



Universidad de Chile.
Facultad de Ciencias Sociales.
Departamento de Antropología.

Historias Depositacionales de conjuntos líticos en la Transición Pleistoceno-Holoceno en el Sitio Valiente, Provincia del Choapa.

Memoria para Optar al Título Profesional de Arqueólogo

Nombre:

Víctor Méndez Muñoz

Profesor Guía:

Donald Jackson Squella

14 de Octubre de 2015

Agradecimientos

A Donald Jackson, quien inició la aventura de esta Memoria al incentivar me a cuestionar los supuestos de la construcción del “dato”, por todo su apoyo y gentileza al compartir su experiencia, por su disposición a discutir cada una de mis ideas, por su inestimable confianza y consejo. Porque me enseñó más allá de la disciplina, porque dio su mayor esfuerzo en leer y evaluar mi trabajo cuando fuerzas ya no le quedaban, porque nos ha dejado y se ha convertido en algo que trasciende más allá de la mera existencia. Porque en todos sus estudios, en sus colegas y estudiantes, en sus amigos y familia, en sus textos y sus sitios, está con nosotros. Por haberte convertido en mí maestro, infinitas gracias.

A Patricio López, quien amablemente aceptó finalizar esta Memoria conmigo, por su inestimable dedicación y esfuerzo, por su perseverancia y apoyo. Mis infinitos agradecimientos por su ayuda, por brindar correcciones tan precisas, las que me permitieron mejorar considerablemente este trabajo.

A César Méndez, quien amablemente compartió la información referente a Valiente, por su tiempo a responder todas mis dudas y por corregir amablemente esta Memoria.

A Karen Borrado, quien ha desarrollado los aspectos fundamentales de la Tafonomía Lítica, por abrir nuevos espacios de desarrollo, convirtiéndose en un ejemplo a seguir. Por su generosidad al compartir sus trabajos e información.

A todas aquellas personas, que de alguna u otra manera se acercaron a mí y demostraron preocupación por mi bienestar y trabajo, por su apoyo y palabras de aliento.

A mis compañeros, Javier Carranza y Camila García, por discutir la infinita serie de cuestiones que rondan la Tafonomía Lítica, por su apoyo y constancia. A Sebastián Grasset, Sara Brauer, Carolina Gatica, Natalie Hormazábal y Ana Barrera, quienes me han apoyado en los diferentes procesos de esta Memoria, por su comprensión y confianza.

A mi familia y amigos, a Natalia, Bianco, Jorge y Francisco, por sacarme del trabajo cuando más lo necesitaba, por estar constantemente ahí.

A mis padres, Enedina y Domingo, por su infinito apoyo, amor y paciencia, simplemente por despedirse de mí al anochecer y saludarme en la mañana, cuando aún estaba trabajando. Así los tiempos no fueron fáciles, pero se mantuvieron firmes a mi lado, y por esto el presente trabajo los contiene a ellos, a toda su fortaleza y paciencia.

A Daniela Villalón, por su amor y compañía, por su constancia y compromiso, porque es tanto parte fundamental de esta Memoria como de mí mismo. Su felicidad se convirtió en la mía cuando más lo necesitaba, dándome fuerzas para continuar. Gracias por confiar en mí cuando yo no lo hacía, por compartir todo este tiempo conmigo. Por alegrarte con mis éxitos y compartir mis tristezas, por tu infinita paciencia.

Al Maestro Donald y a Patricio
A mis Padres: Enedina y Domingo
Y a ti, Daniela

Índice General

I.	Introducción	1
II.	Objetivos	4
A.	Objetivo General	4
B.	Objetivos Específicos	4
III.	Antecedentes	5
A.	Geografía y Medio Ambiente.....	5
B.	Registro Arqueológico	7
C.	El Sitio Valiente	10
IV.	Marco Teórico	16
A.	Historias Depositacionales: Nueva Conceptualización.....	16
	El Registro de la Historia Depositacional en el material lítico	20
B.	Variables e Indicadores.....	24
V.	Marco Metodológico	32
A.	Determinación de las variables geomorfológicas y ambientales	32
B.	Experimentación con la materia prima	32
1.	Recolección de materiales	33
2.	Replicación de alteraciones: Diseño Experimental	33
a)	Talla Experimental	33
b)	Pisoteo Experimental	34
c)	Arrastre Experimental	36
C.	Caracterización de patrones de alteración	37
D.	Evaluación de las alteraciones “tafonómicas”	39
1.	Categorización morfofuncional del registro lítico arqueológico	39

2. Identificación de las alteraciones “tafonómicas” en material lítico arqueológico	40
E. Identificación de los procesos postdeposicionales	40
Análisis distribucional de los materiales.....	41
VI. Resultados	42
A. Variables geomorfológicas y ambientales	42
B. Patrones Experimentales de Alteración	43
1. Talla Experimental.....	43
2. Pisoteo Experimental	45
a) Fracturas.....	45
b) Microastillamiento de Bordes	46
c) Microastillamiento de aristas.....	48
d) Estriamiento	49
e) Trituramiento de aristas y facetas	49
3. Arrastre	50
a) Peso.....	51
b) Fracturas.....	52
c) Microastillamiento de bordes	53
d) Microastillamiento de aristas.....	55
e) Abrasión.....	56
f) Pulido.....	57
g) Otras alteraciones.....	59
C. Material Arqueológico de Valiente.....	61
1. Materiales Superficiales	61
a) Alteraciones Tafonómicas.....	62

(1)	Fracturas y microastillamiento.....	62
(2)	Estrías y Pits	64
(3)	Pulido	65
(4)	Abrasión	66
(5)	Meteorización Diferencial y Estabilidad.....	67
2.	Material Estratigráfico.....	69
a)	Análisis Morfofuncional	69
b)	Análisis Tafonómico comparativo por niveles	72
(1)	Fracturas de Cuerpo.....	75
(2)	Fracturas de Borde.....	78
(3)	Microastillamiento de Bordes	80
(4)	Microastillamiento de aristas	84
(5)	Estrías	85
(6)	Pits	86
(7)	Trituramiento de Aristas y Facetas.....	86
(8)	Abrasión	87
(9)	Pulido	92
(10)	Estabilidad.....	95
VII.	Discusión	97
A.	La Historia Depositacional de Valiente.....	97
B.	Reconstrucción Depositacional	106
VIII.	Conclusiones.....	110
IX.	Bibliografía.....	115

Índice de Figuras

Figura 1. Ubicación de Valiente.....	5
Figura 2. Perfil esquemático NE-SW de unidades no consolidadas. Tomado de Murillo 2011.....	10
Figura 3. Fotografía esquemática de las unidades estratigráficas descritas en el sitio. Tomado de Murillo 2011 y Modificado según Méndez 2014 (comunicación personal).	11
Figura 4. Tipos de alteraciones más recurrentes. Tomado y modificado desde <i>Burroni et al. 2002</i>	24
Figura 5. Ejemplo de tipología de microastillamientos.	25
Figura 6. Tipos de fracturas: (Izq) Borde. (Der) Cuerpo. Imagen base tomada de <i>Burroni et al. 2002</i>	27
Figura 7. Ejemplo de análisis de patrones basado en la Moda. “Indicador” hace referencia a los tipos de alteraciones y Material a las “materias primas”.	38
Figura 8. Ejemplo de análisis de patrón basado en la distribución de los datos. “Indicador” hace referencia a los tipos de alteraciones y Material a las “materias primas”.	39
Figura 9. Esquema de Efectos/Alteraciones y Agentes. Basado en Borrero 2007, modificado según Borrero 2011, <i>Burroni et al. 2002</i> , Shea 1999, Gordon y Dorn 2005, Driscoll 2011 y Jackson 2002.....	42
Figura 10. Frecuencia relativa de estado del talón y tamaño según materia prima.	44
Figura 11. (Izq) Pieza con fractura longitudinal, Experimento N° 1. (Der) Pieza con fractura radial, Experimento N°3.	45
Figura 12. Tipos de fractura de borde según Materia Prima.	46
Figura 13. Exp. N° 1, Pieza 18, Borde Dorsal Derecho: Microastillas cortas y en media luna, continuas, aisladas y superpuestas.	47
Figura 14. Tipos de Fractura de Cuerpo según Materia Prima.....	53
Figura 15. Frecuencia Absoluta de Abrasión según Materia Prima y Sedimentos.	56
Figura 16. Pieza 2, Sedimentos secos: Borde Distal Semi Redondeado.	57

Figura 17. Frecuencia Absoluta de Pulido dorsal según su Extensión, Materia Prima y Sedimentos.	58
Figura 18. Frecuencia Absoluta de Abrasión ventral según Extensión, Materia Prima y Sedimentos.	58
Figura 19. Frecuencia de Tamaños (cm) según las materias primas.	61
Figura 20. Estrías y Microastillamiento.	63
Figura 21. Distribución del microastillamiento de aristas comparado con patrones de alteración por pisoteo y arrastre.	63
Figura 22. Distribución de estrías comparado con patrones de alteración por pisoteo y arrastre.	64
Figura 23. Distribución del trituramiento de aristas (Izq) y facetas (Der) comparado con patrones de alteración por pisoteo y arrastre.	65
Figura 24. Frecuencia Absoluta de la Meteorización diferencial en los Materiales Superficiales.	68
Figura 25. Frecuencia Absoluta de la Estabilidad presente en los Materiales Superficiales.	69
Figura 26. Distribución de materias primas por Nivel.	70
Figura 27. Forma base según materia prima y nivel.	70
Figura 28. Piezas con Huellas de Uso por Nivel.	72
Figura 29. Dispersión de las piezas por largo y ancho según nivel.	73
Figura 30. Comparativa de la distribución de frecuencias relativas de fracturas de cuerpo del Nivel 3 (Izq) y 4 (Der) con patrones experimentales.	75
Figura 31. Comparativa de la distribución de frecuencias relativas de fracturas de cuerpo del Nivel 5 (Izq) y 6 (Der) con patrones experimentales.	76
Figura 32. Comparativa de la distribución de frecuencias relativas de fracturas de cuerpo del Nivel 7 (Izq) y 8 (Der) con patrones experimentales.	76
Figura 33. (Der) Comparativa de la distribución de frecuencias relativas de fracturas de cuerpo del Nivel 9 con patrones experimentales. (Izq) Frecuencia de Fracturas Radiales por nivel.	77
Figura 34. (Izq) Pieza Arq. 313, Fractura Transversal. (Der) Pieza Arq. 118, Fractura radial.	77

Figura 35. Comparativa de la distribución de frecuencias relativas de fracturas de borde de los niveles 3 a 6 con patrones experimentales.....	79
Figura 36. Comparativa de la distribución de frecuencias relativas de fracturas de borde de los niveles 7 a 9 con patrones experimentales.....	79
Figura 37. Pieza Arq. 158. Huella de uso: Borde microastillado y con adherencias.	81
Figura 38. Comparación de frecuencias relativas de la continuidad del microastillamiento por niveles respecto a patrones experimentales.....	83
Figura 39. Comparación de frecuencias relativas de la agrupación del microastillamiento por niveles respecto a patrones experimentales.....	83
Figura 40. Comparación de frecuencias relativas del trituramiento de aristas (Izq) y facetas (Der) por niveles respecto a patrones experimentales.....	87
Figura 41. Comparativa de la distribución de frecuencias relativas de la Abrasión dorsal en los niveles 6 y 8 con patrones experimentales.	87
Figura 42. Comparativa de la distribución de frecuencias relativas de la Abrasión ventral en los niveles 6 y 8 con patrones experimentales.	88
Figura 43. Comparativa de la distribución de frecuencias relativas de la Abrasión dorsal entre los niveles 4, 5 y 7 con patrones experimentales.	89
Figura 44. Comparativa de la distribución de frecuencias relativas de la Abrasión ventral entre los niveles 4, 5 y 7 con patrones experimentales.	90
Figura 45. Comparativa de la distribución de frecuencias relativas de la Abrasión dorsal en los niveles 3 y 9 con patrones experimentales.	91
Figura 46. Comparativa de la distribución de frecuencias relativas de la Abrasión ventral en los niveles 3 y 9 con patrones experimentales.	92
Figura 47. Comparativa de la distribución de frecuencias relativas del Pulido dorsal en los niveles 3 a 6 con patrones experimentales.....	93
Figura 48. Comparativa de la distribución de frecuencias relativas del Pulido ventral en los niveles 3 a 6 con patrones experimentales.	93
Figura 49. Comparativa de la distribución de frecuencias relativas del Pulido dorsal en los niveles 7 a 9 con patrones experimentales.....	94

Figura 50. Comparativa de la distribución de frecuencias relativas del Pulido ventral en los niveles 7 a 9 con patrones experimentales.	95
Figura 51. Frecuencia absoluta de los tipos de Estabilidad según nivel Arqueológico.	96
Figura 52. Análisis de Incidencia de agentes tafonómicos en la Historia Depositacional de Valiente.	100

Índice de Tablas

Tabla 1. Fechados Radio Carbónicos cal. A.P. (Méndez et al. 2014ba, Bronk Ramsey 2008, 2009) *Punto Medio.....	11
Tabla 2. Frecuencia absoluta según Talón y Materia Prima.	43
Tabla 3. Resumen de alteraciones durante la Talla.	44
Tabla 4. Tipo de Microastillamiento según Materia Prima.....	47
Tabla 5. Resumen del Estriamiento según Materia Prima.	49
Tabla 6. Resumen del Trituramiento de Aristas según Materia Prima.	49
Tabla 7. Resumen de la Media y Desviación Estándar de la pérdida de peso según Materia Prima y Sedimentos.	51
Tabla 8. Tipo de Microastillamiento según Materia Prima.....	54
Tabla 9. Trituramiento de Aristas según Materia Prima.	59
Tabla 10. Frecuencia de Fracturas de Cuerpo (Izq). Frecuencia de Fracturas de Borde (Der).....	62
Tabla 11. Frecuencia de Tipos, Continuidad y Agrupación del Microastillamiento de bordes por cara.	63
Tabla 12. Distribución de <i>pits</i> comparado con patrones de alteración por arrastre.	65
Tabla 13. Comparativa de frecuencias relativas de tipos de microastillamiento entre el material arqueológico por nivel y los patrones experimentales.	81
Tabla 14. Microastillamiento de Aristas Dorsales y Ventrals en Material Arqueológico comparado con patrones experimentales.....	85
Tabla 15. Comparación de frecuencias relativas de la presencia de estrías por niveles respecto a patrones experimentales.	85
Tabla 16. Comparación de frecuencias relativas de la presencia de <i>pits</i> por niveles respecto a patrones experimentales.	86
Tabla 17. Frecuencia absoluta de los tipos de Meteorización Diferencial según nivel Arqueológico.	96

I. Introducción

Una de las primeras barreras en los estudios arqueológicos son las múltiples alteraciones y transformaciones que ha sufrido el contexto material desde su depositación, lo que causa que tal conjunto de evidencias solo sea un reflejo débil y distorsionado (Borrero 1999) de las acciones antrópicas que le dieron origen. Si consideramos que ésta es una situación recurrente en la mayoría de los sitios arqueológicos -aún en los más tardíos-, los estudios sobre el poblamiento temprano presentan la convergencia de mayores dificultades puesto que, entre más tiempo transcurra desde la depositación, mayor es la probabilidad que sucedieran alteraciones sobre los conjuntos materiales (Borrero 2015, Politis 2015, Sandweiss 2015). Con ello se genera una pérdida informativa, por lo cual solo seremos capaces de recuperar una menor cantidad y calidad del conjunto original (Schiffer 1983, Jackson *et al.* 2007).

Lo anterior ha llevado a que un primer paso dentro de los debates sobre el poblamiento temprano haya sido la discusión sobre la "señal humana" (*sensu* Méndez 2010) presente en los conjuntos. Ésta ha sido discutida desde dos vertientes complementarias, primera, aquella que evalúa si los conjuntos son un producto del accionar humano (problema de los "pseudoartefactos") y, segunda, aquella que evalúa si la asociación de los "artefactos" es representativa de actividades humanas o si se debe a causas naturales (problema de los procesos de formación de sitio). Para resolver este debate, una de las vías propuestas es el estudio de las Historias Depositacionales, la cual busca comprender los procesos de formación de los conjuntos arqueológicos una vez depositados, permitiendo evaluar aquellos factores que pudieron distorsionar las características formales y las asociaciones materiales de los contextos.

El problema sobre la señal humana no es ajeno a las ocupaciones más tempranas del Norte Semiárido, en donde más de la mitad de los sitios (Quereo I y II, Las Monedas, El Membrillo y El Avistadero) presentan problemas tales como palimpsestos o depositaciones secundarias, generando que la fiabilidad de las asociaciones entre las evidencias sea compleja de evaluar.

Dentro de estas ocupaciones, Valiente es un sitio fechado entre los 11.320-12.650 años cal A.P. (Méndez *et al.* 2014a), presentando una serie de características particulares sobre el poblamiento temprano de la región. De acuerdo con éstas, es el único sitio en la transición Pleistoceno-Holoceno que se ubica al interior de Los Vilos, entre Caimanes y Tilama, lo que constituye la primera evidencia directa que permite hipotetizar acerca de la amplitud de los rangos de movilidad que tuvieron los grupos humanos durante este lapso temporal. Por otra parte, Valiente se ha interpretado como un campamento cantera-taller, orientado a la manufactura de piezas bifaciales en el cristal de cuarzo de mayor calidad (Méndez *et al.* 2011), lo cual es significativo debido a que representa el único registro con esta función de sitio en el periodo. El sitio exhibe un amplio conjunto lítico con una amplia cantidad de etapas de la secuencia de manufactura bifacial, lo que aporta información de alta importancia para el entendimiento de los sistemas productivos de los grupos tempranos. Además, para el Norte Semiárido, el hallazgo de consumo de fauna moderna en momentos finipleistocénicos expande los postulados sobre la diversidad y flexibilidad selectiva de los cazadores recolectores (Jackson *et al.* 2011), lo cual también se relacionaría con una respuesta cultural de los grupos humanos, junto a la organización del uso del espacio, a momentos en que se desarrollan fuertes cambios medioambientales (Méndez *et al.* 2014a).

Sin embargo, la fiabilidad de las asociaciones que sustentan estas características únicas son complejas, debido a que tanto los otros sitios de la zona como los rasgos de Valiente indican la existencia de altas probabilidades de alteraciones durante su historia depositacional. De acuerdo a esto, existen tres factores necesarios de nombrar: 1) Diversos fenómenos se han identificado como causantes de la formación de la Unidad Geomorfológica donde se encuentra inserto el sitio. Entre ellos, flujos erosivos asociados a periodos más lluviosos habrían generado incisiones en la matriz sedimentaria (Murillo 2011), en conjunto con un transporte de materiales producto de agentes aluviales que, sumado a la influencia de la pendiente, podrían haber alterado la configuración de los materiales arqueológicos. 2) El área donde se emplaza el sitio registra un continuo uso humano desde momentos finipleistocénicos (Méndez y Jackson 2012),

pasando por el Holoceno Temprano y Medio (Méndez et al. 2014a), hasta la actualidad. Además, el sitio en sí mismo evidencia unos 1300 años de ocupaciones recurrentes durante la Transición Pleistoceno-Holoceno (Méndez et al. 2014a). Esta ocupación de larga data podría haber dado lugar a diferentes fenómenos (por ejemplo, pisoteo antrópico, conductas de reclamación de artefactos anteriormente depositados y remoción de sedimentos), los cuales generarían una alteración sobre los conjuntos arqueológicos. Y por último, 3), el grado de termoalteración y fragmentación del conjunto óseo puede ser indicativo de una alteración y disturbación no registrado entre los estratos.

Así, se puede observar que es altamente probable que diversos agentes alterasen la configuración original de los conjuntos. Si las características presentes en el sitio se deben a diversas alteraciones, las asociaciones materiales no serían completamente representativas de las conductas que los grupos tempranos llevaron a cabo en éste. Si bien este problema no sería exclusivo de Valiente, aquí se presenta con una complejidad mayor para el Norte Semiárido y el periodo de estudio, debido a que interpretaciones sobre los radios de movilidad, los sistemas productivos en la manufactura bifacial y la mayor diversidad y flexibilidad selectiva en los grupos tempranos, solo se completan a partir de las asociaciones materiales dentro del sitio.

Por lo tanto, es necesario el entendimiento de la historia depositacional de Valiente para integrar los diferentes procesos de alteración y formación que actuaron sobre el registro, permitiendo conocer y precisar las variaciones en las asociaciones entre las evidencias, con el fin de asegurar un sustento confiable sobre el cual interpretar los conjuntos materiales del sitio. Entre ellos, el material lítico es la evidencia con mayor representación a lo largo de toda la secuencia depositacional tanto por su mayor durabilidad como por la actividad humana y, al mismo tiempo, es un *proxy* al registrar en forma de huellas la acción de los agentes de alteración (Hiscock 1985, Borrero 2004). Dado estas condiciones, es el elemento idóneo para desarrollar un análisis de la historia depositacional al permitir un estudio transversal de la formación del sitio mediante la sistematización

de las huellas de alteración, dando pie a la reconstrucción de las transformaciones del conjunto arqueológico desde su depositación.

Así, nuestra pregunta de investigación es: **¿cuál es la Historia Depositacional del conjunto lítico en el sitio Valiente?**

II. Objetivos

A. Objetivo General

Caracterizar la Historia Depositacional del conjunto lítico en el sitio Valiente.

B. Objetivos Específicos

1. Determinar las variables geomorfológicas y ambientales que podrían afectar la depositación del conjunto lítico en el sitio Valiente.
2. Definir experimentalmente los patrones de alteración naturales y antrópicos en cristal de cuarzo.
3. Evaluar las alteraciones tafonómicas (*sensu* Borrado 2004) del conjunto lítico del sitio Valiente.
4. Identificar los procesos tafonómicos (*sensu* Borrado 2004) que afectaron el registro lítico en el sitio Valiente.

III. Antecedentes

A. Geografía y Medio Ambiente

El área de estudio se localiza en el Norte Semiárido, específicamente en la Quebrada El Naranjo, ubicada a unos 35 km al interior de Los Vilos (entre los 32° 1'30 - 32° 1'53 latitud sur y los 71° 9'51 - 71° 9'25 longitud oeste, Figura 1).



Figura 1. Ubicación de Valiente.

Geográficamente, el Norte Semiárido se caracteriza por ser una transición climática y vegetal entre el área mediterránea de Chile Central por el Sur y el desierto de Atacama por el Norte (Viet 1993), representando una continuidad latitudinal hacia el sur con un incremento en las precipitaciones y la disminución de las temperaturas medias (Romero 1985). Los veranos son secos y los inviernos relativamente húmedos. No obstante, durante la ocurrencia de El Niño Oscilación del Sur (o ENSO en inglés), cada 2 a 7 años, se genera un cambio en los patrones de movimiento de las corrientes marinas, en donde las aguas cálidas provenientes del hemisferio norte se superponen a las aguas frías características de la corriente de Humboldt. Al mismo tiempo se produce un cambio en el sistema de presiones atmosféricas, afectando la dirección de los vientos Alisios en el Pacífico. Esto converge en dos tipos de eventos: El Niño y La Niña. Durante El Niño se generan veranos muy secos e inviernos altamente húmedos, mientras que durante La Niña, los veranos son muy húmedos y los inviernos muy secos (Rutllant y Fuenzalida

1991, Garreaud *et al.* 2009, SHOA 2013, ITE 2013, Maldonado 2014). El fenómeno de El Niño es especialmente importante debido a que genera gran sequedad durante el verano, lo cual disminuye la cubierta vegetal, produciendo una mayor exposición de los suelos y, con ello, la remoción de sedimentos por la acción del viento. Durante el invierno se producen lluvias torrenciales que pueden generar profundas incisiones y potentes deslizamientos de sedimentos debido a las fuertes escorrentías.

La estructura orográfica del Norte Semiárido es simple, con amplias planicies litorales, extensos valles fluviales, un fuerte desarrollo de sistemas andinos costeros (600 a 1000 msnm) y la presencia de la cordillera de los Andes hacia el oriente (Romero 1985). Este es el sector más estrecho en Chile, por lo que la Cordillera de la Costa se desarrolla de forma muy cercana a la de los Andes, casi sin la presencia de una Depresión Intermedia. La hidrografía está dominada por ríos de torrente de régimen mixto en un sistema de cuencas exorreicas de tipo andinas, preandinas y costeras. Por el norte, las principales fuentes de agua son los esteros Conchalí y Mata Gorda, mientras que por el sur lo es solo el estero de Quebrada Quereo. Otros afluentes los conforman pequeñas quebradas que nacen desde el talud muerto de la terraza intermedia, con presencia de vertientes y cursos de aguas intermitentes (López 2003:26).

El ambiente actual de esta zona corresponde a uno mediterráneo xérico-oceánico, con vegetación de tipo matorral arborescente y de bosque esclerófilo mediterráneo costero (Luebert y Pliscoff 2006). La costa presenta un clima mediterráneo desértico oceánico y, producto de la influencia marina, la oscilación térmica es baja y con presencia de neblina constante hasta el mediodía. No obstante, debido a la imponente Cordillera de la Costa, se genera una restricción de la influencia oceánica hacia el interior, disminuyendo la humedad relativa en el ambiente (Méndez 2010). Esto genera que la diversidad vegetal del interior corresponda a estepa arbustiva y a sistemas de quebradas (López 2003:31)

Para el Pleistoceno Final, el paleoambiente se caracterizaría por ser frío y húmedo, momento en que se habría desarrollado una cubierta vegetal

relativamente densa (Viet 1993, Maldonado *et al.* 2010). Luego comenzaría un cambio hacia condiciones más áridas en el régimen hidrológico y de precipitaciones hacia el Holoceno Temprano (Lamy *et al.* 1999, Valero-Garcés *et al.* 2005, Ortega *et al.* 2012), con reversiones hacia condiciones más húmedas entre los 10.500 a 9.600 años cal A.P. Hacia los 9.200 años cal A.P. iniciaría el periodo más árido, generando la erosión en los suelos, conjuntamente con una disminución de las taxa palustres, acuáticas y, especialmente, en la diversidad del matorral semidesértico (Kim *et al.* 2002, Jackson *et al.* 2004, Maldonado *et al.* 2010, Maldonado 2014, Méndez *et al.* 2014b). La fauna también se vería afectada por este proceso, ya que la biocronología de los mamíferos extintos en la zona registra un paulatino decrecimiento poblacional hacia los 10.000 años cal A.P. (López 2003).

B. Registro Arqueológico

Dentro de este contexto geoambiental, el poblamiento temprano en el Norte Semiárido se caracteriza por presentar sitios arqueológicos con fechados anteriores a 10.000 años cal A.P., ubicándolos en el Pleistoceno Final y la transición Pleistoceno-Holoceno. Los sitios de este periodo se han identificado en la Comuna de Los Vilos, cinco de ellos ubicados a escasa distancia del mar y cercanos a fuentes de agua dulce (Quereo I y II, Quebrada Santa Julia, El Membrillo, El Avistadero y Las Monedas), y solo un sitio al interior (Valiente).

Desde los contextos arqueológicos costeros, algunos autores han interpretado que en esta zona los grupos humanos se desplazarían cazando recursos cárneos, especialmente megaherbívoros como gonfoterio, paleocamélido, caballo nativo y milodón alrededor de sistemas lacustres en un momento en que éstos disminuyen debido condiciones climáticas más áridas (Núñez *et al.* 1979, Núñez 1989, Núñez *et al.* 1994, López *et al.* 2003, Jackson *et al.* 2011, Méndez 2010, Méndez *et al.* 2004, Méndez *et al.* 2007). Los cazadores recolectores transportarían artefactos curativos de larga vida útil, mientras que manufacturan *in-situ* instrumentos de procesamiento con rocas localmente disponibles (Méndez *et al.* 2007). Es probable que el modo de obtención de alimentos cárnicos fuera flexible, es decir,

caza y carroñeo, con una tendencia a la selección de animales débiles o enfermos, descartando la tesis de una matanza masiva (López *et al.* 2003). Esta flexibilidad no solo estaría dada en el modo de obtención del alimento, sino también en la selección de las presas, lo cual dependería de la disponibilidad del entorno (Jackson *et al.* 2011).

Buena parte de estas interpretaciones derivan de los trabajos iniciales en la zona de Quereo. Allí se han reconocido dos ocupaciones tempranas, Quereo I (13.482 y 13.272 años cal A.P.) y Quereo II (12.972 años cal A.P.). Los hallazgos dan cuenta de restos óseos de megamamíferos que presentan fracturas por trauma y evidencias de corte tajante, asociadas a un discutido material cultural (Méndez 2010) compuesto por instrumentos líticos de filos vivos (Núñez *et al.* 1979, Núñez 1989, Núñez *et al.* 1994). Los datos geomorfológicos y paleoclimáticos de este sitio permiten observar que diversos agentes naturales, especialmente aluviales, podrían haber alterado las evidencias. De acuerdo a esto, si bien se ha verificado el accionar humano sobre el registro óseo (López *et al.* 2003), Núñez *et al.* (1994) han reconocido que las evidencias líticas – especialmente para Quereo I- son tipológicamente débiles y de baja frecuencia.

Similares situaciones se han evidenciado en estudios más recientes dentro del marco del programa de investigación sobre el hombre temprano en la costa del Choapa. Allí se han registrado más de 24 sitios con evidencias Pleistocénicas, no obstante, bajo una acuciosa evaluación, solo se han identificado materiales culturales en algunos de ellos (Méndez *et al.* 2004). Entre estos últimos, Quebrada Santa Julia (LV.221) es un contexto primario, interpretado como un campamento brevemente ocupado por cazadores recolectores entre los 12.990 a 12.730 años cal A.P. (Méndez 2013). Se registró principalmente instrumentos líticos y fauna extinta asociados a un fogón (Méndez *et al.* 2007). LV.221 se caracteriza por su alta integridad y resolución, presentando la totalidad de sus materiales en un discreto piso ocupacional horizontal y no perturbado, compuesto por una turba de solo 5 a 8 cm de espesor (Jackson *et al.* 2007, Méndez y Jackson 2014).

Una situación opuesta se observa en El Membrillo (16.652 años cal A.P.), que presenta restos de megaherbívoros con evidencias de acción antrópica en asociación con material lítico. Ello ha hecho pensar en dos eventos diferentes de caza y destazamiento de fauna extinta, lo cual sería un rasgo compartido con Quereo I y II (Jackson *et al.* 2004). No obstante, estas interpretaciones se han complejizado al identificarse que los conjuntos han sido afectados por procesos de erosión eólica, lo cual ha generado una deflación de los sedimentos, produciendo un *palimpsesto* con las ocupaciones posteriores.

Con características similares a El Membrillo, El Avistadero presenta una asociación entre restos de fauna extinta y artefactual lítico. Sin embargo, los fechados realizados sobre carbón dan 240 ± 50 años cal A.P., mientras que una roca expuesta a fuego corresponde al Holoceno Medio (7500 ± 500 años cal A.P.), lo cual no concuerda con la temporalidad de la fauna extinta. También se ha evidenciado la presencia de fauna moderna y acción de carnívoros sobre los restos óseos (Seguel *et al.* 2010). A partir de estos datos se ha planteado que la asociación entre fauna extinta y el artefactual lítico es compleja, ya que probablemente la intensa deflación eólica y la acción actual de carnívoros (López 2003) habrían dado lugar a una yuxtaposición de los materiales.

Otro contexto identificado es Las Monedas (12.951 y 12.655 años cal A.P.), exhibiendo una depositación de baja energía con presencia de restos óseos altamente fragmentados pero no meteorizados. Inicialmente, estas características se interpretaron como evidencias de una buena preservación y estabilidad depositacional, por lo que tal grado de fragmentación de los conjuntos óseos podría sugerir acción antrópica. Sin embargo, un análisis más detallado demostró que el contexto es secundario debido al transporte de los materiales por acción aluvial (Méndez *et al.* 2005-6, Méndez y Jackson 2006, Méndez *et al.* 2011).

Este panorama da cuenta que la mayoría de los sitios en este periodo presentan problemas de integridad y resolución en las asociaciones, lo cual genera escasas evidencias con una señal humana clara sobre las actividades que desarrollaron los grupos humanos tempranos en el pasado.

C. *El Sitio Valiente*

El único sitio temprano al interior del Norte Semiárido es Valiente, con fechados entre los 11.320 a 12.650 años cal A.P (Méndez et al. 2014a). Se encuentra ubicado a 35 km al interior de Los Vilos (714 m.s.n.m.), entre la localidad de Caimanes por el Norte y de Tilama por el Sur, específicamente en un área que se caracteriza por presentar gran densidad de materia prima lítica de alta calidad, el cristal de cuarzo, que en las cercanías del sitio se ubica en forma de vetas y afloramientos (Murillo 2011).

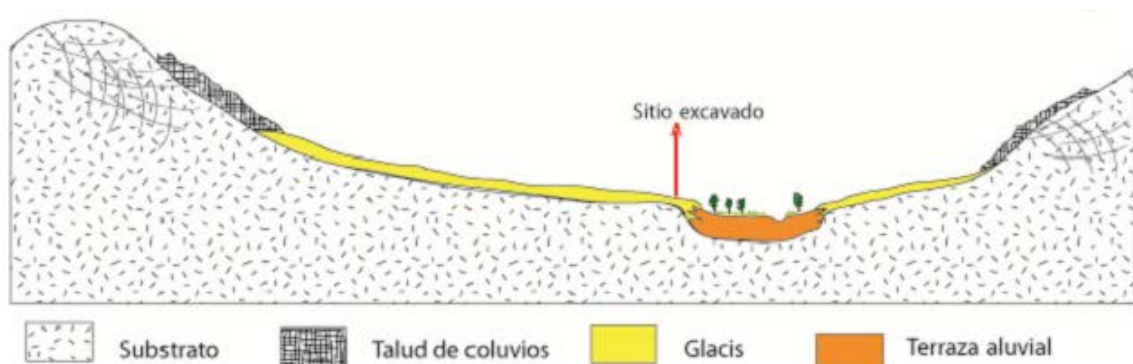


Figura 2. Perfil esquemático NE-SW de unidades no consolidadas. Tomado de Murillo 2011.

En específico, Valiente está ubicado en la ladera de la Quebrada El Naranja (Figura 2), en una inflexión generada por un aterrazamiento subactual para la construcción de una vivienda. Del sitio se han excavado 9 m², presentando un depósito de unos 90 cm. (Méndez et al. 2014a). Más detalles en Anexo D.

Valiente se ubica en la Unidad Morfoestratigráfica B, correspondiente al Pleistoceno-Holoceno, la cual está constituida por depósitos de ladera limo arcillosos con fragmentos de guijarros y gravas subangulosas de cuarzo (Méndez et al. 2014a). La formación de esta unidad se ha interpretado como un producto de depósitos aluviales de glacis, los cuales son típicos de ambientes áridos o semiáridos en donde existe una superficie plana o ligeramente cóncava con una suave pendiente (<5%). Junto a ello destaca la presencia de encajonamientos asociados a flujos erosivos esporádicos, probablemente causados en periodos más lluviosos (Derruau 1966, Murillo 2011, Méndez et al. 2014a). Las unidades

estratigráficas que componen a la Unidad B son cinco (Figura 3): Las unidades su. B5, su. B4 y su. B3 son las más tardías y generadas por procesos de origen antrópico actual y subactual. En ellas, los 10 a 20 cm superiores fueron afectados por un canal artificial, especialmente en las unidades suroestes, lo que ha generado contaminación de muestras radiocarbónicas y desplazamiento vertical.

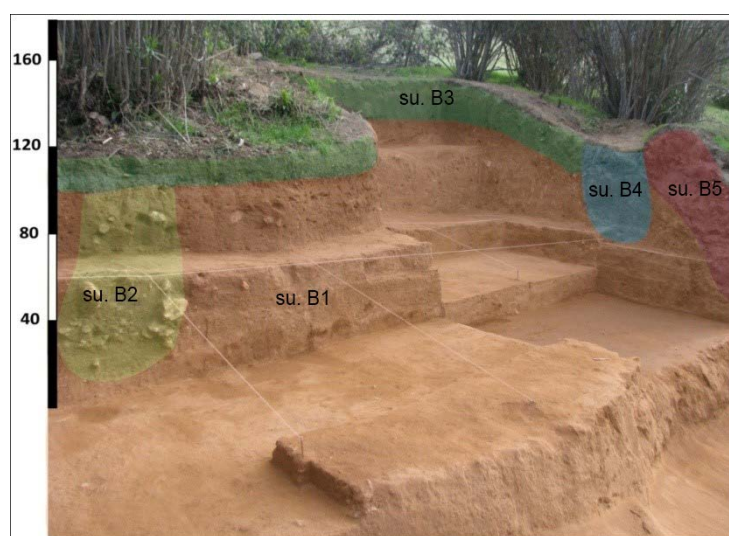


Figura 3. Fotografía esquemática de las unidades estratigráficas descritas en el sitio. Tomado de Murillo 2011 y Modificado según Méndez 2014 (comunicación personal).

Las Unidades más antiguas son su. B2 y su. B1: la primera corresponde a un encajonamiento erosivo sobre la unidad su. B1, la cual luego se habría rellenado con depósitos aluviales. La segunda unidad, la más antigua, representa un depósito de ladera característico de tipo glacis (Derruau 1966). De manera general, los depósitos de la Unidad B parecen tener una tasa de depositación de 2,56 cm aprox. cada 100 años entre los 13.000 y 11.500 años A.P. (Méndez et al. 2014a) (Ver Anexo D).

Cod. Lab.	Prof. (cm)	Años (sd) AP	Mediana	Años 2 σ cal AP	Desvest	Material
UGAMS 7819	10	130 \pm 25	90	274	76	Espícula Carbón
UGAMS 7820	21	9970 \pm 30	11316	11612-11221	75	Espícula Carbón
UGAMS 5886	27*	10090 \pm 30	11550	11924-11276	110	Espícula Carbón
BETA 279038	36	10180 \pm 50	11776	12047-11354	138	Espícula Carbón
UGAMS 8411	52	10680 \pm 30	12618	12717-12444	41	Espícula Carbón
UGAMS 10295	52	8560 \pm 40	9510	9602-9417	23	Óseo, <i>Mylodon</i> sp.
UGAMS 10293	57*	10290 \pm 30	11955	12361-11754	77	Espícula Carbón
UGAMS 5887	57*	10700 \pm 30	12648	12727-12551	42	Espícula Carbón
UGAMS 10294	155*	10110 \pm 30	11615	11971-11319	116	Espícula Carbón

Tabla 1. Fechados Radio Carbónicos cal. A.P. (Méndez et al. 2014ba, Bronk Ramsey 2008, 2009) *Punto Medio

El registro arqueológico del sitio se compone especialmente de desechos de talla lítica en distintas etapas de la secuencia de reducción, destacando evidencias de manufactura bifacial, fragmentos de preformas y dos pedúnculos de punta cola de pescado en cristal de cuarzo de alta calidad (Méndez *et al.* 2010, Méndez y Jackson 2012, Méndez *et al.* 2014a, Méndez y Jackson 2014). También se han registrado restos óseos (N=103), casi todos termoalterados y fragmentados, de al menos tres grupos taxonómicos: *Xenarthra* -probablemente corresponda a un huesecillo dérmico de *Mylodontinae*-, *Artiodactyla* de un individuo juvenil y *Lycalopex griseus* adulto. De ellas se ha identificado huellas de fractura en espiral y marcas de corte tajante en un hueso largo de *Artiodactyla*, y una marca de corte sobre un fémur quemado de *Lycalopex griseus* (Jackson *et al.* 2011, Méndez y Jackson 2012). Además, se han encontrado espículas y pequeñas acumulaciones de carbón en toda la secuencia, lo cual ha permitido obtener nueve fechados radiocarbónicos bien controlados (Tabla 1) (Méndez *et al.* 2014a). También se registró un enterratorio humano parcialmente preservado, a unos 25 metros al sureste del área de excavación de Valiente, el cual fue datado directamente en 5820 años cal A.P. (Méndez *et al.* 2014a).

Este sitio contiene evidencias que permiten generar tres interpretaciones de alta relevancia para el conocimiento de la prehistoria de la zona. Primero, Valiente se ha inferido como un campamento cantera-taller orientado exclusivamente hacia el abastecimiento de cristal de cuarzo, ya que prácticamente no se ha recuperado otra materia prima. Además, en los sitios del periodo de interés, especialmente Quebrada Santa Julia, solo se ha registrado el cuarzo en su variedad cristalina - 35% del total de material lítico- (Jackson *et al.* 2007, Méndez *et al.* 2011), lo mismo que en Taguatagua II (Núñez *et al.* 1979, Núñez *et al.* 1994, Méndez y Jackson 2014). Es por esto que se propone que la utilización de cristal de cuarzo por parte de los exploradores iniciales de la zona se desarrolló como una plataforma tecnológica confiable, que permitiría lidiar con el espacio desconocido y con la inestabilidad climática que comienza en el Pleistoceno Final (Méndez 2010), confirmando una probable movilidad entre la costa y el interior para el abastecimiento de materias primas líticas de alta calidad (Méndez *et al.* 2010,

Méndez y Jackson 2012, Galarce 2003, Méndez et al. 2014a). Esto insertaría a Valiente en un "*temprano mapa mental de la organización espacial de los recursos*" (Méndez 2010: 155), especialmente debido a que se ubica dentro de un corredor de movilidad Norte-Sur, el cual facilita el acceso y desplazamiento por la zona (Galarce 2003). No obstante, si consideramos que en toda el área en que se encuentra Valiente existen vetas y afloramientos de cristal de cuarzo, es posible que la acción de agentes aluviales y coluviales pudieran afectar la depositación de materiales en el sitio, generando con ello una sobre representación de esta materia prima. Esto también podría haber generado ciertas alteraciones en los conjuntos materiales, produciendo asociaciones no antrópicas.

Segundo, si bien los conjuntos zooarqueológicos para el poblamiento temprano en la zona se han caracterizado por presentar exclusivamente el consumo de fauna extinta (Núñez *et al.* 1994, Méndez *et al.* 2007), es altamente relevante que en Valiente se evidencie el consumo de fauna moderna en los depósitos más antiguos, primando ésta más que la extinta (Jackson *et al.* 2011). Así, el sitio presenta el único registro de esta conducta, la cual implicaría una significativa ampliación en la diversidad y flexibilidad selectiva de los cazadores recolectores desde el Pleistoceno Final (Méndez 2010). Esto se debería a que la baja disponibilidad de presas de mayor tamaño en el área habría incentivado un alto aprovechamiento de fauna moderna (Jackson *et al.* 2011). No obstante, los restos óseos se encuentran altamente fragmentados, por lo cual pueden ser un indicio de la acción de agentes de alteración no reconocidos sobre el conjunto de materiales de Valiente, similar a lo observado en Las Monedas, aunque con diferencias por la alta tasa de depositación y el menor tamaño de los restos en el primero.

Tercero, la manufactura bifacial en cristal de cuarzo representa el único registro para la zona y periodo de una amplia muestra de las etapas iniciales de la secuencia de reducción. A partir de un análisis de las etapas de producción lítica se ha sugerido que el sitio sería parte de una lógica de desplazamiento residencial, transportándose las piezas terminadas, altamente conservadas, sin que se distribuya el proceso de manufactura en otros lugares (Méndez 2010,

Méndez y Jackson 2014). De esta manera, la forma de producción lítica daría cuenta de una planificación a mediano o corto plazo, donde la búsqueda y ocupación de este tipo de áreas, con abundancia de materias primas de alta calidad, fueron centrales en la manufactura de "*limitados diseños tecnológicos*" (Méndez 2010). El problema con esta interpretación es que se basa en la asociación de materiales que hacen referencia a distintas etapas de la cadena operativa, sin embargo, varios de los agentes antes mencionados pudieron alterar su ubicación original (migración horizontal y vertical), por lo cual es probable que los indicadores de las etapas de manufactura no se encontraran originalmente asociadas en un mismo nivel, representando un evento de talla. Al contrario, tal configuración espacial podría ser el resultado de una alteración y así, originalmente el conjunto representaría diferentes momentos de talla lítica en el tiempo, disociados entre sí y no una única cadena operativa.

Un punto a destacar es que los agentes que participaron en la formación geomorfológica de la zona pudieron afectar al conjunto arqueológico de Valiente. En este sentido, la zona se caracteriza por presentar áreas de significativa incisión y erosión aluvial, lo cual genera que el relieve sea discontinuo, desmembrado y con pendientes que facilitan el transporte de los materiales por agentes coluviales (Goldberg y Mcphail 2006). La formación de este tipo de relieve es coherente con condiciones paleoclimáticas en donde los grupos que habitaron la zona habrían enfrentado un panorama frío y húmedo para el Pleistoceno Final, con lluvias torrenciales esporádicas (Murillo 2011). Además, la ladera en que se emplaza el sitio evidencia una pendiente suave (<5%), lo cual es una característica moderna y puede tener una baja relación con la estructura del paisaje en el pasado (Goldberg y Mcphail 2006). Así, tomando en cuenta el modelo de edad/profundidad (Anexo D), los datos paleoambientales y sedimentológicos, se observa que la depositación del sitio habría sido lenta, pero con fuertes aportes de alta cantidad de sedimentos, lo que además probablemente también afectará intensamente la distribución y la asociación de los materiales del conjunto arqueológico.

De este modo, si consideramos que el sitio presenta recurrentes y discontinuas ocupaciones durante 1300 años de ocupación durante la Transición Pleistoceno-Holoceno y aún hoy por actividad minera, es probable que los contextos hayan sido afectados por pisoteo tanto animal como antrópico. Igualmente, debido a la reocupación del sitio para el aprovisionamiento de materias primas líticas, es plausible que se generara una conducta de reclamación de artefactos anteriormente depositados. Todo esto pudo generar tanto una disturbación horizontal y vertical de los conjuntos como una alteración de los propios artefactos. De esta manera, se puede observar que, si bien las interpretaciones que emergen del conjunto arqueológico de Valiente son de alta relevancia ya que amplían significativamente el conocimiento sobre el poblamiento temprano en el Norte Semiárido, las asociaciones materiales no han sido completamente evaluadas, aun cuando las evidencias presentadas por la mayoría de los sitios y los datos paleoambientales, geomorfológicos, estratigráficos y las ocupaciones humanas posteriores del mismo sitio indican que probables agentes han influido en la formación y alteración de los depósitos. Esto hace necesario un estudio que considere las características antes nombradas para evaluar la integridad y resolución del conjunto, a fin de extraer el máximo provecho del registro y ponderar las interpretaciones sobre el poblamiento temprano de la zona.

IV. Marco Teórico

A. *Historias Depositacionales: Nueva Conceptualización*

Si entendemos al registro arqueológico como “*el resultado de un complejo interjuego entre procesos culturales y naturales*” (Kligmann 1998: 133), estamos haciendo hincapié en que variados son los fenómenos que finalmente determinan qué es lo que encontramos en un sitio, cuáles son sus características y qué es lo que representan. Esto se debe a que en el momento en que un grupo humano realiza actividades sobre una superficie, generalmente deja vestigios de éstas en el lugar, los cuales luego son cíclicamente cubiertos y descubiertos de sedimentos. Este proceso puede resultar en el hallazgo de restos arqueológicos en superficie como en el sitio Imilac, de ~11.310 años cal A.P. (Cartajena *et al.* 2012), mientras en otras regiones se localizan materiales a 10 metros de profundidad como en Quebrada Santa Julia, de ~13.000 años cal. A.P. (Jackson *et al.* 2007). Así, podemos observar que la mayor de las certezas en la formación del registro arqueológico, es la ocurrencia a través del tiempo de procesos naturales y culturales que causan la sedimentación de los conjuntos, los que deben ser estudiados esencialmente bajo una perspectiva histórica, es decir, requiere un entendimiento secuencial y temporal de los fenómenos que han ocurrido.

