Means Section of Ancho\_máximo**

Parameter	Mean	Median	Geometric Mean	Harmonic Mean	Sum	Mode
Value	3,252174	2,38	2,801395	2,478168	74,8	
Std Error	0,4299434				9,8887	
95% LCL	2,360526	2,09	2,223891	2,049733	54,29209	
95% UCL	4,143822	4	3,528865	3,133035	95,30791	

T-Value 7,56419  
 Prob Level 1,476966E-07  
 Count 23 23 23 0

The geometric mean confidence interval assumes that the  $\ln(y)$  are normally distributed.  
 The harmonic mean confidence interval assumes that the  $1/y$  are normally distributed.

**Variation Section of Ancho\_máximo**

Parameter	Variance	Standard Deviation	Unbiased Std Dev	Std Error of Mean	Interquartile Range	Range
Value	4,251581	2,061936	2,085493	0,4299434	3	9
Std Error	1,973277	0,6767025		0,1411022		
95% LCL	2,543039	1,594691		0,332516		
95% UCL	8,516851	2,918365		0,608521		

**Skewness and Kurtosis Section of Ancho\_máximo**

Parameter	Skewness	Kurtosis	Fisher's g1	Fisher's g2	Coefficient of Variation	Coefficient of Dispersion
Value	1,746728	5,954535	1,871032	4,028558	0,6340179	0,548776
Std Error	0,4804761	2,122218			9,715003E-02	

**Mean-Deviation Section of Ancho\_máximo**

Parameter	X-Mean	X-Median	(X-Mean)^2	(X-Mean)^3	(X-Mean)^4
Average	1,579546	1,306087	4,06673	14,32495	98,47784
Std Error	0,2584754		1,887482	9,664249	72,20416

**Normality Test Section of Ancho\_máximo**

Test Name	Test Value	Prob Level	10% Critical Value	5% Critical Value	Decision (5%)
Shapiro-Wilk W	0,7750296	1,567229E-04			Reject normality
Anderson-Darling	1,961156	5,375873E-05			Reject normality
Martinez-Iglewicz	2,967286		1,189616	1,303046	Reject normality
Kolmogorov-Smirnov	0,2945399		0,166	0,18	Reject normality
D'Agostino Skewness	3,336447	8,485665E-04	1,645	1,960	Reject normality
D'Agostino Kurtosis	2,6223	0,008734	1,645	1,960	Reject normality
D'Agostino Omnibus	18,0083	0,000123	4,605	5,991	Reject normality

**Summary Section of Espesor\_máximo**

Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	Minimum	Maximum	Range
12	1,665	1,055561	0,3047142	0,3	3,4	3,1

**Means Section of Espesor\_máximo**

Parameter	Mean	Median	Geometric Mean	Harmonic Mean	Sum	Mode
Value	1,665	1,45	1,339667	1,028532	19,98	
Std Error	0,3047142				3,656571	
95% LCL	0,9943285	0,76	0,8407224	0,6630667	11,93194	
95% UCL	2,335671	2,8	2,134722	2,291603	28,02806	
T-Value	5,464136					
Prob Level	1,965901E-04					
Count	12		12	12		0

The geometric mean confidence interval assumes that the  $\ln(y)$  are normally distributed.  
 The harmonic mean confidence interval assumes that the  $1/y$  are normally distributed.

**Variation Section of Espesor\_máximo**

Parameter	Variance	Standard Deviation	Unbiased Std Dev	Std Error of Mean	Interquartile Range	Range
Value	1,114209	1,055561	1,079792	0,3047142	1,8875	3,1
Std Error	0,3036773	0,2034295		5,872504E-02		
95% LCL	0,5591365	0,7477543		0,2158581		
95% UCL	3,212031	1,792214		0,5173676		

#### Skewness and Kurtosis Section of Espesor\_máximo

Parameter	Skewness	Kurtosis	Fisher's g1	Fisher's g2	Coefficient of Variation	Coefficient of Dispersion
Value	0,4883633	1,8914	0,5610867	-1,028109	0,6339706	0,5988505
Std Error	0,463057	0,6702217			9,937515E-02	