En este sentido, si consideramos que la formación de un sitio es, principalmente, la depositación y sustracción a través del tiempo de diferentes tipos de partículas en un lugar, vemos que lo que se busca entender desde la arqueología es la historia de los procesos y alteraciones que han influido después de la depositación de un conjunto determinado de materiales. Solo luego de ello es posible hipotetizar sobre estos restos como producto del accionar humano. La conceptualización que toma en consideración estas dos constantes en la formación de un sitio, a saber, tiempo y depositación, es Historia Depositacional, la cual usualmente es utilizada por autores como Schiffer (1983), Stein (1985), Kligmann (1998) y Goldberg y Mcphail (2006), sin embargo, no ha sido explicitada

de forma sistemática. De este modo, por medio del sentido que estos autores le otorgan, definimos historia depositacional como el estudio y comprensión de la formación de los conjuntos arqueológicos una vez depositados, por medio del desarrollo de una secuencia general de los procesos y agentes de alteración que actuaron sobre un conjunto a *posteriori* de su depositación (*historia tafonómica* en Borrazo 2010 desde Lyman 1994). Todo proceso que alterara el material lítico *anteriori* a su depositación será entendido como huella de uso. Esta conceptualización no busca enmarcarse dentro del estudio de los Procesos de Formación de Sitio (Schiffer 1983, 1988, 1990, 1991), de la Geoarqueología (Goldberg y Macphail 2006) o de las Alteraciones Postdeposicionales (*sensu* García 2005), sino constituir un puente intermedio que permita solucionar problemáticas concretas desde una perspectiva histórica.

De acuerdo con los postulados de Stein (1985), Schiffer (1983) y Kligmann (1998), un estudio completo acerca de la historia depositacional de un sitio debe considerar como unidades de análisis a artefactos (líticos, óseos, cerámicos y otros), ecofactos y sedimentos. Además, requiere de un contraste con la geomorfología y el paleoambiente de la zona en estudio. Esta perspectiva considera que los materiales culturales son partículas sedimentarias especiales dentro de la matriz de un depósito (Kligmann 1998, Schiffer 1983, Stein 1985), por lo cual todos los procesos naturales y culturales responsables de la formación y transformación de la matriz afectarán a todas las partículas (Kligmann 1998). Así, el análisis de la historia depositacional de una de éstas, aportará información sobre las demás. De esta manera, cada uno de estos tipos de partículas contiene huellas sobre la formación y alteración del depósito que dio lugar al conjunto arqueológico, entregando información importante sobre las características intrínsecas de estos componentes, sus respuestas ante la acción de diversos agentes, su configuración en el espacio y también de su ausencia.

Realizar un estudio de la historia depositacional solo es posible por medio del análisis comparativo entre estudios actualísticos y aquellos sobre el registro mismo, ya que la evaluación de los resultados de ambos análisis permitirá producir

una síntesis de las “leyes” (*sensu* Efremov 1940) o causas de los procesos que forman los conjuntos arqueológicos (Binford 1988, Schiffer 1983). Así, se podrán generar inferencias sobre fenómenos pasados de forma lógica y con una base científica, evaluando los supuestos que guían nuestras interpretaciones (Borrero 2015).

El objetivo de la historia depositacional es explicar la preservación y conjunción espacial de los restos en un depósito, de lo cual depende directamente nuestro potencial de conocimiento sobre el pasado (Goldberg y Mcphail 2006). Esto se debe a que la base de las interpretaciones en arqueología se encuentra en la asociación espacial y temporal entre diversos tipos de restos materiales dejados por los grupos humanos del pasado, pero aquello que se considera un hallazgo arqueológico es un contexto moderno, un constructo que no refleja de forma directa aquellas actividades dentro del contexto sistémico (Dunnell 1992, Schiffer 1983). Así, si algún proceso y/o agente ha afectado la formación del depósito en que se encuentran los restos de actividades humanas, se alterarán las asociaciones espaciales y temporales a partir de las cuales estamos interpretando. Esto es claramente una distorsión crucial que se debe tener en cuenta en cada estudio arqueológico, debido a que los materiales que son recuperados durante el trabajo en terreno solo representan el resultado de una selección accidental de todos los agentes y procesos que participaron en la historia depositacional. De esta manera, lo que la actividad arqueológica constituye como registro solo es un reflejo distorsionado de la real composición de los restos dejados por la acción humana (*sensu* Efremov 1940). “[Es] *Por ello [que] el registro arqueológico debe ser considerado una entidad dinámica cuya fuente de energía son todos los procesos involucrados en su formación*” (Borrero 2006:248). Si tales procesos no son entendidos, se hace imposible inferir correctamente el comportamiento humano desde los materiales contenidos en los depósitos (Schiffer 1983, Dunnell 1992).

El estudio de las historias depositacionales es posible debido a que las alteraciones no solo degradan los materiales, sino que, al actuar, realizan

modificaciones de manera selectiva y sistemática, es decir, formal, espacial, cuantitativa y relacionalmente (Schiffer 1983, Borrero 2015). Esta selectividad genera ciertos patrones posibles de ser identificados por medio del estudio de las huellas que imprimen en los conjuntos (Schiffer 1983, Kligmann 1998, Efremov 1940), lo cual nos permite reconocer los procesos de alteración que lo han afectado y, finalmente, “rectificar” las distorsiones provocadas por los procesos a la hora de analizar los materiales. Por consiguiente, el entendimiento de la historia depositacional busca realizar reconstrucciones (*sensu* Efremov 1940) o interpretaciones (*sensu* Kligmann 1998) desde las asociaciones materiales originales de un conjunto arqueológico.

Para realizar esta clase de interpretaciones, dos conceptos trabajados por Kligmann (1998) desde Binford (1981) son claves: resolución e integridad. Conceptualizaremos resolución como “*el número y la redundancia de eventos representados en los depósitos*” (Kligmann 1998:124). Ésta puede ser alta cuando se puede inferir un único evento de ocupación o unos pocos eventos relacionados de manera secuencial, o baja cuando se encuentra un *palimpsesto* de varios eventos diferentes e independientes. Por su parte, la integridad se define como “*el número de agentes identificados que actuaron en el pasado para producir el depósito siendo investigado*” (Kligmann 1998:124). La integridad es alta cuando intervienen uno o unos pocos agentes, o baja cuando intervienen varios agentes diferentes. Si consideramos que la acción de los diferentes agentes puede tomar múltiples formas y secuencias, vemos que la historia depositacional de un sitio es un caso único, por lo que la integridad y resolución deben ser evaluadas caso a caso.

Es necesario recalcar que durante la formación de un sitio es esperable que diversos agentes puedan actuar múltiples veces, afectando a unos materiales previamente ya alterados, con lo que se modificarían los procesos tafonómicos iniciales. Para observar esta situación en un conjunto arqueológico es imprescindible experimentar con las diversas materias primas para conocer su reacción frente a los agentes esperados (Borrero 2015). Este es el punto de

partida, pues solo así es posible caracterizar los efectos sobre los materiales y describir los patrones de alteración, generando así, marcos de referencia robustos. La multiplicidad de agentes actuantes puede ser descubierta y/o reconocida por medio de la comparación simultánea entre diferentes distribuciones de patrones de alteración experimental con aquellas presentes en el material arqueológico. Ello entrega una perspectiva amplia sobre la cual analizar el comportamiento de las alteraciones, no obstante, el límite evidente se encuentra en la materia prima misma, por sus características intrínsecas, y en nuestra capacidad teórico/metodológica al experimentar correctamente con diversos agentes de alteración. Aun así, como señala Bracco (2015), *“no podemos olvidar que, pese a aumentar la robustez de los marcos de referencia, siempre estamos sujetos a las limitaciones de la analogía cuando recurrimos a la experimentación o a las limitaciones de la inducción, cuando construimos nuestras inferencias a partir del registro arqueológico. Siempre estaremos sujetos a un grado mayor o menor de incertidumbre”* (Braco 2015: 32).

El Registro de la Historia Depositacional en el material lítico

Una de las perspectivas con desarrollos más sistemáticos en el análisis de la historia depositacional de conjuntos arqueológicos es la “Tafonomía Lítica”. En ella se critica el considerar a los líticos como un material indestructible, muy por el contrario, éste también se altera y no siempre refleja de forma directa su manufactura, uso, descarte (Jackson 1989a y b) o el evento de su depositación inicial (Hiscock 1985).

A partir de esta crítica, Borrazo (2004, 2006, 2007, 2010, 2011) desarrolla su planteamiento teórico-metodológico, el cual es la sistematización más clara al generar un esquema comprensivo para reconstruir la historia tafonómica del registro arqueológico a partir del material lítico. Utilizaremos esta perspectiva como base, con algunas modificaciones conceptuales.

Es necesario definir tres conceptos clave que guiarán nuestro trabajo: (1) Los procesos tafonómicos son la *“acción dinámica de un agente natural y antrópico*

sobre una materialidad determinada" (Borrazo 2004: 6). (2) Los agentes tafonómicos son *"la fuente de energía aplicada sobre los elementos del conjunto, es decir, la causa física inmediata de su modificación"* (Borrazo 2004: 6). Y (3) un efecto o alteración tafonómica es *"el resultado estático de un proceso tafonómico que ha actuado sobre los materiales de un conjunto"* (Borrazo 2004: 6).

La propuesta de investigación se basa en el estudio y sistematización de los efectos o alteraciones tafonómicos provocados por agentes sobre una materia prima lítica determinada. Ello requiere de estudios tanto actualísticos como sobre material arqueológico, con lo cual se podrán generar patrones de identificación que permitan alcanzar los procesos tafonómicos que transcurrieron durante la historia depositacional del conjunto arqueológico (Borrazo 2006, 2007, 2010, 2011; Binford 1988, Schiffer 1983, Ugalde 2009, Borrero 2015, Bracco 2015). Esto permitirá entender cómo se formó el conjunto, qué alteraciones ha sufrido y, finalmente, evaluar si las asociaciones materiales son representativas de actividades humanas. Al respecto, Jackson (1989a y b) segrega estas alteraciones según Factores No Controlables y Controlables. En el primero se agrupan los agentes previos a la depositación, es decir, su vida dentro del contexto sistémico, los agentes depositacionales y los postdepositacionales. En estos dos últimos se produce principalmente la meteorización, definida como el proceso por el cual las rocas se desintegran o descomponen y se reconoce que puede ser de tipo: 1. Física: modificación de la roca sin afectar su composición estructural química. 2. Química: resultado de la pérdida o agregación de elementos estructurales a la roca. 3. Biológica: acción de micro organismos vivos sobre las materialidades, causando transformaciones físico-químicas (Ugalde 2009, Borrazo 2004, Burrioni *et al.* 2002, Asunción de los Ríos 2005).

Las variables implicadas en la alteración de los conjuntos líticos pueden ser internas o externas. Las primeras tienen relación con la composición de la roca, que dependerá de la materia prima: textura, isotropías, tamaño de grano, conductividad termal, mineralogía y características morfológicas (Borrazo 2004 y Ugalde 2009). Las segundas son la intensidad del viento y agua, la humedad,

insolación, presión atmosférica, la composición de los depósitos (PH, tipo de matriz, restos orgánicos y temperatura), junto a la flora y fauna local (Jackson 1989a, Ugalde 2009).

Un punto a tener en consideración es que el movimiento de sedimentos (crioturbación, soliflucción, entre otras; ver Schiffer 1996) también es un agente de alteración, produciendo buena parte de las huellas para acción de agua, como impactos o grietas, y del pisoteo, como estriaciones, microlascados y estrías. Hay que considerar, además, que hay una serie de huellas de abrasión en las aristas, similares a trituramiento, las cuales son multi causales y que pueden ser producidas por el movimiento de sedimentos (Keeley 1980: 28-35, Jackson 1989a). Debido a esto se debe poner atención a indicadores en la sedimentología y estratigrafía de los sitios a la hora de evaluar los posibles agentes de alteración en la formación de los conjuntos. Las huellas producidas por el movimiento de los sedimentos se generan de manera mucho más lenta que el pisoteo o el retomado, pero los efectos en el conjunto tienden a ser mucho más intensos (Burrioni *et al.* 2002).

Un fenómeno esperable dentro de la formación del registro arqueológico es el retomado, definido como el proceso por el cual artefactos y/o estructuras en el contexto arqueológico son reutilizados por poblaciones humanas (Borrado 2004, Schiffer 1996). Así, es posible esperar la incidencia de agentes predeposicionales, depositacionales y postdeposicionales ocurriendo más de una vez sobre los mismos materiales. Tal acción se evidencia en la presencia de diferencias de Meteorización (Borrado 2007) entre el interior de las huellas de astillamiento y el resto de la superficie de la pieza. Se reconoce que el astillamiento es de origen antrópico analizando su distribución, de modo que si ésta es azarosa se determinará que su origen es natural (Ugalde 2009, Burrioni *et al.* 2002, Driscoll 2011, y Shea 1999).

Todos estos procesos y agentes probablemente generan un desplazamiento de los materiales. Frente a ello, se debe considerar la estabilidad del conjunto, definida como la presencia de efectos tafonómicos en distintas partes de un

elemento lítico, lo cual implica que las piezas permanecieron expuestas durante un tiempo prolongado a ciertas condiciones (Borrazo 2004). Ello permite, a partir del conjunto de alteraciones en una pieza, comprender las variaciones de posición y, desde el conjunto total de piezas, podemos obtener un promedio de las modificaciones que éste ha sufrido. Borrazo (2004, 2010) y Ugalde (2009) utilizan a la abrasión como la alteración que permite un análisis de estabilidad, sin embargo, nuestros resultados experimentales han permitido observar que el pulido es un tipo de alteración que comparte atributos con la abrasión, permitiendo visualizar diferencias en la estabilidad de los conjuntos. Debido a estos motivos, utilizamos tanto al pulido como la abrasión como indicadores de estabilidad.

Para ello se debe determinar: la extensión, ubicación e intensidad de estas alteraciones en cada pieza. El conjunto de estas medidas hace referencia a Meteorización Diferencial (Borrazo 2007) y debe ser analizado individualmente. Se definen dos categorías de Estabilidad: 1. Mayor Estabilidad: Meteorización total o parcial de una cara. 2. Sin Estabilidad: Meteorización total de ambas caras, Meteorización total de una cara y parcial de otra y Meteorización parcial de ambas caras (Borrazo 2004, 2006 y Ugalde 2009).

Para realizar un análisis de estabilidad se debe retirar las piezas que presenten corteza, debido a que lo que se observará en ellas será la abrasión y el pulido heredado del lito natural, siendo "*imposible discriminar la meteorización post-manufactura de esa misma superficie*" (Borrazo 2004: 17). Se debe destacar que la estabilidad es un constructo relacional dentro de un conjunto de materiales, por cuanto una roca que no presente alteraciones no indica que no se haya desplazado y/o invertido, puesto que es posible que los agentes causantes simplemente no se registraran. Al contrario, solo podemos establecer que, dependiendo de la distribución de sus alteraciones, dentro de un conjunto, algunos materiales serán más estables que otros (Borrazo 2010).

Finalmente, dentro de los Factores Controlables se encuentran los Procedimientos de Recuperación, la Técnica de Embalaje, la Limpieza y Rotulado, la Manipulación durante los Análisis y el Almacenaje de las Muestras (más detalles en Jackson

1989b). Es importante señalar que el agente de alteración en este Factor es el propio arqueólogo y su equipo, el cual muchas veces, por un mal manejo, daña más los materiales y en un tiempo más corto que aquellos factores No Controlables. Al suceder esto, se destruye irremediablemente la posibilidad de re-estudio de los restos arqueológicos y su potencial de conocimiento sobre el pasado.

B. Variables e Indicadores

Uno de los mayores problemas detectados en los diferentes estudios experimentales y también sobre materiales arqueológicos es la falta de una definición clara de las alteraciones, lo cual ha generado cierta discordancia entre la utilización de un mismo concepto por varios autores. Esto permite que surja demasiada subjetividad a la hora de observar el material de análisis. Por lo tanto, construimos una conceptualización propia a partir de la observación de las manifestaciones de los tipos de alteración y su interacción con las materias primas, junto con los un análisis de la amplia bibliografía disponible.

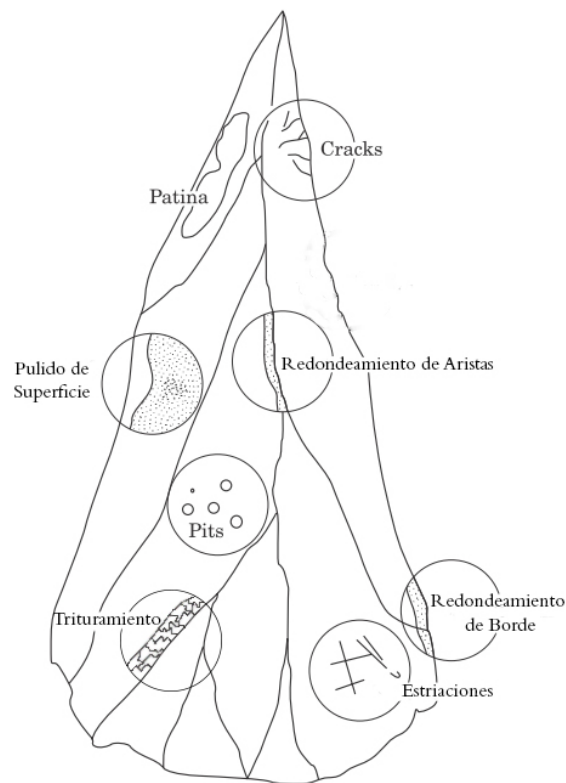


Figura 4. Tipos de alteraciones más recurrentes. Tomado y modificado desde *Burroni et al. 2002*.

1. **Micro astillamiento:** son todas aquellas "saltaduras" desprendidas del borde activo de uso (Castillo Bernal 2004), producto del accionar de un artefacto sobre cierta clase de objeto o material trabajado (Bate 1971:6, Lewenstein 1990:408), o debido a agentes naturales. Estas afecciones son aleatorias y se presentan en distribuciones no focalizadas respecto a las cicatrices de las lascas del perímetro de uso (Vaughan 1985:11).

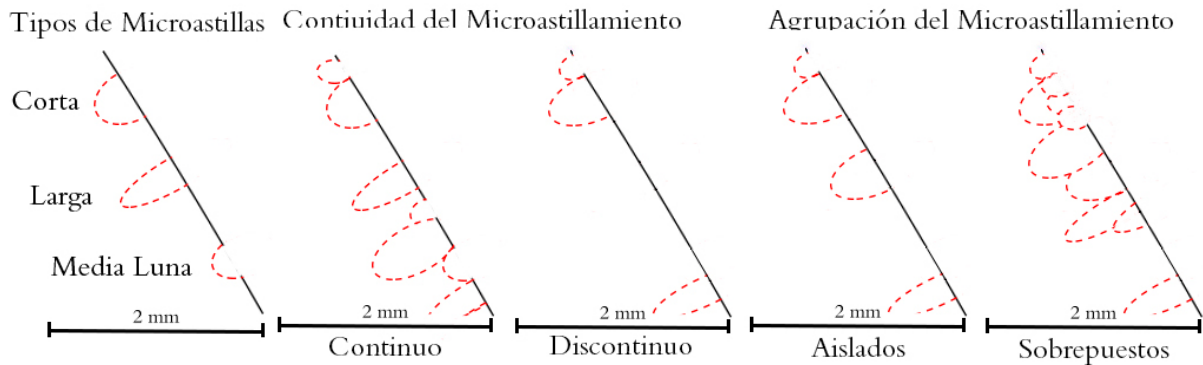


Figura 5. Ejemplo de tipología de microastillamientos.

A. Para el Borde (Figura 5), proponemos los siguientes *tipos* de negativos de microastillamiento: 1) Cortas: más anchas que largas. 2) Largas: más largas que anchas. 3) Medias lunas: fracturas cóncavas, "no presentan ni punto de percusión ni ninguna otra característica típica de la fractura mecánica concoidal, como los anillos de percusión o fisuras de estrés" (Keeley 1980: 25. Traducción propia).

i. Según la *Continuidad del microastillamiento* en el borde (Figura 5): se define por la sucesión de negativos, tomando en consideración el total del borde. Encontramos tres tipos: 1) Continua: si se encuentran negativos de astillamiento en casi todo el borde, aun cuando existan espacios intermedios. 2) Discontinua: solo cuando se ubiquen negativos de astillamiento recurrentemente separados. 3) Continua/Discontinua: al considerar la pieza completa, cuando se presenten bordes con igual cantidad de ambos tipos de continuidad.

ii. Según la *Agrupación de los negativos de microastillamientos* en el borde (Figura 5), definimos tres tipos: 1) Aislados: son los negativos que se encuentran de manera individual en el borde. 2) Sobrepuestos: son los negativos que se encuentran agrupados unos sobre otros, generalmente presentando distintos tipos

de astillamiento. 3) Aislados y Sobrepuestos: cuando ambos tipos de agrupaciones se presentan en un mismo borde.

B. El micro astillamiento de las aristas puede estar: 1) Presente y 2) Ausente.

2. **Estriamiento de facetas** (Figura 4): Son pequeños rasguños lineales que aparecen tanto en grupos como aisladamente (Lewenstein 1990:415, Castillo Bernal 2004: 212). Son producidos "*debido al contacto bajo presión entre el flint de la herramienta y un material así de duro como, o más duro que, la misma pieza*" (Keeley 1980: 23. Traducción nuestra). Se clasifican como: 1) Presente y 2) Ausente.

3. **Trituramiento de aristas y facetas** (Figura 4): el trituramiento se observa como un micro desprendimiento y fractura de una zona de la pieza, generalmente de color blanquecino, con una microtopografía caracterizada por continuos microrelieves quebrados. Se produce por el golpe reiterado de la pieza contra otro material, generalmente tanto o más duro. Se clasifican como: 1) Presente y 2) Ausente.

4. **Fractura**: es la separación de una pieza en una o más porciones, causada por la fuerza ejercida desde el ejemplar contra sedimentos u otras piezas, o sobre la misma desde otra fuente (p.e. un percutor durante la talla). Tal fuerza sobrepasa la resistencia de la roca, lo cual genera un debilitamiento del material, dispersándolo en porciones. Existen estudios sobre talla antrópica que utilizan el concepto de "mecánica de fractura" como sinónimo a "mecánica de astillamiento", donde se ha generado una tipología y clasificación de tipos de fracturas en base a las características de las porciones, al agente antrópico y la forma resultante (Crabtree 1972, Johnson 1979, 1981 y Rondeau 1981; entre otros). Algunos de estos tipos han sido utilizados para definir fracturas no antrópicas, causadas por agentes naturales, lo cual ha generado cierta ambigüedad en las definiciones y en su aplicación (Weitzel y Colombo 2006, Flegenheimer y Weitzel 2007, Weitzel 2010, Pargeter 2011). Es por ello que generamos una conceptualización más operativa, alejándonos de la mecánica de fractura antrópica durante la talla,

quitando el sesgo del agente y la forma en que se produjo la separación de la pieza en porciones, y centrándonos en el tipo de alteración visible -que es lo que encontraremos en el conjunto arqueológico-.

A. Si se encuentran en el Cuerpo de la pieza (Figura 6 Der), se clasifican como: 1) Longitudinal: en el sentido del eje tecnológico, en donde las porciones comprenden a lo menos un 20% del ancho de la pieza. 2) Transversal: perpendicular al sentido del eje tecnológico, en donde las porciones comprenden a lo menos un 20% del largo de la pieza. 3) Diagonal: oblicuo al sentido de eje tecnológico, en donde las porciones comprenden a lo menos un 20% del total de la pieza.

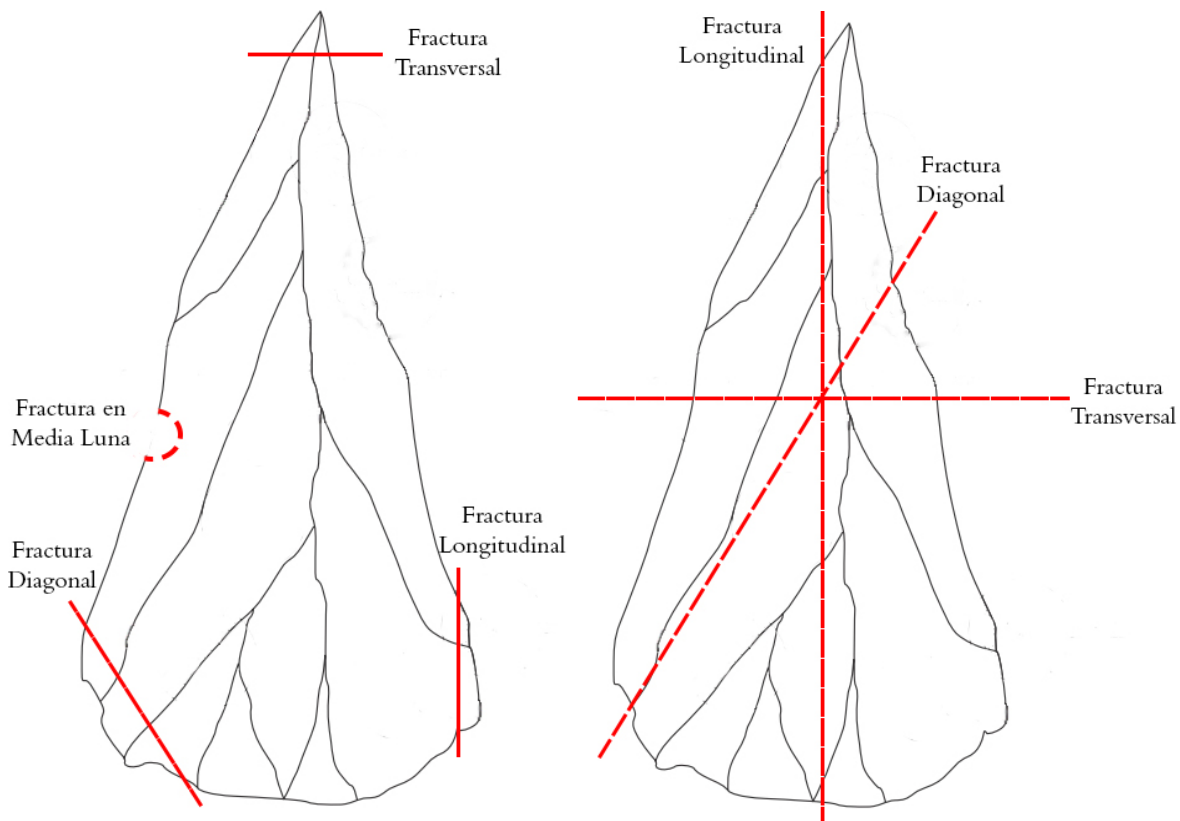


Figura 6. Tipos de fracturas: (Izq) Borde. (Der) Cuerpo. Imagen base tomada de Burrioni *et al.* 2002.

B. Si se encuentran en los Bordes de la pieza (Figura 6 Izq), se clasifican como: 1) Transversal: perpendicular al sentido del eje tecnológico, en donde las porciones comprenden menos de un 20% del largo de la pieza. 2) Diagonal: oblicuo al sentido del eje tecnológico, en donde las porciones comprenden menos de un 20% del total de la pieza. 3) Longitudinal: en el sentido del eje tecnológico,

en donde las porciones comprenden menos de un 20% del ancho de la pieza. 4) Media Luna: de forma cóncava sin referencia al sentido del eje tecnológico, en donde las porciones comprenden menos de un 20% del ancho de la pieza.

5. **Cracks o grietas** (Figura 4): son fisuras o hendiduras alargadas y quebradas, poco profundas. Suelen ubicarse juntas de forma radial a un punto central. Se producen por golpes fuertes de la pieza contra un material muy duro, además de la acción biológica de organismos como raíces (Burroni *et al.* 2002). Se clasifican como: 1) Presente y 2) Ausente.

6. **Abrasión** (Figura 4): es el "*desgaste de las superficies (...) de los artefactos. La abrasión, en la mayoría de las rocas, reduce o elimina la rugosidad original perceptible sobre una fractura fresca*" (Borrazo 2007: 137). Debido a la abrasión se genera un redondeamiento de aristas y bordes (Petraglia y Potts 1994) producto del "*impacto sobre las superficies de los artefactos de partículas sedimentarias pequeñas (p.e. arenas) movilizadas por una corriente (agua o viento)*" (Borrazo 2007: 137). Se definen 4 estadios discretos (Borrazo 2006:16-17, Ugalde 2009: 33-34): 1) Fresco o agudo: donde los bordes y aristas son filosos, a veces con escamas propias de superficies recién talladas, su superficie es áspera al tacto, conservándose al igual que el interior de la pieza. 2) Semi-redondeada o abrasión suave: bordes y aristas están semi-redondeados a redondeados, ya no presentan escamas y son suaves al tacto, aunque tanto en la lupa como en textura se aprecie todavía la línea del filo. La superficie de fractura conserva en general su textura original. 3) Muy redondeada o abradido: bordes y aristas muy redondeados, son muy suaves al tacto, y bajo la lupa ya no se observa la línea del filo. La superficie de fractura ha perdido su textura y ya no presenta asperezas o rebordes al tacto. 4) Completamente redondeada o muy abradido: las aristas y bordes ya casi no se distinguen como tales, pueden ser suaves al tacto, y a veces van acompañados de *pitting* u otros signos de destrucción de la superficie de la roca. Todo relieve de la pieza ha desaparecido casi completamente. Para cada uno de estos estadios se dará cuenta de su extensión en rangos de 0-25%, 26-50%, 51-75% y 76-100%.

7. **Pulido** (Figura 4): *"Es generado por el impacto de sedimentos sobre los artefactos, lo que regulariza la superficie de la roca y permite que se refleje la luz incidente. Esto se manifiesta a través de un brillo que [generalmente] no está presente en la fractura fresca de la misma roca"* (Borrazo 2007: 137). No obstante, esto depende de las características de la materia prima, por lo cual se espera que el reflejo de la luz incidente pueda ser variable o nulo. Este es el caso de la obsidiana y el cristal de cuarzo, los cuales presentan un brillo intenso de forma natural, mientras que el sílice es naturalmente opaco. Es necesario destacar que para Keeley (1980), *"la apariencia de una micro huella de pulido puede ser descrita en términos de su resplandor o su opacidad (esto es, cuanta luz refleja) y su aspereza o suavidad, así como también por la presencia o ausencia de ciertos atributos topográficos, como impactos, ondulaciones -, etcétera"* (Keeley 1980: 23. Traducción propia), lo cual evidencia que existe una serie compleja de fenómenos que inciden y/o actúan de forma paralela en el pulido. Esto se manifiesta en que Castillo Bernal (2004:211) observa que el *"pulimento llega a conformar bordes redondeados o alisados"*, lo cual se solapa con las características de la abrasión. A pesar de esto, debido a que el pulido y la forma de medirlo depende de la materia prima, podría no estar presente cuando sí la abrasión. Así, esperamos que la abrasión sea un fenómeno multicausal, no agotándose en el pulido. Se definen 4 estados desde la evaluación del brillo presente (Ugalde 2009:34-35): 1) Ausente: La superficie se presenta completamente opaca. 2) Leve: la superficie se presenta levemente brillante, perceptible con luz artificial. 3) Medio: es un brillo reconocible a luz natural. 4) Intenso: es un brillo resplandeciente, reconocible a simple vista. Para cada uno de estos estadios se dará cuenta de la extensión en rangos de 0-25%, 26-50%, 51-75% y 76-100%. La pieza se clasificará según el máximo de brillo presente.

8. **Pits o impactos** (Figura 4): son el *"resultado de los golpes entre los artefactos y/o litos naturales. Presentan un aspecto blanquecino, derivado del "triturado" o microfracturas originadas por los golpes. Pueden presentarse como*

puntos dispersos o concentrados en sectores prominentes de la topografía del artefacto" (Borrazo 2007: 137). Se clasifican como: 1) Presente y 2) Ausente.

9. **Patinación** (Figura 4): es un proceso de reestructuración y alteración de los minerales endógenos de la roca (Borrazo 2006), causado por varios fenómenos separados con fuentes diversas (Keeley 1980: 29). Algunas de estas causas son los "ambientes alcalinos, luz solar (radiación UV), y, en ambientes ácidos, ciertas emanaciones de plantas" (Keeley 1980: 29. Traducción propia), sin embargo, parece ser que la presencia de humedad es un factor crucial, pudiendo afectar tanto superficial como sub-superficialmente (Borrazo 2006).

Durante este proceso se produce lixiviación, en donde se extraen y redepositan distintos componentes en la superficie de la roca. *"Particularmente dos acciones han sido observadas en esta transformación para cherts o sílex: difusión (o intercambio de iones alcalinos) y disolución"* (Burroni et al. 2002. Traducción propia). Así, cuando la solución externa se satura, se da pie a la precipitación de componentes insolubles en la superficie del lítico, lo que produce la pátina.

Borrazo explica que la *"pátina es una interface entre "frescura" y "desintegración", por lo tanto se forma en líticos que generan superficies estables para la redepositación de minerales endógenos, y no en granitos y otras rocas, que se desintegran granularmente sin producir este tipo de superficies* (Borrazo 2006). Además, su formación se ve favorecida por suelos ácidos, descomposición de restos orgánicos en la matriz, la presencia de impurezas dentro de los líticos, así como fracturas y fisuras que permiten filtrar agua o humedad con facilidad (Burroni et al. 2002).

Si bien una pátina superficial no cambia la microtopografía de un lítico (Semenov 1981), si llega a ser intensa puede erosionar las superficies, destruyendo todas las huellas de uso, excepto las más gruesas (Keeley 1980, Ugalde 2009: 23-24). Cabe destacar que la corteza es el resultado último del proceso de patinación, en donde la superficie del lítico alcanza un estado de equilibrio por medio de la

generación de una capa semi degradada. Se clasificará según su ubicación (cara) y extensión en: 1) Presente y 2) Ausente.

10. **Deformación plástica:** *"es el flujo o movimiento de materiales desde una parte de la superficie a otra"* (Burrioni *et al.* 2002). Se clasifican como: 1) Presente y 2) Ausente.

11. **Anillos de oxidación:** *"se presentan como líneas de minerales de óxido de hierro que describen una circunferencia o "anillo" en la superficie del artefacto. Esta es el resultado de la presencia de agua y minerales de hierro que, al entrar en contacto, se oxidan y depositan en el artefacto, describiendo una línea que informa el nivel del sustrato (si el artefacto estaba parcialmente enterrado) en el momento de la depositación de esos minerales"* (Borrero 2007: 137). Se clasifican como: 1) Presente y 2) Ausente.

V. Marco Metodológico

El presente trabajo se centra en la identificación y caracterización de las alteraciones tafonómicas que exhibe el registro lítico. Por medio de la evaluación de estas alteraciones, junto con las características geomorfológicas y ambientales del sitio, se determinan los agentes tafonómicos que causan tales efectos. En conjunto, el análisis integrado de efectos y agentes permite la evaluación de los procesos tafonómicos implicados en la formación y transformación del conjunto.

Ahora bien, el programa de investigación se dividió en cinco grandes etapas: 1) Determinación de las variables geomorfológicas y ambientales que podrían incidir en la alteración de los conjuntos materiales. 2) Experimentación con materias primas para reproducir, controladamente, el efecto de diferentes agentes sobre ellas. 3) Utilizando como base los resultados de la Etapa 2, caracterizar los patrones de alteración resultantes de la interacción entre materiales y agentes. 4) Usando los resultados de las etapas anteriores, evaluar las alteraciones “tafonómicas” que se presentaron en la muestra de material arqueológico. Y por último 5), de manera comprensiva, identificar los procesos tafonómicos presentes en el material arqueológico. (Anexo E, Figuras 1 y 2). A continuación detallaremos cada una de estas etapas y sub-etapas del trabajo realizado.

A. *Determinación de las variables geomorfológicas y ambientales*

Mediante un análisis de la bibliografía disponible y por prospecciones en el área de estudio, se determinaron las variables geomorfológicas y ambientales que podrían haber afectado a los conjuntos materiales de Valiente. El análisis consistió en la evaluación de los agentes de depositación que en la actualidad se encuentran operando en el área de estudio, comparando sus efectos actuales con los datos sedimentológicos y paleoambientales.

B. *Experimentación con la materia prima*

Habiendo definido los posibles agentes actuantes sobre el conjunto arqueológico de Valiente, construimos un modelo experimental para simular y comprender los

efectos que tales agentes presentan sobre distintas materias primas líticas y, con ello, caracterizar comparativamente el estado tafonómico del conjunto lítico. A continuación se describen las etapas de trabajo:

1. Recolección de materiales

La primera sub-etapa de la experimentación con la materia prima fue la recolección de las muestras. En nuestro caso, ésta se constituyó por materiales superficiales de cristal de cuarzo de diversa calidad en el área de estudio, además de piezas líticas que presentaban evidente acción antrópica, en conjunto con otras que exhibieron alteraciones como fracturas, astillamientos, golpes y trituramiento de origen incierto. Cada una de las piezas fue fotografiada antes del levantamiento, poniendo especial interés en las características del contexto de depositación. Las muestras de materia prima se utilizaron para los diversos experimentos y los líticos arqueológicos superficiales se analizaron para contrastar con una situación estratigráfica.

2. Replicación de alteraciones: Diseño Experimental

Utilizando los materiales recolectados en terreno, durante esta segunda sub-etapa se realizaron tres eventos de simulación experimental: Talla, Pisoteo y Arrastre. Su objetivo fue generar alteraciones controladas en los materiales, intentando recrear la acción de diferentes agentes sobre distintas materias primas para obtener patrones comparativos, caracterizando así las alteraciones. En la talla y el pisoteo se utilizó cristal de cuarzo y sílice, mientras que para el arrastre se agregó obsidiana. A continuación describiremos detalladamente cada evento experimental:

a) Talla Experimental

Consistió en cinco instancias de talla con percutor duro de arenisca (213,1 g). Tres de ellas fueron sobre cristal de cuarzo y dos sobre sílice. Mediante 40 golpes se buscó extraer a lo menos 20 derivados, los que serían ocupados en los siguientes eventos experimentales. En cada una de las instancias se recolectó la mayor

cantidad de desechos de la talla –por la común pérdida de micro desechos-. Luego, los restos de cada evento fueron fotografiados (Ver Anexo E, Fig. 1).

Para el análisis macroscópico se seleccionaron piezas de un tamaño mayor a 4 mm, no obstante, algunos de los desechos de talla de este diámetro no pudieron ser analizados por las irregulares características de su fractura. Así, se generó un conjunto de desechos *detritos* (*sensu* Jackson 2002), compuesto por astillas menores a 9 mm, aunque su mayoría es de menos de 5 mm (1,94% del peso total).

El análisis radicó en la medición de las piezas según círculos ordinales que circunscriben el diámetro máximo de la pieza, diseñados por Andrefsky (1998), y la clasificación inicial según presencia o ausencia de talón. Luego, cada tipo de desecho fue pesado según tamaño y presencia de talón. En conjunto, con estos datos se generó un Índice de Astillamiento para contrastar y caracterizar la fragmentación de ambos tipos de materias primas. Además, se registró qué alteraciones se producían durante la talla, lo que permitió contrastar con el efecto de agentes naturales y caracterizar alteraciones esperables para retomado. Estas alteraciones fueron fotografiadas.

b) Pisoteo Experimental

Consistió en el pisoteo de las 20 astillas de mayor tamaño de cada evento de talla con percutor duro. Primero se registró su largo, ancho y espesor, dibujando y asignándole un número único a cada una de ellas. Durante el registro fotográfico se puso especial interés en la fotografía del estado inicial de la pieza, para lo cual se capturaron imágenes hasta en 80x con lupa binocular sobre una muestra aleatoria de las piezas experimentales. Así, se obtuvo un registro fotográfico que evidencia las características "frescas" de las materias primas, considerando la presencia de "pátina/corteza" y alteraciones indirectas en bordes o aristas producto de la talla, como, por ejemplo, el astillamiento de un borde por la caída de la extracción al suelo durante la talla (ver Keeley 1980:26 para detalles sobre este tipo de alteraciones).

Siguiendo la propuesta de Nielsen (1991), Pryor (1988) y McBrearty *et al.* (1998), en los eventos de pisoteo en cristal de cuarzo N° 3 y 4 se pintaron las piezas con esmalte en *spray* color rojo, con lo cual se pudo distinguir de manera clara las alteraciones provocadas por este, facilitando también la recuperación de las piezas. Cabe señalar que la pintura utilizada no protege ni disminuye el efecto del pisoteo sobre las piezas, esto, principalmente debido a que se cubre la pieza con solo una capa muy delgada de pintura, la cual no genera una fuerte adherencia sobre el lítico (ver Anexo E, Figura 2).

Para realizar el pisoteo de las piezas se seleccionó un lugar con características sedimentológicas similares a Valiente, tales como una matriz areno limosa con baja cubierta vegetacional, sedimentos secos y sin la presencia de cantos. En un espacio de 40 x 40 cm se depositaron astillas de otras materias primas (andesita punteada) en conjunto con cristal de cuarzo y cuarzo para simular el contexto superficial del sitio. De igual manera que con la talla, el experimento se dividió en cinco eventos diferentes. Para cada uno de ellos se pisotearon las piezas 500 veces por personas con un peso entre 65 a 80 kg, con zapatos de suela de goma, recorriendo el área en todas las direcciones y sin intentar romper las piezas de manera deliberada. Se fotografió el resultado antes de comenzar y cada 100 pisoteos, poniendo especial interés en las alteraciones y el enterramiento de las piezas. Luego de ello, las piezas fueron retiradas y lavadas con agua potable y un cepillo de cerdas blandas.

El análisis consistió, primero, en el ensamblaje de las piezas mediante las fotografías y dibujos, luego de lo cual se identificó la presencia y el tipo de fractura. Posteriormente, las piezas alteradas se fotografiaron, marcando las líneas de fractura en los dibujos. A continuación se realizó un análisis bajo Lupa Binocular, considerando los siguientes atributos según borde y cara: tipo de astillamiento, continuidad de astillamiento y agrupación del astillamiento. Según la cara de la pieza, se consideró presencia o ausencia de: astillamiento de arista, estrías, trituramiento de aristas y de facetas. Cada alteración distintiva se fotografió.

c) Arrastre Experimental

Este experimento busca simular los efectos de la acción de agentes aluviales y coluviales, los cuales, al aplicar energía en el sentido de la pendiente geomorfológica, desplazan y arrastran las partículas sedimentarias –entre ellas las de tipo antrópico-, causando una serie de alteraciones.

Buscamos replicar un movimiento que posibilite someter a un conjunto de piezas líticas a la simulación de la acción de agentes aluviales y coluviales, es decir, al roce entre sí de piezas y partículas producto de la influencia de una pendiente. Las variables de interés para reproducir el roce de las piezas son: un desnivel, la fuerza de gravedad y, para el caso aluvial, la presencia de humedad. Para simularlo, se construyó una máquina que posee un contenedor cilíndrico (18 litros) que gira en torno a un eje horizontal (ver Anexo B). La rotación del cilindro genera una pendiente en las partículas y sedimentos en su interior que, gracias a la fuerza de gravedad, produce el roce de las piezas. Se estableció la velocidad a 41 RPM, ya que permite un equilibrio entre la fuerza de gravedad y la fuerza centrífuga producida por la rotación, dando lugar a que se genere el arrastre de las piezas sobre los sedimentos. Para ello, se tallaron piezas de cristal de cuarzo, sílice y obsidiana con un percutor duro de arenisca, las cuales se registraron de acuerdo a la metodología anterior. Las piezas se pesaron y una muestra fue fotografiada con y sin aumento de hasta 80x, registrando las características de aristas, bordes y facetas antes del experimento. La muestra total consta de 84 piezas, las cuales se dividen en dos grupos según el estado de los sedimentos: secos y húmedos. Así, cada materia prima cuenta con 28 piezas, 14 de ellas se utilizarán para replicar arrastre por agentes aluviales (sedimentos húmedos) y 14 para coluviales (sedimentos secos). Cabe destacar que de esas 14 piezas (en ambos grupos) se reservaron 2 sin someterlas a experimentación para ser utilizadas como referentes "frescos" de las materias primas.

Se realizaron 2 eventos experimentales por cada materia prima, en donde todas las piezas de cada evento fueron puestas en el interior del tambor en conjunto con 9 litros aprox. de sedimentos arcillo/limo arenosos (<3,3 mm). Tres de los

experimentos contaron con sedimentos húmedos (250 cc de agua por cada 750 cc de sedimento) y tres con sedimentos secos. El contenedor se mantuvo girando por 24 horas a la velocidad establecida y se extrajo aleatoriamente una pieza cada dos horas. Posterior a cada extracción, las piezas fueron lavadas con un cepillo de cerdas suaves y agua potable, para luego ser dejadas secar a temperatura ambiente y a la sombra por 24 horas, lo que permite eliminar la incidencia de partículas adheridas que por contacto puedan generar nuevas alteraciones. Posteriormente, las piezas se identificaron según su clasificación inicial por medio de fotografías y su análisis contempló el registro de su peso final y la identificación con Lupa Binocular de atributos en bordes, aristas y facetas como: presencia o ausencia de impactos, estrías, trituramiento, grietas y deformación plástica, presencia y ubicación de patina/corteza; grado y extensión de abrasión y pulido, tipo de fracturas presentes; y tipo, continuidad y agrupación de micro astillamiento.

C. Caracterización de patrones de alteración

La tercera sub-etapa consistió en el análisis de la información registrada durante los tres eventos experimentales sobre las materias primas. Éste se realizó mediante gráficos, estadísticos y tablas resumen que permitieran comprender la distribución de los datos a través de medidas de tendencia central. Luego se reordenaron estos datos para construir variables que caractericen integralmente el estado final de las piezas más que la presencia/ausencia de un atributo lítico alterado (p.e. borde derecho). Esto permitió determinar las relaciones entre las alteraciones y los agentes que las provocaron.

Metodológicamente hemos definido un “patrón” como aquella serie de variables constantes, las que pueden ser identificadas dentro de un conjunto mayor de datos, en nuestro caso, los resultados de los eventos experimentales. Presentan la característica de repetirse de manera predecible, pudiendo ser utilizados como modelo con el cual comparar otro conjunto de observaciones. Para probar las tendencias entre las variables y los patrones, se utilizaron análisis estadísticos en pos de determinar con exactitud la asociación y correlación (R de Pearson, Rho de Spearman y Chi-cuadrado) entre los datos (Shennan 1992). También se

caracterizaron los efectos provocados por los diferentes agentes mediante el uso de las fotografías y dibujos.

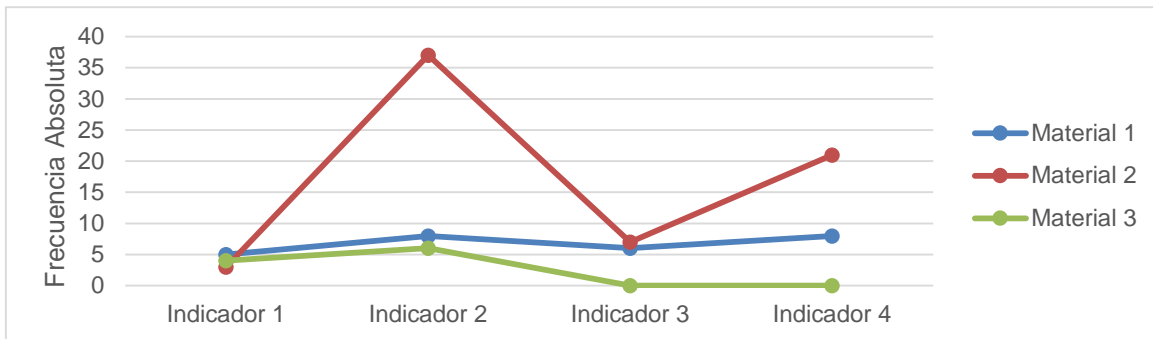


Figura 7. Ejemplo de análisis de patrones basado en la Moda. “Indicador” hace referencia a los tipos de alteraciones y Material a las “materias primas”.