#### Mean-Deviation Section of Espesor\_máximo

Parameter	X-Mean	X-Median	(X-Mean)^2	(X-Mean)^3	(X-Mean)^4
Average	0,8683333	0,8683333	1,021358	0,5040925	1,973057
Std Error	0,1827378		0,2783708	0,4055357	0,6523432

#### Normality Test Section of Espesor\_máximo

Test Name	Test Value	Prob Level	10% Critical Value	5% Critical Value	Decision (5%)
Shapiro-Wilk W	0,9101195	0,2141016			Can't reject normality
Anderson-Darling	0,4494416	0,2768672			Can't reject normality
Martinez-Iglewicz	1,008939		1,356672	1,719144	Can't reject normality
Kolmogorov-Smirnov	0,1702212		0,222	0,242	Can't reject normality
D'Agostino Skewness	0,9113855	0,3620923	1,645	1,960	Can't reject normality
D'Agostino Kurtosis	-0,9002	0,368029	1,645	1,960	Can't reject normality
D'Agostino Omnibus	1,6409	0,440227	4,605	5,991	Can't reject normality

**Anexo 3.2.4. Análisis Descriptivo de núcleos**  
**Descriptive Statistics Report**

**Summary Section of Longitud\_máxima**

Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	Minimum	Maximum	Range
18	9,291667	4,14329	0,9765828	2,6	15	12,4

**Means Section of Longitud\_máxima**

Parameter	Mean	Median	Geometric Mean	Harmonic Mean	Sum	Mode
Value	9,291667	10,75	8,168259	6,893888	167,25	
Std Error	0,9765828				17,57849	
95% LCL	7,231257	5	6,158268	5,175925	130,1626	
95% UCL	11,35208	12,2	10,83429	10,31886	204,3374	
T-Value	9,514469					
Prob Level	3,195083E-08					
Count	18		18	18		0

The geometric mean confidence interval assumes that the  $\ln(y)$  are normally distributed.  
 The harmonic mean confidence interval assumes that the  $1/y$  are normally distributed.

**Variation Section of Longitud\_máxima**

Parameter	Variance	Standard Deviation	Unbiased Std Dev	Std Error of Mean	Interquartile Range	Range
Value	17,16685	4,14329	4,204635	0,9765828	7,475	12,4
Std Error	3,385942	0,5778553		0,1362018		
95% LCL	9,666336	3,109073		0,7328156		
95% UCL	38,58134	6,211388		1,464038		

**Skewness and Kurtosis Section of Longitud\_máxima**

Parameter	Skewness	Kurtosis	Fisher's g1	Fisher's g2	Coefficient of Variation	Coefficient of Dispersion
Value	-0,3385181	1,700245	-0,3701031	-1,324253	0,4459146	0,3160207
Std Error	0,3853057	0,4131371			7,502561E-02	

**Mean-Deviation Section of Longitud\_máxima**

Parameter	X-Mean	X-Median	(X-Mean)^2	(X-Mean)^3	(X-Mean)^4
Average	3,610185	3,397222	16,21314	-22,0995	446,9363
Std Error	0,5866665		3,197834	22,58515	122,3043

**Normality Test Section of Longitud\_máxima**

Test Name	Test Value	Prob Level	10% Critical Value	5% Critical Value	Decision (5%)
Shapiro-Wilk W	0,9095211	0,0843775			Can't reject normality
Anderson-Darling	0,6485483	9,062375E-02			Can't reject normality
Martinez-Iglewicz	1,000967		1,23901	1,407478	Can't reject normality
Kolmogorov-Smirnov	0,1276327		0,185	0,202	Can't reject normality
D'Agostino Skewness	-0,7252973	0,4682697	1,645	1,960	Can't reject normality
D'Agostino Kurtosis	-1,8621	0,062595	1,645	1,960	Can't reject normality
D'Agostino Omnibus	3,9933	0,135789	4,605	5,991	Can't reject normality

**Summary Section of Ancho\_máximo**

Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	Minimum	Maximum	Range
18	7,047222	2,900701	0,6837019	2,3	12	9,7

### Means Section of Ancho\_máximo

Parameter	Mean	Median	Geometric Mean	Harmonic Mean	Sum	Mode
Value	7,047222	7,5	6,357328	5,584993	126,85	9
Std Error	0,6837019				12,30663	
95% LCL	5,604737	3,98	4,957267	4,342804	100,8853	
95% UCL	8,489707	9,2	8,152803	7,822491	152,8147	
T-Value	10,30745					
Prob Level	9,915015E-09					
Count	18		18	18		3

The geometric mean confidence interval assumes that the  $\ln(y)$  are normally distributed.  
The harmonic mean confidence interval assumes that the  $1/y$  are normally distributed.

### Variation Section of Ancho\_máximo

Parameter	Variance	Standard Deviation	Unbiased Std Dev	Std Error of Mean	Interquartile Range	Range
Value	8,414068	2,900701	2,943649	0,6837019	5,34	9,7
Std Error	1,858015	0,4529301		0,1067566		
95% LCL	4,737807	2,17665		0,5130414		
95% UCL	18,91005	4,348569		1,024968		

### Skewness and Kurtosis Section of Ancho\_máximo

Parameter	Skewness	Kurtosis	Fisher's g1	Fisher's g2	Coefficient of Variation	Coefficient of Dispersion
Value	-0,2452935	1,877726	-0,2681802	-1,085394	0,4116092	0,3255556
Std Error	0,3706706	0,4113849			6,704456E-02	

### Mean-Deviation Section of Ancho\_máximo

Parameter	X-Mean	X-Median	(X-Mean)^2	(X-Mean)^3	(X-Mean)^4
Average	2,441667	2,441667	7,94662	-5,494898	118,5761
Std Error	0,410723		1,754792	7,55617	41,06777

### Normality Test Section of Ancho\_máximo

Test Name	Test Value	Prob Level	10% Critical Value	5% Critical Value	Decision (5%)
Shapiro-Wilk W	0,9281738	0,1803298			Can't reject normality
Anderson-Darling	0,5673414	0,1416859			Can't reject normality
Martinez-Iglewicz	0,9168725		1,23901	1,407478	Can't reject normality
Kolmogorov-Smirnov	0,1384817		0,185	0,202	Can't reject normality
D'Agostino Skewness	-0,5281032	0,5974277	1,645	1,960	Can't reject normality
D'Agostino Kurtosis	-1,3309	0,183209	1,645	1,960	Can't reject normality
D'Agostino Omnibus	2,0503	0,358744	4,605	5,991	Can't reject normality

### Summary Section of Espesor\_máximo

Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	Minimum	Maximum	Range
9	3,614444	1,41682	0,4722732	1,6	5,4	3,8

### Means Section of Espesor\_máximo

Parameter	Mean	Median	Geometric Mean	Harmonic Mean	Sum	Mode
Value	3,614444	4	3,329764	3,027347	32,53	
Std Error	0,4722732				4,250459	
95% LCL	2,525381	1,85	2,355183	2,201791	22,72842	

95% UCL	4,703508	5,2	4,70763	4,843347	42,33158
T-Value	7,653291				
Prob Level	5,998637E-05				
Count	9		9	9	0

The geometric mean confidence interval assumes that the  $\ln(y)$  are normally distributed.  
The harmonic mean confidence interval assumes that the  $1/y$  are normally distributed.