No obstante, debido a dificultades con los requisitos de cada tipo de análisis estadístico, nuestro estudio de las variables para la caracterización de un patrón se basó en un análisis distribucional de los datos. En éste, se propone como punto central que el comportamiento de las variables y su frecuencia en cada categoría de análisis no debe ser segmentado en base a la moda o frecuencia máxima, muy por el contrario, la distribución de los datos en las categorías debe ser entendida como un todo, considerando también aquellas frecuencias bajas o cero. Esto permite una comprensión más global de las características del conjunto de datos, considerando que la presencia de un indicador en ausencia de otro nos entrega valiosa información sobre el comportamiento de la muestra analizada. Si solo utilizamos la moda o tendencias de medida central, perdemos de vista la heterogeneidad de los datos y las relaciones que ello tiene con el tipo de estudio que estamos llevando a cabo. Por ejemplo, en un análisis simplista sobre la moda, se observaría que en Figura 7 el Indicador 2 presenta una clara tendencia para en el Material 2, mientras que los otros materiales exhiben bajos valores para todos los indicadores, siendo poco significativos. Por el contrario, en un análisis distribucional (Figura 8), donde se tiene en consideración el tamaño de la muestra y la necesidad de utilizar frecuencias relativas que facilitan la comparación, deberíamos explicar que los tres materiales presentan un alto valor para el Indicador 2, especialmente los materiales 2 y 3. Si bien los materiales 1 y 2 tienen los valores más bajos en el Indicador 1, el Material 3 tiene un 40% de los datos

reunidos ahí, mientras que los Indicadores 3 y 4 no presentan valores. El Material 1 se destaca por ser más uniforme en todos los Indicadores, mientras que el 2, si bien presenta una baja en el Indicador 3, alcanza un 30% de datos reunidos en el Indicador 4. Esta caracterización constituye un patrón.

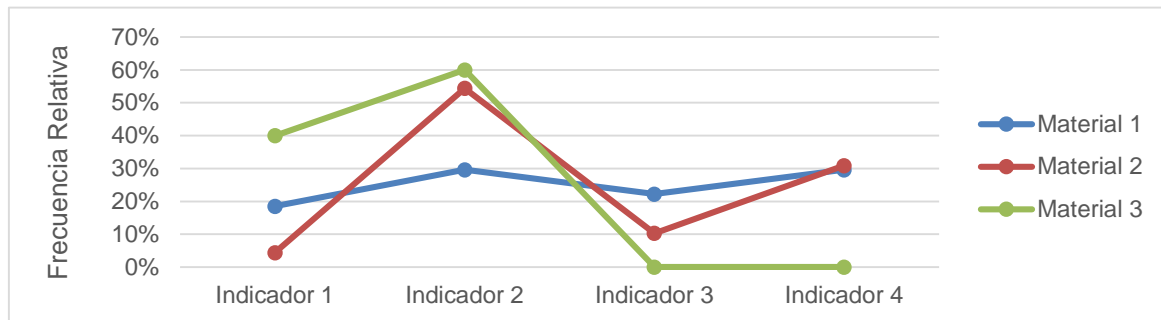


Figura 8. Ejemplo de análisis de patrón basado en la distribución de los datos. "Indicador" hace referencia a los tipos de alteraciones y Material a las "materias primas".

D. Evaluación de las alteraciones "tafonómicas"

La cuarta sub-etapa consistió en el análisis del material arqueológico para determinar las alteraciones presentes según los patrones caracterizados anteriormente. Para este paso realizamos dos actividades:

1. Categorización morfofuncional del registro lítico arqueológico

La muestra superficial se compone de 59 piezas, mientras que aquella en estratigrafía, correspondiente a las piezas en planta de la Unidad B2, presenta 307 ejemplares, lo cual es equivalente al 7,97% del total de líticos con registro tridimensional (n=3850). Para este análisis se utilizaron las metodologías propuestas por Andrefsky (1998), Orquera y Piana (1986), Bate (1971) y Jackson (2002). Con esto se generó una caracterización general del material lítico, relevando especialmente sus características morfológicas con el fin de generar relaciones entre estos atributos, las alteraciones que han sufrido y los posibles agentes "tafonómicos" causantes (*sensu* Borrado 2004, 2006, 2007). No se pretendió realizar una categorización acabada y precisa, sino un acercamiento a los atributos morfofuncionales de las piezas en pos de diferenciar huellas de uso o alteraciones predepositacionales de aquellas postdepositacionales.

El material lítico fue clasificado según su forma base en cuatro categorías: 1) Derivados de talla, donde se incluyen instrumentos manufacturados sobre lascas y láminas, en conjunto con desechos de talla. 2) Núcleos, donde se consideran también a los instrumentos elaborados en base a éstos. 3) Guijarros, considerando las piezas manufacturadas sobre cantos rodados, clastos de río u otro tipo de nódulos con grandes porciones de corteza. 4) Clasto indefinido, donde se agrupan las piezas que no pudieron ser clasificadas según las categorías ya mencionadas.

Para cada pieza se registró sus dimensiones (largo, ancho y alto), la forma base, la presencia y extensión de corteza en cada cara, y la presencia o ausencia de talón. Para los instrumentos se identificó el ángulo de los bordes en intervalos de 15°, la extracción de astillas según su localización (marginal simple o doble, bimarginal simple, doble o simple opuesto, facial, facial marginal simple o bimarginal, o bien bifacial) y el grado de formatización según el sistema de coordenadas polares (Odell 1994).

2. Identificación de las alteraciones “tafonómicas” en material lítico arqueológico

Se efectuó utilizando las metodologías de análisis propuestas por Borrazo (2004, 2006, 2007) y Ugalde (2009), mediante los atributos registrados desde el análisis experimental. Debido a que para detectar las alteraciones bajo lupa binocular, los indicadores de análisis solo son efectivos con piezas mayores a 1cm, se analizó una muestra del 79,45% (n=244) del total de piezas líticas en planta de la Unidad B2. La información recolectada se sistematizó en una base de datos, que permitió identificar las características tafonómicas del material lítico arqueológico.

E. Identificación de los procesos postdeposicionales

A partir de las alteraciones "tafonómicas" identificadas en la Sub-etapa 4, se buscó comprender los procesos postdeposicionales que sufrió el material lítico de Valiente por medio de la determinación de los agentes que produjeron las alteraciones. Para realizar este análisis, se comparó simultáneamente las

distribuciones de los patrones de alteración experimental con aquellas registradas en el material arqueológico. Para ello se segregó los patrones experimentales en base a las materias primas identificadas, buscando evitar comparaciones espurias.

En busca de una comprensión integral, también realizamos tres análisis específicos: estabilidad, retomado y distribución. Los primeros dos fueron definidos en el Marco Teórico, el tercer análisis se describe a continuación.

Análisis distribucional de los materiales

Por medio del uso de AutoCAD2013 se graficó la ubicación de todas las piezas en un modelo tridimensional, haciendo especial hincapié en su posición vertical y horizontal. Se destacaron aquellos ejemplares que ensamblan y las que presentan una posición vertical en el depósito. Con esta representación gráfica se calculó a distancia entre las piezas ensambladas y se tomó en consideración el tamaño de todos los ejemplares, con lo que se analizó la organización de los materiales en la unidad, su distribución vertical y la estructura dentro el depósito (Anexo D, Fig. 3-5).

Una de las mayores limitaciones en nuestra investigación es no considerar la variable biológica dentro del análisis. Laguens (1989), Asunción de los Ríos (2005), Brady *et al.* (1999) y Goldberg y Mcphail (2006) dan claros ejemplos sobre cómo el accionar de organismos altera en alta magnitud al registro lítico, especialmente en lo referente a la disturbación horizontal y vertical por mamíferos fosoriales, insectos con sus madrigueras y plantas con sus raíces, las que además pueden alimentarse y utilizar como hábitat a ciertos tipos de rocas, alterándolas físico-químicamente. No obstante, como sus trabajos lo demuestran, es necesario desarrollar una investigación extensa y dirigida para evaluar e identificar tales agentes en cada materia prima. Así, por extensión, dentro de este estudio se hace imposible el desarrollo analítico de tal temática, si bien sus características se tendrán en cuenta a la hora de interpretar los datos.

VI. Resultados

A. Variables geomorfológicas y ambientales

El análisis de las diferentes características geomorfológicas y ambientales que presentó la zona de emplazamiento de Valiente da cuenta de variados agentes actuantes en la formación de los depósitos. Éstas se resumen en la Figura 9, integrando dos agentes posibles de encontrar en el registro por acción biológica y antrópica: el pisoteo y el retomado (Borrado 2011).

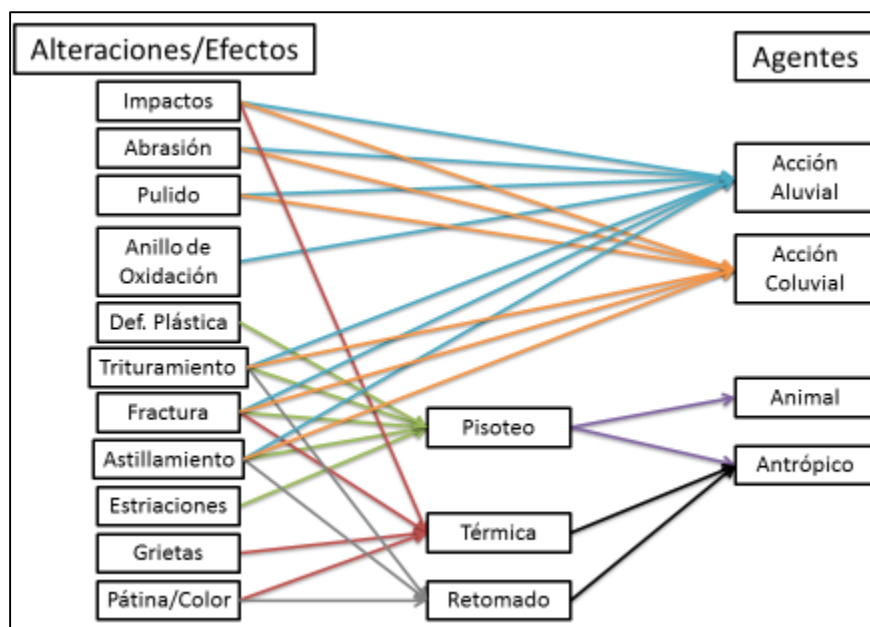


Figura 9. Esquema de Efectos/Alteraciones y Agentes. Basado en Borrado 2007, modificado según Borrado 2011, Burroni *et al.* 2002, Shea 1999, Gordon y Dorn 2005, Driscoll 2011 y Jackson 2002.

Un caso más complejo para considerar es la influencia de la pendiente en el emplazamiento de Valiente. Si bien actualmente se ha definido cercana a los 5° (Méndez *et al.* 2014a), a través del tiempo, los procesos de erosión que actúan principalmente sobre la zona alta de la ladera, deslizan por gravedad sedimentos hacia las zonas bajas y medias, las cuales progresivamente se ven rellenas de éstos (Goldberg y Mcphail 2006). Esto posiblemente causaría que, en el pasado, la pendiente de la ladera de la Quebrada El Naranjo fuese mayor a la existente hoy en día, lo que habría provocado una fuerte acción de agentes coluviales y, si consideramos la evidencia de lluvias torrenciales esporádicas (Murillo 2011),

también alteraciones por agentes aluviales, lo que facilitaría el arrastre de los materiales arqueológicos hacia la quebrada.

B. Patrones Experimentales de Alteración

1. Talla Experimental

Los resultados del análisis de la talla permiten un acercamiento a las características del astillamiento del cristal de cuarzo, con lo cual no solo podemos hipotetizar acerca de las posibles alteraciones durante la talla, sino también aportar a los análisis que consideren la presencia o ausencia de ciertos rasgos, el tamaño de los fragmentos y su distribución dentro de un conjunto.

Se realizaron 5 eventos experimentales de talla, los cuales resultaron en una muestra de 1.036 piezas, de las cuales 158 corresponden a sílice y 878 a cristal de cuarzo. La distribución de esta muestra, según presencia o ausencia de talón y materia prima, se presentan en la Tabla 2. Con ella podemos calcular que la relación entre talón presente/ausente en el cristal de cuarzo es de 0,846, mientras que con el sílice es de 3,226, evidenciando solo un 17% de talones indeterminados, frente a un 38% en el cristal de cuarzo. De esta última materia prima podemos sugerir un alto grado de astillamiento con una baja presencia de atributos diagnósticos.

Estado de Talón	Sílice	%	Cristal de Cuarzo	%	Total	%
Ausente	31	20%	293	33%	324	31%
Indeterminado	27	17%	337	38%	364	35%
Presente	100	63%	248	28%	348	34%
Total	158	100%	878	100%	1036	100%

Tabla 2. Frecuencia absoluta según Talón y Materia Prima.

Por otro lado, la Figura 10 evidencia que, para el talón ausente e indeterminado, la distribución del tamaño de las piezas exhibe un alza en los 1-3 cm y un fuerte decaimiento desde los 4 cm, especialmente para el cristal de cuarzo. En las piezas con talón presente se observa que el sílice tiene la mayor cantidad, mientras que para las otras categorías mencionadas el cristal de cuarzo domina la muestra. Para el tamaño 6 cm comienzan a destacar los valores del sílice, generándose

una separación en donde las piezas de cristal de cuarzo desaparecen, mientras que las piezas en sílice evidencian un alza considerable entre los tamaños 7-9 cm.

Con estos datos podemos observar cierta tendencia en el cristal de cuarzo, el cual se astilla (*sensu* Bate 1971) durante la talla mucho más que el sílice. Así, cuando el talón está presente, el tamaño difícilmente supera los 6 cm, exhibiendo su mayor proporción en tamaños pequeños de 2 a 3 cm. De esta manera, es mucho más probable que los talones de las extracciones estén ausentes o sean indeterminados, lo cual genera que su correcta identificación como registro arqueológico sea altamente compleja por falta de atributos.

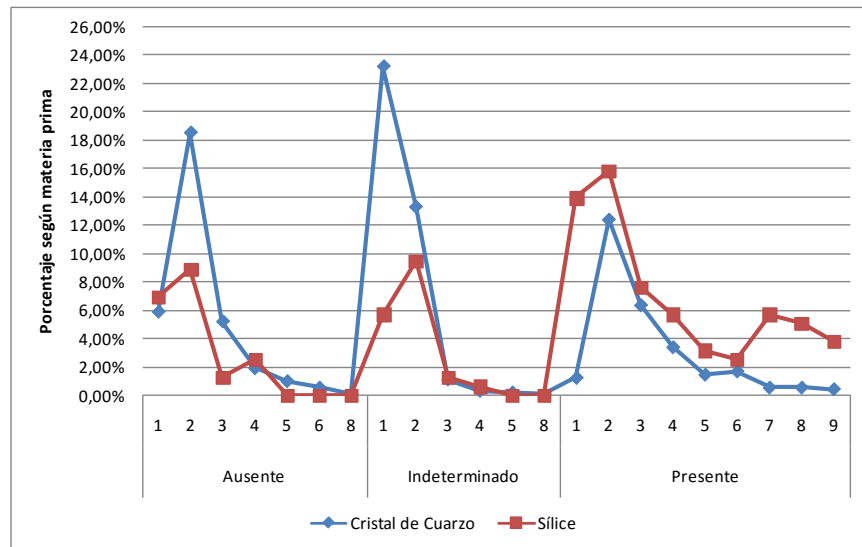


Figura 10. Frecuencia relativa de estado del talón y tamaño según materia prima.

Un punto crucial de nuestro análisis fue determinar qué alteraciones se producen durante la talla para distinguirlas de otras posteriores. Respecto a las fracturas de cuerpo, debemos notar que la proporción de piezas con esta alteración son muy bajas, representando solamente el 7% del total de piezas analizadas. Aun así, si bien no es suficiente para representar una tendencia, ha sido un factor importante para comparar con el resultado de otro tipo de alteraciones.

Materia Prima	Fractura Longitudinal	Fractura Radial	Total
Cristal de Cuarzo	3	2	5
Sílice	2	0	2
Total	5	2	7

Tabla 3. Resumen de alteraciones durante la Talla.

De esta manera, mediante el remontaje de las piezas (Tabla 3), se ha observado que tanto las de cristal de cuarzo como de sílice presentan fracturas de cuerpo especialmente longitudinales. Solo las piezas de cristal de cuarzo exhiben fracturas radiales, generando varios "fragmentos de forma triangular o fragmentos en forma de cuña con ángulos de 90°" (Weitzel y Colombo 2006: 24) (Figura 11 (Der)).



Figura 11. (Izq) Pieza con fractura longitudinal, Experimento N° 1. (Der) Pieza con fractura radial, Experimento N°3.

2. Pisoteo Experimental

Nuestro segundo evento experimental corresponde al pisoteo, donde se busca caracterizar las diferentes alteraciones que esta actividad puede provocar tanto en cristal de cuarzo como en sílice.

a) Fracturas

Cuerpo

La mayoría de las piezas no presentaron fractura alguna (N=77). Las piezas de sílice solo exhiben un 7,5% con fracturas, en contraposición al cristal de cuarzo que evidencia un 33,33%. Esto indica que el cristal de cuarzo se fractura 4,4 veces más que el sílice, lo cual se debería a las propiedades intrínsecas a esta materia prima. Las fracturas de cuerpo por pisoteo en cristal de cuarzo son transversales y diagonales, las cuales se presentan por sí solas en un 11,67% cada una y, en

conjunto con otros tipos de fractura, en un 8,34% y 6,67% respectivamente (Ver Anexo G, Figura 4).

Borde

Considerando los valores totales a partir de la muestra intra-materia prima, la Figura 12 da cuenta que alrededor de un 60% de las piezas en cristal de cuarzo y en sílice no presentan fracturas en el borde. Sin embargo, y a diferencia de los análisis anteriores, observamos que el sílice destaca por presentar alto porcentaje de piezas con fracturas aisladas, especialmente diagonales (17,5%), longitudinales (7,5%) y transversales (5%).

El cristal de cuarzo agrupa todas las fracturas de borde en media luna, lo cual puede ser un atributo característico de las alteraciones por pisoteo. Además, se puede evidenciar que el cristal de cuarzo comprende la mayor cantidad de piezas con fractura de borde múltiple, representando un 15% del total de las piezas, mientras que sílice solo lo hace en un 7,5%. Así, el cristal de cuarzo contiene la mayor cantidad de tipos y de fracturas de borde en una misma pieza, lo cual es coherente con los resultados del análisis de talla.

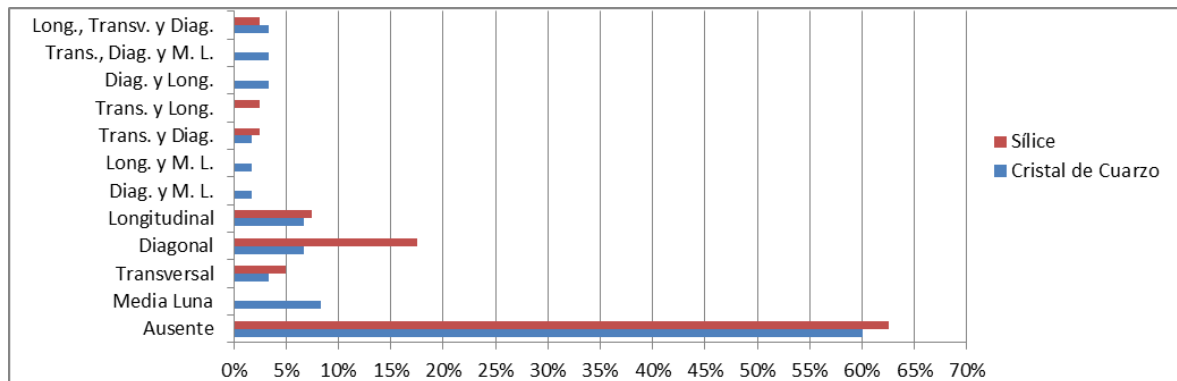


Figura 12. Tipos de fractura de borde según Materia Prima.

b) Microastillamiento de Bordes

Existen tres elementos necesarios a destacar sobre la presencia de microastillamiento de bordes: 1) La totalidad de las piezas, en ambas materias primas y en ambas caras, presentan algún tipo. 2) En ambas materias primas y en ambas caras, esta alteración en los bordes es múltiple, es decir, no se presenta

únicamente un tipo. 3) El tipo predominante es aquel con microlascados cortos, largos y medias lunas, seguido de cortos y en media luna (Tabla 4).

Tipo Microastillamiento Dorsal	Cristal de Cuarzo	%	Sílice	%	Total
Cortas y medias lunas	7	11,67	7	17,5	14
Largas y medias lunas	0	0	2	5	2
Cortas, largas y medias lunas	53	88,33	31	77,5	84
Total	60	100	40	100	100
Tipo Microastillamiento Ventral	Cristal de Cuarzo	%	Sílice	%	Total
Cortas y largas	1	1,67	0	0	1
Cortas y medias lunas	5	8,33	8	20	13
Largas y medias lunas	0	0	0	0	0
Cortas, largas y medias lunas	54	90	32	80	86
Total	60	100	40	100	100

Tabla 4. Tipo de Microastillamiento según Materia Prima.

Estos datos son relevantes, pues pese a tratarse de diferentes materias primas, los tipos de microastillamiento son prácticamente iguales. Sin embargo, al mismo tiempo, esto permite observar la existencia de una tendencia en los tipos de alteraciones producidas por el pisoteo.

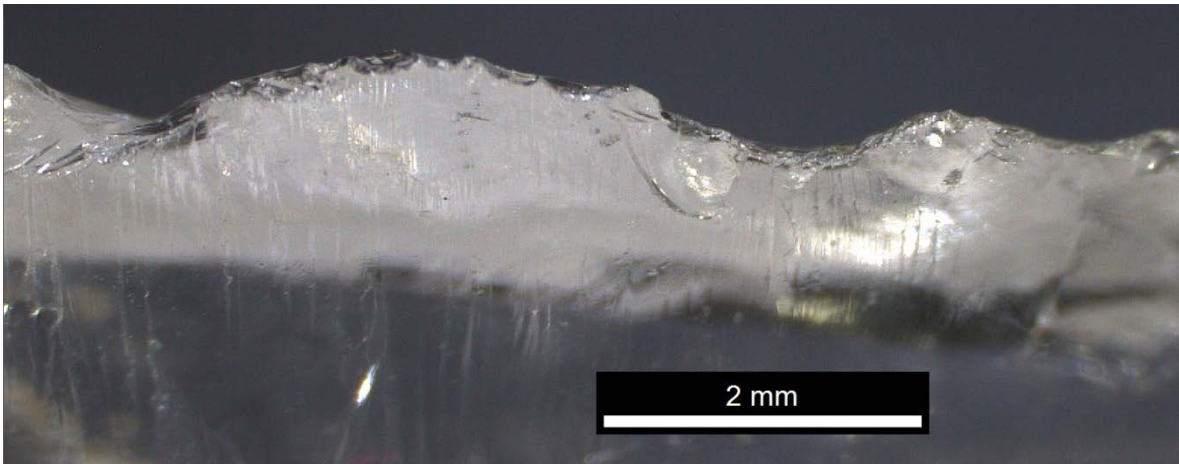


Figura 13. Exp. N° 1, Pieza 18, Borde Dorsal Derecho: Microastillas cortas y en media luna, continuas, aisladas y superpuestas.

La continuidad del microastillamiento de bordes evidencia ser prácticamente igual en ambas caras y materias primas. Por un lado, es continuo por sobre un 80% de las piezas en cada materia prima, discontinuo en alrededor de un 10% y continuo/discontinuo solo un 5%, lo cual se repite con leves diferencias (alrededor de un 5%) en la cara ventral. Estos datos dan cuenta de un patrón en la continuidad del microastillamiento de los bordes producido por el pisoteo, en

donde, sin lugar a dudas, su presencia en ambas caras de las piezas líticas es un atributo que podemos proponer como diagnóstico en el microastillamiento.

Respecto a la agrupación de los microastillamientos, observamos que su mayoría son negativos "aislados y sobrepuestos" (80% para el cristal de cuarzo y 70% para el sílice), mientras que los "aislados" fueron detectados en alrededor de un 25 a 32% para ambas materias primas y los negativos "sobrepuestos" solo en sílice (2,5%). La cara ventral presenta distribución una similar en la cara dorsal, pero con una diferencia de alrededor del 10%.

De esta manera, observamos que el pisoteo genera microastillamientos de bordes caracterizados por presentar todos los tipos posibles (negativos cortos, largos y en media luna), los cuales son generalmente continuos, conjuntamente aislados y sobrepuestos. Esto se debería a que el cristal de cuarzo, a pesar de su dureza, es mucho más susceptible que el sílice a ser alterado.

c) Microastillamiento de aristas

El 98,33% de las piezas en cristal de cuarzo presentaron microastillamiento en sus aristas, si bien en algunos casos las aristas fueron notorias, en otros casos fue visible en la microtopografía de las piezas por medio de la utilización de mayores aumentos (sobre 40x). Para la cara ventral el 61,67% de ellas presentaron esta alteración, el 5% no y en un 33,33% no fue observable.

A diferencia del cristal de cuarzo, el sílice registró 2,07 veces menos microastillamientos en las aristas dorsales y el 45% de las piezas en esta materia prima no presentó tal alteración. Esta tendencia se ve reflejada en la cara ventral, en donde un 70% de las piezas no presentó aristas, lo cual es coherente con una materia prima que se astilla mucho menos que el cristal de cuarzo, generando superficies más regulares. De las piezas que sí presentaron aristas ventrales, solo un 10% de ellas presentaron microastillamientos, mientras que el 20% no.

d) Estriamiento

La Tabla 5 da cuenta que la presencia de piezas con estrías es muy baja en ambas materias primas, si bien es levemente superior en cristal de cuarzo, especialmente en la cara ventral, pensamos que no es un atributo suficientemente potente como para generar una distinción categórica entre las materias primas y del pisoteo con otros procesos de alteración (Ver Anexo G, Figura 6).

Alteración	Estado	Cristal de Cuarzo	%	Sílice	%	Total
Estriamiento Dorsal	Ausente	52	86,67%	37	92,5%	89
	Presente	8	13,33%	2	5%	10
	No Observable	0	0%	1	2,5%	1
Estriamiento Ventral	Ausente	48	80%	40	100%	88
	Presente	10	16,67%	0	0%	10
	No Observable	2	3,33%	0	0%	2

Tabla 5. Resumen del Estriamiento según Materia Prima.

e) Trituramiento de aristas y facetas

Aristas

De manera similar que el microastillamiento de las aristas, la Tabla 6 da cuenta que las piezas de cristal de cuarzo evidencian una amplia presencia de trituramiento de estos relieves frente al sílice, que nuevamente exhibe una notoria mayor resistencia frente a las alteraciones producto del pisoteo. Parece ser, entonces, que tanto el microastillamiento como el trituramiento de las aristas es un buen atributo para caracterizar el pisoteo en cristal de cuarzo.

Alteración	Estado	Cristal de Cuarzo	%	Sílice	%	Total
Trituramiento Arista Dorsal	Ausente	3	5%	27	67,5%	30
	Presente	55	91,67%	10	25%	65
	No Observable	2	3,33%	3	7,5%	5
Trituramiento Arista Ventral	Ausente	9	15%	9	22,5%	18
	Presente	32	53,33%	4	10%	36
	No Observable	19	31,67%	27	67,5%	46

Tabla 6. Resumen del Trituramiento de Aristas según Materia Prima.

Facetas

El trituramiento de facetas producto del pisoteo se encuentra presente en la mayor proporción de las piezas de cristal de cuarzo, siendo un 66,67% en la cara dorsal y un 60% en la cara ventral. Para las piezas de sílice, la mayor proporción de sus

facetas no evidencian este tipo de alteración, correspondiendo a un 20% en la cara dorsal y un 25% en la cara ventral. De esta manera, podemos observar dos características principales: 1) El trituramiento de las facetas se da de igual manera en ambas caras en cada materia prima, existiendo diferencias menores. 2) Existe una diferencia marcada en la presencia de trituramiento de facetas para cada materia prima, siendo 2,8 veces mayor en el cristal de cuarzo que en el sílice, convirtiendo a esta alteración en una tendencia diagnóstica.

Dados los resultados del experimento de pisoteo, podemos establecer un patrón de alteración sobre el cristal de cuarzo. Así, dentro de los atributos diagnósticos, es esperable que la acción de este agente se observe en el total de las piezas, en ambas caras, en la forma de múltiples tipos de microastillamiento, destacando aquellos negativos cortos, largos y en medias lunas. Éstos se presentarían mayormente continuos unos de otros, conjuntamente aislados y sobrepuestos. El microastillamiento y trituramiento de las aristas estaría presente por sobre un 90% en la cara dorsal, y sobre un 50% en la cara ventral de la muestra.

Dentro de los atributos medianamente diagnósticos, el trituramiento de las facetas se observaría en el 60% de las piezas, mientras que al menos un tercio de las piezas de cristal de cuarzo presentarían fracturas de cuerpo, principalmente transversales y diagonales. Un 40% de las piezas evidenciaría fracturas de borde, donde destacarían las de tipo media luna y las fracturas simultáneas de varios tipos, existiendo, además, piezas con una alta concentración de fracturas.

Dentro de los atributos no diagnósticos, se encuentra el estriamiento, que en nuestro caso solo se presentó como máximo en un 16,67% de las caras ventrales.

3. Arrastre

El tercer evento experimental corresponde a la interacción de materias primas líticas con diferentes partículas para simular el arrastre producido por agentes aluviales y coluviales. El arrastre es un fenómeno definible como el movimiento de una pieza en contacto con una matriz sedimentaria. La sencillez de esta definición

se debe a que es un fenómeno simple, y por lo mismo, bastante común y recurrente dentro de una serie de procesos mayores como la soliflucción, la deflación y la acción de agentes aluviales y coluviales. De esta manera, los resultados del análisis de nuestro experimento de arrastre nos permitirán acercarnos, de manera sencilla, a múltiples tipos de procesos naturales que generan una alteración en el material lítico, específicamente desde tres materias primas: cristal de cuarzo, obsidiana y sílice.

a) **Peso**

De nuestra muestra de 72 piezas experimentales, el 94,44% presentó una pérdida de peso, mientras que solo un 5,56% no registró una diferencia. La mayoría de las piezas perdió menos del 1% del peso original, y solo en dos casos superó al 4%, uno en sílice y otro en cristal de cuarzo, ambos en sedimentos secos y con un tiempo de experimentación distinto.

En términos generales (Tabla 7), la mayor pérdida de peso se registró en las piezas de obsidiana que interactuaron sobre partículas secas, con una media de 1,015 gr., mientras que las piezas de cristal de cuarzo que también interactuaron con partículas secas exhiben una media 1,7 veces menor. Al contrario de estos valores, las piezas de sílice presentan bajas medias de las pérdidas de peso; en aquellas secas se refleja la menor media de pérdida de peso (0,011 gr.), mientras que en las húmedas la media de la pérdida de peso es 9,18 veces mayor.

Materia Prima	Partículas	Media Per. Peso (gr)	Desv. Est. Per. Peso
Cristal de Cuarzo	Secas	0,589	1,371
Cristal de Cuarzo	Húmedas	0,049	0,068
Obsidiana	Secas	1,015	3,236
Obsidiana	Húmedas	0,335	0,623
Sílice	Secas	0,011	0,007
Sílice	Húmedas	0,101	0,293

Tabla 7. Resumen de la Media y Desviación Estándar de la pérdida de peso según Materia Prima y Sedimentos.

Estos datos nos condujeron a buscar si existía una relación entre el tiempo en que las piezas fueron sometidas al arrastre y la diferencia de peso observada entre la medición anterior y posterior al experimento, según el tipo de sedimento y la materia prima. Para ello se calculó el coeficiente de correlación lineal mediante R

de Pearson y Rho de Spearman. En todos los casos evaluados la correlación observada no obtuvo significancia estadística y, además, el coeficiente de determinación R^2 no superó el 10%. Por lo tanto, a pesar que no podemos afirmar la independencia entre las variables (debido a la existencia de correlaciones no lineales), como máximo, éstas presentarían una relación sumamente débil. Nuestros datos son diferentes a lo esperado según Burrioni *et al.* (2002), en donde se observó una marcada creciente pérdida del peso de las piezas a través del tiempo, producto de la constante alteración de las superficies y bordes debido al roce con las partículas experimentales. Podemos proponer que la variable implicada en la diferencia de nuestros resultados radican en la aproximación metodológica, ya que Burrioni *et al.* (2002) someten solo una pieza a la acción de las partículas, mientras que nosotros, al evaluar los agentes naturales del área de estudio, comprendimos que la acción de estos actúa sobre un grupo de artefactos, por lo que más que la interacción de las partículas, son el choque y golpeteo del conjunto de piezas entre sí las que producen mayores alteraciones. Posiblemente, durante las primeras horas de simulación experimental es que se generaron los efectos tafonómicos, en donde las superficies de los materiales alcanzarían un nivel de estabilización. Así, por ejemplo, la pérdida de masa producto del microastillamiento de los bordes gradualmente se detuvo producto de su redondeamiento, lo cual produce una disminución de los planos de fractura.

b) Fracturas

Cuerpo

El análisis de las fracturas de cuerpo producidas por el experimento de arrastre da cuenta que solo una pieza del total de la muestra exhibe esta alteración. Podemos afirmar, por tanto, que el arrastre, aun cuando puede existir choque entre piezas, difícilmente genera fracturas de cuerpo en las materias primas estudiadas. Esto puede ayudarnos a distinguir entre los efectos del arrastre y el pisoteo, donde existe una considerable proporción de esta alteración.

Bordes

Considerando los valores totales a partir de la muestra intra-materia prima, la Figura 14 da cuenta que la mayor proporción de las piezas en cada categoría no presentó fracturas de borde. El sílice solo se registra fracturas de tipo aisladas (12,5% diagonal, 8,33% transversal y 4,17% de longitudinales y medias lunas cada una). El cristal de cuarzo presenta fracturas de borde tanto aisladas (8,33% de medias lunas, longitudinales y diagonales cada una, y 4,17% transversales) como múltiples (4,17% de "transversal y diagonal" y "diagonal y longitudinal" cada una), evidenciando valores bajos respecto a los resultados del pisoteo. La obsidiana es la materia prima que presenta más piezas con fracturas de borde (54,17%), exhibiendo la mayor cantidad de tipos y un alto grado de bordes con fracturas únicas.

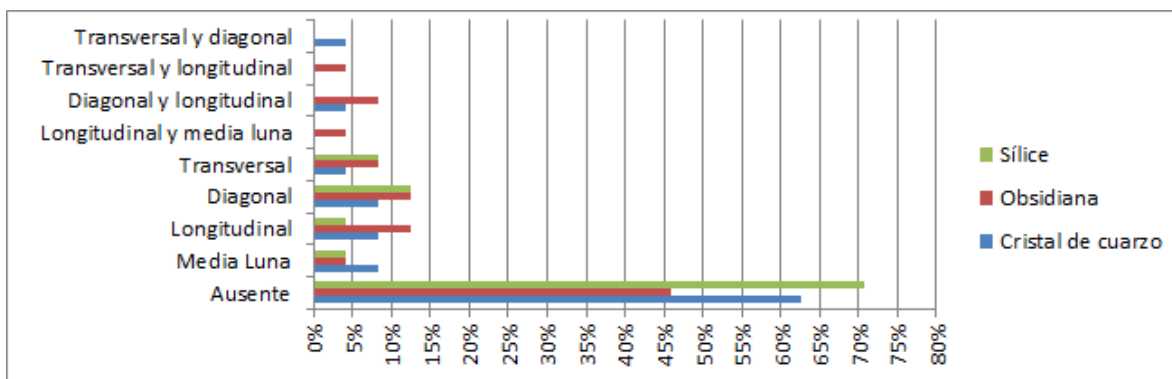


Figura 14. Tipos de Fractura de Cuerpo según Materia Prima.

Un punto a destacar es que ninguna pieza presenta fracturas de borde que agrupen más de dos tipos, lo cual es un atributo que permitiría diferenciar al arrastre de las alteraciones generadas por el pisoteo.

c) Microastillamiento de bordes

De la misma manera que en el microastillamiento de los bordes generado por el pisoteo, nos encontramos con tres puntos en este tipo de alteración, los cuales son resumidos en la Tabla 8: 1) Las tres materias primas presentan el 100% de sus piezas con esta alteración en los bordes, en ambas caras. 2) El microastillamiento de los bordes, en ambas caras y en todas las materias primas,

es múltiple. 3) El tipo predominante es aquel con microlascados cortos, largos y medias lunas, para ambas caras y todas las materias primas. Estos tres puntos evidencian que los efectos del pisoteo y el arrastre son indistinguibles en base al microastillamiento.

Ahora bien, hay que destacar que nuestro análisis contempla la presencia o ausencia de “tipos de microastillamiento” de los bordes, por lo cual no estamos considerando la magnitud en que éstos se presentan. Aun así, nuestra experiencia en el análisis dio cuenta que el tamaño del microastillamiento fue sensiblemente menor en el arrastre que en el pisoteo. De esta manera, las microlascas cortas, largas y medias lunas se notaron más pequeñas, algunas solo visibles a 40x (Ver Anexo G, Figura 8).

Tipo Microastillamiento Dorsal	Cristal de cuarzo	%	Obsidiana	%	Sílice	%	Total
Cortas y Largas	2	8,333	0	0	0	0	2
Cortas y medias lunas	0	0	1	4,17	8	33	9
Cortas, largas y medias lunas	22	91,67	23	95,8	16	67	61
Total	24	100	24	100	24	100	72
Tipo Microastillamiento Ventral	Cristal de cuarzo	%	Obsidiana	%	Sílice	%	Total
Cortas y largas	4	16,67	4	16,7	0	0	8
Cortas y medias lunas	0	0	0	0	5	21	5
Cortas, largas y medias lunas	20	83,33	20	83,3	19	79	59
Total	24	100	24	100	24	100	72

Tabla 8. Tipo de Microastillamiento según Materia Prima.

La continuidad del microastillamiento de bordes en la cara dorsal exhibe una tendencia similar en la distribución de los datos entre la obsidiana y el cristal de cuarzo, en donde el de tipo continuo corresponde a un 66,67% de las piezas para ambos casos, el tipo discontinuo es de 8,33% para el cristal de cuarzo y 16,67% para la obsidiana. Luego se registra un alza en la proporción de piezas con microastillamiento continuo/discontinuo, alcanzando en ambos casos cerca de un 20%. Para la cara ventral se mantiene una tendencia similar en estas dos materias primas, pero las diferencias son más notorias. La continuidad del microastillamiento de los bordes en sílice presenta valores entre un 30 a un 40% para todos los tipos, evidenciando una mayor resistencia a esta alteración.

Si comparamos estas distribuciones con la continuidad producida para el pisoteo, observamos que el cristal de cuarzo presenta valores menores para el tipo

continuo y muy superiores para el tipo continuo/discontinuo, lo cual sugiere que la continuidad es atributo factible a ser considerado para diferenciar los efectos del arrastre frente al pisoteo.

Los resultados de los tipos de agrupación dan cuenta de una tendencia prácticamente idéntica para todas las materias primas, donde dominan las huellas de microlascados aisladas y sobrepuestas por sobre el 95% de las piezas. Comparando con los resultados del microastillamiento generados por el pisoteo, observamos que la mayor diferencia se encuentra en la proporción de piezas que evidencian huellas de microastillamiento aisladas, las cuales alcanzaron bajo un 5% en el arrastre, y sobre un 20% en el pisoteo, lo que permitiría diferenciar entre ambos procesos de alteración.

De esta manera, observamos que el arrastre genera un microastillamiento generalmente continuo para el cristal de cuarzo y la obsidiana, y continuo/discontinuo para el sílice, con microlascas especialmente cortas, largas y en media luna, las cuales se encontrarían aisladas y sobrepuestas a lo largo de los bordes de las piezas.

d) Microastillamiento de aristas

En la cara dorsal, la obsidiana evidencia la mayor proporción de piezas con un microastillamiento de aristas (62,5%), seguido luego por el sílice (41,67%) y finalizando con el cristal de cuarzo (25%). Comparando estos resultados con aquellos producidos para el pisoteo, observamos que el sílice mantiene una distribución similar, pero el cristal de cuarzo varía completamente, ya que anteriormente el 98,33% de las piezas presentaban microastillamiento, lo cual permitiría segregar ambos tipos de procesos a través de la distribución de los datos (Ejemplo en Anexo G, Figura 10).

En términos generales, solo las piezas de obsidiana evidencian un microastillamiento de aristas, lo cual es coherente con la menor resistencia registrada para la cara dorsal y con los análisis anteriores.

e) Abrasión

Nuestros resultados dan cuenta que ambas caras de las piezas líticas presentaron el mismo tipo y extensión de abrasión, lo cual se puede deber a que las piezas se mantuvieron girando constantemente en conjunto con las partículas dentro de la máquina experimental, de manera tal que la interacción partículas/piezas resultó ser uniforme.

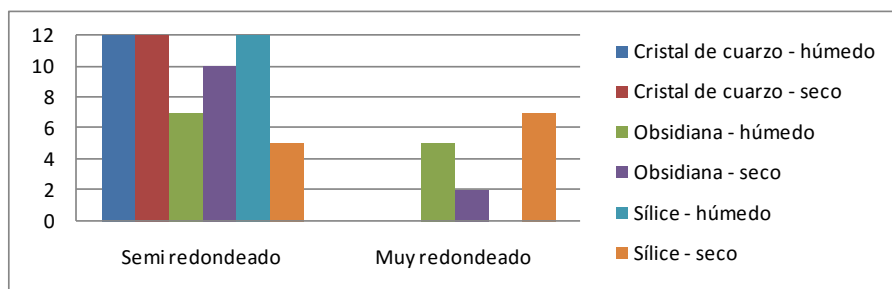


Figura 15. Frecuencia Absoluta de Abrasión según Materia Prima y Sedimentos.

La Figura 15 evidencia ciertas tendencias a destacar: 1) Todas las piezas presentaron abrasión. 2) La mayoría de éstas exhiben una abrasión de tipo *Semi Redondeada*, correspondiendo al 80,56% del total la muestra. Esto se evidenció especialmente en la pérdida de las escamas líticas, características de una pieza recién tallada. Es necesario destacar que el 100% de los ejemplares de cristal de cuarzo presentaron este grado de abrasión, lo cual puede estar relacionado con la "dureza" de esta materia prima (Figura 16).

En este sentido, observamos que en las partículas secas, la abrasión del cristal de cuarzo produjo un notorio redondeamiento de los bordes y aristas, pero no fue suficientemente intenso como para abarcar la microtopografía de las piezas. En las partículas húmedas, la extensión de la abrasión en el cristal de cuarzo se redujo y se caracterizó por concentrarse mayoritariamente entre el 26-50%.

La mayor proporción de las piezas de obsidiana que se sometieron a un arrastre con partículas secas evidencian una abrasión de tipo *Semi Redondeada*, aunque también presenta piezas *Muy Redondeadas* en menor cantidad. Para el primer caso, las piezas aún evidencian la línea del filo, aunque las superficies son suaves y no presentan las escamas típicas de la talla. En el segundo caso, las piezas *Muy*

Redondeadas han perdido la línea del filo, generando que al tacto sea muy suave. Para las partículas húmedas, las piezas de obsidiana se vieron especialmente afectadas, siendo las únicas *Muy Redondeadas*.



Figura 16. Pieza 2, Sedimentos secos: Borde Distal Semi Redondeado.

Para las partículas secas, las piezas de sílice evidencian la mayor proporción de piezas *Muy Redondeadas*. Para las partículas húmedas, las piezas de sílice solo se encontraron *Semi Redondeadas*, lo cual, de la misma manera que el cristal de cuarzo, evidenciaría que la acción del agua no afectó la constitución de la superficie.

f) Pulido

Al experimentar con diferentes materias primas se hizo evidente un problema en la categorización del efecto del pulido: el brillo. Por un lado, la obsidiana y el cristal de cuarzo son materias primas generalmente muy brillantes, resplandecientes a la menor refracción de luz. Así, al someter estas materias primas al experimento, el brillo disminuyó en vez de aumentar. Por el contrario, el sílice es una materia prima opaca, que solo luego del experimento evidenció algún grado de brillo. De esta manera nuestra lectura acerca del pulido debe ser inversa según las características iniciales de la materia prima.

Para la cara dorsal (Figura 17), se observa que el sílice, tanto en partículas húmedas como secas, se caracterizó por presentar un brillo ausente entre el 76 al 100% de la pieza y, cuando evidenció algún grado de brillo, se registró para partículas húmedas en dos tipos de intensidades: leve e intenso, ambos con una extensión entre el 0-25% de la pieza. La obsidiana y el cristal de cuarzo presentan una distribución bastante similar, centrada en un brillo de intensidad media con una extensión entre el 75-100% de la pieza. Sólo el cristal de cuarzo, en partículas húmedas presenta una extensión menor, entre el 51-75%. De esta manera, podemos observar que la acción del pulido en cristal de cuarzo es mayor cuando las partículas se encuentran húmedas, mientras que en partículas secas, la obsidiana presentó 2 piezas con un brillo medio y una extensión entre el 26-50% de la pieza. Para la cara ventral (Figura 18) evidenciamos una tendencia bastante similar a la registrada en la cara dorsal, sin embargo, se observa que el sílice tiene una mayor cantidad de brillo leve en piezas cuando fue sometido a arrastre con partículas secas.

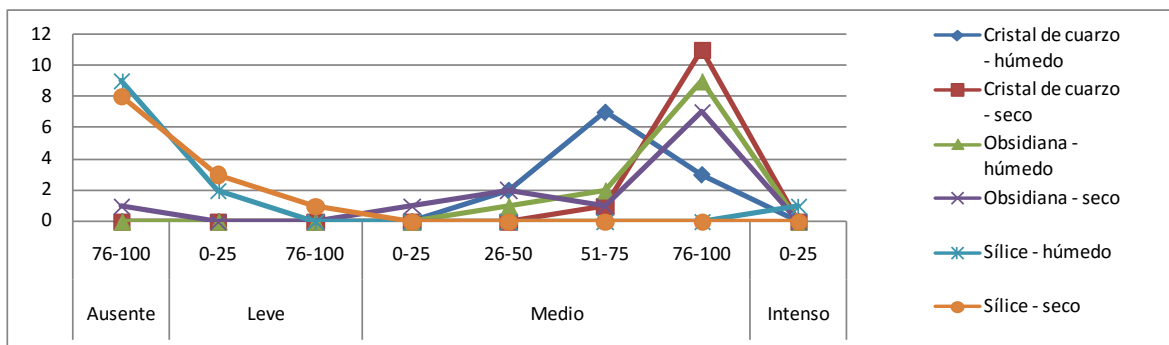


Figura 17. Frecuencia Absoluta de Pulido dorsal según su Extensión, Materia Prima y Sedimentos.

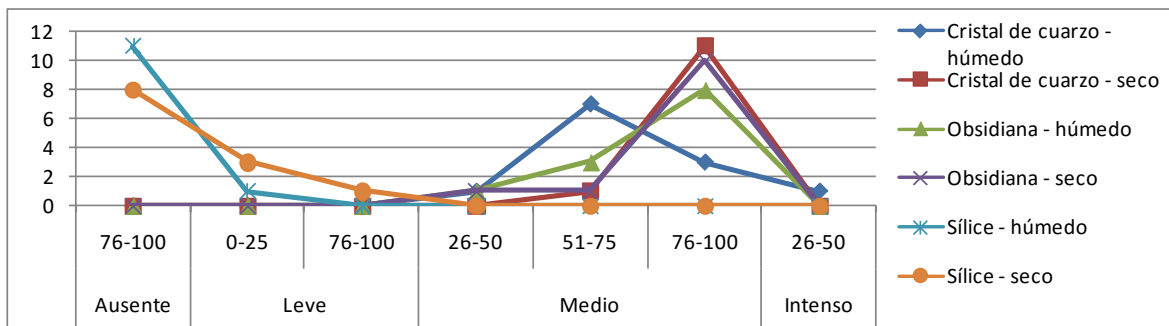


Figura 18. Frecuencia Absoluta de Abrasión ventral según Extensión, Materia Prima y Sedimentos.