**Variation Section of Espesor\_máximo**

Parameter	Variance	Standard Deviation	Unbiased Std Dev	Std Error of Mean	Interquartile Range	Range
Value	2,007378	1,41682	1,461677	0,4722732	2,835	3,8
Std Error	0,5271988	0,2631145		8,770484E-02		
95% LCL	0,9158505	0,9570008		0,3190002		
95% UCL	7,367434	2,714302		0,9047673		

**Skewness and Kurtosis Section of Espesor\_máximo**

Parameter	Skewness	Kurtosis	Fisher's g1	Fisher's g2	Coefficient of Variation	Coefficient of Dispersion
Value	-0,2074514	1,620773	-0,2514691	-1,484241	0,3919882	0,2852778
Std Error	0,5132855	0,4426616			7,931165E-02	

**Mean-Deviation Section of Espesor\_máximo**

Parameter	X-Mean	X-Median	(X-Mean)^2	(X-Mean)^3	(X-Mean)^4
Average	1,183951	1,141111	1,784336	-0,4944601	5,160306
Std Error	0,2827409		0,4686211	1,171873	1,743353

**Normality Test Section of Espesor\_máximo**

Test Name	Test Value	Prob Level	10% Critical Value	5% Critical Value	Decision (5%)
Shapiro-Wilk W	0,9273684	0,456698			Can't reject normality
Anderson-Darling	0,2830823	0,6344589			Can't reject normality
Martinez-Iglewicz	1,050195		1,482192	2,150806	Can't reject normality
Kolmogorov-Smirnov	0,1415323		0,252	0,274	Can't reject normality
D'Agostino Skewness	-0,3601142	0,7187617	1,645	1,960	Can't reject normality
D'Agostino Kurtosis	-1,2422	0,214179	1,645	1,960	Can't reject normality
D'Agostino Omnibus	1,6726	0,433304	4,605	5,991	Can't reject normality

### Anexo 3.3. Análisis descriptivo de desechos de talla

#### Descriptive Statistics Report Database

##### Summary Section of Largo

Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	Minimum	Maximum	Range
131	2,15916	1,601199	0,1398974	0,5	10,5	10

##### Means Section of Largo

Parameter	Mean	Median	Geometric Mean	Harmonic Mean	Sum	Mode
Value	2,15916	1,7	1,766551	1,471114	282,85	1,7
Std Error	0,1398974				18,32656	
95% LCL	1,88239	1,5	1,58652	1,328425	246,5931	
95% UCL	2,43593	1,85	1,967011	1,648144	319,1069	
T-Value	15,43388					
Prob Level	0					
Count	131		131	131		9

The geometric mean confidence interval assumes that the  $\ln(y)$  are normally distributed.

The harmonic mean confidence interval assumes that the  $1/y$  are normally distributed.

##### Variation Section of Largo

Parameter	Variance	Standard Deviation	Unbiased Std Dev	Std Error of Mean	Interquartile Range	Range
Value	2,563838	1,601199	1,604281	0,1398974	1,5	10
Std Error	0,7848781	0,3466106		3,028351E-02		
95% LCL	2,03911	1,427974		0,1247627		
95% UCL	3,321986	1,822632		0,1592441		

##### Skewness and Kurtosis Section of Largo

Parameter	Skewness	Kurtosis	Fisher's g1	Fisher's g2	Coefficient of Variation	Coefficient of Dispersion
Value	2,689014	13,27706	2,720261	10,72761	0,7415842	0,5960934
Std Error	0,3485936	2,389329			8,268372E-02	

##### Mean-Deviation Section of Largo

Parameter	X-Mean	X-Median	(X-Mean)^2	(X-Mean)^3	(X-Mean)^4
Average	1,087524	1,013359	2,544267	10,91282	85,94634
Std Error	8,429167E-02		0,7788867	5,604852	48,17921

##### Normality Test Section of Largo

Test Name	Test Value	Prob Level	10% Critical Value	5% Critical Value	Decision (5%)
Shapiro-Wilk W	0,7559612	1,773026E-13			Reject normality
Anderson-Darling	6,568702	4,207606E-16			Reject normality
Martinez-Iglewicz	2,350245		1,040198	1,063074	Reject normality
Kolmogorov-Smirnov	0,1688935		0,071	0,077	Reject normality
D'Agostino Skewness	7,956462	1,776357E-15	1,645	1,960	Reject normality
D'Agostino Kurtosis	5,9968	0,000000	1,645	1,960	Reject normality
D'Agostino Omnibus	99,2673	0,000000	4,605	5,991	Reject normality