De esta manera, se genera un pulido en todas las materias primas, el cual evidencia un cambio de brillo notorio de niveles bajos a medios. Esta característica se mantuvo para ambos tipos de partículas, por lo cual, sugerimos que la variable incidiendo es el tamaño que éstas presentan (Burrioni *et al.* 2002).

g) Otras alteraciones

A diferencia del pisoteo, muy pocas de las alteraciones esperadas fueron registradas en las piezas experimentales de arrastre. Entre ellas, destaca el Trituramiento de Aristas (Tabla 9), donde podemos observar que la obsidiana y el sílice exhiben una muy baja proporción de piezas con esta alteración en ambas caras, mientras que el cristal de cuarzo registra una distribución relativamente similar para todos los estados. En comparación con el pisoteo, se observa que la acción del arrastre generó casi 3 veces menos trituramiento de aristas en el cristal de cuarzo.

Alteración	Estado	Cristal de Cuarzo	%	Obsidiana	%	Sílice	%	Total
Trituramiento Arista Dorsal	Ausente	9	37,5%	19	79,17%	19	79,17%	47
	Presente	7	29,17%	0	0%	2	8,33%	9
	No Observable	8	33,33%	5	20,83%	3	12,5%	16
Trituramiento Arista Ventral	Ausente	7	29,17%	6	25%	2	8,33%	15
	Presente	1	4,17%	0	0%	0	0%	1
	No Observable	16	66,67%	18	75%	22	91,67%	56

Tabla 9. Trituramiento de Aristas según Materia Prima.

Estos resultados son esperables debido a que el arrastre genera menor carga e impacto en las piezas que el pisoteo, produciendo daños más cercanos al microastillamiento del material que a su fragmentación.

Respecto al resto de alteraciones analizadas, se observó el trituramiento de las facetas dorsales en solo una pieza de sílice, lo mismo respecto al estriamiento en las piezas de cristal de cuarzo y dos piezas en esta misma materia prima que presentaron *pits*. Estos datos hacen pensar que difícilmente el arrastre genera estas alteraciones, existiendo otras como *cracks* y deformación plástica que no fueron registradas en pieza ni materia prima alguna. Así, en comparación con los resultados del experimento de pisoteo, podemos observar que la baja cantidad de

tritramiento de facetas y estriamientos son características claras que permiten diferenciar entre ambos procesos de alteración.

Dados los resultados de la experimentación de arrastre, podemos establecer ciertas tendencias respecto al patrón de alteración que este agente provoca sobre el cristal de cuarzo. Así, dentro de las alteraciones diagnósticas, el microastillamiento sería continuo, con negativos de microlascas especialmente cortas, largas y en media luna, las cuales se encontrarían aisladas y sobrepuestas a lo largo de los bordes de las piezas. Las piezas demostrarían una abrasión en donde los bordes y aristas se observarían *Semi Redondeados*, en nuestro caso, sin influencia del contenido de humedad de las partículas. Enmarcado en este mismo fenómeno, el pulido se caracterizó por generar una disminución del brillo natural del cristal de cuarzo. Por un lado, cuando las partículas se encuentran húmedas, éste se observaría dentro de la categoría medio, extendiéndose principalmente entre un 51 al 75% de la superficie de las piezas. Por otro lado, cuando las partículas se encuentran secas, el brillo también sería medio pero encontrándose en una extensión mayor, entre el 76 al 100%.

Mientras que en alteraciones medianamente diagnósticas, el tritramiento de aristas se observaría en un tercio de las caras dorsales, en aquellas no diagnósticas nos encontramos con la pérdida de peso y las fracturas de cuerpo, el estriamiento, los *pits*, *cracks* y deformaciones plásticas, los cuales evidenciarían valores mínimos o nulos. Por su lado, las fracturas de borde, si bien se encuentran presentes en un 35%, no exhiben rasgos que permitan identificar una tendencia, mientras que el microastillamiento de las aristas solo se presentaría en un 25%.

C. **Material Arqueológico de Valiente**

1. Materiales Superficiales

La muestra se compone de 59 piezas y sus criterios de selección se han detallado en el Apartado Metodológico. Se dividen en 6 materias primas, de las cuales el cristal de cuarzo y las metareniscas concentran la mayor cantidad de ejemplares. En la Figura 19 se observa que los tamaños varían entre los 3 a 16 cm, concentrándose entre los 3 a 7 cm y solo las metareniscas presentan los tamaños mayores, de 12 a 16 cm. Un 42,37% de la muestra presenta corteza, de ellas, nuevamente las metareniscas tienen el mayor valor con un 18,64% del total. Por otro lado, el Cristal de Cuarzo y el Cuarzo lechoso representan un 23,73% y 10,17% respectivamente de las piezas sin corteza (Anexo F2, Tabla 1).

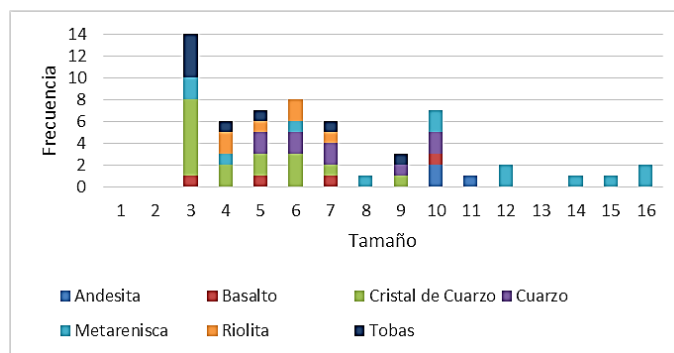


Figura 19. Frecuencia de Tamaños (cm) según las materias primas.

Respecto a las formas base, los derivados de talla se encuentran presentes en todas las materias primas, especialmente en cristal de cuarzo. A diferencia de lo anterior, la andesita solo presenta un derivado de talla, pero concentra la mitad de los núcleos de la muestra, mientras que las metareniscas reúnen la otra mitad. Solo se encontraron cuatro guijarros, uno en cuarzo, uno en toba y los dos restantes en metarenisca. Se evidenciaron clastos angulares en cinco materias primas, concentrando su representación en cuarzo, seguidos de metarenisca y cristal de cuarzo (Anexo F2, Figura 1).

a) Alteraciones Tafonómicas

Utilizando como base los patrones experimentales de alteración, caracterizamos las diferentes modificaciones observables en la muestra de estudio, intentando comprender los agentes de alteración que han actuado sobre los conjuntos arqueológicos y los diversos procesos bajo los cuales han estado sometidos. Debido a la baja muestra y, a pesar de posibles variaciones por materia prima, reunimos los resultados solo como materiales superficiales.

(1) *Fracturas y microastillamiento*

De la muestra (Tabla 10 Izq), solo 10 de las 59 piezas evidenciaron algún tipo de fractura de cuerpo, siendo la más representativa la de tipo transversal (n=5), acercándose levemente a lo observador para el pisoteo.

Fracturas de Cuerpo	Nº	Fracturas de Borde	Nº
Ausente	50	Ausente	40
Diagonal	1	Diagonal	12
Transversal	5	Diagonal y Longitudinal	1
Transversal y Diagonal	1	Diagonal y Media Luna	1
Longitudinal	1	Transversal	3
Longitudinal y Diagonal	1	Longitudinal	1
Total	59	Media Luna	1
		Total	59

Tabla 10. Frecuencia de Fracturas de Cuerpo (Izq). Frecuencia de Fracturas de Borde (Der)

Respecto a las fracturas de borde (Tabla 10 Der), se mantiene la tendencia a la ausencia de alteraciones. En las piezas que presentan estas fracturas, destacan las de tipo diagonal, seguidas de las transversales, lo cual es relativamente coherente con los patrones de fractura de borde tanto por pisoteo como por arrastre. Sin embargo, se evidencia una alta presencia de fracturas de borde diagonales, al mismo tiempo que una baja presencia de los tipos longitudinales, transversales y en media luna, además de sus combinaciones.

En la Tabla 11 podemos observar que la distribución del microastillamiento de bordes se concentra en los tipos de cicatrices cortas, largas y medias lunas, lo cual da cuenta de una alta intensidad de la alteración. Estos negativos de microastillas son mayoritariamente continuos a lo largo del borde, no obstante, una porción no menor evidencian ser discontinuos y continuos/discontinuos. Además,

el análisis de agrupación de estas cicatrices da cuenta que se encuentran mayoritariamente aisladas y sobrepuestas en un mismo borde, asemejándose a lo observado en el patrón experimental de arrastre.

Tipo Microastillamiento	Dorsal	Ventral	Continuidad del Microastillamiento	Dorsal	Ventral
Ausente	0	0	Continua	35	30
Solo Cortas	0	0	Discontinua	11	10
Solo Largas	0	0	Continua/Discontinua	13	19
Solo Medias Lunas	0	0	Total	59	59
Cortas y largas	0	0	Agrupación del Microastillamiento	Dorsal	Ventral
Cortas y medias lunas	2	5	Aisladas	0	2
Largas y medias lunas	0	0	Sobrepuestas	0	0
Cortas, largas y medias lunas	57	54	Aisladas y Sobrepuestas	59	57
Total	59	59	Total	59	59

Tabla 11. Frecuencia de Tipos, Continuidad y Agrupación del Microastillamiento de bordes por cara.

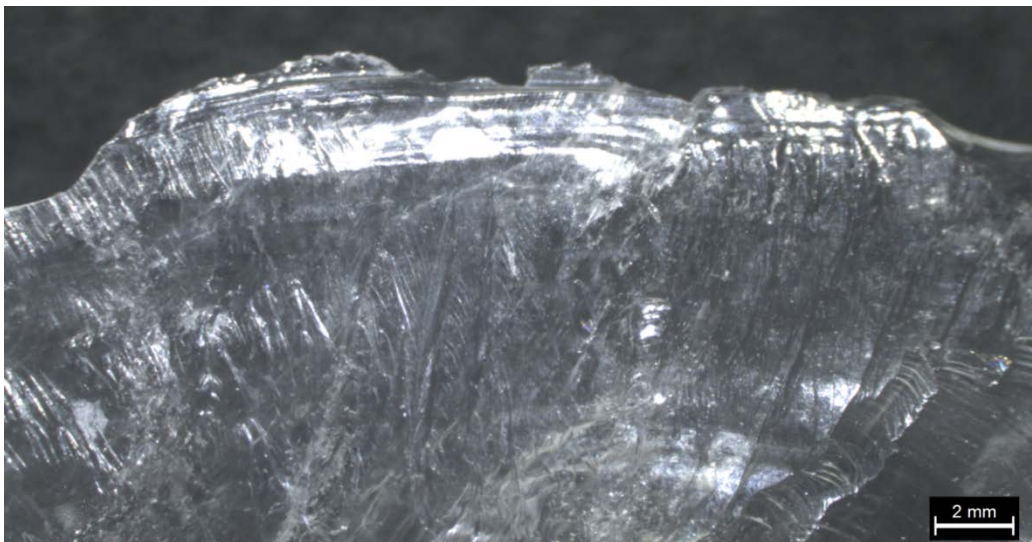


Figura 20. Estrías y Microastillamiento.

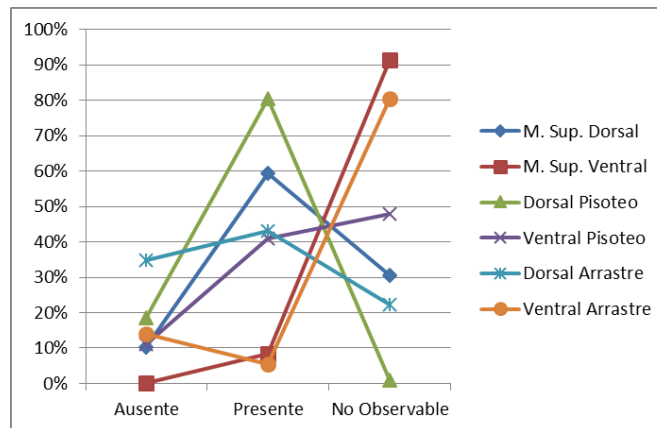


Figura 21. Distribución del microastillamiento de aristas comparado con patrones de alteración por pisoteo y arrastre.

Respecto al microastillamiento de aristas, la Figura 21 evidencia un panorama interesante de evaluar. La ausencia de esta alteración en la cara dorsal se asemeja a lo observado para el pisoteo, aunque con valores menores. Luego, cuando esta alteración se encuentra presente, alcanza un valor intermedio por sobre el arrastre y bajo el pisoteo. En la cara ventral la ausencia de esta alteración es similar al valor registrado para el pisoteo, mientras que cuando se encuentra presente, la tendencia es comparable al arrastre. Nuestra hipótesis inicial es que esta alteración refleja la incidencia de ambos tipos de procesos, pisoteo y arrastre, de ahí que la distribución de los datos evidencie características compartidas para cada uno de este tipo de alteración.

(2) Estrías y Pits

Continuando esta tendencia, en la Figura 22 se observa que la distribución de las estrías en el material superficial es similar al patrón característico del pisoteo, para ambas caras. Pero, por otro lado, el trituramiento de aristas y facetas (Figura 23) evidencia una tendencia similar a la observada para el arrastre.

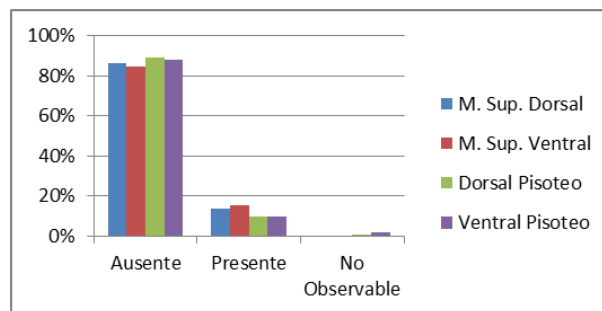


Figura 22. Distribución de estrías comparado con patrones de alteración por pisoteo y arrastre.

La Tabla 12 permite observar que, debido a que la presencia de *pits* es alrededor de un 15% mayor en el conjunto superficial que la evidenciada en el patrón de arrastre, éste no sería agente causante de tal alteración. Tal característica se podría deber a las diferencias en la materias primas, al tamaño de las piezas y a la presencia de corteza. Igualmente, es necesario considerar la acción de algún agente no identificado que pudo provocar este tipo de alteración.

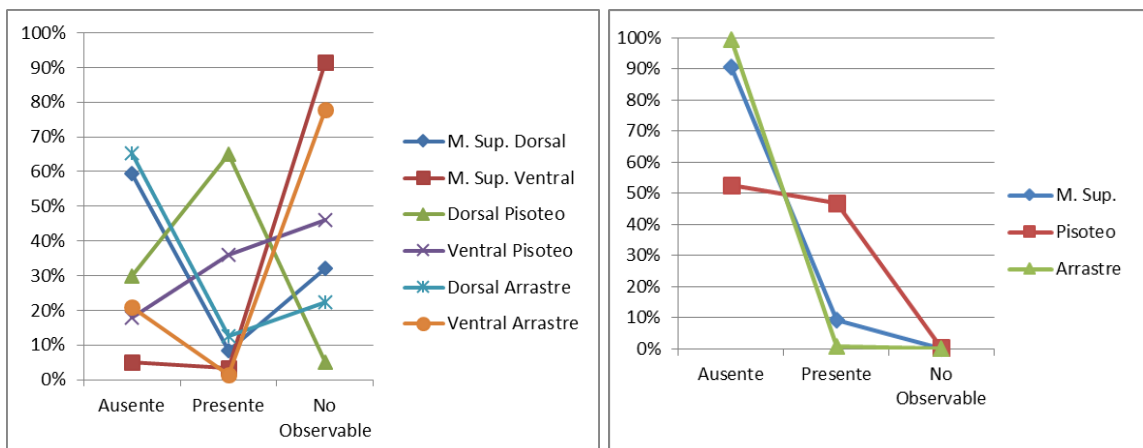


Figura 23. Distribución del trituramiento de aristas (Izq) y facetas (Der) comparado con patrones de alteración por pisoteo y arrastre.

Pits	M. Sup. Dorsal	M. Sup. Ventral	Dorsal Arrastre	Ventral Arrastre
Ausente	81%	85%	97%	100%
Presente	19%	15%	3%	0%
Total	100%	100%	100%	100%

Tabla 12. Distribución de *pits* comparado con patrones de alteración por arrastre.

(3) Pulido

Respecto al pulido las piezas superficiales de cuarzo lechozo presentaron un alto grado de alteración, concentrando un 20% de pieza con un brillo leve, un 20-40% con un brillo medio y el 40% restante con un brillo intenso. Pareciese, por tanto, que el cuarzo exhibe una baja resistencia a una situación superficial, en algunos casos con piezas completamente opacas por una de sus caras (Anexo F2, Tablas 2 y 3).

Por otro lado, las piezas superficiales en cristal de cuarzo evidencian haber sido más resistentes al pulido que el cuarzo normal, con valores de brillo tendientes al patrón experimental producido por el arrastre en partículas secas. No obstante, el grado de pulido sería mayor que lo visto experimentalmente, lo cual es esperable ante una acción más prolongada y a la suma de agentes como el pisoteo. El pulido en las piezas de metarenisca se distribuye de forma similar al patrón experimental para los sílices (especialmente en partículas húmedas), pero con más de un 40% de representación en la categoría de brillo ausente. Esto se debería a que la metarenisca es una materia prima que no resistiría el roce de sedimentos, por lo que en vez de un pulido se genera el desprendimiento de fragmentos de la pieza.

Las piezas superficiales que presentaron una mayor concentración de silicatos (toba, andesita y basaltos), reunidas bajo la categoría sílices, se acercan a la distribución del patrón experimental de arrastre de sílice sobre partículas secas. No obstante, debemos destacar la baja proporción de piezas con un brillo intenso, contrario a lo experimentalmente resuelto. Probablemente esto se deba a que las piezas sufrieron alteraciones de manera menos constante que lo inducido en la experimentación y a la acción de otros agentes.

(4) *Abrasión*

El análisis de la abrasión del material superficial (Anexo F2, Tablas 4 y 5) permite evidenciar que la distribución del redondeamiento no se ajusta a ninguno de los patrones experimentales, lo cual se debe a que la abrasión en superficie es mayor, provocando que los valores se movieran hacia las categorías más altas en donde no alcanzan los patrones experimentales. Esto es coherente con lo observado en el pulido, donde, por ejemplo, las piezas de cuarzo lechozo se vieron fuertemente afectadas en una situación superficial, resultando algunas de ellas con una notoria pérdida de su brillo. En la abrasión, las piezas de cuarzo son también las más afectadas, representando la proporción más alta de piezas *Completamente Redondeadas*, en donde los filos son curvos y las aristas solo se distinguen como leves levantamientos continuos en las facetas.

Las piezas superficiales de cristal de cuarzo presentan una distribución similar en las caras ventral y dorsal, con un 60% de ellas *Semi Redondeadas* en toda su extensión. Si bien nos encontramos con piezas *Muy Redondeadas* y algunas *Completamente Redondeadas*, parece ser que el cristal de cuarzo es altamente resistente a la abrasión, tal como se observó experimentalmente. En comparación con la distribución de los patrones experimentales, habría cierta similitud con las piezas que sufrieron un arrastre en partículas húmedas, no obstante, la cercanía con el patrón de arrastre en partículas secas nos hace pensar que el grado de abrasión presente en el cristal de cuarzo superficial se debería tanto a agentes aluviales como coluviales, en conjunto con la exposición al roce de partículas arrastradas por el viento.

La abrasión en las piezas de metarenisca parecería ser similar a lo observado en el patrón experimental de sílice sobre partículas húmedas, presentando la mayor proporción de piezas dentro de la categoría *Semi Redondeadas*. En comparación al pulido, las piezas de metarenisca evidenciaron alto grado de abrasión, lo cual es coherente debido a que, por su fragilidad superficial, requieren un contacto menos constante con sedimentos y/u otras rocas para evidenciar esta alteración. Así, alrededor de un 20% de ellas se presentan *Muy Redondeadas* y un 25% *Completamente Redondeadas*.

Las piezas superficiales de materias primas silíceas exhiben una abrasión similar a la observada con el cristal de cuarzo. La mayor proporción de estas piezas se presentó *Semi Redondeadas* en toda su extensión (sobre un 55% en la cara dorsal y alrededor de un 40% en la cara ventral), distribuyéndose en forma decreciente hacia las categorías *Muy Redondeado* y *Completamente Redondeado*. Es probable que la abrasión en sílices se deba a la acción de agentes aluviales ya que presenta cierta similitud con el patrón experimental de arrastre de sílice sobre partículas húmedas, junto con el efecto de situación de exposición superficial. Así, si suponemos la acción de agentes que aporten sedimentos secos y húmedos, en momentos intercalados a lo largo del tiempo, podemos comprender la distribución de los sílices en las categorías de mayor abrasión.

(5) *Meteorización Diferencial y Estabilidad*

En nuestro caso, las piezas líticas se encontraron en una situación de exposición superficial y, si bien al momento de recuperar las piezas se encontraron semi enterradas, ello no indica que los materiales no se hubieran desplazado con anterioridad. Es precisamente éste el punto de inflexión de un análisis de meteorización diferencial: el poder discriminar si los materiales han variado su posición y ubicación respecto a aquella en que fueron encontrados. Así, mediante los resultados de la meteorización diferencial podemos establecer el grado de Estabilidad presente en los conjuntos materiales (Borrazo 2004, Ugalde 2009) y,

tomando el conjunto total de piezas del registro, es posible obtener un promedio de las modificaciones que éste ha sufrido.

El análisis de meteorización diferencial y estabilidad solo se puede realizar en piezas que no presenten corteza, ya que la abrasión y/o pulido que estemos observando será un reflejo de alteraciones anteriores a su depositación antrópica, lo cual generará un error interpretativo. Estas piezas se segregan en la categoría No Aplicable.

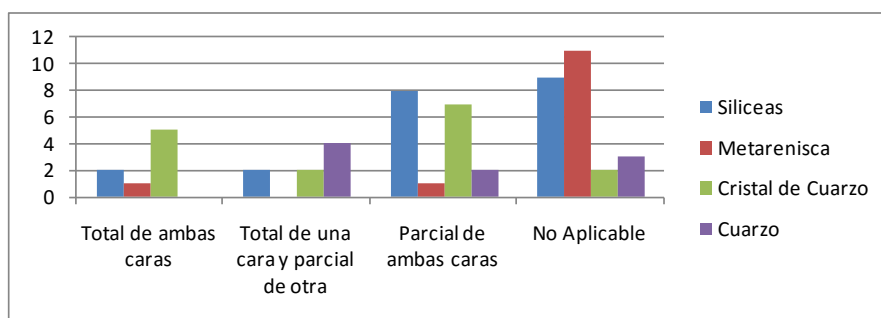


Figura 24. Frecuencia Absoluta de la Meteorización diferencial en los Materiales Superficiales.

En la Figura 24 se puede observar que en todas las piezas existe algún grado de meteorización y en la mayor proporción de las piezas se presentó parcial de ambas caras. Esto sugiere que se desplazaron sobre su eje, al menos dos veces, de manera tal que la acción de los agentes de alteración no afectó la totalidad de las caras. Luego, nos encontramos con las piezas que presentaron una meteorización parcial de una cara y total de la otra, en las cuales, además que en el caso anterior, una de las caras permaneció expuesta el tiempo suficiente, en una o varias ocasiones, como para ser afectada completamente. Finalmente, las piezas que presentan una meteorización total de ambas caras debieron girar, al igual que en los casos anteriores, al menos dos veces sobre su eje, pero ambas caras permanecieron expuestas el tiempo suficiente, en una o varias ocasiones, para ser completamente alteradas. De esta manera, podemos suponer que estas piezas son las más alteradas y que, por lo tanto, poseen una mayor probabilidad de haberse desplazado de su posición original.

Como se grafica en la Figura 25, los resultados de la meteorización diferencial dan cuenta que los conjuntos materiales superficiales no presentan estabilidad, ya que

para ello deberían presentar la meteorización total o parcial de solo una de sus caras. Esto nos indica, como se ha visto en los resultados anteriores, que los materiales han sido afectados por diversos agentes de alteración, los cuales han provocado el movimiento de las piezas a lo largo del tiempo.

Así, para una situación de exposición superficial, a lo menos en la zona de estudio, no podemos esperar que la ubicación inicial de los materiales sea la misma que nosotros observamos al momento de retirarlos.

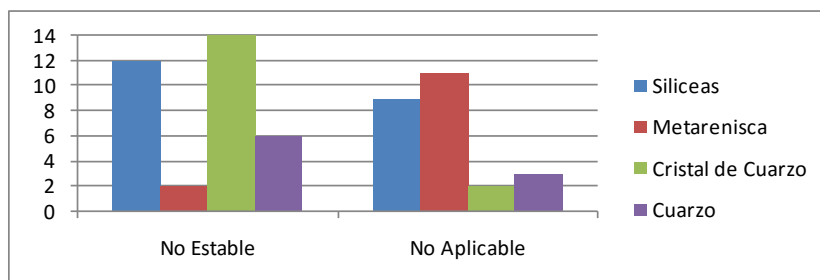


Figura 25. Frecuencia Absoluta de la Estabilidad presente en los Materiales Superficiales.

2. Material Estratigráfico

a) Análisis Morfofuncional

El material estratigráfico analizado corresponde a la Unidad B2, la cual contiene un total de 307 piezas líticas, las que se distribuyen entre los Niveles 3 a 9. Los niveles 1 y 2 no registraron materiales. Solo se analizaron las piezas identificadas en planta ya que aquellas recolectadas durante el harneo probablemente se alteran por roce contra el metal, produciendo interpretaciones erróneas.

Como se observa en la Figura 26, de las tres materias primas identificadas en la Unidad B2, el cristal de cuarzo es la que presenta mayor cantidad de piezas (86,64%), distribuyéndose en todos los niveles con la proporción más alta, a excepción del nivel 9. La materia prima definida como "Cuarzo/Cristal de Cuarzo" se dividió analíticamente para aquellas piezas que en sí mismas presentaron una porción de cada tipo. Ésta alcanza el 9,45% del total de piezas, solo estando ausente en el nivel 8. Por último, el cuarzo lechoso es la materia prima con menor

representación, alcanzando el 3,91% del total de piezas, y sólo se encuentra en los niveles 3, 4, 6 y 7.

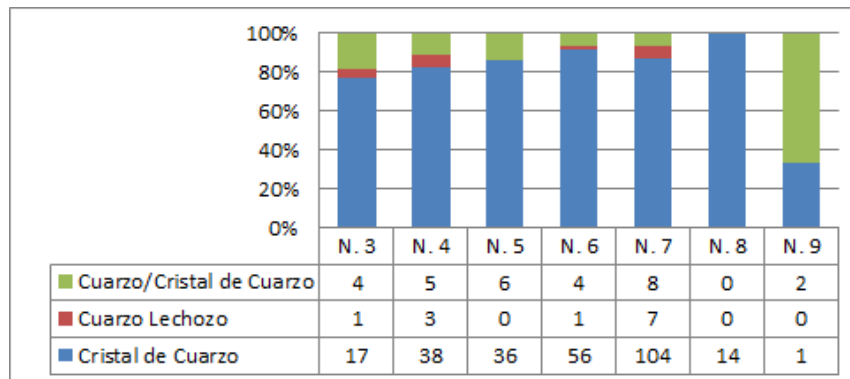


Figura 26. Distribución de materias primas por Nivel.

A la luz de estos datos, parece ser que un agente "selectivo" (i.e. antrópico) actuó en la depositación de los materiales, actuando de manera dirigida sobre el cristal de cuarzo. Esto, debido a que tal materia prima se encuentra en forma de vetas y afloramientos en el área donde se emplaza el sitio, en la mayoría de los casos unido a grandes porciones de cuarzo, las cuales se ubican en la cara externa de tales fuentes, siendo bastante frágiles frente a un golpe. Así, en una situación donde se depositaran materiales por causas naturales, sería esperable encontrar una mayor proporción de piezas de cuarzo que de cristal de cuarzo, tal como se observó superficialmente durante la recolección de materias primas.

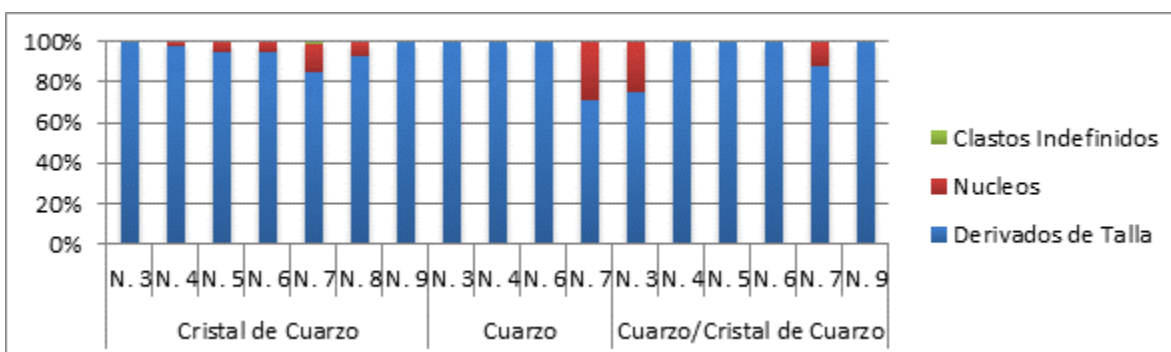


Figura 27. Forma base según materia prima y nivel.

El análisis de las formas base (Figura 27) da cuenta que la mayor proporción de piezas, en todos los niveles y materias primas, corresponden a derivados de talla (n=280). Los núcleos presentan 26 piezas, las cuales se reúnen con una mayor

proporción en los niveles 3, 7 y 8. De esta forma base, la mayoría corresponde a subproductos de la talla, como trozos angulares. Solo una pieza pudo ser clasificada con certeza como un pequeño núcleo de cristal de cuarzo, quizá agotado, multidireccional con superficies de percusión planas (pieza N° 240). Solo se observó un clasto indefinido, ubicado en el nivel 7, de cristal de cuarzo, y ninguna pieza con forma base de guijarros.

Los derivados de talla presentan la mayor variabilidad interna respecto a los tipos líticos. Así, los desechos de talla son la categoría con mayor representación, con un 58,63%, solo encontrándose ausentes en el nivel 9. Los derivados de núcleo se encuentran presentes en todos los niveles, alcanzando un 17,67% de los derivados de talla. Los desechos de retoque se observan más concentrados hacia el nivel 7, no obstante, igualmente representan un 20,88%. Los desechos bifaciales solo se observaron en los niveles 5 a 7, donde los desechos de desbaste bifacial representan el 2,01%, mientras que los desechos de retoque bifacial alcanzan un 0,8% dentro de este conjunto.

Por otro lado, entre los instrumentos que pudieron ser asociados por su morfología a un uso, destacan las lascas retocadas, que conforman el grupo con mayor representación en cantidad y niveles, alcanzando un 40% de los artefactos. Cuatro tipos de artefactos evidencian un 10% de representación cada uno, a saber, las preformas y preformas bifaciales, que se no encuentran simultáneamente, entre los Niveles 4 y 8. Luego, nos encontramos con las piezas multifuncionales, observadas en los primeros tres niveles, presentando diferentes bordes con características asociables a varios tipos de uso probable. Finalmente, se encuentran fragmentos de puntas de proyectil, ubicados entre los niveles 6 y 7. El resto de los tipos de artefactos solo cuentan con una pieza, y se distribuyen aislados unos de otros hasta el nivel 7.

Durante el análisis tafonómico bajo Lupa Binocular, se detectó un conjunto de piezas con alteraciones asociables a huellas de uso, no obstante, debido a que no existen estudios experimentales traceológicos sobre esta materia prima, no fue posible asignar un uso específico para cada pieza. En nuestro caso se observó

especialmente un microastillamiento quebrado y muy sobrepuesto, en conjunto con una leve mayor abrasión dirigida a una pequeña porción cercana al filo. La presencia de estrías es confusa, debido a que en caso de existir serían muy similares, aunque más cortas y curvas, a aquellas características del cristal de cuarzo. Algunas piezas también presentaron leves adherencias.

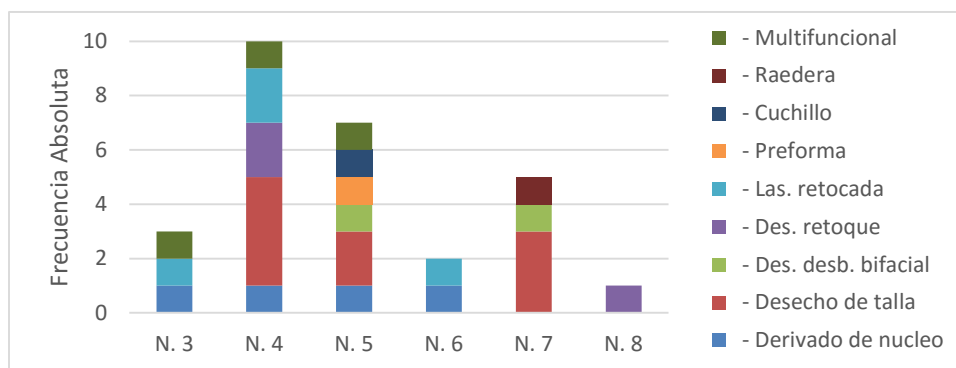


Figura 28. Piezas con Huellas de Uso por Nivel.

Debido a que no podemos segregar con certeza huellas de uso de las tafonómicas, es de especial importancia tomar con precaución a este conjunto de piezas. La Figura 28 nos permite observar tres aspectos cruciales: 1) El 5,86% del total de piezas de la Unidad B2 corresponderían a herramientas sobre desechos y derivados, por lo cual no fueron detectadas morfofuncionalmente y serían artefactos de filos vivos. Esto permite señalar la importancia de análisis dirigidos a la identificación traceológica para identificar con certeza si una pieza lítica cumplió una función/uso más allá de la mera asignación a una tipología formal. 2) Se comprobó que un 33,3% de las piezas morfofuncionalmente identificadas efectivamente presentaban un uso, no obstante, no podemos negar que alteraciones tafonómicas obliteraran huellas de uso en el resto de ellas. 3) Es destacable que la mayoría de los niveles presenten piezas con huellas de uso, especialmente los niveles 4 y 5, lo cual podría tener un correlato con las condiciones tafonómicas que permitieron su preservación.

b) Análisis Tafonómico comparativo por niveles

Una primera aproximación sobre el estado tafonómico de los materiales es el análisis distribucional de largo y ancho. Así, la Figura 29 evidencia tres grandes

grupos: el primero de ellos está constituido por los fragmentos menores a 2 cm, donde predominan los materiales del nivel 7 (especialmente bajo 1 cm), 8 y 9, aunque también destaca una proporción pequeña de piezas del nivel 4. El grupo II está constituido por piezas entre los 2 a 5 cm., pertenecientes a todos los niveles, excepto el 9. Aquí destaca la mayor proporción de piezas de los niveles superiores, especialmente hasta el nivel 6. El grupo III evidencia piezas superiores a los 5 cm y, siguiendo la tendencia del II, se compone principalmente de materiales de los niveles superiores.

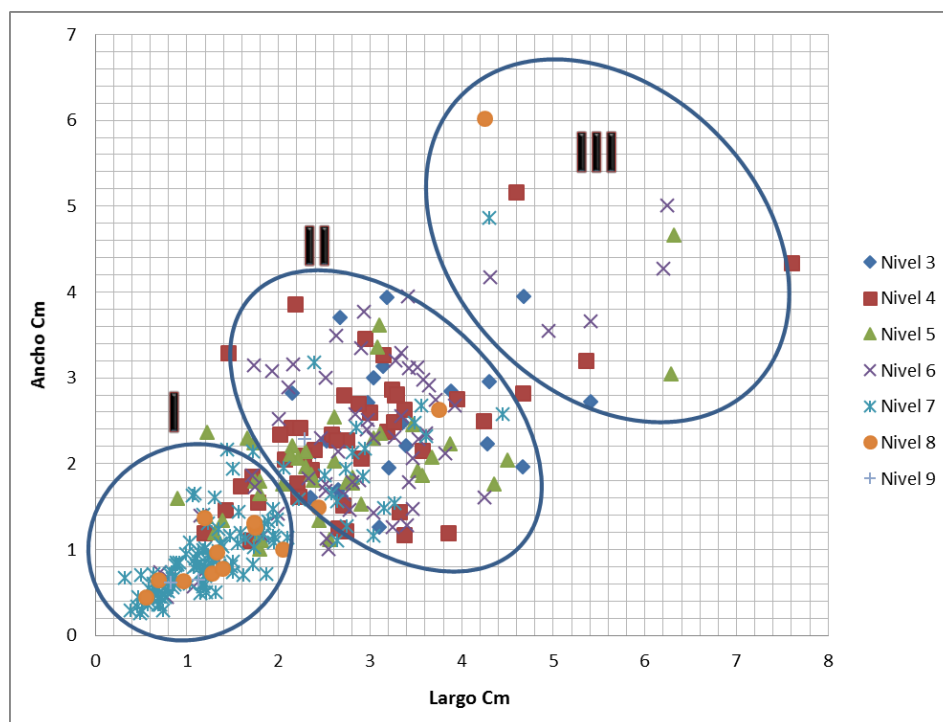


Figura 29. Dispersión de las piezas por largo y ancho según nivel.

Mediante análisis estadísticos puso a prueba la existencia de una relación entre la profundidad y el tamaño de las piezas, utilizando la diagonal de un cubo (Ver especificaciones en Anexo C), lo cual nos permite obtener resultados comparativos a un nivel tridimensional. Así, la prueba de Pearson nos entrega un valor de 0,479 con una significancia al nivel 0,01, mientras que Rho de Spearman presenta un valor de 0,554, significativo al nivel 0,01. Observamos, por tanto, una correlación media, directamente proporcional, en donde al aumentar la profundidad disminuye las dimensiones de las piezas.

Hay dos factores que podemos señalar para entender esta situación: por un lado, diversos estudios (Ammerman y Feldman 1978; Baker 1978, Borrado 2010, Schiffer 1996) han señalado el alto factor de enterramiento que tienen los fragmentos más pequeños durante la depositación, mientras que los de mayor tamaño tienden a permanecer en superficie y desplazarse por efecto de diversos agentes. Por otro lado, la distribución de materias primas hace pensar en una "selectividad" producto de un agente antrópico, por lo cual también se debe hacer hincapié en las actividades específicas que determinan el tamaño de las piezas. En el caso del nivel 7 se observan especialmente desechos de talla y retoque, los que son compatibles en relación a su tamaño y la cadena operativa de la que son parte.

Respecto al estado de los talones, en el conjunto de materiales arqueológicos podemos observar una mayor proporción total de piezas con ellos ausentes (46,91%), no obstante, en los niveles 3, 4 y 6 predomina su presencia, llegando a constituir el 55,74% en el último de éstos (Ver Anexo H, Tabla 1). Los niveles inferiores, desde el 7, concentran la mayor cantidad de piezas con talones ausentes, lo cual estaría relacionado con el menor tamaño de los materiales. Para los talones indeterminados, éstos constituyen solo el 15,96% del total de los materiales, lo cual se contrapone a lo observado experimentalmente, ya que en ese caso su proporción era superior al 40%. Se realizaron pruebas estadísticas de correlación (Rho Pearson y R de Spearman) para verificar la asociación de esta situación tanto con el nivel y forma base, pero los resultados no fueron significativos. Hipotetizamos que la distribución del estado de talón por nivel se puede deber tanto a una selección de la mejor calidad de materia prima como a la técnica de extracción utilizada.

Ahora bien, un análisis de completitud, que vincule el tamaño y estado de talón de los materiales, no es coherente con el cristal de cuarzo, debido a que experimentalmente ésta demostró astillarse de manera tal que la efectiva presencia del talón difícilmente alcanzó un tercio del total de subproductos. Así, la

fórmula de completitud utilizada por Hiscock (1985) y Ugalde (2009) resultaría en una estimación poco realista al sobrestimar los talones presentes.

(1) *Fracturas de Cuerpo*

Comparando con las distribuciones del patrón experimental, la Figura 30 (Izq) da cuenta que las piezas del Nivel 3 presentan fracturas de cuerpo solo transversales, acercándose levemente a lo observado en el pisoteo y en materiales superficialmente expuestos. Las piezas del Nivel 4 (Der) presentan una distribución cercana al pisoteo, por la presencia de fracturas de cuerpo tanto diagonales como transversales, pero además, tienen un valor alto de fracturas longitudinales, las que definimos experimentalmente como producto de la talla.

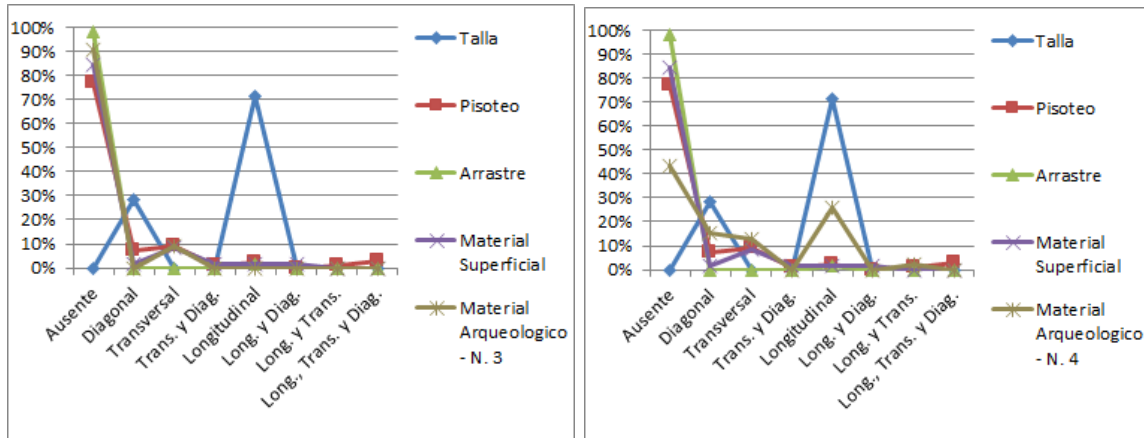


Figura 30. Comparativa de la distribución de frecuencias relativas de fracturas de cuerpo del Nivel 3 (Izq) y 4 (Der) con patrones experimentales.

Los materiales del Nivel 5 (Figura 31 Izq) dan cuenta que la mayor proporción de piezas con fracturas de cuerpo son transversales, sobrepasando lo esperado para el pisoteo y los materiales recolectados en la superficie. Esto, en conjunto con una proporción menor de piezas con fracturas longitudinales, se podría caracterizar como producto de la talla. Las piezas del Nivel 6 (Der) evidencian la misma tendencia observada para el pisoteo, con fracturas tanto diagonales como transversales, pero también presentando una leve proporción de piezas con fracturas longitudinales, lo cual podría tener una semejanza con el patrón experimental para el arrastre y/o la talla. Destaca también la cercanía con lo

esperado para materiales superficiales en lo que respecta a las fracturas "longitudinales y diagonales".

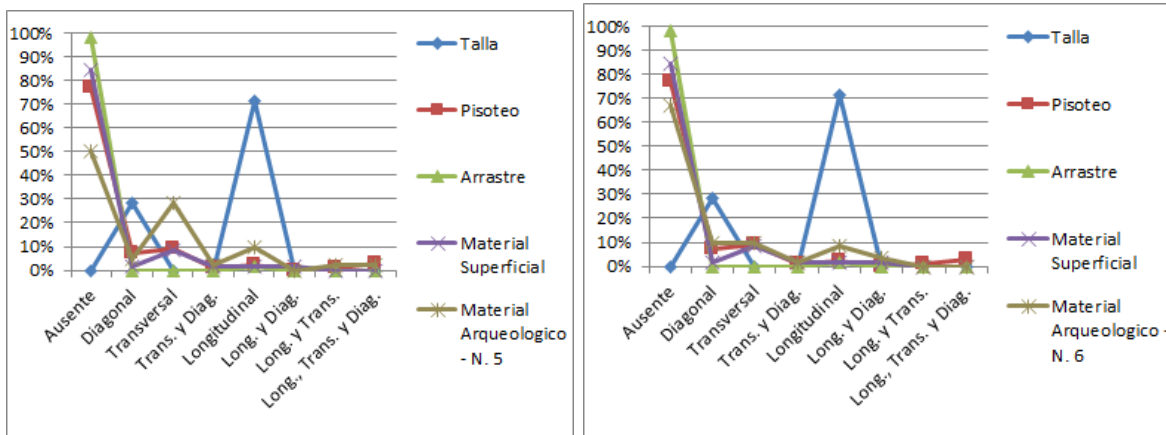


Figura 31. Comparativa de la distribución de frecuencias relativas de fracturas de cuerpo del Nivel 5 (Izq) y 6 (Der) con patrones experimentales.

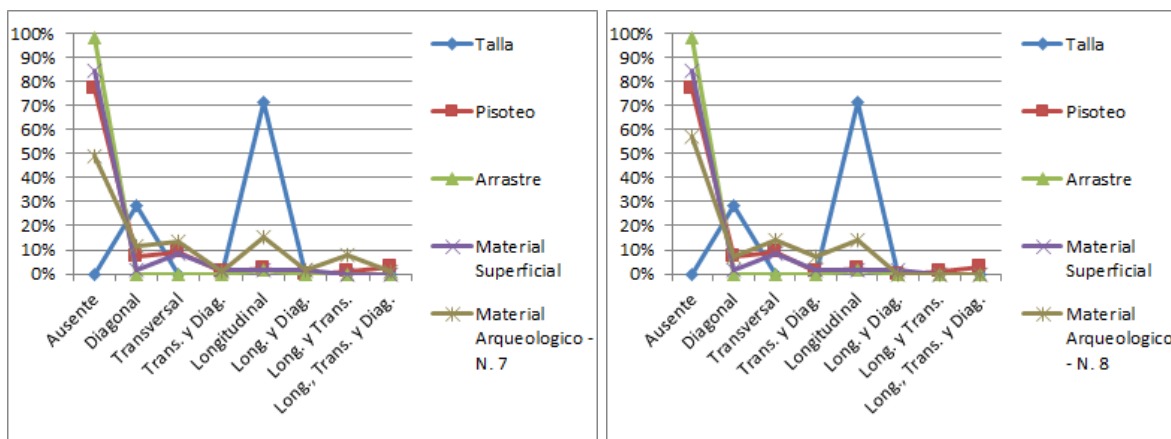


Figura 32. Comparativa de la distribución de frecuencias relativas de fracturas de cuerpo del Nivel 7 (Izq) y 8 (Der) con patrones experimentales.

Las piezas del Nivel 7 (Figura 32 Izq) se caracterizan por seguir la tendencia del Nivel 6 en lo respectivo a la semejanza con el pisoteo y material superficial, no obstante, destaca la alta proporción de piezas con fracturas longitudinales, tendiente a lo que sería esperable como producto de la talla. La presencia de piezas con fracturas "longitudinales y transversales" se puede deber a la misma acción del pisoteo, quebrando por la mitad piezas longitudinalmente ya fracturadas. Los materiales del Nivel 8 (Figura 32 Der) mantienen la tendencia observada para el Nivel 7, con la diferencia de presentar una mayor proporción de

piezas con fracturas "transversales y diagonales" en ausencia de longitudinales, lo cual es característico del pisoteo y de las piezas superficiales.

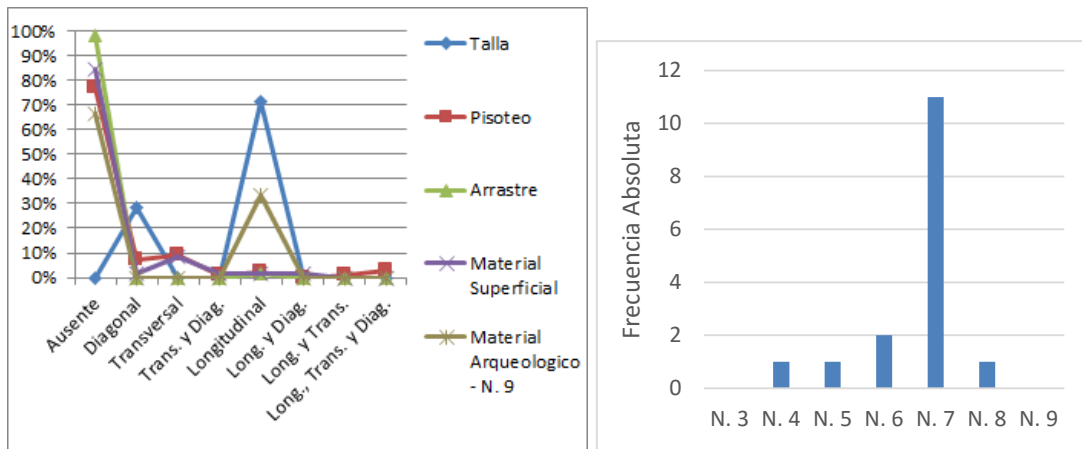


Figura 33. (Der) Comparativa de la distribución de frecuencias relativas de fracturas de cuerpo del Nivel 9 con patrones experimentales. (Izq) Frecuencia de Fracturas Radiales por nivel.



Figura 34. (Izq) Pieza Arq. 313, Fractura Transversal. (Der) Pieza Arq. 118, Fractura radial.

La Figura 33 nos permite observar una situación completamente distinta a lo antes caracterizado. En el Nivel 9 se evidencia la predominancia de piezas que solo presentan fracturas de cuerpo longitudinales, por lo cual se asociarán a las alteraciones producto de la talla.

Como se observó experimentalmente, algunas piezas presentaron una fractura de cuerpo radial (Figura 34 Der). Si bien ello se caracterizó como una alteración durante la talla, en algunos casos la presencia *in situ* de todas las partes nos hace pensar en que tal fractura fue producto del pisoteo sobre piezas que se debilitaron durante la talla pero no se quebraron o, simplemente, causadas por presión localizada en la porción central de la pieza durante el pisoteo. Los ejemplares con este tipo de fracturas se ubicaron entre los niveles 4 y 8, especialmente concentradas en el Nivel 7. Su distinción posterior se debe a que, como fragmentos, generalmente corresponden a piezas con una doble fractura diagonal convergente en un vértice, la cual es una característica que no se observó en los patrones experimentales.

(2) *Fracturas de Borde*

El análisis de las fracturas de borde en el material arqueológico da cuenta de una distribución que se aleja de lo observado en los patrones experimentales. Las Figuras 32 y 33 evidencian que los patrones experimentales cuentan con una mayor proporción de piezas sin bordes fracturados (alcanzando el 70%), mientras que cuando lo está, presentan mayormente tipos de fracturas aisladas.

Para los primeros cuatro niveles (Figura 35) se evidencia un patrón estable, en el cual las fracturas diagonales, en "media luna", "transversales y en media luna", "diagonal y en media luna", y "transversal, diagonal y en media luna", concentran los mayores valores. Observamos, por tanto, que este patrón parece estar constituido alrededor de las fracturas en media luna, estableciendo variaciones en concordancia con otros tipos de fractura, especialmente diagonales y transversales. Por un lado, los niveles 5 y 6 muestran una proporción superior al 25% de piezas con fracturas de borde solo en media luna, seguido levemente después por el nivel 4, para luego concentrar los valores en tipos mixtos como "transversal y en media luna", "diagonal y en media luna" y "transversal, diagonal y en media luna". Por otro lado, el Nivel 3 se caracteriza por presentar piezas con fracturas mixtas, como "diagonales y en media luna" por sobre un 30%, "transversal y media luna" y "transversal, diagonal y en media luna" cercanos al

10%. Las proporciones menores se encuentran en fracturas de borde aisladas, con menos de un 10% en fracturas diagonales y en medialuna, por cada tipo.

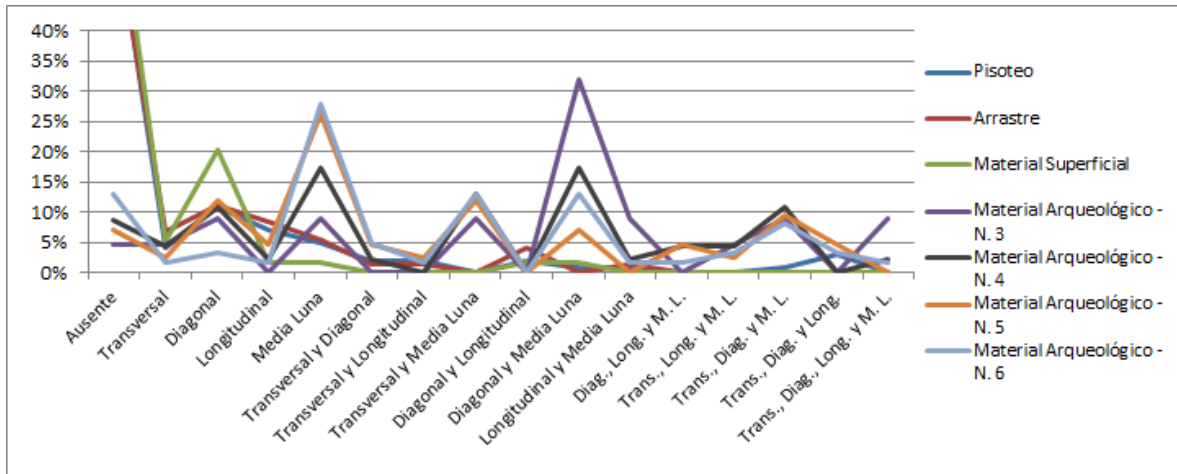


Figura 35. Comparativa de la distribución de frecuencias relativas de fracturas de borde de los niveles 3 a 6 con patrones experimentales.

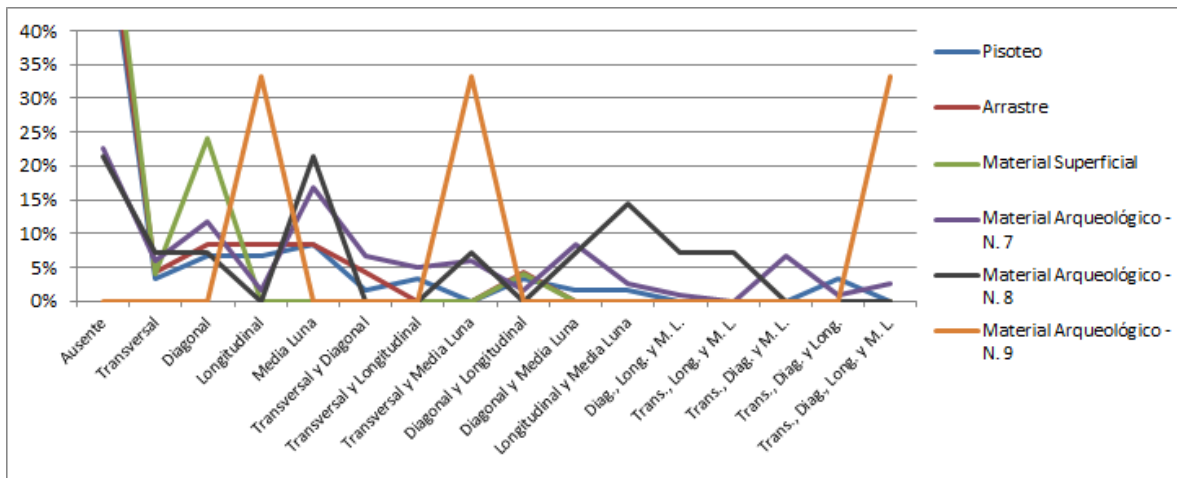


Figura 36. Comparativa de la distribución de frecuencias relativas de fracturas de borde de los niveles 7 a 9 con patrones experimentales.

Los niveles inferiores (Figura 36) se caracterizan por presentar una distribución discordante. Así, los niveles 7 y 8 se asemejan al mantener una proporción cercana al 22% de piezas sin fracturas de borde, entre un 5 y 12% de las piezas con fracturas diagonales y entre un 15 a 22% de piezas con fracturas en media luna; el punto de variación se encuentra en la distribución de los tipos de fracturas mixtas. En ese caso, el nivel 7 presenta una mayor cantidad de piezas con fracturas transversales, tanto aisladas (alrededor de un 7%), como mixtas con los tipos diagonal, longitudinal y en media luna, alcanzando un 5% para cada uno.

Luego, concentra valores mayores al 5% en los tipos "diagonal y en media luna" y en "transversal, diagonal y en media luna". El Nivel 8 evidencia una tendencia hacia los tipos de fractura mixta, presentando una alta proporción de "longitudinales y media luna" (14%), "trasversal y media luna", "diagonal y media luna" (7% c/u) y las piezas con fractura de borde triple, en los tipos longitudinal y media luna con fracturas de tipo diagonal o transversal (7% c/u). El Nivel 9 presenta las mayores diferencias con el patrón sugerido, exhibiendo todas las piezas fracturadas en su borde y distribuidas solo en tres tipos con un 33% cada uno: longitudinal, "transversal y media luna" y "transversal, diagonal, longitudinal y media luna".

Debido a la inconsistencia con los patrones experimentales, los materiales arqueológicos evidencian la acción de un agente principal no identificado para este tipo de alteración, aunque se puede observar levemente la acción de arrastre y pisoteo. Sugerimos, entonces, que el agente principal puede estar relacionado con la causa de la distribución de los estados del talón antes mencionados, es decir, uno de tipo antrópico, el cual se debería a modalidades de talla por presión o percusión blanda, los cuales no trabajamos experimentalmente. No obstante, tampoco podemos destacar la acción de otro agente desconocido.

(3) *Microastillamiento de Bordes*

El microastillamiento de los bordes se agrupa según agente en la Tabla 13. Así, observamos que el material arqueológico exhibe las tres características comunes de los patrones experimentales: 1) El 100% de las piezas presentan un microastillamiento en sus bordes, en ambas caras. 2) Este microastillamiento se conforma exclusivamente por tipos múltiples. 3) El tipo predominante es aquel con microlascados cortos, largos y medias lunas. Pero, además, podemos destacar que, a diferencia de los patrones experimentales, 4) ninguna pieza evidencia microastillamientos conjuntos de tipo largo y en media luna.

Esta última característica diferencial hace complejo evaluar si el material arqueológico sigue una tendencia cercana a lo experimentalmente expuesto. Ello

se debe principalmente a que, en conjunto, la ausencia de microastillas largas y en media luna inhibe la cercanía a la distribución del pisoteo, pero los valores representados en las microastillas cortas y largas son muy menores respecto a lo evidenciado en el arrastre. La distribución de los datos proporcionados por el material superficial dan cuenta de una semejanza en los niveles 7 y 9, no obstante, existe una diferencia del 14,39% en las proporciones representadas.

Tipo Micro Astillamiento	Pisoteo	Arrastre	M. Sup	Material Arqueológico						
				N. 3	N. 4	N. 5	N. 6	N. 7	N. 8	N. 9
Cortas y Largas	0,83	12,5	0	2,27	1,09	2,38	0,86	0	8,33	0
Cortas y Medias Lunas	4,17	0	2	4,55	4,35	2,38	7,76	16,39	12,5	50
Largas y Medias Lunas	5,83	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cortas, Largas y Medias Lunas	89,17	87,5	98	93,18	94,57	95,24	91,38	83,61	79,17	50
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabla 13. Comparativa de frecuencias relativas de tipos de microastillamiento entre el material arqueológico por nivel y los patrones experimentales.

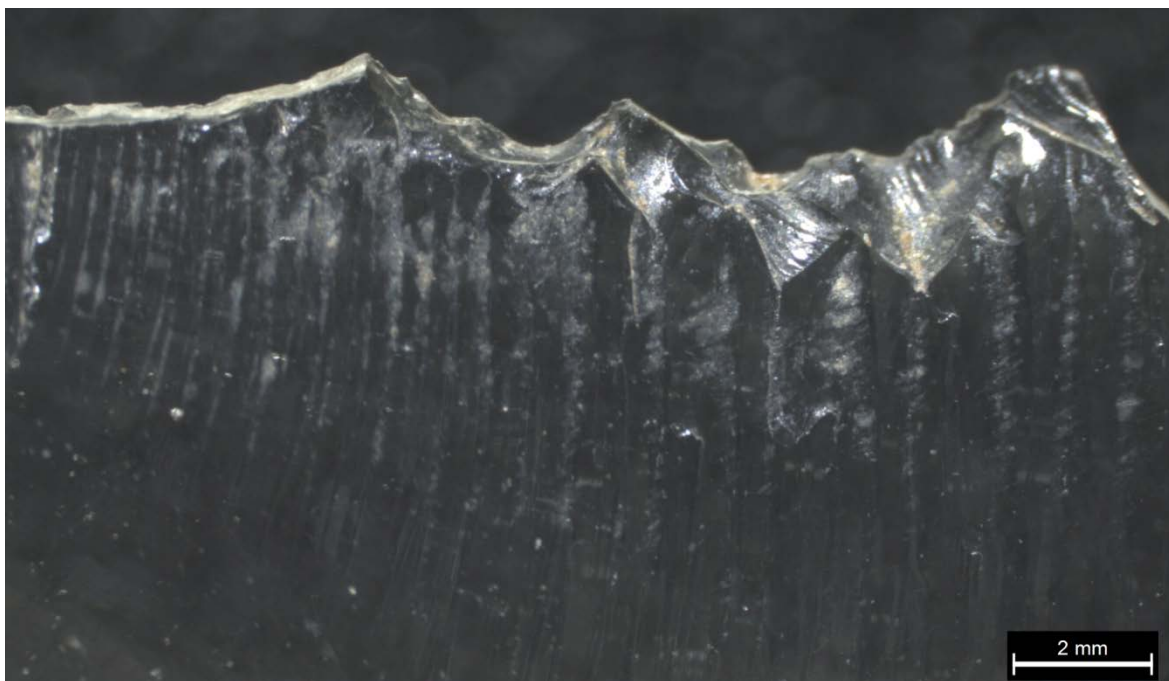


Figura 37. Pieza Arq. 158. Huella de uso: Borde microastillado y con adherencias.

En relación a los niveles, es posible agrupar los datos de los primeros cuatro, ya que representan una tendencia común en la distribución del microastillamiento. Los tres últimos presentan diferencias más notorias, aun cuando el Nivel 8 evidencie una semejanza a los niveles superiores. El Nivel 9 solo cuenta con tres piezas (6 caras), por lo cual los valores se encuentran sobrerrepresentados.

Así, el Nivel 7 sugiere una característica interesante: se ha señalado que la presencia de microastillas largas se podría relacionar con un mayor grado de alteración, lo cual es coherente en este nivel con que ninguna pieza evidencie un grupo doble de largas con cortas o medias lunas. Así, en cambio, la mayor proporción es de microastillamientos cortos y en medialuna (16,39%) y una cantidad relativamente baja respecto a los niveles superiores de piezas con microastillamientos cortos, largos y en medialuna (83,81%). Parecería que en el Nivel 7 los agentes causantes del microastillamiento actuaron con una potencia diferencialmente baja.

En este sentido, sugerimos que un microastillamiento inicial se congregaría en el tipo corto. Luego, si se ejerciera una presión mayor y concentrada al interior del borde, desde partículas sedimentarias contra el borde en el pisoteo, se generarían medias lunas. Pero, si hubiese un impacto concentrado en el borde, como el producido por el arrastre, se desprenderían microastillas largas. El estadio final sería uno donde sucedieran ambos tipos de fuerzas contra la pieza lítica, provocando la presencia de tipos múltiples de microastillamiento. Claramente, un factor crucial a considerar es la presencia de huellas de uso, como lo vimos en el apartado morfofuncional. Ello podría sesgar la identificación del microastillamiento como tafonómico, pero en tal situación es que se puede comparar directamente con los patrones experimentales. Como nuestros datos coinciden en los aspectos generales, las diferencias se pueden deber a una intensidad diferencial en la acción de los agentes de alteración y a la acción conjunta de varios agentes. Desde la metodología propuesta queda al debe la caracterización de una muestra traceológica en cristal de cuarzo para contrastar las evidencias, no obstante es posible que aun así no exista completa claridad del agente actuante en el microastillamiento sobre el cristal de cuarzo.

La continuidad del microastillamiento nos permite sugerir la intensidad y disposición de las alteraciones sobre las piezas líticas. Así, observamos en la Figura 38 que los materiales arqueológicos se ubican por debajo de los patrones experimentales cuando existe microastillamiento continuo, especialmente respecto

al pisoteo y los materiales superficiales, en al menos un 10% menos de piezas por nivel. Existe, sin embargo, cierta tendencia en los niveles 4, 5, 6 y 8, y en menor medida en el 7, de acercarse a lo observado para el arrastre, manteniendo una tendencia en los tres tipos de continuidad definidos. Los niveles 3 y 9 evidencian una cercanía inicial en microastillamiento continuo, para luego diferir notablemente al presentar un alto valor para el discontinuo (30% del total de piezas por nivel). Así, el primero de estos niveles exhibe una similitud con lo observado para el resto de ellos en el microastillamiento Continuo/Discontinuo, mientras que el 9 no presenta piezas bajo esta categoría.

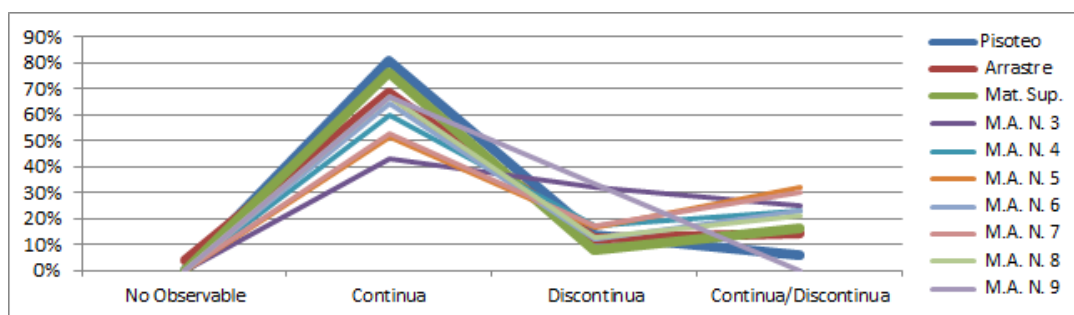


Figura 38. Comparación de frecuencias relativas de la continuidad del microastillamiento por niveles respecto a patrones experimentales.

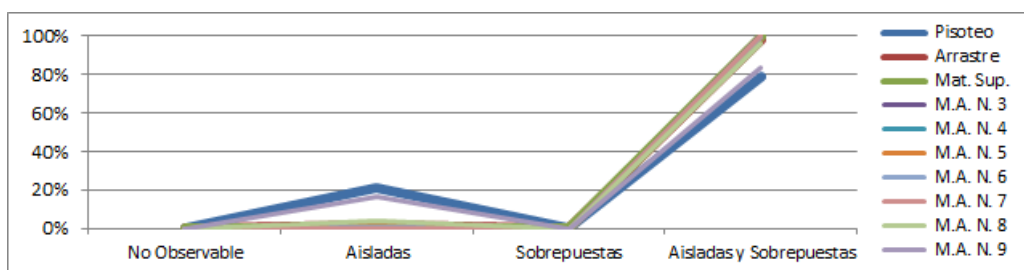


Figura 39. Comparación de frecuencias relativas de la agrupación del microastillamiento por niveles respecto a patrones experimentales.

El análisis de la agrupación del microastillamiento (Figura 39) da cuenta de dos distribuciones notorias: la primera se compone del patrón experimental evidenciado en el pisoteo y de los materiales arqueológicos del nivel 9. En esta tendencia, se presenta un 20% de piezas con un microastillamiento aislado y un 80% de ellas con uno de tipo aislado y sobrepuesto. La segunda se compone del patrón experimental del arrastre y de los materiales superficiales, en conjunto con los niveles 3 a 8. Esta tendencia se caracteriza por presentar mayoritariamente

sobre un 95% de las piezas con microastillas "aisladas y sobrepuestas" y un bajo porcentaje solo aisladas.

Considerando las características generales del microastillamiento de los bordes, parece ser que las piezas de los niveles 3 a 8 se vieron alteradas principalmente por arrastre, mientras que las del nivel 9 lo fueron por pisoteo. Sin embargo, como hemos señalado, la acción de otros procesos de alteración no puede ser descartada y es bastante probable que tanto arrastre como pisoteo ocurrieran para todos los materiales del sitio, aunque en grados diferenciales.

(4) *Microastillamiento de aristas*

El microastillamiento de las aristas en los materiales estratigráficos, como se observa en la Tabla 14, sigue la tendencia del pisoteo, no obstante, con valores menores. Así, en un primer grupo, los niveles 5 y 8 evidencian alrededor de un 80% de las piezas con microastillamiento en sus aristas dorsales, mientras que en un segundo grupo (niveles 3, 4, 6, 7 y 9) la presencia es cercana al 70%. Es necesario destacar que el patrón observado para el arrastre sobre partículas húmedas se acerca a lo observado en los materiales estratigráficos, pero con un 25% menos. La tendencia de los materiales superficiales es aún más similar al patrón del material de nivel, no obstante, al igual que en el caso del arrastre, evidencia valores cercanos al 38% de piezas donde este atributo no fue observable, lo cual disminuye la muestra disponible.

Para la cara ventral, se observa una mayor variabilidad en las distribuciones caracterizadas en la Tabla 14. No obstante, podemos aislar rápidamente al patrón experimental del pisoteo, el cual presenta valores mayores a un 60% de presencia de microastillamientos de aristas. Esta patente variabilidad se debería a las características de la fractura de las piezas y la materia prima de la que se componen, lo cual, en la mayoría de los casos, impidió identificar la presencia de aristas que observar. Según lo observado en el análisis, existe la predisposición a que a mayor calidad, menor es la presencia de aristas, lo cual también puede verse influido por la técnica de talla empleada. Aun así, el arrastre sobre partículas

húmedas es el que presenta una distribución más semejante a lo observado a los niveles 3 y 6, mientras que los niveles 4, 5, 7, 8 y 9 tenderían a los valores del pisoteo, aunque con un 22% menos.

Microastillamiento Aristas Dorsal	Pisoteo	Arrastre H.	Arrastre S.	Mat. Sup.	M.A. N. 3	M.A. N. 4	M.A. N. 5	M.A. N. 6	M.A. N. 7	M.A. N. 8	M.A. N. 9
Ausente	0%	25%	58,3%	12%	13,6%	19,6%	19,1%	13,8%	24,6%	16,7%	33,3%
Presente	98,3%	41,7%	8,33%	52%	68,2%	69,6%	78,6%	70,7%	68,9%	83,3%	66,7%
No Observable	1,7%	33,3%	33,3%	36%	18,2%	10,9%	2,4%	15,5%	6,6%	0%	0%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Microastillamiento Aristas Ventral	Pisoteo	Arrastre H.	Arrastre S.	Mat. Sup.	M.A. N. 3	M.A. N. 4	M.A. N. 5	M.A. N. 6	M.A. N. 7	M.A. N. 8	M.A. N. 9
Ausente	5%	8,3%	41,7%	0%	0%	15,2%	4,8%	5,2%	11,5%	25%	33,3%
Presente	61,7%	8,3%	8,3%	16%	13,6%	30,4%	28,7%	20,7%	31,2%	33,3%	33,3%
No Observable	33,3%	83,3%	50%	84%	86,4%	54,4%	66,7%	74,1%	57,4%	41,7%	33,3%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabla 14. Microastillamiento de Aristas Dorsales y Ventrals en Material Arqueológico comparado con patrones experimentales.

En términos generales, proponemos que el agente causante de las microastillas de aristas es el pisoteo. Para la cara dorsal, la diferencia entre los dos agrupamientos identificados en los materiales arqueológicos se deberían a la intensidad del pisoteo. Igualmente, es probable que los niveles 3 y 6 compartieran al agente causante de esta alteración entre pisoteo y arrastre, especialmente en partículas húmedas.

(5) Estrías

Según se observó experimentalmente (Tabla 15), el pisoteo fue el mayor agente causante de la presencia de estrías. Esta tendencia se evidencia rápidamente en los niveles 4, 5 y 6, los cuales exhiben la mayor proporción de caras con este atributo. Por el contrario, los niveles 7, 8 y 9 presentan una distribución semejante al arrastre, donde los valores tenderían a ser de alrededor del 2% de estrías en sus caras. La presencia de estrías en el nivel 3 podría ser interpretado como producto de un proceso de arrastre intenso o la acción inicial del pisoteo.

Estrías	Pisoteo	Arrastre	Mat. Sup.	Material Arqueológico						
				N. 3	N. 4	N. 5	N. 6	N. 7	N. 8	N. 9
Ausente	83,33%	97,92%	100%	95,45%	82,42%	70,24%	87,07%	100%	100%	100%
Presente	15%	2,08%	0%	4,55%	17,58%	27,38%	12,93%	0%	0%	0%
No Obs.	1,67%	0%	0%	0%	0%	2,38%	0%	0%	0%	0%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabla 15. Comparación de frecuencias relativas de la presencia de estrías por niveles respecto a patrones experimentales.

(6) *Pits*

La distribución de *pits* (Tabla 16) se observa principalmente en el nivel 9 en sedimentos húmedos, con un 16,67% de presencia. Los demás niveles presentan caras con *pits* con una proporción muy baja o simplemente no se han identificado. Se debe señalar que su ausencia no indicaría que los materiales arqueológicos no se vieron afectados por arrastre en partículas húmedas, sino que ésta podría dejar un nivel de daño no identificable. Tampoco podemos descartar la acción de un agente no observado que pudiese modificar la superficie de las piezas solo en una proporción menor al 4%, como se destaca en el nivel 4.

<i>Pits</i>	Arrastre		Mat. Sup.	Material Arqueológico						
	Sed. Húmedo	Sed. Seco		N. 3	N. 4	N. 5	N. 6	N. 7	N. 8	N. 9
Ausente	91,67%	100%	88%	100%	96,74%	98,81%	99,14%	99,18%	100%	83,33%
Presente	8,33%	0%	12%	0%	3,26%	1,19%	0,86%	0,82%	0%	16,67%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabla 16. Comparación de frecuencias relativas de la presencia de *pits* por niveles respecto a patrones experimentales.

(7) *Trituramiento de Aristas y Facetas*

La distribución del trituramiento de los materiales arqueológicos tendería a lo observado para el arrastre, excepto en los niveles 3 y 9, que no evidencian esta alteración. Si bien en el caso del trituramiento de aristas (Figura 40 Izq) existe una mayor variabilidad en los materiales arqueológicos, buena parte de ello se debería al tamaño de la muestra y/o a la baja intensidad del arrastre. En el caso del trituramiento de las facetas (Figura 40 Der), la tendencia observada en el material arqueológico es mucho más estrecha, calzando con menos de un 10% de diferencia en el arrastre.

Tal y como se esperaba desde la experimentación, no se registraron *cracks*, ni evidencias de deformación plástica o anillos de oxidación. Los datos indican que el cristal de cuarzo, en vez de generar *cracks* o deformación plástica, se fractura, lo cual explicaría que no se presentaran estos tipos de alteración. Además, parece ser que no se registraron las características sedimentológicas (presencia de óxido de hierro) para la formación de los anillos de oxidación.

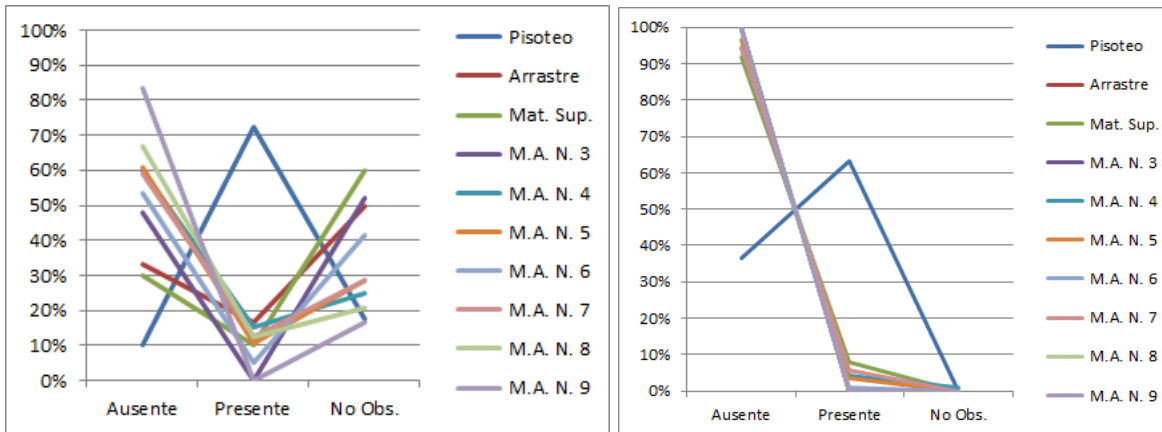


Figura 40. Comparación de frecuencias relativas del trituramiento de aristas (Izq) y facetas (Der) por niveles respecto a patrones experimentales.

(8) *Abrasión*

El análisis comparativo de la distribución del grado de abrasión en los materiales estratigráficos con los patrones experimentales permite segregar las piezas líticas según su nivel en tres grupos, todos ellos evidenciando que el nivel de abrasión observado experimentalmente en el arrastre es menor a lo esperado en un contexto arqueológico.

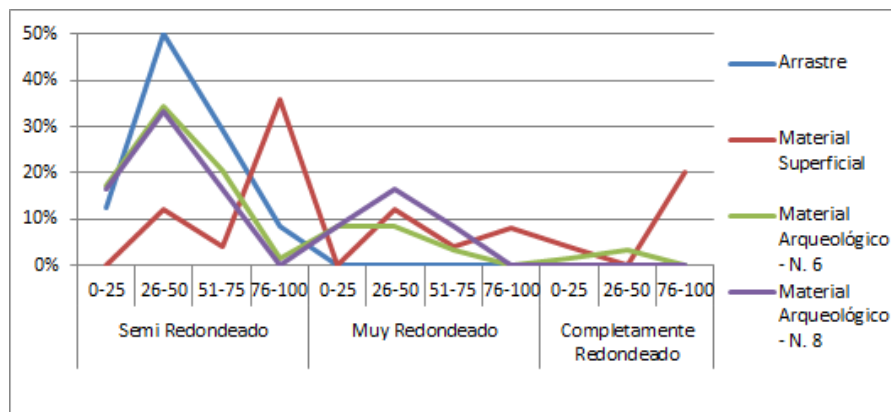


Figura 41. Comparativa de la distribución de frecuencias relativas de la Abrasión dorsal en los niveles 6 y 8 con patrones experimentales.

El primer grupo lo constituyen los materiales de los niveles 6 y 8, los cuales concentran la mayor proporción de piezas con sus caras dorsales (Figura 41) y ventrales (Figura 42) *Semi Redondeadas*, especialmente entre un 26-50% de su superficie, motivo por el cual se acercan a la distribución observada experimentalmente en el arrastre. En la cara dorsal, la categoría *Semi*

Redondeado en ambos niveles concentra alrededor de un 70% del total de las piezas, pero en la categoría *Muy Redondeado* sus valores se diferencian por un 13%. El nivel 6 solo presenta un 20,69% de sus piezas con la cara dorsal *Muy Redondeada*, alcanzando un 5,17% de ellas *Completamente Redondeadas*, mientras que el nivel 8 solo llega hasta la categoría *Muy Redondeadas*, con un 33,33%. La mayor presencia de piezas *Completamente Redondeadas* en el nivel 6 indicaría que fue sometido a un mayor grado de abrasión. En ambos casos, esto revelaría una cercanía con el material superficial.

La cara ventral de este primer grupo (Figura 42) evidencia mayor cercanía a lo observado experimentalmente en el arrastre, alcanzando el nivel 6 un 94,83% de sus piezas *Semi Redondeadas* y el nivel 8 solo un 75%. A diferencia de la cara dorsal, el nivel 6 tiene piezas hasta el nivel *Muy Redondeado*, con valores inferiores al 5%, mientras que el nivel 8 presenta un 25% de piezas con la cara ventral *Muy Redondeada*.

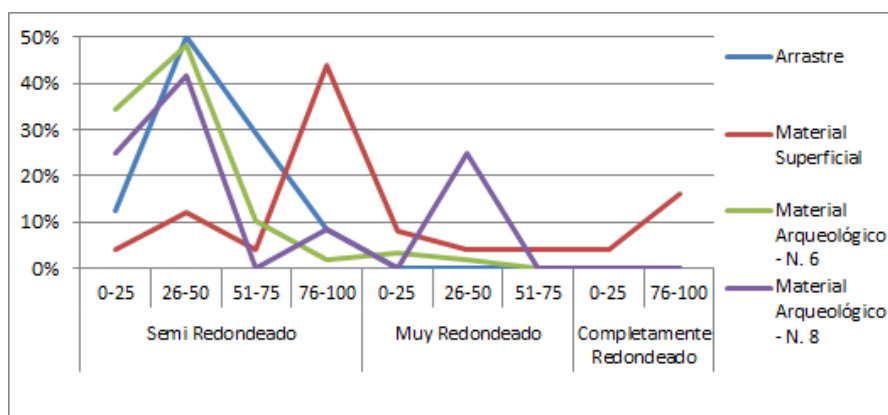


Figura 42. Comparativa de la distribución de frecuencias relativas de la Abrasión ventral en los niveles 6 y 8 con patrones experimentales.

En términos generales para este primer grupo, se observa que el nivel 6 presenta una mayor abrasión para la cara dorsal, en contraste con la cara ventral, lo cual puede dar cuenta de una mayor mantención de su posición. En cambio, el nivel 8 muestra una tendencia similar para ambas caras, por lo cual las piezas de este nivel podrían haber girado y permanecido el tiempo suficiente en esa posición para permitir una abrasión equivalente en las dos superficies. Respecto de la extensión que abarca la abrasión, es destacable que los valores principales sean en el 26-

50% de la superficie y un muy bajo porcentaje de ellas totalmente redondeada. Esto es significativo ya que indica que la intensidad de abrasión no fue suficiente para abarcar completamente a una cara, por lo cual, a diferencia de lo observado en el material superficial, podemos pensar en un menor tiempo de exposición del material arqueológico.

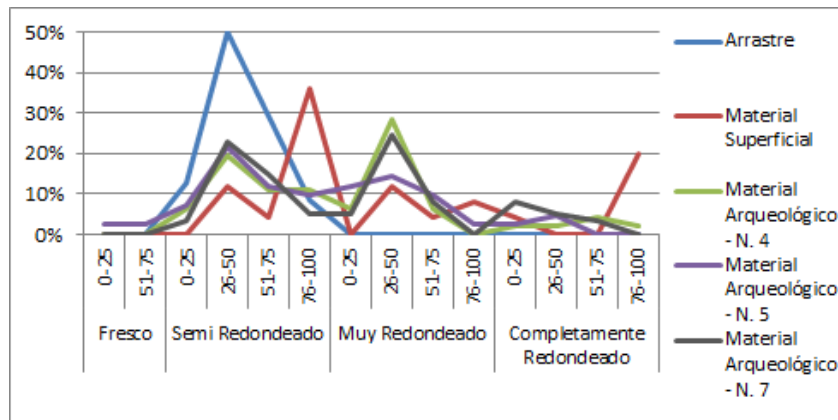


Figura 43. Comparativa de la distribución de frecuencias relativas de la Abrasión dorsal entre los niveles 4, 5 y 7 con patrones experimentales.

Un segundo grupo lo conforman los niveles 4, 5 y 7, cuya principal característica es que los valores se distribuyen en todos los grados de abrasión, por lo cual presentarían una mayor variabilidad respecto a los agentes causantes y/o a la forma en que éstos actúan. De esta manera, para la cara dorsal (Figura 43), se observa que la mayor proporción de piezas en los tres niveles se concentran en la categoría *Semi Redondeado*, con una extensión del 26-50%, en alrededor de un 20%. Se diferencian cuando la superficie se presenta *Muy Redondeada*, así, los niveles 4 y 7 alcanzan un valor entre el 28 al 24% respectivamente cuando su extensión es entre el 26-50% de la pieza, mientras que el nivel 5 solo lo hace en un 14,29%. Luego, en la categoría *Completamente Redondeado*, los valores son del 10,87% para el nivel 4, presentando la mayor proporción de piezas abradidas en toda su extensión con un 2,14%, y un 7,14% de piezas *Completamente Redondeadas* para el nivel 5 y 16,39% para el nivel 7, oscilando los valores entre los primeros tres rangos de extensión de la abrasión.

Para la cara ventral (Figura 44), la distribución de los datos se observa más homogénea, tendiendo a lo observado en el primer grupo. En este sentido, los

valores se concentran especialmente en la categoría *Semi Redondeado*, alcanzando un máximo alrededor del 30% en la extensión del 26-50%, y decayendo en la extensión 76-100% a alrededor de un 23,5%. En la categoría *Muy Redondeado*, a medida que aumenta la extensión de la abrasión, disminuye la proporción de la muestra, hasta no presentar piezas con la superficie ventral completamente abrasida y, al igual que en la cara dorsal, las piezas del nivel 5 presentan la menor proporción. En la categoría *Completamente Redondeado*, solo los niveles 4 y 7 la presentan, de los cuales este último evidencia la mayor proporción, con un 6,56%, y el nivel 4 solo un 2,17%.

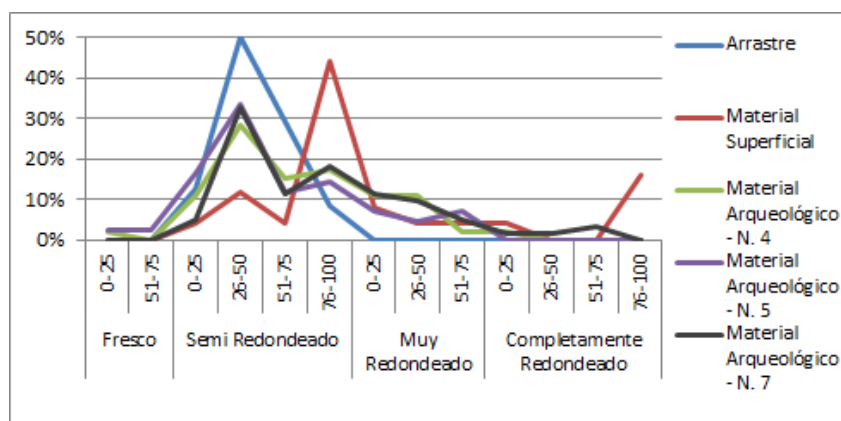


Figura 44. Comparativa de la distribución de frecuencias relativas de la Abrasión ventral entre los niveles 4, 5 y 7 con patrones experimentales.

La tendencia general para el segundo grupo se relaciona principalmente con un mayor grado de abrasión que el primero. Sin embargo, la intensidad con la que habrían actuado los agentes sobre el conjunto de materiales solo permitió que una proporción menor del total de las piezas estuviese *Completamente Redondeadas*. Así, tal mayor magnitud no es suficiente para generar una dicotomía significativa entre grados de abrasión, tal como lo demuestra el hecho que la cara ventral se acerque bastante a lo observado para el primer grupo en la categoría *Semi Redondeado*. Como antes mencionamos, el grado de abrasión presente es claramente mayor que el patrón experimental de arrastre, pero menor que lo observado para los materiales superficiales, al evidenciar menor cantidad de piezas totalmente abrasidas en alguno de los grados expuestos, especialmente *Completamente Redondeadas*.

El último grupo está compuesto por los niveles 3 y 9, cuyas distribuciones se alejan de lo caracterizado tanto para los patrones experimentales como para el resto de los niveles. De manera general, el nivel 9, tanto en su cara dorsal (Figura 45) como en la ventral (Figura 46), presenta tal distribución debido a que solo cuenta con tres piezas, por lo que las características se ven sobrerrepresentadas.

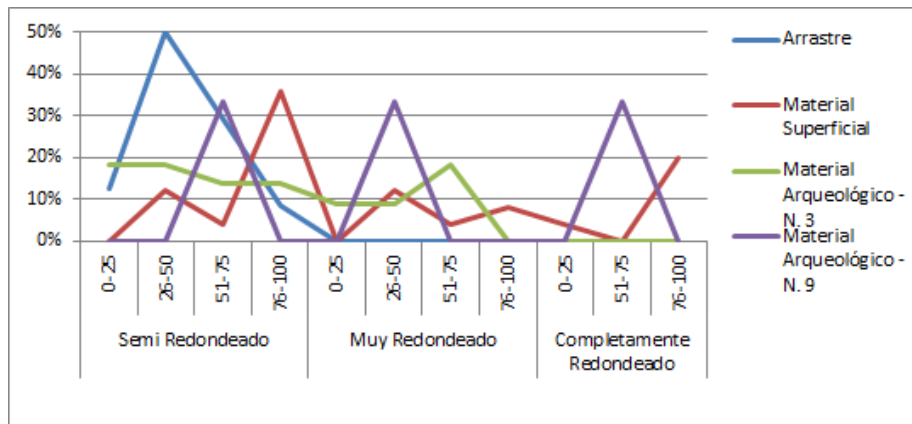


Figura 45. Comparativa de la distribución de frecuencias relativas de la Abrasión dorsal en los niveles 3 y 9 con patrones experimentales.

El nivel 3 presenta una mayor proporción de piezas en la categoría *Semi Redondeado*, con un 63,64% en la cara dorsal y un 68,18% en la cara ventral. En el primero de los casos, la extensión de la abrasión decrece de manera constante hasta alcanzar finalmente la categoría *Muy Redondeado*, con una extensión 51-75%, donde posee una proporción del 18,18%. En la cara ventral se observa una tendencia abruptamente decreciente en la categoría *Semi Redondeado*, desde un 31,82% en la extensión 0-25%, a 4,55% en el 76-100%. En la categoría *Muy Redondeado* nos encontramos una distribución bimodal, en donde la extensión 0-25 y 51-75% alcanzan un 16,64% cada una, con solo un 4,55% para la extensión 26-50%.

Esta distribución evidencia la acción de uno o varios agentes no identificados, siendo bastante sintomático que no se presenten piezas *Completamente Redondeadas* cuando existe una alta proporción de piezas *Muy Redondeadas*. Parece ser que este agente desconocido actúa de manera constante, produciendo un redondeamiento gradual, el cual se detuvo con el enterramiento de los materiales producto de agentes aluviales y coluviales durante la sedimentación del

sitio. No obstante, por un lado, debemos destacar que el Nivel 3, al encontrarse más cercano a la superficie, puede estar afecto a diversos procesos de alteración. Por otro lado, el Nivel 9 concentra una muestra muy baja, por lo cual las dinámicas expuestas pueden estar sobrerrepresentadas.

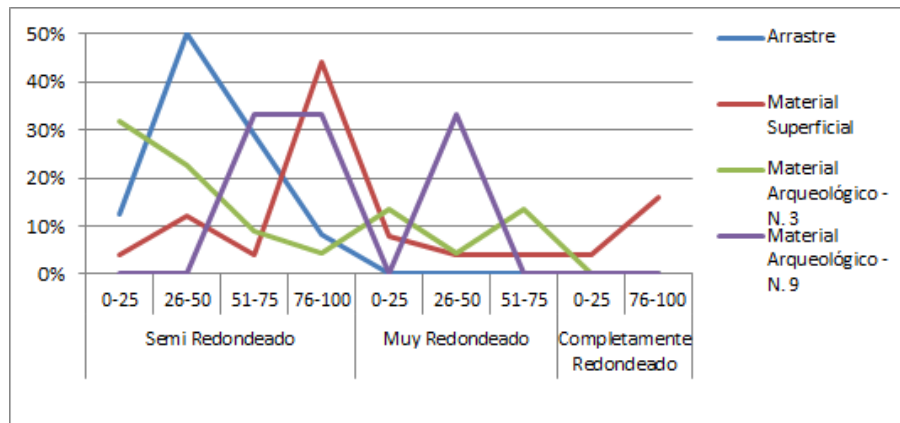


Figura 46. Comparativa de la distribución de frecuencias relativas de la Abrasión ventral en los niveles 3 y 9 con patrones experimentales.

(9) Pulido

De manera similar a la abrasión, decidimos segregar analíticamente los niveles en que se encuentran los materiales estratigráficos de acuerdo a la similitud que presentan las distribuciones del grado de pulido, contando así con dos grupos. En el primero de ellos se encuentran los primeros cuatro niveles (Figura 47 y 48), donde la mayor proporción de las piezas cuenta con un brillo intenso en la cara dorsal, con valores entre un 72,73 a 78,57%, mientras que en la categoría de brillo medio, los valores oscilan entre un 16,67 a 27,59% y, finalmente, un brillo leve solo se encuentra en los niveles 4 y 5, con un 2,17% y un 7,76% respectivamente. Estos datos dan cuenta de una cercanía de los materiales arqueológicos a lo evidenciado en la distribución del pulido en el material superficial y, si bien existen diferencias, éstas no sobrepasan el 15%. Así, se sugiere entonces que los agentes identificados en el material superficial serían los mismos que actuaron en los cuatro primeros niveles, aunque la intensidad de su acción probablemente fue variable en cada momento.

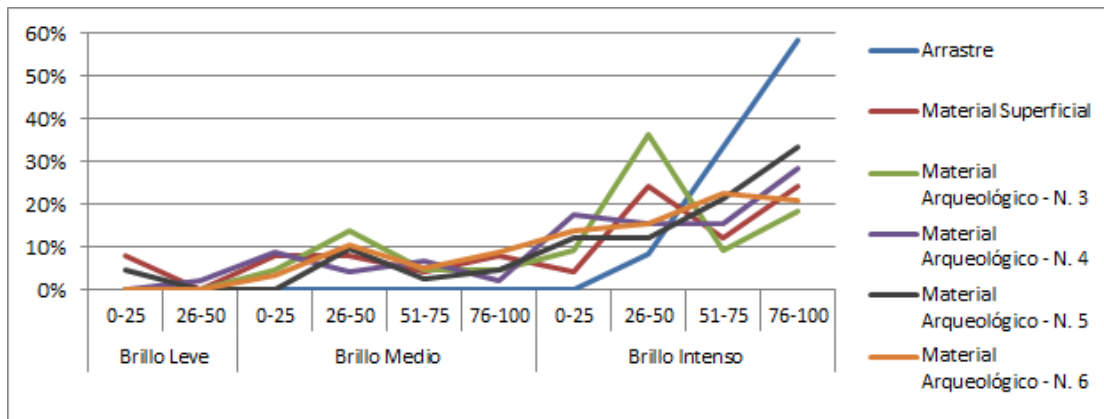


Figura 47. Comparativa de la distribución de frecuencias relativas del Pulido dorsal en los niveles 3 a 6 con patrones experimentales.