##### Summary Section of Ancho

Standard	Standard
----------	----------

Count	Mean	Deviation	Error	Minimum	Maximum	Range
131	1,677863	1,238892	0,1082425	0,35	9,5	9,15

#### Means Section of Ancho

Parameter	Mean	Median	Geometric Mean	Harmonic Mean	Sum	Mode
Value	1,677863	1,4	1,37655	1,143426	219,8	0,8
Std Error	0,1082425				14,17976	
95% LCL	1,463718	1,2	1,236743	1,028153	191,747	
95% UCL	1,892007	1,5	1,532161	1,287811	247,853	
T-Value	15,50097					
Prob Level	0					
Count	131		131	131		10

The geometric mean confidence interval assumes that the  $\ln(y)$  are normally distributed.

The harmonic mean confidence interval assumes that the  $1/y$  are normally distributed.

#### Variation Section of Ancho

Parameter	Variance	Standard Deviation	Unbiased Std Dev	Std Error of Mean	Interquartile Range	Range
Value	1,534852	1,238892	1,241276	0,1082425	1,1	9,15
Std Error	0,5031572	0,2871808		0,0250911		
95% LCL	1,220722	1,104863		9,653231E-02		
95% UCL	1,98872	1,41022		0,1232115		

#### Skewness and Kurtosis Section of Ancho

Parameter	Skewness	Kurtosis	Fisher's g1	Fisher's g2	Coefficient of Variation	Coefficient of Dispersion
Value	2,80501	15,07815	2,837605	12,59938	0,7383749	0,5523446
Std Error	0,6416281	4,467669			0,0911733	

#### Mean-Deviation Section of Ancho

Parameter	X-Mean	X-Median	(X-Mean)^2	(X-Mean)^3	(X-Mean)^4
Average	0,8180875	0,7732825	1,523136	5,272813	34,98044
Std Error	6,521877E-02		0,4993163	3,386212	27,21776

#### Normality Test Section of Ancho

Test Name	Test Value	Prob Level	10% Critical Value	5% Critical Value	Decision (5%)
Shapiro-Wilk W	0,7560855	1,787459E-13			Reject normality
Anderson-Darling	7,244493	1,056554E-17			Reject normality
Martinez-Iglewicz	2,548355		1,040198	1,063074	Reject normality
Kolmogorov-Smirnov	0,1630236		0,071	0,077	Reject normality
D'Agostino Skewness	8,131229	4,440892E-16	1,645	1,960	Reject normality
D'Agostino Kurtosis	6,2694	0,000000	1,645	1,960	Reject normality
D'Agostino Omnibus	105,4221	0,000000	4,605	5,991	Reject normality

#### Summary Section of Espesor

Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	Minimum	Maximum	Range
131	0,5278626	0,4868723	4,253823E-02	0,05	3,7	3,65

#### Means Section of Espesor

Parameter	Mean	Median	Geometric Mean	Harmonic Mean	Sum	Mode
-----------	------	--------	----------------	---------------	-----	------



Value	0,5278626	0,4	0,3734591	0,2407515	69,15	0,4
Std Error	4,253823E-02				5,572508	
95% LCL	0,4437058	0,4	0,3203235	0,2002524	58,12546	
95% UCL	0,6120194	0,5	0,4354089	0,3017846	80,17454	
T-Value	12,40913					
Prob Level	0					
Count	131		131	131		13

The geometric mean confidence interval assumes that the  $\ln(y)$  are normally distributed.  
The harmonic mean confidence interval assumes that the  $1/y$  are normally distributed.