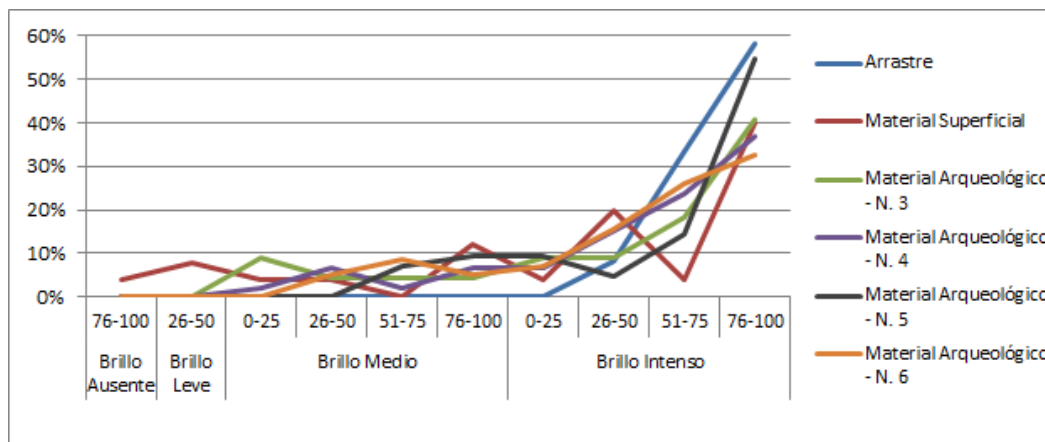


Figura 48. Comparativa de la distribución de frecuencias relativas del Pulido ventral en los niveles 3 a 6 con patrones experimentales.

En la cara ventral de las piezas que conforman este primer grupo (Figura 48) se realiza la tendencia observada para la cara dorsal, con una mayor concentración de piezas con un brillo intenso, entre un 77,27 a un 83,33%, y para un brillo medio los valores oscilan entre un 16,67 y 22,73%. Estos datos sugieren un menor grado de pulido respecto a lo observado en la cara dorsal, especialmente si notamos que los materiales arqueológicos tienden a la distribución de la categoría brillo intenso para el patrón experimental del arrastre. En la categoría de brillo medio hay mayor variabilidad en la distribución del pulido en los materiales arqueológicos que la observada en la cara dorsal, donde ésta no supera el 10% de diferencia y mantiene características similares con el material superficial y el arrastre.

El segundo grupo está conformado por los últimos tres niveles (Figura 49 y 50). El primero de ellos presenta un 47,54% de piezas con un brillo medio en su cara dorsal, lo cual representa el mayor registro de variación del pulido. En la categoría brillo intenso, este nivel alcanza solo un 50,82%, lo cual es alrededor de un 25% menos de piezas que la distribución del material superficial. Así, en conjunto, estas evidencias dan cuenta que el nivel 7 sería el que sufrió mayor acción de agentes causantes del pulido, quizá tanto en intensidad como en la integración de otros desconocidos. El nivel 8 presenta una distribución similar a la observada en el patrón experimental de arrastre, concentrando un 75% de las piezas con un brillo intenso. Igualmente, como se observa en la Figura 49, solo un 25% de las piezas alcanzan este nivel de brillo en un 76-100%, lo cual se relaciona con la acción de agentes de alteración que afectaron de manera integral a un 16,67% de las piezas que presentan un brillo medio en un 76-100% de extensión de la superficie. Finalmente, el nivel 9 exhibe un 66% de las piezas con un brillo intenso en su cara dorsal, y solo un 33% de brillo medio. La muestra es muy pequeña en este nivel (n=3), por lo que la distribución se encuentra sobreestimada, sin embargo, si observamos la extensión de cada grado de pulido, notamos que el brillo máximo presente solo abarca un segmento de la superficie de la pieza.

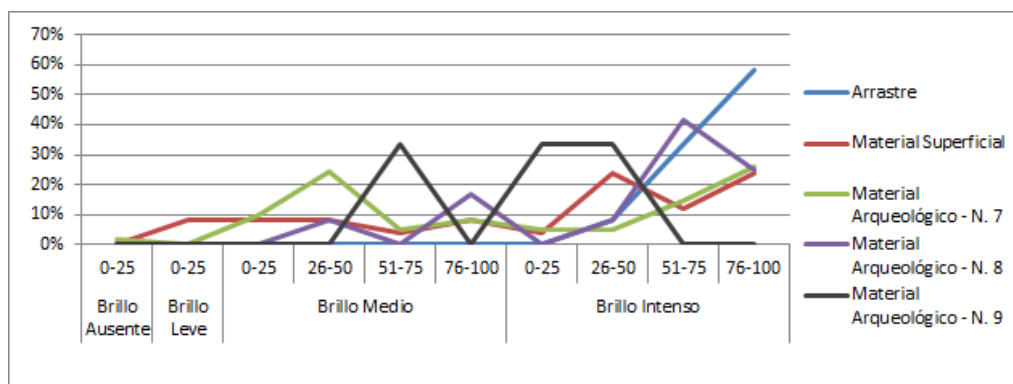


Figura 49. Comparativa de la distribución de frecuencias relativas del Pulido dorsal en los niveles 7 a 9 con patrones experimentales.

El pulido de la cara ventral para este segundo grupo se concentra mayoritariamente en la categoría de brillo intenso, alcanzando un 60,66% para el nivel 7, un 91,67% para el nivel 8 y finalmente un 100% para el nivel 9. Esta característica da cuenta de un significativo menor cambio en el brillo de las piezas

producto del pulido respecto a lo observado en la cara dorsal. De igual manera, no obstante, la distribución de los datos en la cara ventral evidencia el mismo orden y características en la intensidad del pulido, es decir, los materiales del nivel 7 fueron los más afectados mientras que los del nivel 8 los menos.

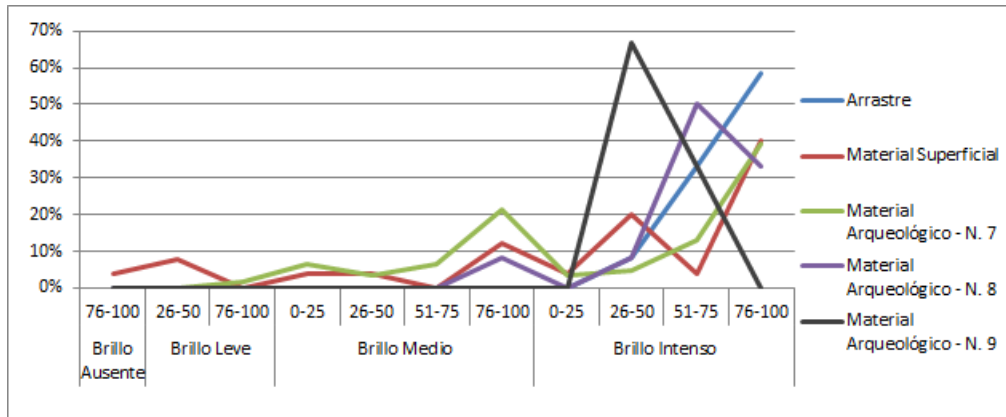


Figura 50. Comparativa de la distribución de frecuencias relativas del Pulido ventral en los niveles 7 a 9 con patrones experimentales.

De manera general, esta alteración ha seguido el comportamiento esperado según la experimentación, específicamente con una creciente disminución del brillo a medida que aumenta el pulido. Es notable, además, que muy pocos de los niveles se acercaran a la distribución del patrón experimental de arrastre, lo cual da cuenta que los agentes de alteración actuaron con mayor intensidad y/o en formas distintas de las que fuimos capaces de replicar. No obstante, ninguno de ellos superó lo esperado desde los materiales superficiales, y no existen piezas que presenten una de sus caras completamente ausentes de brillo. Así, es claro que los materiales arqueológicos fueron alterados, pero en un grado variable y menos intenso de lo previsto.

(10) *Estabilidad*

El primer paso para analizar la estabilidad es medir la forma que adquiere la meteorización diferencial dentro de un conjunto de materiales. La Tabla 18 evidencia que todas las piezas presentan algún grado de meteorización, donde la mayor proporción de ellas exhibe una meteorización parcial de ambas caras, lo cual da cuenta que las piezas se desplazaron sobre su eje, al menos dos veces,

de manera tal que la acción de los agentes de alteración no afectó la totalidad de las caras.

Meteorización Diferencial	Material Arqueológico							Total
	N. 3	N. 4	N. 5	N. 6	N. 7	N. 8	N. 9	
Total de Ambas Caras	1	0	1	1	0	0	0	3
Total de una Cara y Parcial de Otra	0	0	1	0	2	0	0	3
Parcial de Ambas Caras	14	30	27	42	36	12	2	163
No Aplicable	7	16	13	15	23	0	1	75
Total	22	46	42	58	61	12	3	244

Tabla 17. Frecuencia absoluta de los tipos de Meteorización Diferencial según nivel Arqueológico.

Luego, nos encontramos con las piezas que presentaron una meteorización parcial de una cara y total de la otra, las que solo se evidencian en los niveles 5 y 7. En este caso, las piezas giraron sobre su eje al menos dos veces, pero una de las caras permaneció expuesta el tiempo suficiente, en una o varias ocasiones, como para ser afectada completamente por los diversos agentes de alteración. Finalmente, las piezas que presentan una meteorización total de ambas caras se encuentran en los niveles 3, 5 y 6. Para que se generara esta alteración, las piezas debieron girar al menos dos veces sobre su eje, pero ambas caras permanecieron expuestas el tiempo suficiente, en una o varias ocasiones, para ser completamente alteradas. Así, podemos suponer que estas piezas son las más alteradas y que poseen la mayor probabilidad de haberse desplazado de su lugar original.

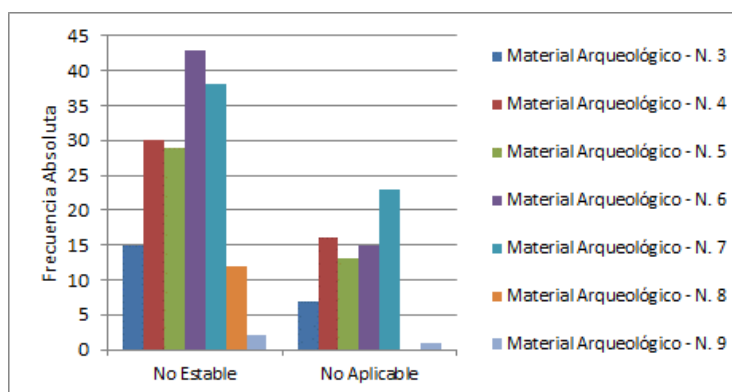


Figura 51. Frecuencia absoluta de los tipos de Estabilidad según nivel Arqueológico.

Los resultados de la meteorización diferencial (Figura 51) sugieren que los materiales arqueológicos, en todos los niveles, presentan una baja estabilidad. Así, los conjuntos arqueológicos de la Unidad B2 han sido afectados por diversos agentes, provocando la inversión de las piezas al menos dos veces en el tiempo.

VII. Discusión

A. *La Historia Depositacional de Valiente*

El análisis de los resultados recientemente expuestos ha permitido sugerir la acción de varios agentes como causantes de las alteraciones del material lítico en los diferentes niveles estratigráficos. Ahora bien, es necesario considerar tal información de manera comparativa, con el fin de comprender integralmente el conjunto de procesos tafonómicos que han sucedido como trasfondo histórico de la depositación de materiales en Valiente (Detalles en Anexo A).

La Figura 52 sintetiza los agentes tafonómicos que habrían incidido en la alteración de los materiales arqueológicos en estratigrafía, comparándolos según el nivel al que corresponden y los fechados asociados. Es importante señalar que el grado de incidencia se ha calculado mediante un sistema de asignación de puntaje a partir de la cantidad de indicadores analizados para cada agente (p.e., el pulido solo fue observado en el arrastre, por lo que su ausencia en el pisoteo no disminuye el puntaje de este último). Así, de acuerdo con la cantidad de indicadores observados (continuidad del microastillamiento, estrías, trituramiento de facetas, etc.), se cuantificó las veces en que nuestros patrones experimentales explicaron la distribución de estos indicadores en el material lítico, caracterizando con ello el total y grado en que los agentes tafonómicos actuaron por cada nivel estratigráfico.

Los resultados dan cuenta que nuestra lectura de las características geomorfológicas y medio ambientales, tanto actuales como del pasado, fue correcta al definir una serie de posibles agentes actuantes sobre el depósito, con los cuales pudimos experimentar y generar patrones de alteración. La distribución en que los diferentes efectos tafonómicos se registraron en el material cultural fue comparada con estos patrones experimentales y se ha verificado que éstos explican la mayor parte de las alteraciones de los materiales, siendo el arrastre y el pisoteo los agentes causantes de la mayoría.

En el primer caso, el arrastre es un fenómeno multicausal, que en nuestra área de estudio se ha observado como causado por agentes aluviales y coluviales. Experimentalmente se buscó la existencia de alguna alteración distintiva entre cada uno de estos agentes, especialmente por la presencia de agua en el primero. Si bien se registró una pequeña tendencia en el cristal de cuarzo a ser más alterado en presencia de líquido en los sedimentos, ésta no resultó ser suficientemente diagnóstica para marcar con certeza una inflexión. De esta manera, nuestro análisis de incidencia de agentes tafonómicos no considera una separación entre aluvial y coluvial, pero se sugieren alternativas en base a la integración del resto de los datos.

Los datos paleoambientales y geomorfológicos (Murillo 2011) nos indican una estratigrafía simple para la Unidad B2, en la que predominaría su. B1 en los 92 cm de depósito, compuestos por sedimentos de ladera de tipo glacis. Lamentablemente, esta caracterización no nos permite realizar un análisis comparativo fino respecto a los materiales arqueológicos y los agentes y procesos tafonómicos que habrían actuado. Por lo tanto, centraremos nuestra discusión en la distribución de las alteraciones y los posibles vínculos con los agentes experimentalmente propuestos. Sin embargo, es necesario destacar que a unos 3 metros de la unidad B2, entre las unidades E1 y D1, se registró una gran cárcava erosiva sobre la su. B1, llegando hasta un metro de profundidad, la cual luego se habrían rellenado con depósitos característicos de un fuerte proceso aluvial (Murillo 2011). De esta manera, si bien la Unidad B2 no se vio estratigráficamente afectada, la zona sí estuvo expuesta a fuertes procesos medioambientales, los cuales probablemente habría alterado de depositación de materiales culturales.

Tomando esto en consideración, llevaremos a cabo la discusión de los agentes y procesos que contribuyeron a la formación del depósito de la Unidad B2. Así, el Nivel 9 es el primero donde se identificaron fragmentos líticos. La Figura 52 evidencia que el agente identificado como mayor responsable para las alteraciones es el pisoteo. Si consideramos que en este nivel solo se registraron 3 ejemplares, siendo el único sin presencia de piezas con huellas de uso, sumado a

su cercanía con el nivel superior, es posible que la distancia en la profundidad se deba tanto a un enterramiento producto del pisoteo como al resultado de una segmentación arbitraria por la metodología de excavación. Es de destacar también que se ha registrado la presencia de arrastre, no obstante, existe un amplio porcentaje de alteraciones en donde no se puede asegurar con certeza cuál fue el agente implicado en la alteración de los materiales. Sin embargo, debido a la baja muestra, las tendencias observadas se ven sobre representadas, impidiendo una correcta caracterización.

Dadas las condiciones mencionadas sobre el Nivel 9, es más seguro sugerir que el Nivel 8 correspondería al inicio de la ocupación del sitio por parte de los primeros pobladores. La Figura 52 da cuenta que el principal agente de alteración detectado sería el arrastre, siendo bastante menor el pisoteo. Debemos destacar que en algunos casos, la diferencia entre el patrón de alteración evidenciado para estos dos agentes no presentó suficientes divergencias, como en el caso de la distribución de los tipos de microastillamiento, sin embargo, parece haber certeza en la ocurrencia de agentes aluviales y/o coluviales durante el periodo donde se produjo la depositación de este nivel, en el cual lamentablemente no se registraron fechados. La leve cercanía con el patrón de alteración observado del Material Arqueológico Superficial nos permite sugerir que los ejemplares de este nivel habrían estado sometidos a una situación de exposición superficial. Esto es esperable para la mayoría de los depósitos con restos arqueológicos, a menos que la intención original de los grupos humanos hubiese sido sepultar los sus restos, como sucede con los enterratorios (Schiffer 1983, García 2005). Si bien se observa tal situación de superficialidad, los datos no nos permiten asegurar si tal condición fue alcanzada una o varias veces debido a los ciclos de depositación-exposición comunes en el área de estudio (Goldberg y Mcphail 2006). Una proporción menor de alteraciones tafonómicas no fueron identificadas, lo cual, sumado a la baja incidencia del pisoteo y condiciones de exposición superficial, parecer sugerir una rápida sedimentación.

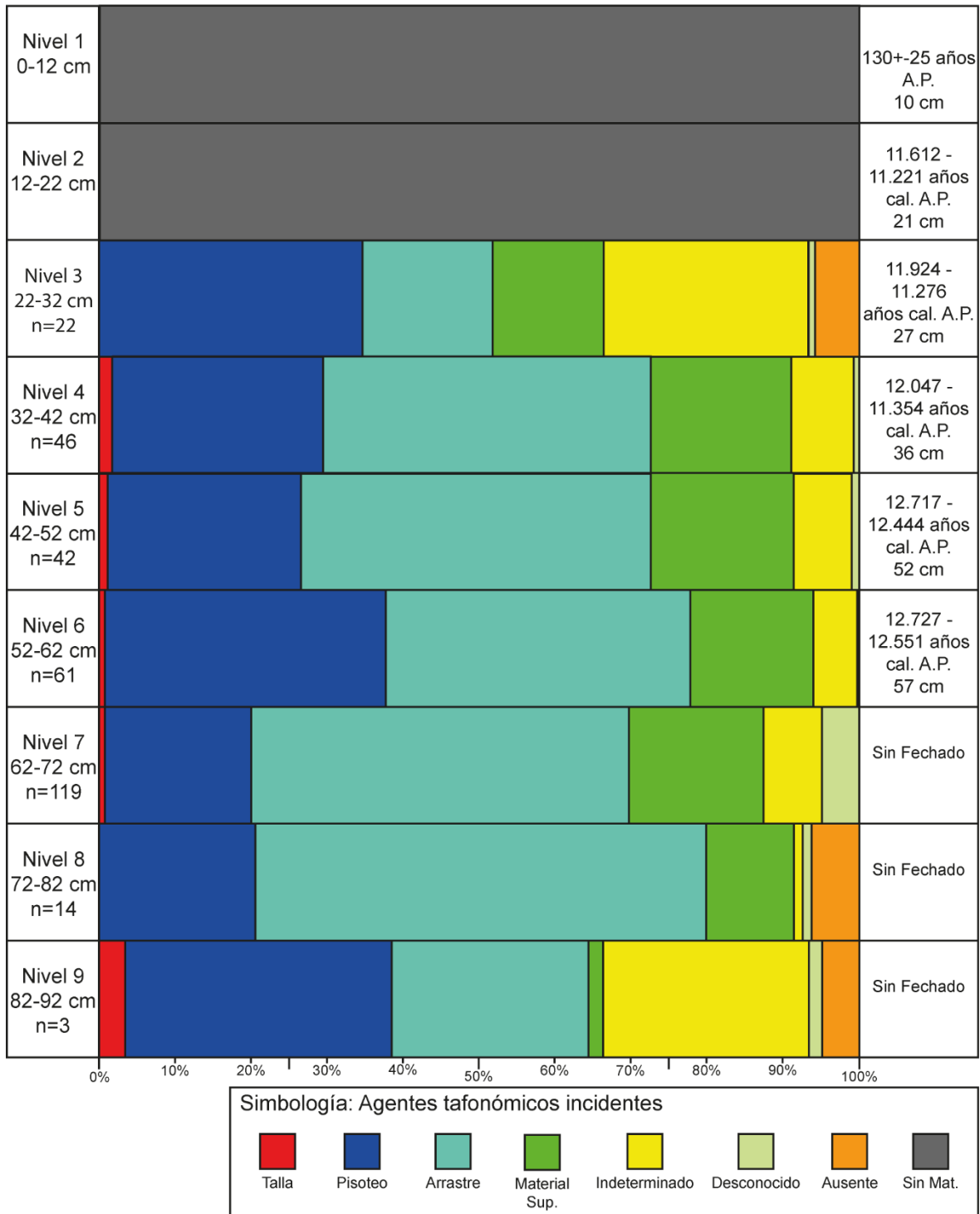


Figura 52. Análisis de Incidencia de agentes tafonómicos en la Historia Depositacional de Valiente.

El Nivel 7 contiene la mayor cantidad de piezas, predominando las alteraciones producidas por arrastre. Conjuntamente, aunque en un grado bastante menor, se observaron ciertas fracturas, especialmente longitudinales y radiales, las cuales se

han asociado a la talla. Ello no está fuera de lo esperado si consideramos que éste puede ser el nivel donde se presenta la mayor concentración de materiales en la unidad, por lo cual es esperable la acción de pisoteo antrópico, aunque se ha registrado en un grado menor. Junto a ello, la cercanía de este nivel con el patrón caracterizado para los materiales superficiales, en donde se presume una mayor exposición aérea, permitiría la acción de factores como la radiación ultravioleta, el efecto del viento, y también el agua, que puede actuar como catalizador de reacciones químicas, debilitando la resistencia del cristal de cuarzo (Asunción de los Ríos 2005). Esta reunión de factores puede dar lugar a la presencia tanto de un segmento de materiales donde el agente fue indeterminado y/o donde se sugiere la existencia de uno de tipo desconocido.

En consideración de estos datos, si bien no se registra un fechado asociado, es posible sugerir que en este nivel, posiblemente anterior 12.700 años cal. A.P. por el modelo de Edad/Profundidad (Anexo D), se produjo la mayor tasa de utilización del sector, registrando conjuntamente un compendio de alteraciones producidas por pisoteo/superficialidad junto con las características de la ocupación misma. En este sentido se puede comprender la existencia de piezas en posición vertical y de aquellas con huellas de uso (n=5), donde la intensidad de las actividades llevadas a cabo pueden explicar buena parte del proceso tafonómico. A pesar de ello, posterior y/o continuamente, la evidencia de procesos de arrastre, en forma de lluvias torrenciales esporádicas, como agente aluvial, o debido a la misma erosión de los sedimentos en la zona superior de la ladera por actividad humana, pudo causar el desprendimiento y deslizamiento coluvial de sedimentos, alterando una o más veces al depósito (Goldberg y Mcphail 2006, Murillo 2011).

El Nivel 6 se encuentra asociado al fechado más temprano en el sitio, de 12.727 – 12.551 años cal. A.P., a los 57 cm de profundidad. Este nivel destaca por presentar una alta proporción de alteraciones que sugerimos pudieron ser provocadas por pisoteo, el que, en conjunto con el arrastre, concentra el mayor porcentaje de acción sobre el nivel. La alta incidencia de este agente sobre los materiales pudo causar la migración de piezas hacia niveles inferiores, tal como lo

presenta únicamente el 7. Si bien el Nivel 6 exhibe una pequeña proporción de evidencias de alteraciones producto de talla, junto con similitudes en algunas de ellas respecto a lo observado para el material superficial, el número de piezas recolectadas en planta disminuye a menos de la mitad del anterior.

Así, es probable que la ocupación humana del sitio haya mantenido las características observadas para el Nivel 7, pese a ello, la presencia de similitudes con el material superficial y de pisoteo evidenciarían un momento prolongado en que los materiales se encontraron expuestos a condiciones aéreas. La disminución en la incidencia del arrastre, si bien existen rastros de que se produjo, es menor a lo esperado, tanto para los niveles inferiores como superiores. Ello pudo ser provocado debido a que la acción del pisoteo, además de alterar morfológicamente a los ejemplares, también los entierra (McBrearty *et al.* 1998), lo cual puede producir cierta protección contra agentes coluviales y aluviales. Si bien los materiales se vieron afectados por estos agentes, que producen arrastre, en vez de desplazarse por el impacto de su fuerza, pudieron haber sido cubiertos y sedimentados con relativa rapidez.

El Nivel 5 presenta un fechado asociado a 12.717 – 12.444 años cal. A.P., ubicado a 52 cm de profundidad. La Figura 52 exhibe que el agente con mayor incidencia en las alteraciones del conjunto lítico es el arrastre, seguido por un menor grado de pisoteo. Destaca, sin embargo, que este nivel presente la mayor similitud respecto al patrón de alteraciones en los materiales superficiales, junto con una incidencia leve, pero distinguible, de alteraciones provocadas probablemente durante la talla. Si en este nivel los materiales se encontraron expuestos durante un periodo más largo a condiciones aéreas, es entendible la alta incidencia del arrastre, pero, si tomamos en cuenta la baja presencia del pisoteo en conjunto con la disminución del número de piezas líticas, parecería existir un cambio en la producción y uso lítico, lo que se ve reflejado en el hallazgo de 7 piezas con huellas de uso, siendo el segundo mayor valor. Otra opción es una nueva distribución del uso del espacio dentro del sitio que repercute en una baja acumulación del área que representa la unidad B2 o también un momento en que

aminora el uso del sitio (Andrefsky 1998). Tal incertidumbre es esperable si estamos realizando inferencias indirectas sobre fenómenos del pasado, tal como se demuestra en la presencia de agentes indeterminados y/o desconocidos.

El Nivel 4 presenta una fecha asociada a 12.047 – 11.354 años cal. A.P., a una profundidad de 36 cm. La Figura 52 evidencia cierta semejanza a lo observado en el nivel anterior, aumentando la incidencia del pisoteo y la cantidad de piezas con alteraciones detectadas durante la talla, junto con la mayor presencia de piezas con huellas de uso (n=10). La distancia entre el fechado mínimo del nivel anterior con el máximo de este nivel es de 400 años aprox., en donde se depositaron 16 cm de sedimentos. Si bien esta información puede estar mediatizada por las técnicas y la selección de la muestra fechada, también da cuenta de un periodo donde se registra una baja depositación en comparación a lo observado para el resto de los niveles (ver Modelo de Edad/Profundidad en Anexo D), lo cual puede deberse a un momento más árido, permitiendo una mayor incidencia de pisoteo y la semejanza a una situación de superficialidad.

El Nivel 3 presenta una fecha asociada de 11.924 – 11.276 años cal. A.P., con una profundidad de 27 cm. De acuerdo con la distribución de agentes actuantes en la Figura 52, podemos sugerir que la baja incidencia del arrastre y similitud con los materiales superficiales indican un corto lapso de exposición aérea, en el que, no obstante, los materiales se vieron afectados por altos niveles de pisoteo, sumado a la existencia de agentes que no hemos podido identificar. Considerando el nivel de pisoteo, si bien no podemos afirmar con exactitud un origen antrópico o animal (Borrero 2015), la existencia de tal magnitud de indeterminación y el rango de ausencia de alteraciones pueden relacionarse con un cambio en el funcionamiento/uso del sitio en un momento en que el depósito fue rápidamente sedimentado, lo que se relaciona con las alteraciones por arrastre.

En los niveles superiores no se registran materiales líticos, y si bien en otras unidades se han identificado ejemplares junto a restos óseos, parecería que el Nivel 3 responde al último momento de ocupación de la unidad, presentando el Nivel 2 un fechado asociado de 11.612 – 11.276 años cal. A.P como el lapso

temporal más tardío durante la transición Pleistoceno-Holoceno. No podemos estar seguros que las actividades que representa el conjunto lítico fueron llevadas a cabo *in situ*, pues todos los agentes antes mencionados habrían provocado algún grado de desplazamiento, especialmente en el sentido de la pendiente (Goldberg y Mcphail 2006), pero es altamente probable que al menos una sección de ellos se enterrara producto del pisoteo, permaneciendo cercano a la zona donde pudo ser descartado o abandonado.

El Nivel 1 registra un fechado asociado de 130 ± 25 años A.P., el cual por ser tan contemporáneo no pudo ser calibrado. No obstante, tomando en consideración la diferencia de profundidad de los niveles 1 y 2, podemos observar que en los últimos 10.000 años aprox. el sitio fue sedimentado con solo 10 cm, correspondiendo a un momento donde se produce un brusco cambio ambiental hacia condiciones mucho más áridas (Murillo 2011), lo cual marca la desocupación definitiva del sitio por parte de estos pobladores iniciales. Sin embargo, otros sectores aledaños al sitio continuarían presentando una ocupación constante, debido a que la zona de emplazamiento de Valiente, entre Caimanes y Tilama, concentra la mayor fuente conocida de cristal de cuarzo (Rivano y Sepúlveda 1991), material que se ha identificado en sitios del Complejo Cultural Huentelauquén durante el Arcaico Temprano (Jackson *et al.* 1997-1998), un enterratorio fechado para el Arcaico Medio a unos metros del emplazamiento de Valiente (Méndez *et al.* 2014a) y la identificación de desechos de talla y puntas de proyectil de cristal de cuarzo en MAU085, al interior de Los Vilos, fechado para el Arcaico Tardío (Villalón 2015).

A través la definición que tomamos de Kligmann (1998), la resolución que evidencia la Unidad B2 es media, ya que si bien a lo largo de la depositación podemos observar diferentes eventos de ocupación relacionados secuencialmente por sedimentos, no podemos asegurar que tal conjunto de materiales corresponda si quiera a unos pocos eventos como lo refleja el sitio Quebrada Santa Julia. No obstante, los datos líticos no evidencian la existencia de palimpsestos. De la misma manera, la integridad observada es baja debido a los múltiples agentes que

actuaron sobre un mismo conjunto de materiales, teniendo aun ciertos casos donde éste no pudo ser determinado correctamente o se presume la existencia de un agente desconocido.

Esta caracterización de la Historia Depositacional de Valiente es solo un medio para poder evaluar las asociaciones espaciales y temporales que evidencian los materiales del sitio, siendo fundamental intentar, al menos, dar una explicación respecto a la preservación y configuración del registro. En este sentido, contrario a lo esperado, si bien los depósitos de Valiente han sido formados principalmente por la acción de agentes aluviales durante un proceso medioambiental de lluvias torrenciales esporádicas, el análisis tafonómico de los materiales arqueológicos indica que no fue suficientemente potente como para obliterar completamente la estructura formal de las piezas. El análisis de la estabilidad indica que se generó un desplazamiento e inversión en todas piezas, al menos dos veces, lo que habría alterado de manera parcial ambas caras y generado una disturbación horizontal. Así, debemos poner en duda que la configuración espacial de los ejemplares recuperados represente fielmente la ubicación donde fueron depositadas o descartadas, tanto como efecto del pisoteo (McBrearty *et al.* 1998, Schiffer 1983) como de agentes aluviales y coluviales (Goldberg y Mcphail 2006).

En este sentido, la reconstrucción de la Historia Depositacional sugiere que durante los 1.000 años de ocupaciones recurrentes, pero discontinuas, en la Transición Pleistoceno-Holoceno, efectivamente los materiales se vieron afectados por pisoteo, sin embargo, en un grado mucho menor a lo esperado, especialmente en lo referente a los efectos tafonómicos como el trituramiento de aristas, las fracturas de cuerpo y la continuidad y agrupación del microastillamiento de los bordes, donde destacó la cercanía a la distribución de estas alteraciones producidas por la talla y el arrastre. Además, durante la ocupación del sitio, los materiales de la Unidad B2 indican que no se generó una conducta de reclamación por parte de los grupos humanos, lo cual es entendible si consideramos la cercanía a las fuentes de materias primas, donde probablemente

se hubiera encontrado bloques de mayores dimensiones y menos fragmentado que lo observado en los materiales del sitio.

El análisis morfofuncional y traceológico sugiere que el tamaño de los materiales se relacionaría más con el segmento en la secuencia de reducción que ocupan que con una fragmentación producto de diversos agentes de alteración. Esto se reafirma si consideramos que en todos los niveles registramos piezas con microhuellas de uso y, si bien no estamos en condiciones de sugerir una actividad y/o uso concreto debido a la falta de experimentación con la materia prima, observamos que para que pudiera ser identificado existen dos alternativas no excluyentes: 1) Las características intrínsecas de la materia prima permiten mantener las huellas de uso, alterándose de forma distinta a lo esperado para los efectos tafonómicos. 2) Los procesos tafonómicos no fueron suficientemente activos como para obliterar completamente el registro.

Ante estos datos, si bien podemos pensar en un grado de disturbación vertical, sería menor de lo esperado, ya que solo el nivel 7 evidencia piezas en posición erguida, las cuales podrían haber migrado solo unos pocos centímetros desde el Nivel 6. Además, el análisis de las dimensiones de las piezas sugiere la acción de un agente antrópico, posiblemente diferentes modos de talla, más que uno no identificado.

B. Reconstrucción Depositacional

Como hemos visto, el análisis de los materiales arqueológicos sugiere que el principal proceso de alteración del depósito ha sido el arrastre, mientras que el pisoteo parece haber actuado de manera menor, pero constante a través del tiempo, sobre el registro. Hasta ahora, si bien hemos caracterizado la forma en que los diferentes procesos pudieron actuar en cada nivel, los datos permiten sugerir una reconstrucción de los fenómenos que ocurrieron posteriormente a la depositación de los materiales arqueológicos.

Alrededor de los 12.500 años cal. A.P. se registra la primera depositación de materiales líticos producto de actividad humana, momento en que los datos paleoambientales proponen un periodo en el que lluvias torrenciales, pero esporádicas, habrían afectado el interior del Norte Semiárido (Murillo 2011). La actividad humana probablemente se produjo en momentos inter-lluvias torrenciales, lo cual permitió que los restos de las actividades quedaran en superficie y, en algunos casos, fracturados longitudinalmente producto de la talla. La exposición aérea de estas piezas dio lugar a que fueran pisoteados tanto durante las mismas actividades humanas como por distintos tipos de animales, provocando fracturas especialmente transversales y diagonales, además de la acción de movimientos de sedimentos coluviales producto de la pendiente en que se encontraría el sitio, lo cual, asociado a la acción del viento, pudo causar, al menos, cierto grado de abrasión y/o pulido de las piezas. La energía aplicada sobre los materiales, desde distintos agentes, probablemente los desplazó e invirtió en algún grado según el sentido de la pendiente, dando cuenta de una baja estabilidad.

Posteriormente, es probable que se produjeran momentos de lluvias menores que sepultaran parte de los materiales, causando que la acción de agentes y/o procesos sobre ellos fuera principalmente parcial en ambas caras. No obstante, hasta que se produjera una lluvia torrencial, es esperable que la acción del viento volviera a exponer los materiales, generándose una situación cíclica de exposición-sepultamiento a través del tiempo. Durante este proceso, es probable que los materiales se alteraran, afectando especialmente a sus bordes, aristas y la microtopografía, tal como ha reflejado la abrasión y el pulido, pese a ello, por las características del cristal de cuarzo, si bien el microastillamiento de los bordes es sencillo, los datos sobre el trituramiento y la baja presencia de *pits* dan cuenta que o bien el lapso temporal hasta el sepultamiento final fue corto o los agentes actuaron con un aporte energético medio. Durante el proceso de exposición superficial los grupos humanos habrían vuelto a la zona, pero no parece ser frecuente el retomado de las piezas, sino la adhesión de nuevas partículas producto de diversas actividades humanas.

Cuando se produjeron lluvias torrenciales, las partículas sedimentarias ubicadas en la parte alta de la quebrada El Naranjo bajaron con un fuerte aporte energético, generando el rápido enterramiento y/o desplazamiento de los materiales arqueológicos (Goldberg y Mcphail 2006). Este proceso es el responsable de la mayor alteración de los materiales que, sin embargo, afecta en menor medida a la estructura formal de las piezas líticas de cristal de cuarzo, produciendo mayormente un microastillamiento de los bordes producto del impacto de las partículas sedimentarias arrastradas por la corriente. Los materiales también podrían haber sido enterrados anteriormente por el pisoteo y el aporte de partículas de agentes coluviales, siendo anexados rápidamente y protegidos en la matriz sedimentaria (Schiffer 1996, McBrearty *et al.* 1998). Durante este proceso se incorporaron sedimentos al depósito, sobre el que se habría vuelto a producir la ocupación humana y consigo la anexión de nuevas partículas líticas.

Este es el esquema básico y recursivo para cada conjunto de materiales por nivel, intercalándose acción antrópica con aportes de materiales culturales, para luego ser sepultados por los sedimentos aluviales provocados por las lluvias torrenciales una y otra vez hasta la llegada del Holoceno, donde la disminución generalizada de la humedad redujo la sedimentación de 2,56 cm aprox. cada 100 años entre los 13.000 y 11.500 años cal. A.P. (Méndez *et al.* 2014a y b) a 10 cm hacia los 10.000 años cal. A.P. Parecería que la zona no fue propicia para la formación de suelos más orgánicos, ya que la estratigrafía solo cuenta con 90 cm de depósitos de ladera tipo glacis producto de agentes aluviales, siendo el material cultural el único registro de partículas sedimentarias nuevas. El análisis de las piezas líticas y de sus huellas tafonómicas indican una ocupación humana en el sector, especialmente entre los niveles 6 y 7 (entre el 12.000 cal. A.P. y 11.500 cal. A.P. según el Modelo de Edad/Profundidad en Anexo D, Figura 1). No obstante, es innegable que se registra una fuerte ocupación, dirigida especialmente hacia la extracción de cristal de cuarzo de la mejor calidad desde las fuentes cercanas. Es por ello que, luego del arrastre, el agente antrópico es tanto el productor de la depositación cultural como de su alteración inicial.

La última alteración al sitio, previo al trabajo arqueológico, corresponde al aterrazamiento para la construcción de una vivienda. Para ello, la ladera fue excavada, formando un perfil de 2 m aprox. de altura y 20 m de ancho, alcanzando su largo máximo directamente con el borde de la quebrada. El hallazgo del contexto arqueológico se produjo por la existencia de material lítico y restos óseos en el perfil, el cual luego fue excavado sistemáticamente. Tomando estos datos en consideración, es posible pensar que la extensión de la distribución de los materiales fue interrumpida y alterada por el aterrazamiento. Además, la cercanía del contexto arqueológico con la quebrada hace probable que, por los diferentes agentes depositacionales, especialmente aluviales, alguna fracción de los materiales se haya desplazado y perdido en la quebrada misma (Goldberg y Mcphail 2006). Si bien se realizó un pozo de control cercano al borde de la ladera aterrazada, no se registraron materiales, lo cual se puede deber a que el contexto arqueológico se depositó en los niveles superiores excavados subactualmente. En este sentido, debemos considerar que, concordando con Efremov (1940) y Schiffer (1983), los materiales arqueológicos de Valiente representan solo una leve fracción del total de posibles evidencias del actuar humano en el pasado.

VIII. Conclusiones

En primer lugar, el diseño experimental desarrollado en este trabajo ha sido efectivo al permitir una caracterización inicial de las alteraciones que sufre el cristal de cuarzo -y otras materias primas- bajo diferentes procesos y agentes de alteración. Esto permitió confirmar los postulados de Hiscock (1985) y Jackson (1989a y b), seguidos por Borrazo (2004, 2006, 2007, 2009 y 2010) y Ugalde (2009), al refutar las ideas simplistas que observan a las piezas líticas como una materia prácticamente indestructible. Muy por el contrario, nuestro trabajo ha demostrado que aún una materia prima calificada como "muy dura" presenta características particulares en la forma en que responde a la acción de múltiples fenómenos de alteración.

Un punto interesante a considerar es la dualidad conceptual de dureza/fragilidad: nos parece que el cristal de cuarzo es en sí una materia prima sumamente dura, ubicándose en la escala 7 de Mohs (Cordua 1998), a solo tres puntos del diamante. No obstante, esto hace referencia directamente a la resistencia del cristal de cuarzo de ser rayado por otros tipos de roca, y no a la capacidad de soportar impactos o deformaciones: dura pero quebradiza. Pensamos que si bien el cristal de cuarzo ha demostrado ser una roca que se astilla, microastilla, fractura y tritura de manera fácil, no sucede lo mismo respecto al grado de abrasión, ya que los fenómenos actuantes son completamente distintos. Así, la fragilidad del cristal de cuarzo se debería a una baja resistencia a la fuerza y/o carga generada por los impactos o presiones, los cuales pueden o no ser transmitidos por materias primas más o menos duras, condicionándose con las alteraciones características del cristal de cuarzo en donde generalmente existe una pérdida de material.

Esta fragilidad se observa en los efectos de la talla, presentando especialmente fragmentos pequeños (menores a 3 cm), gran parte de los cuales presentan baja cantidad de atributos diagnósticos que permitan un reconocimiento como producto cultural. Esto se hace especialmente evidente en los desechos *detritos* (*sensu* Jackson 2002), los cuales probablemente "desaparezcan" rápidamente del conjunto de materiales debido a agentes como el viento y el agua. En

contraposición, las piezas en cristal de cuarzo superiores a 7 cm alcanzan un peso y grandes dimensiones, lo cual genera que sean fácilmente reconocidas. Probablemente éste fue uno de los atributos de interés para las poblaciones humanas del pasado que hicieron uso de esta materia prima. Si bien es alta la inversión de trabajo necesaria para obtener piezas con estas características, conociendo las vetas y afloramientos de mejor calidad, se podrían obtener extracciones que cumplieran con los requisitos buscados. Quizá, uno de ellos es que el cristal de cuarzo de alta calidad es completamente traslúcido, muchas veces generando patrones de colores en su interior, los cuales llaman inmediatamente la atención del observador.

Las características del astillamiento del cristal de cuarzo nos permiten comprender las dificultades para reconocer el amplio conjunto de evidencias que la actividad humana produce con su uso. Por ejemplo, la identificación del talón es de alta importancia en la recolección de material arqueológico por cuanto es una de las variables diagnósticas sobre accionar humano en rocas. No obstante, dependiendo de la materia prima y el método de talla, una buena parte de las lascas o láminas se fragmentan de manera tal que pierden el talón o simplemente éste no es identificable, lo cual genera que, a pesar de haber sido producto de manufactura humana, sean descartados por falta de atributos (Driscoll 2011). Es por ello que el debate sobre la calificación de un sitio como arqueológico como tal debe comenzar por un análisis de las huellas de alteración sobre los materiales propuestos como culturales, ya que los atributos supuestamente antrópicos muy bien pueden ser el resultado de alteraciones naturales (Schiffer 1983, Borrero 2004, 2010, Driscoll 2011). O bien, desde otra perspectiva, la presencia y asociación de tales materiales, aun cuando sean completamente de origen antrópico, se puede deber a la acción de agentes que posibilitaron la acumulación de los restos, los cuales habrán dejado huellas en los materiales (Efremov 1940, Schiffer 1983, Borrero 2015). De esta manera, sin un análisis que observe estas características, se pierde buena parte de la certeza sobre uno de los fundamentos de la arqueología: la asociación entre los materiales. Esto incide directamente en

el alcance de las interpretaciones que podemos realizar a partir de tales materiales.

Ahora bien, ¿Cómo incide la historia depositacional de la Unidad B2 en las interpretaciones que se han dado para Valiente? ¿Es posible que la muestra de 307 piezas permita entender procesos tafonómicos que se registraron en un área más extensa?

La muestra estudiada es el 7,97% (n=307) del total de líticos con registro tridimensional (n=3850). Inicialmente podríamos pensar que es una porción pequeña del área de ocupación efectiva por parte de grupos humanos y que no constituiría un espacio suficientemente representativo para un análisis a la escala que hemos emprendido. Sin embargo, por un lado, debemos considerar que las piezas líticas analizadas corresponden a partículas sedimentarias especiales, integradas a la matriz sedimentaria por actividades humanas (Kligmann 1998, Stein 1985). Como tal, todos los agentes y procesos naturales y culturales que son responsables de la formación y transformación de la matriz sedimentaria, habrán afectado a todas las demás partículas (Kligmann 1998, Borrazo 2010). Por otro lado, a pesar de que nuestra unidad de análisis solo represente 1 m², las lluvias torrenciales, el desplazamiento humano y animal, la acción del viento, entre otros, son fenómenos que se presentan en un área extensa, abarcando al espacio definido como sitio arqueológico dentro de una zona geográfica mucho más extensa (Sandweiss 2015).

En conclusión, nos parece que las interpretaciones que se han realizado sobre Valiente son coherentes con lo evidenciado en su Historia Depositacional. Así, la alta presencia de cristal de cuarzo, especialmente en variedades de la mejor calidad, da cuenta de una selectividad solo esperada en el accionar humano. En este sentido, el sitio efectivamente sería un campamento cantera-taller orientado hacia el abastecimiento de cristal de cuarzo, el cual se utilizaría para la manufactura de piezas bifaciales por parte de los primeros pobladores de la zona durante los 1.000 años de ocupaciones (Méndez 2010, Méndez y Jackson 2012, Méndez *et al.* 2014a y b, Méndez y Jackson 2014). No obstante, si bien los

materiales de la Unidad B2 dan cuenta de una etapa intermedia en el proceso de manufactura, es decir, parte de la misma cadena operativa, no es seguro que las evidencias representen una asociación espacial y temporal producto de eventos de talla contigua, como lo postula Méndez (2010). Es decir, no existe certeza que todo el conjunto de materiales líticos fueran realizados por las mismas personas, con las mismas intenciones cada vez, resultando en que toda la unidad/sitio tenga el mismo tipo de desechos. Así, no todos los materiales corresponderían a una misma cadena operativa, sino que en realidad solo se está observando varios eventos de talla separados en el tiempo como si fuera uno solo.

El análisis de la Historia Depositacional no presenta datos concluyentes que apoyen un desplazamiento vertical en todos los niveles, lo cual sugiere que la existencia de fauna moderna en los depósitos más antiguos sería efectivamente una característica de los grupos humanos que ocuparon el sitio, no obstante, el pisoteo puede haber incidido en la fragmentación de los restos óseos. Así, nos parece necesario abandonar la relación (Núñez *et al.* 1994) entre "poblamiento temprano" y "megafauna extinta" (Borrero 2015) y, desde los materiales de la Unidad B2 de Valiente, es bastante probable que el conjunto óseo evidencie una ampliación en la diversidad y flexibilidad selectiva de estos grupos humanos (Méndez 2010).

Nuestro trabajo ha demostrado la absoluta necesidad de una evaluación experimental en Tafonomía para obtener perspectivas de comparación sobre el material arqueológico. En este sentido, futuras líneas de investigación deben replicar nuestra metodología experimental, ya sea con la misma u otras materias primas, para aumentar tanto la muestra como el conjunto de alteraciones, agentes y procesos tafonómicos siendo investigados (Borrero 2015). En conjunto, tanto los materiales arqueológicos estudiados como la materia prima hacen obligatorio un extenso estudio traceológico para completar el gran abanico de posibles modificaciones culturales y naturales. Esto permitirá un conocimiento más acabado sobre el poblamiento temprano del Norte Semiárido, junto con formar patrones diagnósticos más claros sobre las alteraciones del cristal de cuarzo y

otras materias primas. Como indica Sandweiss (2015), es reconocido que exista poca visibilidad del registro más temprano de América del Sur (Borrero 2015, Politis 2015), pero ello lleva a que al mismo tiempo sea necesario ampliar los criterios de evaluación para *“demostrar –por cualquier argumento bien planteado y sustentado – la presencia de la mano humana. Hay sitios y descubrimientos únicos, pero alguna vez necesariamente existieron más. ¿Existen aún? Es nuestra tarea averiguarlo.”* Y para ello es que se deben tomar en cuenta, evaluando de manera crítica, las alteraciones culturales y naturales, desde el paisaje hasta los contextos estratigráficos, lo cual permitirá generar líneas de investigación para el poblamiento del continente.

IX. Bibliografía

Ammerman, A. & Feldman, M. (1978). Replicated collection of site surfaces. *American Antiquity* 43(4):734-740.

Andrefsky, W. (1998). *Lithics. Macroscopic approaches to analysis*. Cambridge University Press, Cambridge.

Asunción de los Ríos, C. (2005). Contributions of in situ microscopy to the current understanding of stone biodeterioration. *International Microbiology* 8: 181-188.

Bate, L. (1971). Material lítico: metodología de clasificación. *Noticiero Mensual del Museo Nacional de Historia Natural* 181-182:3-24.

Baker, C. (1978). The size effect: an explanation of variability in surface artifact assemblages. *American Antiquity* 43(2):288-293.

Binford, L. (1981) *Bones. Ancient men and modern myths*. Academic Press, New York.

Binford, L. (1988). *En busca del pasado: descifrando el registro arqueológico*. Editorial Crítica, Barcelona.

Borrazo, K. (2004). Hacia una tafonomía lítica. El análisis tafonómico y tecnológico de los conjuntos artefactuales líticos de superficie provenientes de los loci San Genaro 3 y 4 (Bahía San Sebastián - Tierra del Fuego, Argentina). *Tesis para optar al grado de licenciatura en Cs. Antropológicas (Orientación Arqueológica)*. Argentina.

Borrazo, K. (2006). Tafonomía lítica en dunas: una propuesta para el análisis de los artefactos líticos. *Intersecciones en Antropología* 7: 247-261.

Borrazo, K. (2007). Aporte de la tafonomía lítica al estudio de distribuciones artefactuales en ambientes lacustres: el caso del sistema lacustre al sur del Lago Argentino. *Comenchingonia Virtual* 3: 132-153.

Borrazo, K. (2010). Arqueología de los Esteparios Fueguinos. Tecnología y tafonomía lítica en el norte de Tierra del Fuego, Argentina. *Tesis Doctoral Inédita*. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras.

Borrazo, K. (2011). Tafonomía lítica y pseudoartefactos: el caso de la península El Páramo (Tierra del Fuego, Argentina). *Intersecciones en Antropología* 12: 261-273.

Borrero, L. (1999). The prehistoric exploration and colonization of Fuego - Patagonia. *Journal of World Prehistory* 13: 321-355.

Borrero, L. (2015). Con lo mínimo: los debates sobre el poblamiento de América del Sur. *Intersecciones en Antropología* 16: 5-38.

Brady, P., Dorn, R., Brazel, A., Clark, J., Moore, R., & Glidewell, T. (1999). Direct measurement of the combined effects of lichen, rainfall, and temperature on silicate weathering. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 63 (19/20): 3293-3300.

Bracco, R. (2015). Comentario 4: Más allá de un salto temerario o de la domesticación de la incertidumbre. Contribuyendo a la "actitud metodológica". Foro de discusión. *Intersecciones en Antropología* 16: 31-33.

Bronk Ramsey, C. (2008). Deposition models for chronological records. *Quaternary Science Reviews*, 27(1-2), 42-60.

Bronk Ramsey, C. (2009). Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon*, 51(1), 337-360.

Burroni, D., Donahue, R., & Pollard, M. (2002). The Surface Alteration Features of Flint Artefacts as a Record of Environmental Processes. *Journal of Archaeological Science* 29: 1288-1287.

Cartajena, I., Núñez, L., Loyola, R., Faúndez, W., Kelly, P. y Sierralta, S. 2012. Ocupaciones humanas tempranas en el sur de la Puna de Atacama: Ocupaciones humanas en las cuencas piemontanas (24°0'-24°5' S). *Resumen para el Simposio*

"*Primeros poblamientos humanos de Chile en el contexto de Sudamérica*". XIX Congreso Nacional de Arqueología Chilena.

Castillo Bernal, S. (2004). Estudios microscópicos de huellas de uso en artefactos líticos: algunas observaciones teóricas y metodológicas. *Cuicuilco*11 (32): 205-227.

Crabtree, D. (1972). An Introduction to Flintworking. *Occasional Papers* n°28. Idaho State University Museum, Pocatello.

Cordua, B. (1998). The Hardness of Rocks and minerals. *Lapidary Digest*. Disponible [En Línea] <http://www.gemcutters.org/LDA/hardness.htm>. [Consultado: 25 noviembre 2013]

Derruau, M. (1966). Geomorfología. Ed. Ariel. S.A. Barcelona.

Driscoll, K. (2011). Vein quartz in lithic traditions: an analysis based on experimental archaeology. *Journal of Archaeological Science*38: 734-745.

Dunnell, R. (1992). The notion site», en *Space, Time, and Archaeological Landscapes*. L. Wandsnider y J. Rossignol, eds., pp. 21-41. Nueva York: Plenum.

FIEfremov, I. A. (1940). Taphonomy: a new branch of Paleontology. *Pan-American Geology* 74: 81-93.

Flegenheimer, N. & Weitzel, C. (2007). Caminar sobre piedras, los artefactos fracturados de Cerro el Sombrero. *Actas del XVI Congreso Nacional de Arqueología Argentina*III: 263-267. San Salvador de Jujuy.

Galarce, P. (2003). Circulación de materias primas líticas y organización tecnológica en el Semiárido Meridional durante el Arcaico Temprano. *Werkén* 5: 21-25.

García, L. (2005). *Introducción al reconocimiento y análisis arqueológico del territorio*. Editorial Ariel Prehistoria.

Garreaud, R., Vuille, M., Compagnucci, R. & Marengo, J. (2009). Present-day south American climate. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 281, 180-195.

Goldberg, P. y Mcphail, R. (2006). *Practical and Theoretical Geoarchaeology*. Blackwell Publishing, Oxford.

Gordon, S., & Dorn, R. (2005). In situ weathering rind erosion. *Geomorphology* (67), 97-113.

Hiscock, P. (1985). The Need for a taphonomic perspective in stone artefact analysis. *Queensland Archaeological Research* 2.

ITE. Instituto de Tecnologías Educativas. (2013). El Fenómeno de la oscilación del Sur-El Niño (ENSO). [En Línea] <http://fjferrer.webs.ull.es/Apuntes3/Leccion05/1_el_fenmeno_de_la_oscilacin_del_surel_nioenso.html> [Consultado: 25 noviembre 2013]

Jackson, D. (1989a). Conservación y micro-huellas de uso en instrumentos líticos. Primera parte. En *Revista Museos* N°5: 3-5.

Jackson, D. (1989b). Conservación y micro-huellas de uso en instrumentos líticos. Segunda parte. En *Revista Museos* N°6: 17-18.

Jackson, D. (2002). *Los Instrumentos Líticos de los primeros Cazadores de Tierra del Fuego*. Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos, Centro de Investigaciones Diego Barros Arana.

Jackson, D., Báez, P. y Seguel, R. (1997-1998). Nuevas evidencias estratigráficas para el Complejo Cultural Huentelauquén en la Provincia del Choapa, IV Región. *Revista Chilena de Antropología* N° 14: 145-156.

Jackson, D., Méndez, C., & De Souza, P. (2004). Poblamiento Paleoindio en el norte-centro de Chile: Evidencias, problemas y perspectivas de estudio. *Complutum* 15: 165-176.

Jackson, D., Méndez, C., Seguel, R., Maldonado, A., & Vargas, G. (2007). Initial occupation of the Pacific Coast of Chile during Late Pleistocene Times. *Currently Anthropology* 48 (5): 725-731.

Jackson, D., Méndez, C., Núñez, L. & Jackson, D. (2011). Procesamiento de fauna extinta durante la Transición Pleistoceno-Holoceno en el Centro-Norte de Chile. *Boletín de Arqueología Pontificia Universidad Católica de Perú* 15: 315-336.

Johnson, J. (1979). Archaic Biface Manufacture Production Failures. A Chronicle of the Misbegotten. *Lithic Technology* 10: 25-35.

Johnson, J. (1981). Further Additional Biface Production Failures. *Lithic Technology* 10 (2): 26-28.

Keeley, L. (1980). Experimental Determination of Stone Tools Use. A Microwear Analysis. *The University of Chicago Press* .Chicago.

Kim, J., Schneider, R., Hebbeln, D., Muller, P. & Wefer, G. (2002) Last deglacial sea-surface temperature evolution in the Southeast Pacific compared to climate changes on the South American continent. *Quaternary Science Reviews* 21, 2085-2097.

Kligmann, D. (1998). Procesos de formación del registro arqueológico: una propuesta alternativa a los modelos clásicos. *Actas y Memorias del XI Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Revista del Museo de Historia Natural de San Rafael*, Tomo XX (1/4): 123-136.

Laguens, A. (1989). Según pasan los años: Estimación de la incidencia de procesos naturales en la Formación del Registro Arqueológico. *Chungará* 23: 51-70.

Lamy, F., Hebbeln, D. & Wefer, G. (1999). High-resolution marine record of climatic change in mid-latitude Chile during the last 28,000 years based on terrigenous sediment parameters. *Quaternary Research* 51, 83-93.

Lewenstein, S. (1990). "La función de los artefactos líticos por medio del análisis de huellas de uso", en Soto de Arechavaleta (ed.), *Nuevos enfoques en el estudio de la Lítica*. México, UNAM, Instituto de Investigaciones Antropológicas, pp. 405-429.

López, P. (2003). Tafonomía en la costa meridional del Norte Semiárido de Chile (IV Región). Alcances culturales y paleoecológicos hacia el Pleistoceno final en la Comuna de Los Vilos (31° Latitud S). *Memoria para optar el Título Profesional de Arqueólogo*. Santiago, Chile: Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile.

López, P., Labarca, R. & Núñez, L. (2003). Nivel Quereo I: Una discusión acerca del poblamiento temprano del al provincia del Choapa. *Werken* 5: 15-20.

Luebert, F. & Pliscoff, P. (2006). Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Editorial Universitaria, Santiago.

Lyman, R.L. (1994) *Vertebrate taphonomy*. Cambridge University Press, Cambridge.

Maldonado, A., Méndez, C., Ugalde, P., Jackson, D., Seguel, R. & Latorre, C. (2010). Early Holocene climate change and human occupation along the semiarid coast of north-central Chile. *Journal of Quaternary Science* 25 (6), 985-988.

Maldonado, A. (2014). *Reconstrucción del paleoclima y de los ambientes del pasado*. Guía de Campo: Geoarqueología en ambientes costeros y paisajes patrimoniales de la costa del Choapa. II Taller de Geoarqueología de América Latina. Editado por Seguel, R. & Jackson, D.

McBrearty, S., Bishop, L., Plummer, T., Dewar, R. & Conard, N. (1998). Tools Underfoot: Human Trampling as an Agent of Lithic Artifact Edge Modifications. *American Antiquity* 63 (1): 108-129.

Méndez, C. (2010). *Tecnología lítica en el Poblamiento Pleistoceno Terminal del Centro de Chile: Organización, gestos y saberes*. (Tesis para optar al grado de

Doctor en Antropología, mención Arqueología). Santiago, Chile: Universidad Católica del Norte, Universidad de Tarapacá.

Méndez, C., & Jackson, D. (2006). Preliminary Results of Excavations at the Late-Pleistocene site of Las Monedas, Semiarid Coast of Chile. *Current Research in the Pleistocene* 23: 62-64.

Méndez, C. & Jackson, D. (2012). Procuring quartz crystal in Latest-Pleistocene/Early-Holocene sites in Northern Semiarid and Mediterranean-Central, Chile. In *Southbound: Late Pleistocene Peopling of Latin America*, editado por L. Miotti, M. Salemme, N. Flegenheimer, & T. Goebel, pp. 79-82. Center for the Study of the First Americans, College Station.

Méndez, C. (2013). Terminal Pleistocene/Early Holocene ¹⁴C dates from archaeological sites in Chile: discussion critical chronological issues for the initial peopling of the region. *Quaternary International* 301: 60-73.

Méndez, C & Jackson, D. (2014). Terminal Pleistocene lithic technology and use of space in Central Chile. *Chungara, Revista de Antropología Chilena*. En prensa.

Méndez, C., Jackson, D., & Seguel, R. (2004). Narrowing the Spatial Range of Megafaunal Distributions on the Semiarid Coast of Chile. *Current Research in the Pleistocene* 21: 109-110.

Méndez, C., Jackson, D., López, P., & Jackson, D. (2005-2006). Tan Lejos, Tan Cerca: de Sitios Paleoindios y Depósitos Secundarios. Intervenciones Arqueológicas en el Nivel II del Yacimiento Pleistocénico "Las Monedas". *Revista Chilena de Antropología* 18: 135-153.

Méndez, C., Jackson, D., & Seguel, R. (2007). Current Evidence and Radiocarbon Chronology from Santa Julia Late-Pleistocene Settlement in the Semiarid Coast of Chile (31° 50' S). *Current Research in the Pleistocene* 24: 68-69.

Méndez, C., Jackson, D., Seguel, R., & Nuevo Delaunay, A. (2010). Early High-quality Lithic Procurement in the Semiarid North of Chile. *Current Research in the Pleistocene* 27: 19-21.

Méndez, C., Jackson, D., & Seguel, R. (2011). Equus and Palaeolama Direct 14C Ages at Las Monedas Site, Semiarid North of Chile. *Current Research in the Pleistocene* 28: 107-109.

Méndez, C., Jackson, D., Seguel, R., Nuevo Delaunay, A., Murillo, I. & Maldonado, A. (2014a). High-quality translucent quartz crystal procurement from quarry site spanning the Late Pleistocene to early Holocene transition in Northern Semiarid Chile: Valiente site context and geoarchaeology. Trabajo presentado en 4th *Southern Deserts Conference*, Mendoza, Argentina.

Méndez, C., Gil, A., Neme, G., Nuevo Delaunay, A., Cortegoso, V., Huidobro, C., Durán, V. & Maldonado, A. (2014b). Mid Holocene radiocarbon ages in the Subtropical Andes (~29°-35° S), climatic change and implications for human space organization. *Quaternary International* (2014a), <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2014.06.059>

Murillo, I. (2011). Morfoestratigrafía y sedimentología de la cuenca al Sur de Caimanes, definida a los 296365.37°E y 6454620.8 S, UTM WGS84. Departamento de Geología, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile.

Nielsen, A. (1991). Trampling the Archeological Record: An Experimental Study. *American Antiquity* 56: 483-503.

Núñez, L. (1989). Los Primeros Pobladores (20.000 ? a 9.000 a. C.). En *Prehistoria: Culturas de Chile desde sus orígenes hasta los albores de la conquista*. Editado por: J. Hidalgo, V. Schiappacasse, H. Niemeyer, C. Aldunate, I. Solimano. Pp. 13-31. Santiago: Andres Bello.

Núñez, L., Varela, J., & Casamiquela, R. (1979). Ocupación Paleoindio en el Centro-Norte de Chile: Adaptación circunlacustre en las tierras bajas. *Estudios Atacameños* 8: 142-185.

Núñez, L., Varela, J., Casamiquela, R. & Villagrán, C. (1994). Reconstrucción Multidisciplinaria de la Ocupación Prehistórica de Quereo, Centro de Chile. *Latin American Antiquity* 5 (2): 99-118.

Odell, G. (1994). Assessing hunter gatherer mobility in the Illinois Valley: Exploring and ambiguous results. En *The organization of North American prehistoric chipped stone tool technologies*, editado por P. Carr: 70-86. International Monographs in Prehistory, Ann Arbor.

Ortega, C., Vargas, G., Rutllant, J., Jackson, D. & Méndez, C. (2012). Major hydrological regime change along the semiarid western coast of South America during the early Holocene. *Quaternary Research* 78: 513-527.

Orquera, L. & Piana, E. (1986). *Normas para la descripción de objetos arqueológicos de piedra tallada*. CADIC, Argentina.

Pargeter, J. (2011). Human and cattle trampling experiments in Malawi to understand macrofracture formation on Stone Age hunting weaponry. *Antiquity* Vol. 85 (327). [En Línea] www.antiquity.ac.uk/projgall/pargeter327/ [Consultado: 05 agosto 2013]

Petraglia, M. y Potts, R. (1994). Water flow and the formation of Lower Paleolithic sites in Olduvai Gorge, Tanzania. *Journal of Anthropological Archaeology* 13: 228-254.

Politis, G. (2015). Comentario 1: Un juego de metáforas. Foro de Discusión. *Intersecciones en Antropología* 16: 15-17.

Pryor, J. (1988). The Effects of Human Trample Damage on Lithics: A Model of Crucial Variables. *Lithic Technology* 17: 45-50.

Rivano, S. y Sepúlveda, P. (1991). Hoja Illapel. Región de Coquimbo. *Carta Geológica de Chile* No. 69.

Romero, (1985). Geografía de los Climas. *Geografía de Chile*. Instituto Geográfico Militar, Santiago.

Rondeau, M. (1981). An Additional Failure Type During Biface Manufacture. *Lithic Technology* 10: 10-11.

Rutllant, J. & Fuenzalida, H. (1991). Synoptic aspects of the Central Chile rainfall variability associated with the Southern Oscillation. *International Journal of Climatology* 11, 63-76.

Sandweiss, D. (2015). Comentario 2: Con lo mínimo: los debates sobre el poblamiento de América del Sur. Foro de discusión. *Intersecciones en Antropología* 16: 19-21.

Schiffer, M. (1983). Toward the Identification of formation processes. *American Antiquity* 48 (4): 675-706.

Schiffer, M. (1988). ¿Existe una “premisa de Pompeya” en arqueología? *Boletín de Antropología Americana* 18: 5-31.

Schiffer, M. (1990). Contexto arqueológico y contexto sistémico. *Boletín de Antropología Americana* 22: 81-83.

Schiffer, M. (1991). Los procesos de formación del registro arqueológico. *Boletín de Antropología Americana* 23: 39-45.

Schiffer, M. (1996). *Formation Processes of the Archaeological Record*. University of Utah Press.

Seguel, R., Jackson, D., Méndez, C., & López, P. (2010). Extinct Fauna, Palimpsest and Scavenging in the Semiarid North Coast of Chile. *Current Research in the Pleistocene* 27: 28-31.

Semenov, S. (1981, edición original en ruso de 1957). *Tecnología prehistórica. Estudio de las herramientas y objetos antiguos a través de las huellas de uso*. Akal Editor, Madrid.

Shea, J. (1999). Artifact Abrasion, Fluvial Processes, and "Living Floors" from the Early Paleolithic Site of 'Ubeidiya (Jordan Valley, Israel). *Geoarchaeology: An International Journal* 14 (2): 191-207.

Shennan, S. (1992). *Arqueología Cuantitativa*. Editorial Crítica, Barcelona.

SHOA (2013). Fenómeno "El Niño, Oscilación del Sur (ENOS)". [En Línea] <<http://www.shoa.cl/servicios/enos/principal.htm>> [Consulta: 25 noviembre 2013]

Stein, J. (1985). Interpreting sediments in cultural settings. *Archaeological Sediments in Context*, 519. Editado por J. K. Stein y W. R. Farrand. Center for the Study of Early Man, University of Orono, Maine.

Ugalde, P. (2009). Evaluación de meteorizaciones diferenciales en instrumentos líticos de sitios superficiales del área quebrada Chacarilla, Región de Tarapacá, Chile. *Memoria para optar al título profesional de arqueóloga*. Santiago, Chile: Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile.

Valero-Garcés, B., Jenny, B., Rondanelli, M., Delgado-Huertas, A., Burns, S., Veit, H. & Moreno, A. (2005). Palaeohydrology of Laguna de Tagua Tagua (34° 30' S) and moisture fluctuations in Central Chile for the last 46 000 yr. *Journal of Quaternary Science* 20 (7-8), 625-641.

Vaughan, P. (1985). *Use-wear Analysis of Flaked Stone Tools*. Estados Unidos, The University of Arizona Press.

Viet, H. (1993). Upper Quaternary landscape and climate evolution in the Norte Chico (Northern Chile): an overview. *Mountain Research Development* 13, 139-144.

Villalón, D. (2015). El Arcaico Tardío en el Norte Semiárido. Una Mirada desde la Ocupación Interior del Valle El Mauro. Provincia del Choapa, IV Region, Chile. *Memoria para optar al Título de Arqueólogo*. Santiago, Chile: Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile.

Weitzel, C. & Colombo, M. (2006) ¿Qué hacemos con los fragmentos? Un Experimento en fractura de artefactos líticos tallados. *Zaranda de Ideas. Revista de Jóvenes Investigadores en Arqueología* 2: 19-33.

Weitzel, C. (2010). El estudio de los artefactos fromatizados fracturados. Contribución a la comprensión del registro arqueológico y las actividades humanas. *Tesis Doctoral*. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.



Universidad de Chile.
Facultad de Ciencias Sociales.
Departamento de Antropología.

Anexo

Historias Depositacionales de conjuntos líticos en la Transición Pleistoceno-Holoceno en el Sitio Valiente, Provincia del Choapa.

Memoria para Optar al Título Profesional de Arqueólogo

Nombre:

Víctor Méndez Muñoz

Profesor Guía:

Donald Jackson Squella

14 de Octubre de 2015

A. Análisis de Alteraciones por nivel.

Nivel 9 (82-92 cm)

El nivel 9 es desde donde comienza la depositación de materiales arqueológicos en la Unidad B2, contando con solo tres piezas líticas. El análisis de las distintas alteraciones da cuenta que el principal proceso tafonómico sería el arrastre, identificándose como causante del astillamiento de las aristas ventrales, en la presencia de estrías, en el trituramiento de facetas y en los *pits*, aunque en el análisis tafonómico bajo lupa binocular se observó que estas alteraciones se presentaron con baja frecuencia. Hay que destacar que para otras huellas tafonómicas se evidenció la posible acción de varios agentes, como es el caso de la fractura de los bordes, donde la distribución de los datos difería de manera intermedia entre el arrastre y el pisoteo, lo cual nos hace pensar en otro agente actuante. En ese caso, como lo sugería el análisis de las fracturas de cuerpo, la evidencia de alteraciones producto de la talla abrió la posibilidad de que las fracturas de borde fueran causadas por otros métodos de manufactura lítica.

Una situación similar se observó para el microastillamiento de los bordes, donde se demostró experimentalmente que tanto pisoteo como arrastre generaban un mismo patrón de alteración, haciéndolo indiferenciable. A futuro se deberían realizar réplicas para aumentos más detallados. En el pulido ventral se evidenció una mayor alteración de las piezas, haciéndolo similar a lo observado para los materiales superficiales, lo cual se pudo deber tanto a la acción de agentes no identificados como a una mayor intensidad en el arrastre, quizá por acción del pisoteo. Este último se ha identificado como agente causante en la agrupación y en la presencia de microastillamiento en las aristas dorsales.

Por último, hay que destacar que en varias de las huellas no se pudo identificar cuál era el probable agente causante, como lo fue en la continuidad del microastillamiento, el trituramiento de aristas, la abrasión y el pulido dorsal. En estos casos, la distribución de los datos se alejó de lo esperado, lo cual se puede deber a que la pequeña muestra sobrerrepresente las tendencias mínimas.

Nivel 8 (72-82 cm)

El Nivel 8 cuenta con 14 piezas y, al igual que el Nivel 9, el proceso tafonómico causante de la mayor parte de las alteraciones sería el arrastre. En contraste, se identificó con certeza al pisoteo como único agente en el astillamiento de las aristas dorsales, mientras que en las fracturas de cuerpo se asocia a lo observado para el material superficial, donde destacan las fracturas especialmente transversales y las diagonales. En las fracturas y en el microastillamiento de los bordes se pudo identificar la acción simultánea de arrastre y pisoteo. El microastillamiento, tanto su continuidad como la agrupación hacen pensar en la acción del arrastre, acercándose especialmente en ésta última a lo observado en el material superficial. Una situación similar se observa en la abrasión dorsal y el pulido ventral, donde sobrepasan lo registrado en el arrastre, lo cual se puede deber a una mayor intensidad de la alteración.

Nivel 7 (62-72 cm)

El Nivel 7 cuenta con 119 piezas, representando la mayor muestra de la Unidad B2. El análisis conjunto de las múltiples alteraciones da cuenta que el mayor proceso causante de las huellas tafonómicas es también el arrastre. En contraste, el pisoteo se observa como agente causante solo del astillamiento de aristas dorsales, mientras que comparte lugar en la distribución de fracturas de cuerpo con el patrón evidenciado para la talla y el material superficial. Esto es especialmente importante ya que el análisis experimental de las características de la fractura del cristal de cuarzo fue fundamental para poder observar una deliberada acción humana, la que fácilmente podía ser confundida con otro agente. Además, en las mismas piezas se puede observar la acción de pisoteo, por lo tanto, la alteración del conjunto de materiales ya contaría con tres procesos diferentes, lo cual nos indica la necesidad de evaluar con detenimiento las asociaciones entre los materiales de este nivel antes de utilizarlos directamente como evidencia sobre conductas humanas. Es igualmente destacable que se registraran 5 piezas con huellas de uso, lo cual es concordante con las

alteraciones producidas por la talla, con la existencia de varias alteraciones y con la mayor concentración de piezas líticas.

Estas características se ven reforzadas, al igual que en los niveles anteriores, debido a que las fracturas de borde dan cuenta de la acción tanto del pisoteo como de arrastre, en conjunto a un agente desconocido, el cual podría tratarse de otros modos de talla. También debemos destacar que se recolectaron 7 piezas dispuestas de manera vertical, lo cual nos habla de migración desde niveles superiores, posiblemente del 6 debido a semejanzas en la tipología de los materiales. Como ha sido la tónica, la distribución de los microastillamientos de los bordes hace indiferenciable el agente, no obstante, en conjunto con lo observado en la continuidad y agrupación, parecería ser que, a diferencia del pisoteo, el grado de alteración de los materiales sería menor, más cercano a lo observado en el arrastre. Si bien en una proporción menor, las 5 piezas en las cuales se identificaron huellas de uso nos obligan a matizar la intensidad sugerida para las alteraciones, ya que no fue tan potente como para lograr obliterar tal registro. En este sentido es que podemos interpretar la baja presencia de astillamiento de aristas ventrales, estrías y el trituramiento de aristas y facetas, ya que si bien existen, solo confirman una leve participación de otros agentes. El análisis de la abrasión y el pulido evidencian que los materiales de este nivel tienden a lo observado en los materiales superficiales, lo cual confirmaría cierto grado de exposición aérea y un menor grado de alteraciones por pisoteo.

Nivel 6 (52-62 cm)

El Nivel 6 presenta 61 piezas, las cuales evidenciarían que el principal proceso causante de sus alteraciones es el arrastre. A diferencia de los niveles anteriores, el pisoteo habría influido en un grado mayor como promotor tafonómico, tal y como lo demuestra la distribución cercana para el astillamiento de las aristas y las estrías. Las fracturas de cuerpo siguen una tendencia similar al pisoteo, pero también presentan una leve proporción de piezas con fracturas longitudinales, lo que lo haría similar a lo observado para la talla, conjuntamente con piezas que exhiben fracturas longitudinales y diagonales, lo cual es característico de los

materiales superficiales. Estos datos nos indicarían mayor variabilidad en los agentes que alteraron las piezas de este nivel, desde lo que se entiende que la distribución de la abrasión dorsal y del pulido ventral sean cercanos al arrastre pero en un grado mayor, tendiente a los materiales superficiales, mientras que para el pulido dorsal la alteración fue suficiente para alcanzar la tendencia de los materiales superficiales.

Las características de las fracturas de borde comparten una posible acción de pisoteo y arrastre, en conjunto con otro agente y/o proceso, como puede ser otro modo de talla. Esta misma situación se repite para la distribución de los tipos de microastillamiento de los bordes, donde es indiferenciable la acción de arrastre y pisoteo, pero que, observando la continuidad y agrupación, tenderíamos a pensar que el agente predominante fue el arrastre. Por último, tal y como se señaló en el nivel 7, existe la posibilidad de que algunas piezas migraran desde este nivel, aunque no podemos tener certeza de la distancia del movimiento y si solo ocurrirían dentro de los 10 cm del mismo nivel.

Nivel 5 (42-52 cm)

El Nivel 5 exhibe un total de 42 piezas líticas, las cuales dan cuenta que el mayor proceso de alteración es el arrastre. El pisoteo, por otro lado, se presenta como causante del astillamiento de las aristas dorsales y de las estrías, pero parece ser que su acción sobre el conjunto de materiales habría sido bastante menor. En la fractura de los bordes y en el tipo de microastillamiento dorsal el pisoteo es indiferenciable del arrastre, pero en este último tipo de alteración, la continuidad y agrupación del microastillamiento se acercan a este agente.

Cabe destacar que en este nivel también existiría una influencia de fracturas de cuerpo producto de eventos de talla antrópica, lo que es concordante con la cercanía que presentan las huellas de abrasión y el pulido con los materiales superficiales, en el sentido de una exposición aérea, permitiendo una acción eólica. La presencia de 7 piezas con huellas de uso indicaría que los procesos

tafonómicos no fueron tan potentes como para obliterar completamente las sensibles huellas traceológicas.

Nivel 4 (32-42 cm)

Las piezas del Nivel 4 son 46, en las cuales el principal proceso tafonómico sobre el conjunto de materiales es el arrastre. No obstante, cabe destacar que se ha identificado como agente causante del astillamiento de aristas dorsales y de las estrías, en conjunto con la talla para las fracturas de cuerpo, al pisoteo. Además, como se ha venido demostrando, las fracturas de borde y los tipos de microastillamiento de los bordes presentan una distribución similar al arrastre y al pisoteo, pero el análisis integrado de la continuidad y agrupación del microastillamiento de los bordes nos acerca al arrastre, tendiente al material superficial. El arrastre sería el principal proceso tafonómico en el microastillamiento de aristas ventrales y en el trituramiento de aristas y facetas, mientras que en la abrasión y el pulido, el grado de alteración se acerca al estado de los materiales superficiales.

En definitiva, observamos que las huellas tafonómicas dan cuenta de una acción menor del pisoteo sobre el conjunto de materiales, sin descartar una incidencia de la talla en las fracturas de cuerpo y borde. Debemos destacar que en este nivel se registraron 10 piezas con huellas de uso, lo cual nos indica la posibilidad de que algunas huellas tafonómicas se deban al proceso de talla y/o uso de los instrumentos y, también, que el grado de acción de otros procesos tafonómicos fue bastante menor al permitir la preservación traceológica.

Nivel 3 (22-32 cm)

El conjunto de materiales del Nivel 3 consta con 22 piezas líticas, en las cuales se observan como procesos tafonómicos al pisoteo y al arrastre. Se ha evidenciado que las fracturas de cuerpo y el astillamiento de aristas dorsales y ventrales se deberían específicamente al pisoteo, mientras que el arrastre ha sido identificado en el trituramiento de facetas y en el pulido ventral. En este último efecto tafonómico, la distribución de los datos indicaría un mayor grado de alteración,

tendiente a lo observado con los materiales superficiales, lo cual coincide para el pulido dorsal. Las fracturas de borde, como ha sido común en los materiales de la Unidad B2, presentan una distribución cercana tanto al pisoteo como al arrastre, pero parecería haber incidido un agente y/o proceso más. Una situación similar ocurre con el tipo de microastillamientos de los bordes, lo cual ha sido solucionado observando la continuidad y agrupación, pero en el primero de los casos no fue posible diferenciar cuál agente actuó y, sobre la agrupación, parecería haber una cercanía al arrastre, con una tendencia similar a los materiales superficiales.

En este nivel ha sido complejo identificar al agente causante de varias huellas tafonómicas, como lo es el caso del trituramiento de aristas y la abrasión tanto dorsal como ventral. En el primero de los casos, esta huella no fue observable en el 52,27% de las piezas, mientras que en el otro 47,73% no se registró. En el caso de la abrasión, los ejemplares evidencian un mayor grado de alteración, sin embargo, ninguna pieza se identificó como completamente redondeada, lo cual nos hace pensar que el conjunto de materiales de este nivel se encontró expuesto bastante tiempo como para ser afectado por diferentes agentes y procesos, tal y como lo ha demostrado la cercanía a la distribución del pisoteo y los materiales superficiales. Este nivel es el último donde se registraron piezas líticas, evidenciando el final de la utilización del sitio por parte de grupos humanos durante la transición Pleistoceno-Holoceno. El aumento de la aridez durante este momento provocaría una menor sedimentación, lo cual permitiría una intensa exposición aérea a diferentes agentes y procesos de alteración. Por lo tanto, nos parece que los materiales de este nivel se encuentran en un proceso intermedio respecto a los niveles inferiores con mayor sedimentación y al material expuesto en superficie.

B. Máquina Experimental

Para realizar el Experimento de Arrastre se construyó una máquina que posee un contenedor cilíndrico (18 litros) que gira en torno a un eje horizontal. Para generar la rotación del contenedor se utilizó un motor monofásico de 0.13 Kw, el cual entrega el movimiento al contenedor mediante un sistema de transmisión por poleas. Este sistema trabaja con 4 poleas, la N° 1 es la de menor diámetro (25 mm) y se encuentra conectada al eje del motor girando a 1450 RPM. Ésta se enlaza a la polea N° 2, de diámetro 124 mm, por medio de una correa de transmisión, lo cual permite reducir la velocidad a 292 RPM. Manteniendo la velocidad de la polea N° 2, la polea N° 3 presenta un diámetro de 124 mm y se conecta a la polea N° 4 de diámetro 360 mm, lo cual reduce la velocidad de giro del contenedor a 41 RPM.

El cálculo de la relación de transmisión de este sistema (i) se realiza con la siguiente fórmula,

$$i = \frac{\phi_1}{\nu_1} = \frac{\phi_2}{\nu_2} = \frac{\phi_3}{\nu_3} = \frac{\phi_4}{\nu_4}$$

donde ϕ es el diámetro (mm) de las poleas y ν la velocidad (RPM) de las mismas.

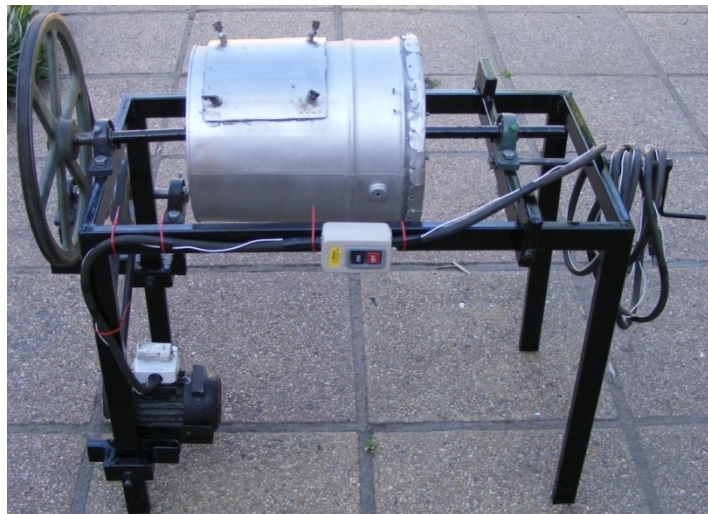


Figura 1. Máquina Experimental utilizada para simular Arrastre.

C. Diagonal de un Cubo

El análisis comparativo de las dimensiones del material lítico se ha basado en tres medidas: largo máximo (L. M.), ancho máximo (A.M.) y espesor máximo (E.M.). Cuando se buscan asociaciones entre las dimensiones de una pieza y otra variable, generalmente se recurre a la multiplicación o división del largo por el ancho, con lo cual se obtiene un valor que permite realizar comparaciones. Este cálculo establece una simple relación proporcional entre dos medidas, no obstante, presenta dos problemas claves: 1) La pérdida de una medida, comúnmente el ancho, lo cual genera un detrimento de la tridimensionalidad, mermando considerablemente el potencial analítico del material recuperado. 2) La elección de la operación matemática (multiplicación o división) influye en la significación de las pruebas estadísticas. Así, un simple descuido puede provocar que concluyamos desde pruebas estadísticas en donde las relaciones son espurias.

Correlaciones

		LargoxAncho	Largo/Ancho	Diagonal de un Cubo	Profundidad
LargoxAncho	Correlación de Pearson	1	-,099	,934**	,395**
	Sig. (bilateral)		,083	,000	,000
	N	307	307	307	307
Largo/Ancho	Correlación de Pearson	-,099	1	-,034	-,084
	Sig. (bilateral)	,083		,558	,141
	N	307	307	307	307
Diagonal de un Cubo	Correlación de Pearson	,934**	-,034	1	,475**
	Sig. (bilateral)	,000	,558		,000
	N	307	307	307	307
Profundidad	Correlación de Pearson	,395**	-,084	,475**	1
	Sig. (bilateral)	,000	,141	,000	
	N	307	307	307	307

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Figura 1. Comparaciones de valores calculados para Estadístico de Pearson.

Como se puede observar en las Figuras 54 y 55, desde la muestra analizada en esta Memoria buscamos qué valor era el más adecuado para probar si existía una correlación entre las dimensiones de una pieza y la profundidad a la que se encontraba. Así, notamos que cuando se realiza una multiplicación los valores obtenidos para Pearson y Rho de Spearman son evidentemente más altos, aún su

significancia estadística, mientras que cuando se realiza una división los valores son completamente opuestos.

Estos resultados nos llevaron a buscar un valor más adecuado, teóricamente fundamentado y acorde a nuestras necesidades.

Correlaciones

			LargoxAncho	Largo/Ancho	Diagonal de un Cubo	Profundidad
Rho de Spearman	LargoxAncho	Coefficiente de correlación	1,000	-,128*	,987**	,567**
		Sig. (bilateral)	.	,025	,000	,000
		N	307	307	307	307
	Largo/Ancho	Coefficiente de correlación	-,128*	1,000	-,059	-,132*
		Sig. (bilateral)	,025	.	,302	,021
		N	307	307	307	307
	Diagonal de un Cubo	Coefficiente de correlación	,987**	-,059	1,000	,554**
		Sig. (bilateral)	,000	,302	.	,000
		N	307	307	307	307
	Profundidad	Coefficiente de correlación	,567**	-,132*	,554**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	,021	,000	.
		N	307	307	307	307

*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

**.. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Figura 2. Comparaciones de valores calculados para Estadístico de Rho de Spearman.

De esta manera, descubrimos que un valor simple de obtener, utilizando las tres dimensiones básicas de todo análisis lítico, es la Diagonal de un Cubo. Se basa en una derivación del Teorema de Pitágoras para el cálculo de la hipotenusa, esta vez aplicado a una figura tridimensional. Fue seleccionado debido a que toda pieza lítica puede ser representada con su largo, ancho y espesor máximo dentro de un cubo o sus derivados, en general, un paralelepípedo. En la Figura 3 se grafica la diagonal que tendría una pieza lítica, ubicada dentro de un paralelepípedo. El cálculo se realiza con la fórmula expuesta en la Figura 3, donde D es la Diagonal (línea azul), A.M. es el Ancho Máximo, L.M. es el Largo Máximo y E.M. es el Espesor Máximo.

Los análisis estadísticos dan cuenta que el uso de la diagonal es objetivamente mejor, debido a que se toma en consideración su tridimensionalidad en donde se representa una selección más cercana a la realidad.

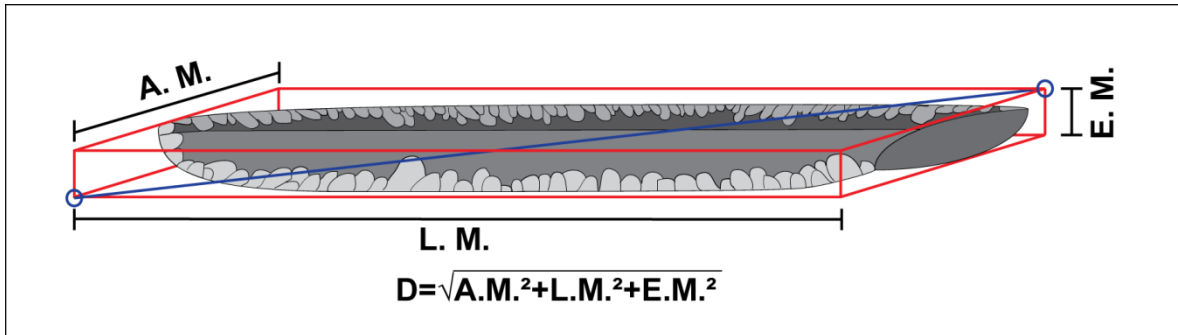


Figura 3. Ejemplo de pieza lítica dentro de un paralelepípedo y la fórmula para el cálculo de su diagonal (Línea Azul).

D. Material Sitio Valiente

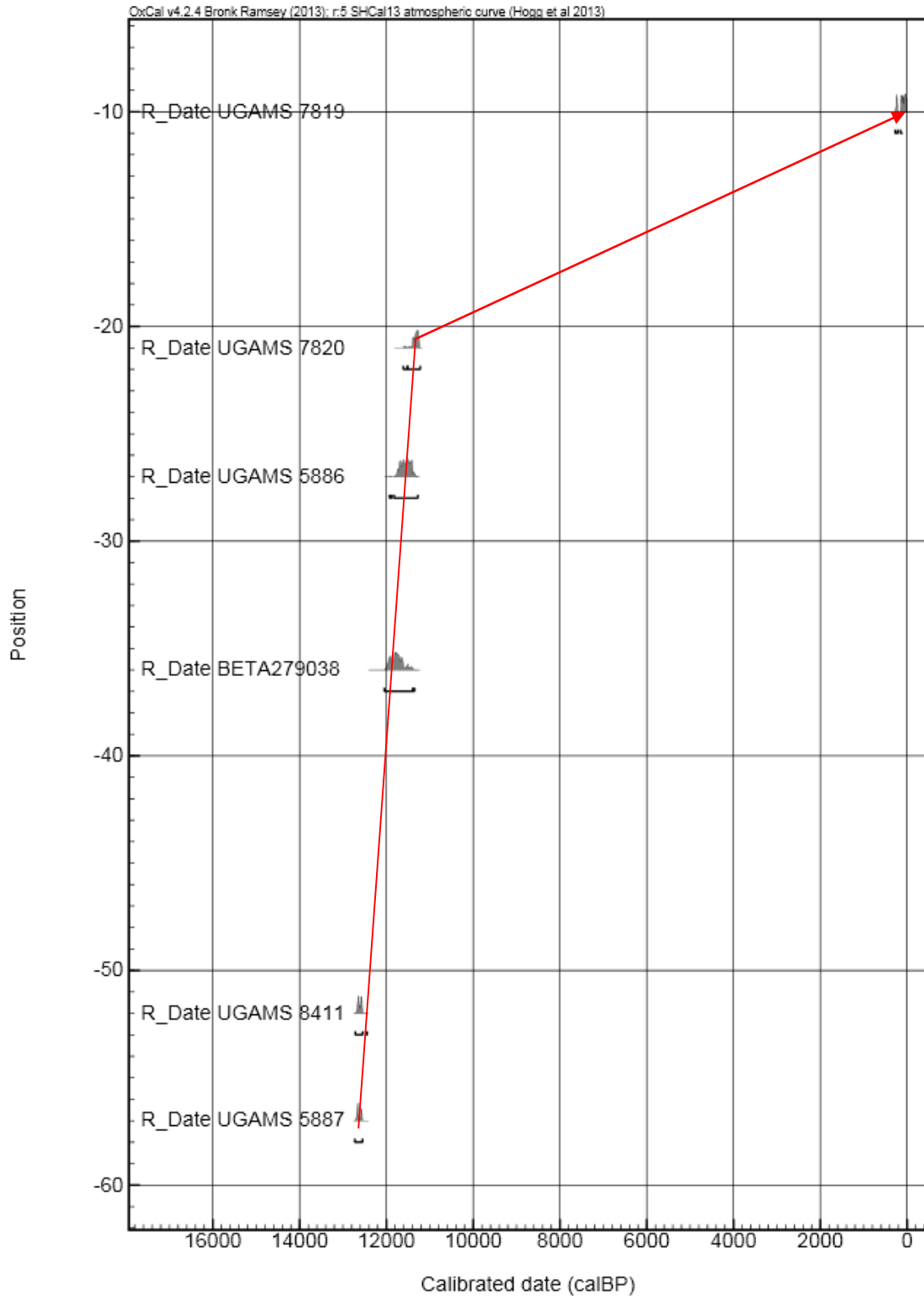


Figura 1. Modelo de Edad/Profundidad de Valiente. Bronk Ramsey (2008)

Región de Coquimbo, Prov. del Choapa,
Comuna de Los Vilos
Dibujo de Planta Sitio El Valiente (CT 14)
Fin de Excavación 08/06/2012
Proyecto FONDECYT 1090044
Escala 1:20

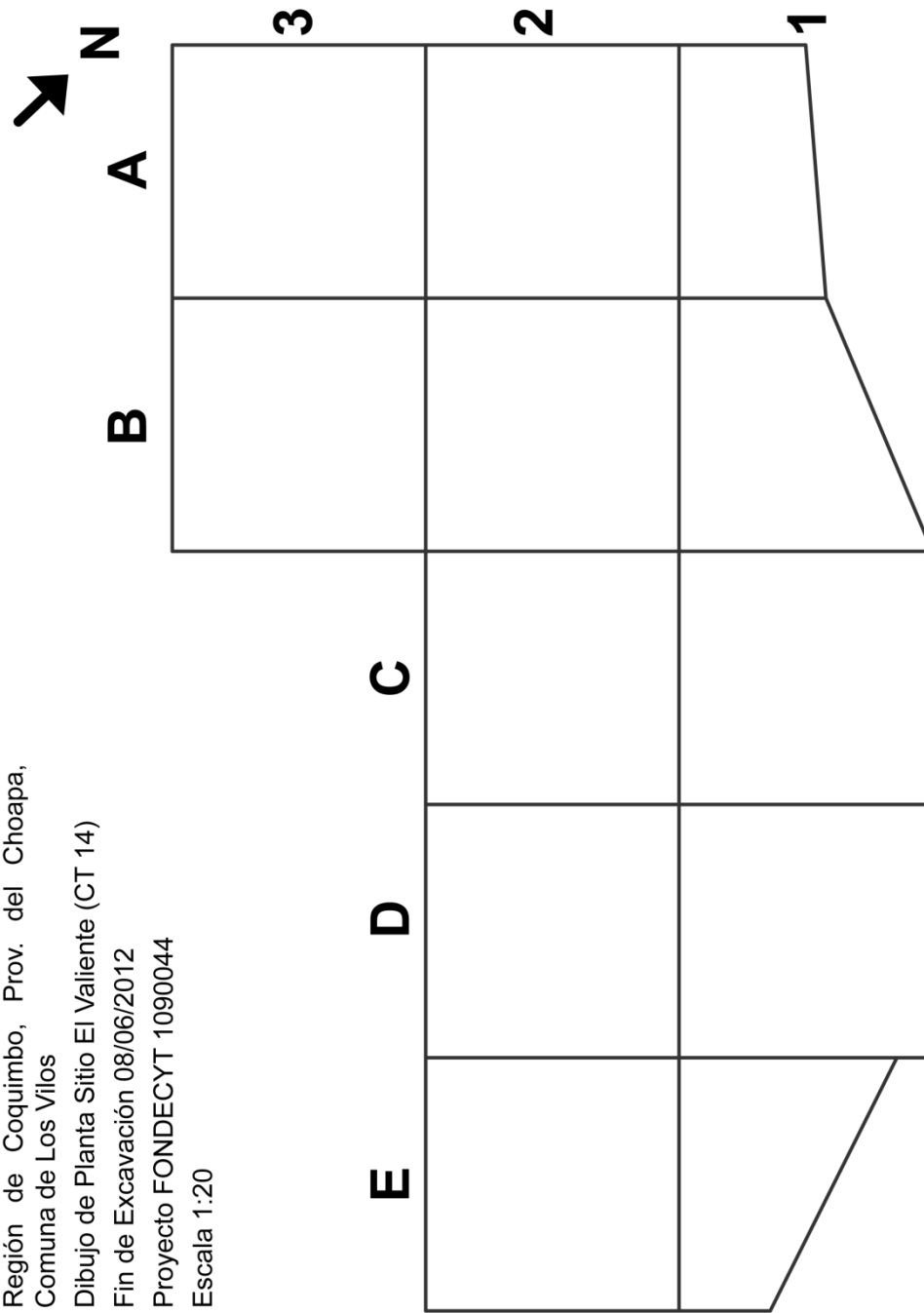


Figura 2. Planta de Valiente.