#### Variation Section of Espesor

Parameter	Variance	Standard Deviation	Unbiased Std Dev	Std Error of Mean	Interquartile Range	Range
Value	0,2370446	0,4868723	0,4878095	4,253823E-02	0,5	3,65
Std Error	8,620711E-02	0,1252025		1,093899E-02		
95% LCL	0,1885299	0,4342003		3,793626E-02		
95% UCL	0,3071406	0,5542027		4,842091E-02		

#### Skewness and Kurtosis Section of Espesor

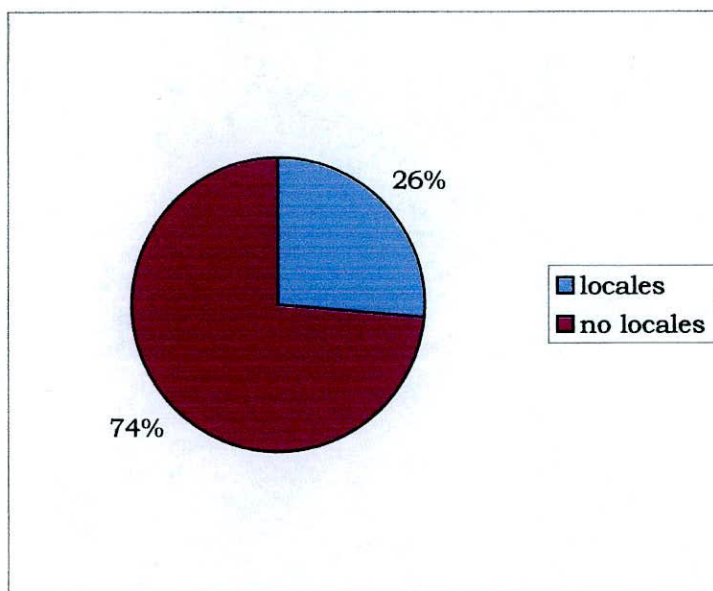
Parameter	Skewness	Kurtosis	Fisher's g1	Fisher's g2	Coefficient of Variation	Coefficient of Dispersion
Value	3,172522	18,32595	3,209388	15,97465	0,9223467	0,7433206
Std Error	0,5704656	4,478327			0,1211669	

#### Mean-Deviation Section of Espesor

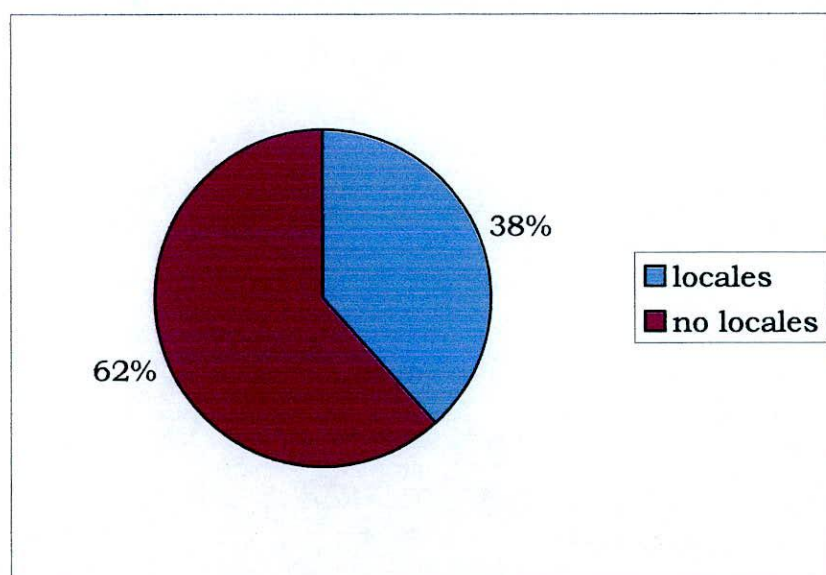
Parameter	X-Mean	X-Median	(X-Mean)^2	(X-Mean)^3	(X-Mean)^4
Average	0,3132568	0,2973282	0,2352351	0,3619578	1,014077
Std Error	2,563034E-02		8,554903E-02	0,2350242	0,7481262

#### Normality Test Section of Espesor

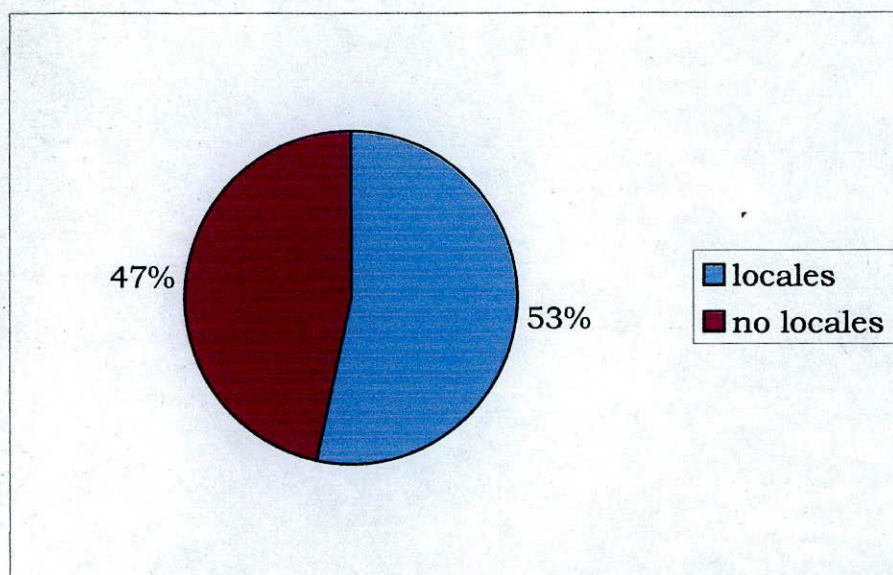
Test Name	Test Value	Prob Level	10% Critical Value	5% Critical Value	Decision (5%)
Shapiro-Wilk W	0,7299601	3,197442E-14			Reject normality
Anderson-Darling	6,675881	2,342944E-16			Reject normality
Martinez-Iglewicz	2,499831		1,040198	1,063074	Reject normality
Kolmogorov-Smirnov	0,1739307		0,071	0,077	Reject normality
D'Agostino Skewness	8,644381	0	1,645	1,960	Reject normality
D'Agostino Kurtosis	6,6568	0,000000	1,645	1,960	Reject normality
D'Agostino Omnibus	119,0389	0,000000	4,605	5,991	Reject normality



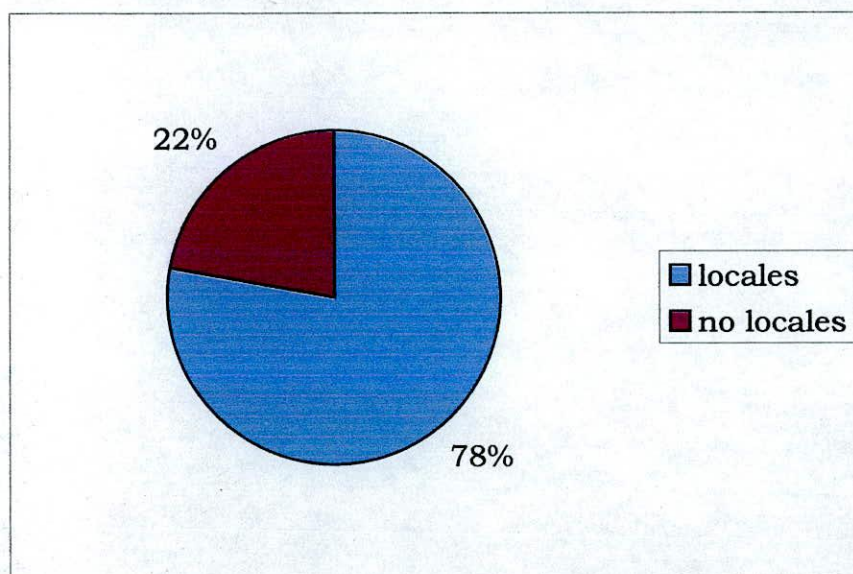
Anexo3.4.1. Origen de materias primas en la clase de los cabezales líticos



Anexo3.4.2. Origen de materias primas en la clase de los instrumentos formales



Anexo3.4.2. Origen de materias primas en la clase de los instrumentos sumarios



Anexo 3.4.4. Origen de materias primas en la clase de los núcleos

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
 FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS  
 Dirección de Bibliotecas