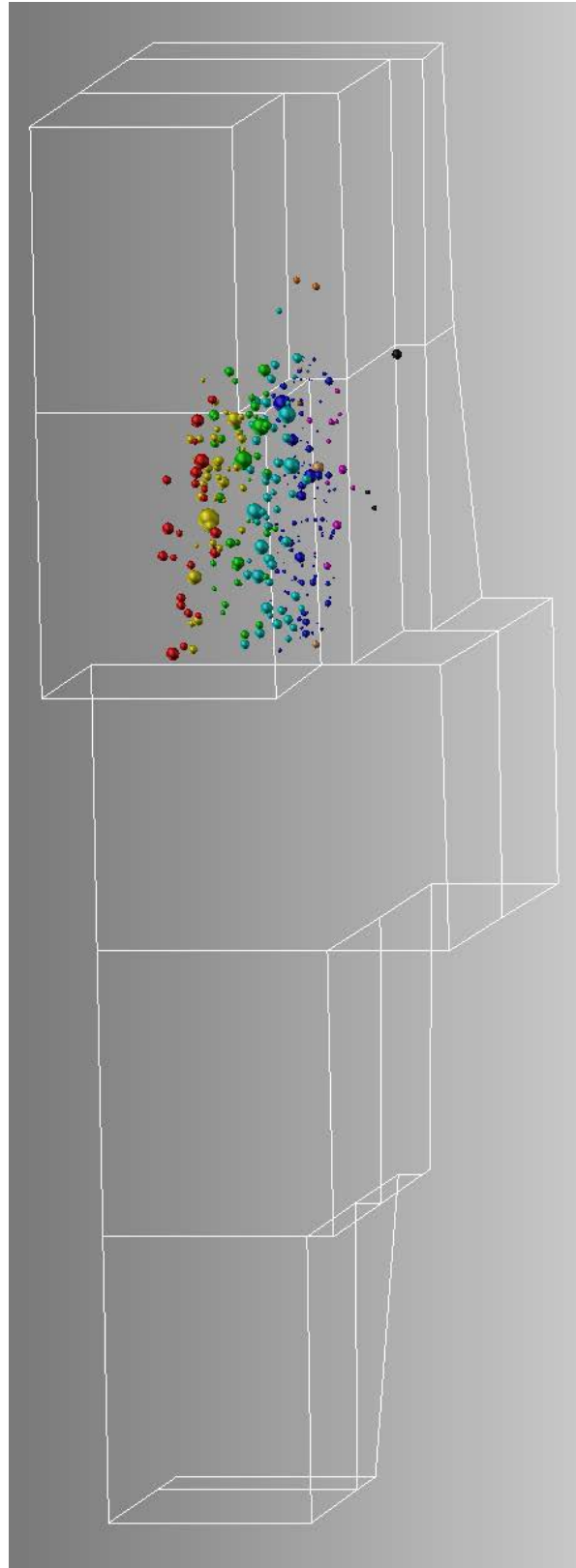


Figura 3. Modelado 3D de Sitio Valiente y Piezas de la Unidad B2.

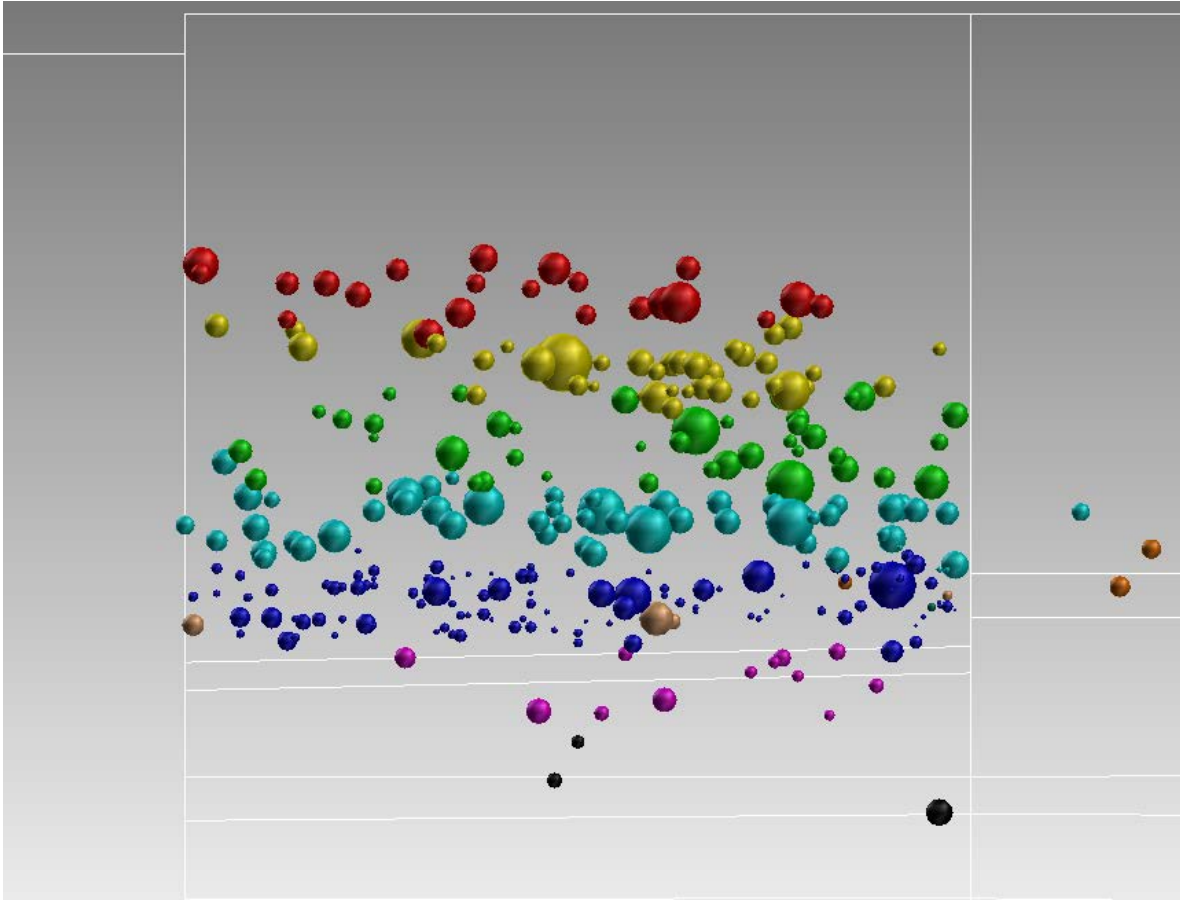


Figura 4. Vista Frontal de los las Piezas Líticas de la Unidad B2 por nivel.

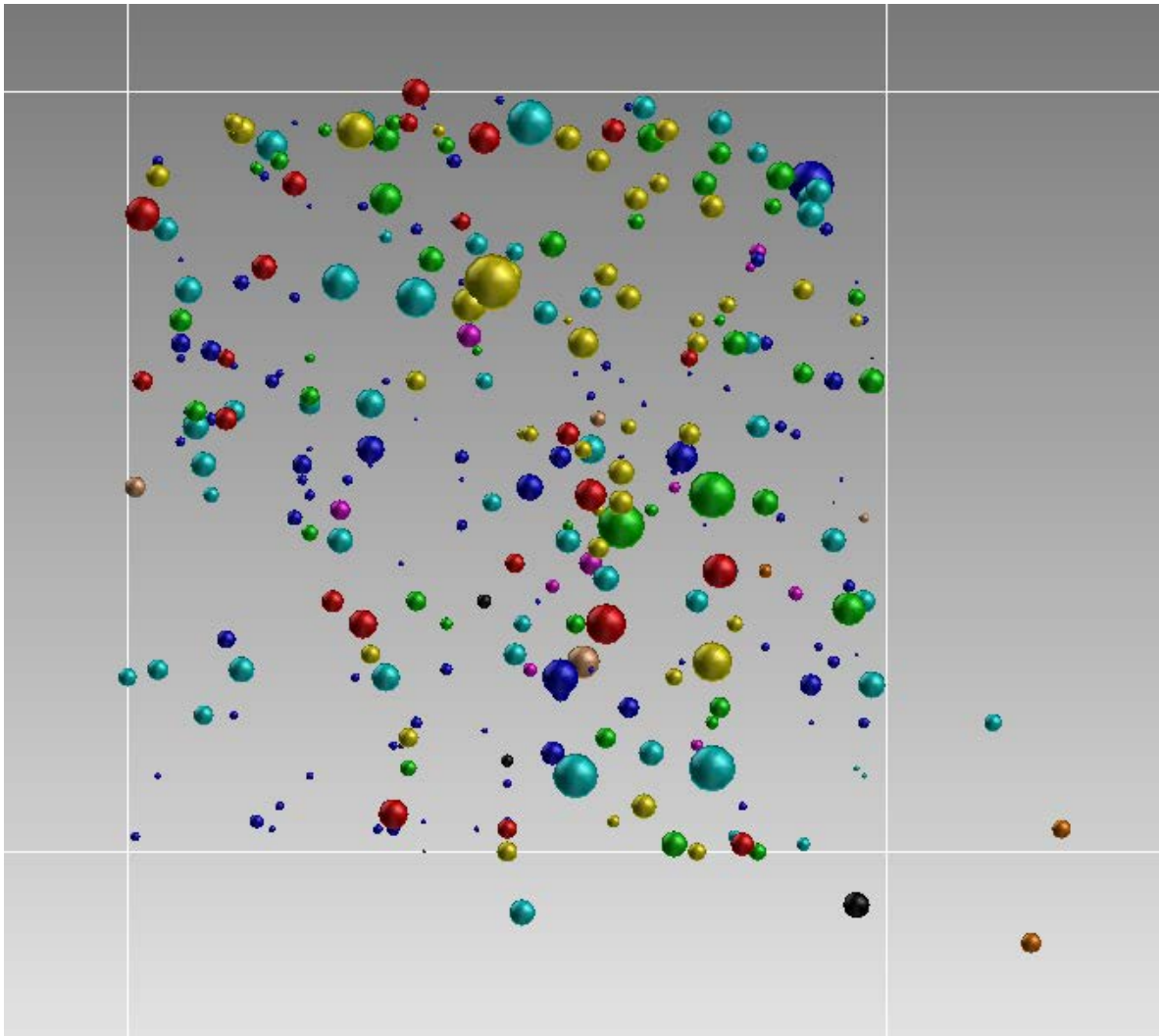


Figura 5. Vista Superior de las Piezas Líticas de la Unidad B2 por nivel.

E. Figuras Marco Metodológico.

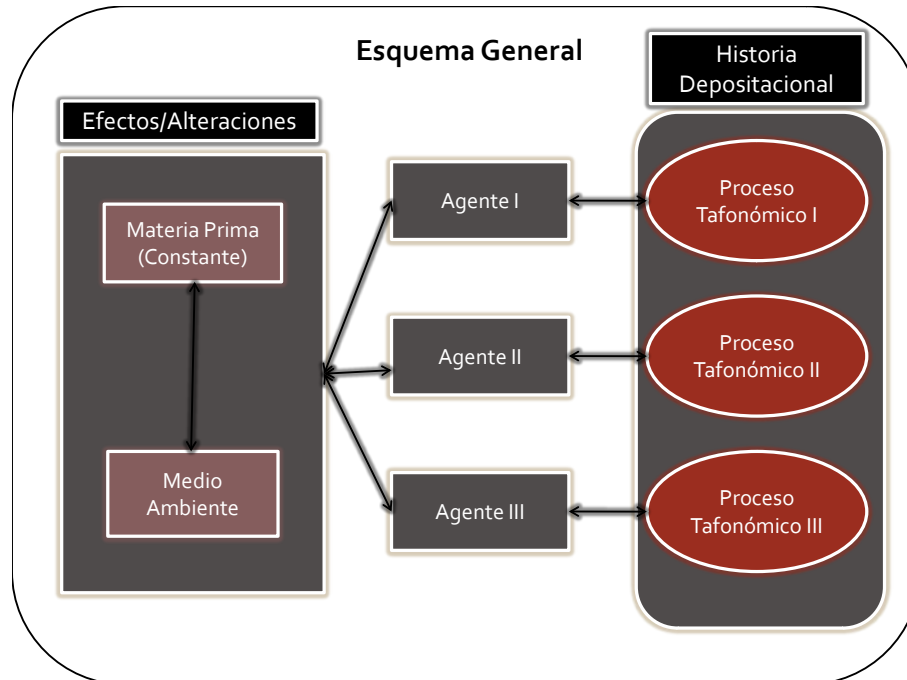


Figura 1. Esquema General. Basado en Schiffer (1983: 678) y Borrazo (2004).

Diagrama de Flujo Resumen de Objetivos y Actividades

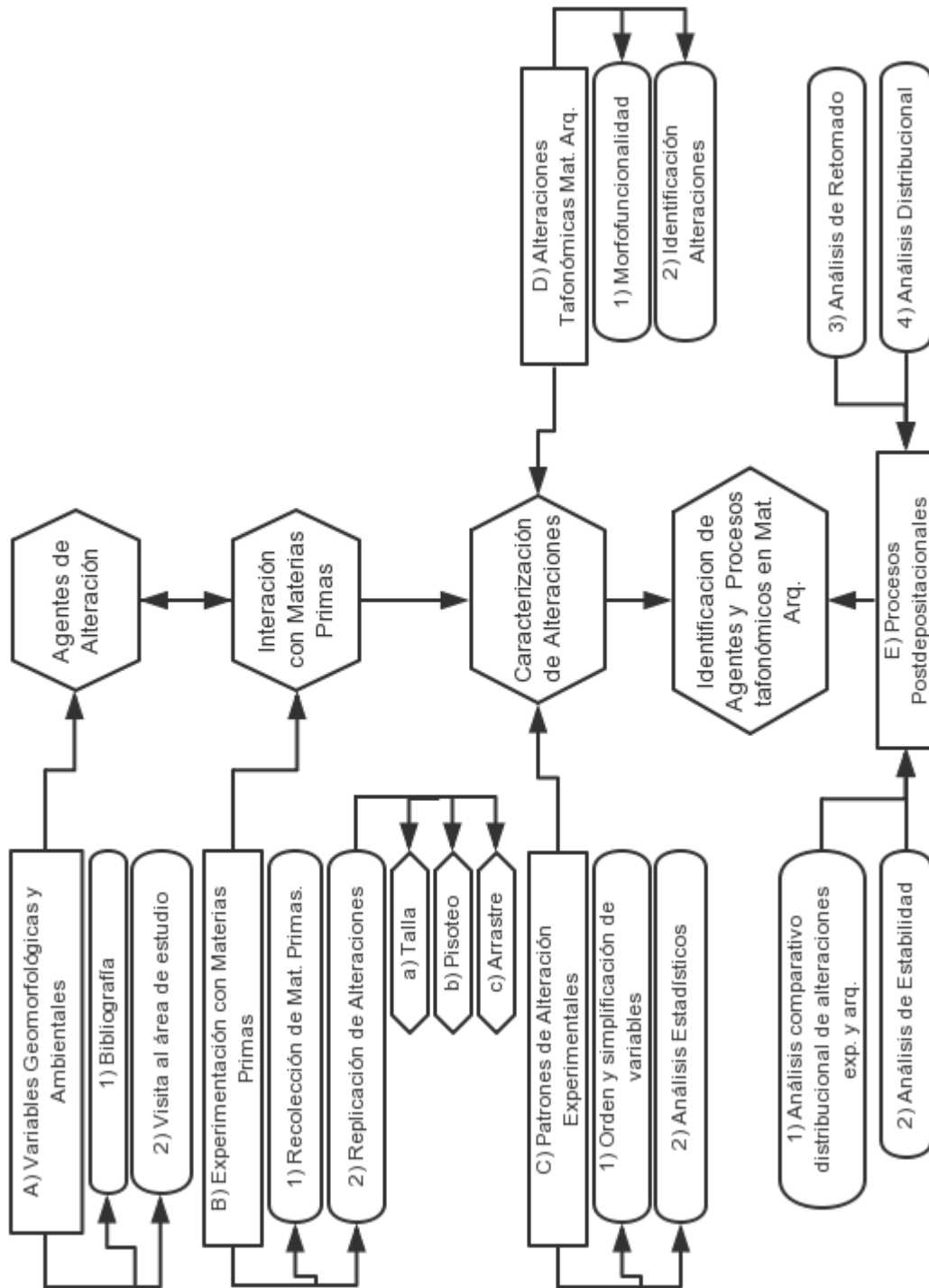


Figura 2. Diagrama de Flujo Resumen de Objetivos y Actividades propuestas.

F. Detalle de Resultados.

A. Experimentación Arrastre

Correlaciones

		Tiempo Experimental	Pulido Dorsal	Pulido Ventral	Abrasión Dorsal	Abrasion Ventral
Tiempo Experimental	Correlación de Pearson	1	,095	,033	,030	,030
	Sig. (bilateral)		,428	,785	,799	,799
	N	72	72	72	72	72
Pulido Dorsal	Correlación de Pearson	,095	1	,881**	-,167	-,167
	Sig. (bilateral)	,428		,000	,160	,160
	N	72	72	72	72	72
Pulido Ventral	Correlación de Pearson	,033	,881**	1	-,160	-,160
	Sig. (bilateral)	,785	,000		,179	,179
	N	72	72	72	72	72
Abrasión Dorsal	Correlación de Pearson	,030	-,167	-,160	1	1,000**
	Sig. (bilateral)	,799	,160	,179		,000
	N	72	72	72	72	72
Abrasion Ventral	Correlación de Pearson	,030	-,167	-,160	1,000**	1
	Sig. (bilateral)	,799	,160	,179	,000	
	N	72	72	72	72	72

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 1. Coeficiente de Correlación de Pearson para el Pulido y Abrasión de la muestra de Arrastre con el tiempo de experimentación.

Correlaciones

			Tiempo Experimental	Pulido Dorsal	Pulido Ventral	Abrasión Dorsal	Abrasion Ventral
Rho de Spearman	Tiempo Experimental	Coeficiente de correlación	1,000	,107	,040	,030	,030
		Sig. (bilateral)	.	,371	,738	,799	,799
		N	72	72	72	72	72
	Pulido Dorsal	Coeficiente de correlación	,107	1,000	,849**	-,170	-,170
		Sig. (bilateral)	,371	.	,000	,154	,154
		N	72	72	72	72	72
	Pulido Ventral	Coeficiente de correlación	,040	,849**	1,000	-,163	-,163
		Sig. (bilateral)	,738	,000	.	,171	,171
		N	72	72	72	72	72
	Abrasión Dorsal	Coeficiente de correlación	,030	-,170	-,163	1,000	1,000**
		Sig. (bilateral)	,799	,154	,171	.	.
		N	72	72	72	72	72
	Abrasion Ventral	Coeficiente de correlación	,030	-,170	-,163	1,000**	1,000
		Sig. (bilateral)	,799	,154	,171	.	.
		N	72	72	72	72	72

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 2. Coeficiente de Correlación de Spearman para el Pulido y Abrasión de la muestra de Arrastre con el tiempo de experimentación.

Correlaciones

		Tiempo Experimental	Extensión Pulido Dorsal	Extensión Pulido Ventral	Extensión Abrasion Dorsal	Extensión Abrasion Ventral
Tiempo Experimental	Correlación de Pearson	1	-,029	-,044	,091	,091
	Sig. (bilateral)		,811	,716	,449	,449
	N	72	72	72	72	72
Extensión Pulido Dorsal	Correlación de Pearson	-,029	1	,431**	,152	,152
	Sig. (bilateral)	,811		,000	,202	,202
	N	72	72	72	72	72
Extensión Pulido Ventral	Correlación de Pearson	-,044	,431**	1	,195	,195
	Sig. (bilateral)	,716	,000		,101	,101
	N	72	72	72	72	72
Extensión Abrasion Dorsal	Correlación de Pearson	,091	,152	,195	1	1,000**
	Sig. (bilateral)	,449	,202	,101		,000
	N	72	72	72	72	72
Extensión Abrasion Ventral	Correlación de Pearson	,091	,152	,195	1,000**	1
	Sig. (bilateral)	,449	,202	,101	,000	
	N	72	72	72	72	72

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 3. Coeficiente de Correlación de Pearson para la extensión del Pulido y Abrasión de la muestra de Arrastre con el tiempo de experimentación.

Correlaciones

			Tiempo Experimental	Extensión Pulido Dorsal	Extensión Pulido Ventral	Extensión Abrasion Dorsal	Extensión Abrasion Ventral
Rho de Spearman	Tiempo Experimental	Coefficiente de correlación	1,000	-,001	,008	,107	,107
		Sig. (bilateral)	.	,991	,948	,373	,373
		N	72	72	72	72	72
	Extensión Pulido Dorsal	Coefficiente de correlación	-,001	1,000	,559**	,112	,112
		Sig. (bilateral)	,991	.	,000	,349	,349
		N	72	72	72	72	72
	Extensión Pulido Ventral	Coefficiente de correlación	,008	,559**	1,000	,134	,134
		Sig. (bilateral)	,948	,000	.	,260	,260
		N	72	72	72	72	72
	Extensión Abrasion Dorsal	Coefficiente de correlación	,107	,112	,134	1,000	1,000**
		Sig. (bilateral)	,373	,349	,260	.	.
		N	72	72	72	72	72
	Extensión Abrasion Ventral	Coefficiente de correlación	,107	,112	,134	1,000**	1,000
		Sig. (bilateral)	,373	,349	,260	.	.
		N	72	72	72	72	72

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 4. Coeficiente de Correlación de Spearman para la extensión del Pulido y Abrasión de la muestra de Arrastre con el tiempo de experimentación.

B. Materiales Superficiales

Mat. Prima/Corteza	Ausente	%	Presente	%	Total	%
Andesita	1	1,69%	2	3,39%	3	5,08%
Basalto	1	1,69%	3	5,08%	4	6,78%
Cristal de Cuarzo	14	23,73%	2	3,39%	16	27,12%
Cuarzo	6	10,17%	3	5,08%	9	15,25%
Metarenisca	2	3,39%	11	18,64%	13	22,03%
Riolita	5	8,47%	1	1,69%	6	10,17%
Tobas	5	8,47%	3	5,08%	8	13,56%
Total	34	57,63%	25	42,37%	59	100%

Tabla 18. Frecuencia de Corteza en los Materiales Superficiales.

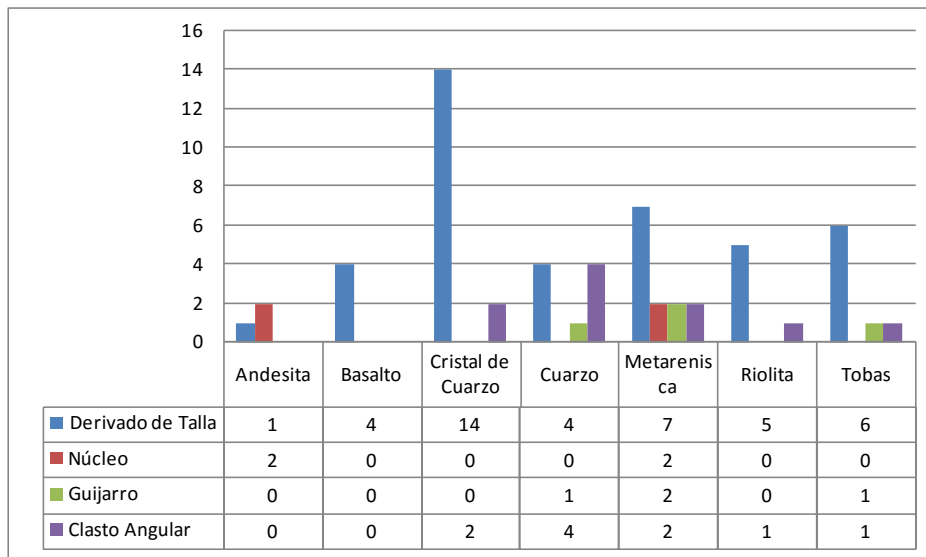


Figura 53. Frecuencia absoluta de formas base respecto a materias primas.

Brillo/Extensión	Experimento Arrastre				Total Arrastre	Material Superficial				Total Material Superficial	Total general
	Part. Húmedas		Part. Secas			Sílices	Metarenisca	Cristal de Cuarzo	Cuarzo		
	Cristal de Cuarzo	Sílices	Cristal de Cuarzo	Sílices							
Ausente	0%	37,50%	0%	37,50%	25,00%	38,10%	92,31%	0,00%	0,00%	33,90%	29,01%
0-25	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
26-50	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
51-75	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
76-100	0%	37,50%	0%	37,50%	25,00%	38,10%	92,31%	0%	0%	33,90%	29,01%
Leve	0%	8,33%	0%	16,67%	8,33%	52,38%	7,69%	0%	22,22%	23,73%	15,27%
0-25	0%	8,33%	0%	12,50%	6,94%	23,81%	7,69%	0%	22,22%	13,56%	9,92%
26-50	0%	0%	0%	0%	0%	9,52%	0%	0%	0%	3,39%	1,53%
51-75	0%	0%	0%	0%	0%	4,76%	0%	0%	0%	1,69%	0,76%
76-100	0%	0%	0%	4,17%	1,39%	14,29%	0%	0%	0%	5,08%	3,05%
Medio	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	18,75%	44,44%	11,86%	5,34%
0-25	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	22,22%	3,39%	1,53%
26-50	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	12,50%	0%	3,39%	1,53%
51-75	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	11,11%	1,69%	0,76%
76-100	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	6,25%	11,11%	3,39%	1,53%
Intenso	100%	54,17%	100%	45,83%	66,67%	9,52%	0%	81,25%	33,33%	30,51%	50,38%
0-25	0%	4,17%	0%	4,17%	2,78%	9,52%	0%	0%	11,11%	5,08%	3,82%
26-50	16,67%	4,17%	0%	8,33%	6,94%	0%	0%	25,00%	22,22%	10,17%	8,40%
51-75	58,33%	8,33%	8,33%	4,17%	15,28%	0%	0%	18,75%	0%	5,08%	10,69%
76-100	25,00%	37,50%	91,67%	29,17%	41,67%	0%	0%	37,50%	0%	10,17%	27,48%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabla 2. Frecuencia Relativa de la Distribución del Brillo y Extensión en la cara dorsal del Material Superficial, comparado con el Experimento de Arrastre.

Brillo/Extensión	Experimento Arrastre				Total Arrastre	Material Superficial				Total Material Superficial	Total general
	Part. Húmedas		Part. Secas			Sílices	Metarenisca	Cristal de Cuarzo	Cuarzo		
	Cristal de Cuarzo	Sílices	Cristal de Cuarzo	Sílices							
Ausente	0%	45,83%	0%	33,33%	26,39%	47,62%	84,62%	0,00%	11,11%	37,29%	31,30%
0-25	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
26-50	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
51-75	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
76-100	0%	45,83%	0%	33,33%	26,39%	47,62%	84,62%	0%	11,11%	37,29%	31,30%
Leve	0%	4,17%	0%	16,67%	6,94%	47,62%	15,38%	0%	22,22%	23,73%	14,50%
0-25	0%	4,17%	0%	12,50%	5,56%	9,52%	0%	0%	0%	3,39%	4,58%
26-50	0%	0%	0%	0%	0%	0%	7,69%	0%	22,22%	5,08%	2,29%
51-75	0%	0%	0%	0%	0%	9,52%	0%	0%	0%	3,39%	1,53%
76-100	0%	0%	0%	4,17%	1,39%	28,57%	7,69%	0%	0%	11,86%	6,11%
Medio	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	18,75%	22,22%	8,47%	3,82%
0-25	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	11,11%	1,69%	0,76%
26-50	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	6,25%	0%	1,69%	0,76%
51-75	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
76-100	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	12,50%	11,11%	5,08%	2,29%
Intenso	100,00%	50,00%	100,00%	50,00%	66,67%	4,76%	0%	81,25%	44,44%	30,51%	50,38%
0-25	0%	0%	0%	0%	0%	4,76%	0%	0%	11,11%	3,39%	1,53%
26-50	16,67%	4,17%	0%	4,17%	5,56%	0%	0%	18,75%	22,22%	8,47%	6,87%
51-75	58,33%	12,50%	8,33%	4,17%	16,67%	0%	0%	6,25%	0%	1,69%	9,92%
76-100	25,00%	33,33%	91,67%	41,67%	44,44%	0%	0%	56,25%	11,11%	16,95%	32,06%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabla 3. Frecuencia Relativa de la Distribución del Brillo y Extensión en la cara ventral del Material Superficial, comparado con el Experimento de Arrastre.

	Redondeamiento/ Extención	Experimento Arrastre				Total Arrastre	Material Superficial				Total Material Superficial	Total general
		Part. Húmedas		Part. Secas			Sílices	Metarenisca	Cristal de Cuarzo	Cuarzo		
		Cristal de Cuarzo	Sílices	Cristal de Cuarzo	Sílices							
Cara Dorsal	Agudo	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	0-25	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	26-50	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	51-75	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	76-100	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	Semi Redondeado	100%	79,17%	100%	62,50%	80,56%	80,95%	46,15%	75,00%	11,11%	61,02%	71,76%
	0-25	16,67%	37,50%	8,33%	0%	16,67%	9,52%	0%	0%	0%	3,39%	10,69%
	26-50	66,67%	16,67%	33,33%	20,83%	29,17%	9,52%	7,69%	12,50%	11,11%	10,17%	20,61%
	51-75	16,67%	4,17%	41,67%	29,17%	20,83%	4,76%	7,69%	6,25%	0%	5,08%	13,74%
	76-100	0%	20,83%	16,67%	12,50%	13,89%	57,14%	30,77%	56,25%	0%	42,37%	26,72%
	Muy Redondeado	0%	20,83%	0%	37,50%	19,44%	14,29%	30,77%	18,75%	33,33%	22,03%	20,61%
	0-25	0%	8,33%	0%	25,00%	11,11%	9,52%	0%	0%	0%	3,39%	7,63%
	26-50	0%	12,50%	0%	12,50%	8,33%	4,76%	7,69%	12,50%	11,11%	8,47%	8,40%
	51-75	0%	0%	0%	0%	0%	0%	7,69%	6,25%	0%	3,39%	1,53%
	76-100	0%	0%	0%	0%	0%	0%	15,38%	0%	22,22%	6,78%	3,05%
	Completamente Redondeado	0%	0%	0%	0%	0%	4,76%	23,08%	6,25%	55,56%	16,95%	7,63%
	0-25	0%	0%	0%	0%	0%	4,76%	7,69%	0%	11,11%	5,08%	2,29%
	26-50	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	51-75	0%	0%	0%	0%	0%	0%	15,38%	0%	0%	3,39%	1,53%
	76-100	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	6,25%	44,44%	8,47%	3,82%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	

Tabla 4. Frecuencia Relativa de la Distribución del Redondeamiento y Extensión en la cara dorsal del Material Superficial, comparado con el Experimento de Arrastre.

	Redondeamiento/ Extención	Experimento Arrastre				Total Arrastre	Material Superficial				Total Material Superficial	Total general
		Part. Húmedas		Part. Secas			Sílices	Metarenisca	Cristal de Cuarzo	Cuarzo		
		Cristal de Cuarzo	Sílices	Cristal de Cuarzo	Sílices							
Cara Ventral	Agudo	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	0-25	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	26-50	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	51-75	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	76-100	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	Semi Redondeado	100%	79,17%	100%	62,50%	80,56%	66,67%	53,85%	87,50%	22,22%	62,71%	72,52%
	0-25	16,67%	37,50%	8,33%	0%	16,67%	9,52%	7,69%	6,25%	0%	6,78%	12,21%
	26-50	66,67%	16,67%	33,33%	20,83%	29,17%	14,29%	7,69%	12,50%	11,11%	11,86%	21,37%
	51-75	16,67%	4,17%	41,67%	29,17%	20,83%	4,76%	7,69%	6,25%	0%	5,08%	13,74%
	76-100	0%	20,83%	16,67%	12,50%	13,89%	38,10%	30,77%	62,50%	11,11%	38,98%	25,19%
	Muy Redondeado	0%	20,83%	0%	37,50%	19,44%	23,81%	23,08%	12,50%	22,22%	20,34%	19,85%
	0-25	0%	8,33%	0%	25,00%	11,11%	4,76%	0%	0%	22,22%	5,08%	8,40%
	26-50	0%	12,50%	0%	12,50%	8,33%	4,76%	7,69%	6,25%	0%	5,08%	6,87%
	51-75	0%	0%	0%	0%	0%	4,76%	0%	6,25%	0%	3,39%	1,53%
	76-100	0%	0%	0%	0%	0%	9,52%	15,38%	0%	0%	6,78%	3,05%
	Completamente Redondeado	0%	0%	0%	0%	0%	9,52%	23,08%	0%	55,56%	16,95%	7,63%
	0-25	0%	0%	0%	0%	0%	4,76%	0%	0%	11,11%	3,39%	1,53%
	26-50	0%	0%	0%	0%	0%	0%	7,69%	0%	0%	1,69%	0,76%
	51-75	0%	0%	0%	0%	0%	4,76%	15,38%	0%	0%	5,08%	2,29%
	76-100	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	44,44%	6,78%	3,05%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	

Tabla 5. Frecuencia Relativa de la Distribución del Redondeamiento y Extensión en la cara ventral del Material Superficial, comparado con el Experimento de Arrastre.

C. *Material Arqueológico de Valiente*

A. Abrasión

Grado de Abrasión cara Dorsal	Arrastre	Material Superficial	Material Arqueológico		Total Material Arqueológico	Total
			N. 6	N. 8		
Semi Redondeado	100%	52%	74,14%	66,67%	72,86%	73,95%
0-25	12,50%	0%	17,24%	16,67%	17,14%	12,61%
26-50	50%	12%	34,48%	33,33%	34,29%	32,77%
51-75	29,17%	4%	20,69%	16,67%	20%	18,49%
76-100	8,33%	36%	1,72%	0%	1,43%	10,08%
Muy Redondeado	0%	24%	20,69%	33,33%	22,86%	18,49%
0-25	0%	0%	8,62%	8,33%	8,57%	5,04%
26-50	0%	12%	8,62%	16,67%	10%	8,40%
51-75	0%	4%	3,45%	8,33%	4,29%	3,36%
76-100	0%	8%	0%	0%	0,00%	1,68%
Completamente Redondeado	0%	24%	5,17%	0%	4,29%	7,56%
0-25	0%	4%	1,72%	0%	1,43%	1,68%
26-50	0%	0%	3,45%	0%	2,86%	1,68%
76-100	0%	20%	0%	0%	0%	4,20%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabla 1. Distribución de la Abrasión Dorsal del Material Arqueológico en los Niveles 6 y 8 comparado con patrones experimentales.

Grado de Abrasión cara Ventral	Arrastre	Material Superficial	Material Arqueológico		Total Material Arqueológico	Total
			N. 6	N. 8		
Semi Redondeado	100%	64%	94,83%	75%	91,43%	87,39%
0-25	12,50%	4%	34,48%	25%	32,86%	22,69%
26-50	50%	12%	48,28%	41,67%	47,14%	40,34%
51-75	29,17%	4%	10,34%	0%	8,57%	11,76%
76-100	8,33%	44%	1,72%	8,33%	2,86%	12,61%
Muy Redondeado	0%	16%	5,17%	25%	8,57%	8,40%
0-25	0%	8%	3,45%	0%	2,86%	3,36%
26-50	0%	4%	1,72%	25%	5,71%	4,20%
51-75	0%	4%	0%	0%	0%	0,84%
Completamente Redondeado	0%	20%	0%	0%	0%	4,20%
0-25	0%	4%	0%	0%	0%	0,84%
76-100	0%	16%	0%	0%	0%	3,36%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabla 2. Distribución de la Abrasión Ventral del Material Arqueológico en los Niveles 6 y 8 comparado con patrones experimentales.

Grado de Abrasión cara Dorsal	Arrastre	Material Superficial	Material Arqueológico			Total Material Arqueológico	Total
			N. 4	N. 5	N. 7		
Fresco	0%	0%	0%	4,76%	0%	1,34%	1,01%
0-25	0%	0%	0%	2,38%	0%	0,67%	0,51%
51-75	0%	0%	0%	2,38%	0%	0,67%	0,51%
Semi Redondeado	100%	52%	47,83%	50%	45,90%	47,65%	54,55%
0-25	12,5%	0%	6,52%	7,14%	3,28%	5,37%	5,56%
26-50	50%	12%	19,57%	21,43%	22,95%	21,48%	23,74%
51-75	29,17%	4%	10,87%	11,90%	14,75%	12,75%	13,64%
76-100	8,33%	36%	10,87%	9,52%	4,92%	8,05%	11,62%
Muy Redondeado	0%	24%	41,30%	38,10%	37,70%	38,93%	32,32%
0-25	0%	0%	6,52%	11,90%	4,92%	7,38%	5,56%
26-50	0%	12%	28,26%	14,29%	24,59%	22,82%	18,69%
51-75	0%	4%	6,52%	9,52%	8,20%	8,05%	6,57%
76-100	0%	8%	0%	2,38%	0%	0,67%	1,52%
Completamente Redondeado	0%	24%	10,87%	7,14%	16,39%	12,08%	12,12%
0-25	0%	4%	2,17%	2,38%	8,20%	4,70%	4,04%
26-50	0%	0%	2,17%	4,76%	4,92%	4,03%	3,03%
51-75	0%	0%	4,35%	0%	3,28%	2,68%	2,02%
76-100	0%	20%	2,17%	0%	0%	0,67%	3,03%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabla 3. Distribución de la Abrasión Dorsal del Material Arqueológico en los Niveles 4, 5 y 7 comparado con patrones experimentales.

Grado de Abrasión cara Ventral	Arrastre	Material Superficial	Material Arqueológico			Total Material Arqueológico	Total
			N. 4	N. 5	N. 7		
Fresco	0%	0%	2,17%	4,76%	0%	2,01%	1,52%
0-25	0%	0%	2,17%	2,38%	0%	1,34%	1,01%
51-75	0%	0%	0%	2,38%	0%	0,67%	0,51%
Semi Redondeado	100%	64%	71,74%	76,19%	67,21%	71,14%	73,74%
0-25	13%	4%	10,87%	16,67%	4,92%	10,07%	9,60%
26-50	50%	12%	28,26%	33,33%	32,79%	31,54%	31,31%
51-75	29,17%	4%	15,22%	11,90%	11,48%	12,75%	13,64%
76-100	8,33%	44%	17,39%	14,29%	18,03%	16,78%	19,19%
Muy Redondeado	0%	16%	23,91%	19,05%	26,23%	23,49%	19,70%
0-25	0%	8%	10,87%	7,14%	11,48%	10,07%	8,59%
26-50	0%	4%	10,87%	4,76%	9,84%	8,72%	7,07%
51-75	0%	4%	2,17%	7,14%	4,92%	4,70%	4,04%
Completamente Redondeado	0%	20%	2,17%	0%	6,56%	3,36%	5,05%
0-25	0%	4%	2,17%	0%	1,64%	1,34%	1,52%
26-50	0%	0%	0%	0%	1,64%	0,67%	0,51%
51-75	0%	0%	0%	0%	3,28%	1,34%	1,01%
76-100	0%	16%	0%	0%	0%	0%	2,02%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabla 4. Distribución de la Abrasión Ventral del Material Arqueológico en los Niveles 4, 5 y 7 comparado con patrones experimentales.

Grado de Abrasión cara Dorsal	Arrastre	Material Superficial	Material Arqueológico		Total Material Arqueológico	Total
			N. 3	N. 9		
Semi Redondeado	100%	52%	63,64%	33,33%	60%	70,27%
0-25	12,50%	0%	18,18%	0%	16%	9,46%
26-50	50%	12%	18,18%	0%	16%	25,68%
51-75	29,17%	4%	13,64%	33,33%	16%	16,22%
76-100	8,33%	36%	13,64%	0%	12%	18,92%
Muy Redondeado	0%	24%	36,36%	33,33%	36%	20,27%
0-25	0%	0%	9,09%	0%	8%	2,70%
26-50	0%	12%	9,09%	33,33%	12%	8,11%
51-75	0%	4%	18,18%	0%	16%	6,76%
76-100	0%	8%	0%	0%	0%	2,70%
Completamente Redondeado	0%	24%	0%	33,33%	4%	9,46%
0-25	0%	4%	0%	0%	0%	1,35%
51-75	0%	0%	0%	33,33%	4%	1,35%
76-100	0%	20%	0%	0%	0%	6,76%
Total general	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabla 5. Distribución de la Abrasión Dorsal del Material Arqueológico en los Niveles 3 y 9 comparado con patrones experimentales.

Grado de Abrasión cara Ventral	Arrastre	Material Superficial	Material Arqueológico		Total Material Arqueológico	Total
			N. 3	N. 9		
Semi Redondeado	100%	64%	68,18%	66,67%	68%	77,03%
0-25	12,50%	4%	31,82%	0%	28%	14,86%
26-50	50%	12%	22,73%	0%	20%	27,03%
51-75	29,17%	4%	9,09%	33,33%	12%	14,86%
76-100	8,33%	44%	4,55%	33,33%	8%	20,27%
Muy Redondeado	0%	16%	31,82%	33,33%	32%	16,22%
0-25	0%	8%	13,64%	0%	12%	6,76%
26-50	0%	4%	4,55%	33,33%	8%	4,05%
51-75	0%	4%	13,64%	0%	12%	5,41%
Completamente Redondeado	0%	20%	0%	0%	0%	6,76%
0-25	0%	4%	0%	0%	0%	1,35%
76-100	0%	16%	0%	0%	0%	5,41%
Total general	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabla 6. Distribución de la Abrasión Ventral del Material Arqueológico en los Niveles 3 y 9 comparado con patrones experimentales.

B. Pulido

Pulido Cara Dorsal	Arrastre	Material Superficial	Material Arqueológico				Total Material Arqueológico	Total
			N. 3	N. 4	N. 5	N. 6		
Brillo Leve	0%	8%	0%	2,17%	4,76%	0%	1,79%	2,30%
0-25	0%	8%	0%	0%	4,76%	0%	1,19%	1,84%
26-50	0%	0%	0%	2,17%	0,00%	0%	0,60%	0,46%
Brillo Medio	0%	28%	27,27%	21,74%	16,67%	27,59%	23,21%	21,20%
0-25	0%	8%	4,55%	8,70%	0%	3,45%	4,17%	4,15%
26-50	0%	8%	13,64%	4,35%	9,52%	10,34%	8,93%	7,83%
51-75	0%	4%	4,55%	6,52%	2,38%	5,17%	4,76%	4,15%
76-100	0%	8%	4,55%	2,17%	4,76%	8,62%	5,36%	5,07%
Brillo Intenso	100%	64%	72,73%	76,09%	78,57%	72,41%	75%	76,50%
0-25	0%	4%	9,09%	17,39%	11,90%	13,79%	13,69%	11,06%
26-50	8,33%	24%	36,36%	15,22%	11,90%	15,52%	17,26%	17,05%
51-75	33,33%	12%	9,09%	15,22%	21,43%	22,41%	18,45%	19,35%
76-100	58,33%	24%	18,18%	28,26%	33,33%	20,69%	25,60%	29,03%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabla 1. Distribución del Pulido Dorsal del Material Arqueológico en los Niveles 3 a 6 comparado con patrones experimentales.

Pulido Cara Ventral	Arrastre	Material Superficial	Material Arqueológico				Total Material Arqueológico	Total
			N. 3	N. 4	N. 5	N. 6		
Brillo Ausente	0%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	0,46%
76-100	0%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	0,46%
Brillo Leve	0%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	0,92%
26-50	0%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	0,92%
Brillo Medio	0%	20%	22,73%	17,39%	16,67%	18,97%	18,45%	16,59%
0-25	0%	4%	9,09%	2,17%	0%	0%	1,79%	1,84%
26-50	0%	4%	4,55%	6,52%	0%	5,17%	4,17%	3,69%
51-75	0%	0%	4,55%	2,17%	7,14%	8,62%	5,95%	4,61%
76-100	0%	12%	4,55%	6,52%	9,52%	5,17%	6,55%	6,45%
Brillo Intenso	100%	68%	77,27%	82,61%	83,33%	81,03%	81,55%	82,03%
0-25	0%	4%	9,09%	6,52%	9,52%	6,90%	7,74%	6,45%
26-50	8,33%	20%	9,09%	15,22%	4,76%	15,52%	11,90%	12,44%
51-75	33,33%	4%	18,18%	23,91%	14,29%	25,86%	21,43%	20,74%
76-100	58,33%	40%	40,91%	36,96%	54,76%	32,76%	40,48%	42,40%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabla 2. Distribución del Pulido Ventral del Material Arqueológico en los Niveles 3 a 6 comparado con patrones experimentales.

Pulido Cara Dorsal	Arrastre	Material Superficial	Material Arqueológico			Total Material Arqueológico	Total
			N. 7	N. 8	N. 9		
Brillo Ausente	0%	4%	0%	0%	0%	0%	0,8%
76-100	0%	4%	0%	0%	0%	0%	0,8%
Brillo Leve	0%	8%	1,64%	0%	0%	1,32%	2,4%
26-50	0%	8%	0%	0%	0%	0%	1,6%
76-100	0%	0%	1,64%	0%	0%	1,32%	0,8%
Brillo Medio	0%	20%	37,70%	8,33%	0%	31,58%	23,2%
0-25	0%	4%	6,56%	0%	0%	5,26%	4,0%
26-50	0%	4%	3,28%	0%	0%	2,63%	2,4%
51-75	0%	0%	6,56%	0%	0%	5,26%	3,2%
76-100	0%	12%	21,31%	8,33%	0%	18,42%	13,6%
Brillo Intenso	100%	68%	60,66%	91,67%	100%	67,11%	73,6%
0-25	0%	4%	3,28%	0%	0%	2,63%	2,4%
26-50	8,33%	20%	4,92%	8,33%	66,67%	7,89%	10,4%
51-75	33,33%	4%	13,11%	50%	33,33%	19,74%	19,2%
76-100	58,33%	40%	39,34%	33,33%	0%	36,84%	41,6%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabla 3. Distribución del Pulido Dorsal del Material Arqueológico en los Niveles 7 a 9 comparado con patrones experimentales.

Pulido Cara Ventral	Arrastre	Material Superficial	Material Arqueológico			Total Material Arqueológico	Total
			N. 7	N. 8	N. 9		
Brillo Ausente	0%	0%	1,64%	0%	0%	1,32%	0,8%
0-25	0%	0%	1,64%	0%	0%	1,32%	0,8%
Brillo Leve	0%	8%	0%	0%	0%	0%	1,6%
0-25	0%	8%	0%	0%	0%	0%	1,6%
Brillo Medio	0%	28%	47,54%	25%	33,33%	43,42%	32%
0-25	0%	8%	9,84%	0%	0%	7,89%	6,4%
26-50	0%	8%	24,59%	8,33%	0%	21,05%	14,4%
51-75	0%	4%	4,92%	0%	33,33%	5,26%	4%
76-100	0%	8%	8,20%	16,67%	0%	9,21%	7,2%
Brillo Intenso	100%	64%	50,82%	75%	66,67%	55,26%	65,6%
0-25	0%	4%	4,92%	0%	33,33%	5,26%	4%
26-50	8,33%	24%	4,92%	8,33%	33,33%	6,58%	10,4%
51-75	33,33%	12%	14,75%	41,67%	0%	18,42%	20,0%
76-100	58,33%	24%	26,23%	25%	0%	25%	31,2%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabla 4. Distribución del Pulido Ventral del Material Arqueológico en los Niveles 7 a 9 comparado con patrones experimentales.

G. Imágenes Experimentación



Figura 1. Resultados del Experimento de Talla N° 3 en Cristal de Cuarzo (Izq) y N° 5 en Sílice (Der).



Figura 2. Piezas preparadas para el pisoteo, Experimento N° 4.



Figura 3. (Izquierda) Pieza con fractura longitudinal, Experimento N° 1. (Derecha) Pieza con fractura radial, Experimento N°3.



Figura 4. Experimento N° 1: (Izquierda y Centro) Piezas con fractura Transversal. (Derecha) Pieza con fractura transversal y diagonal.

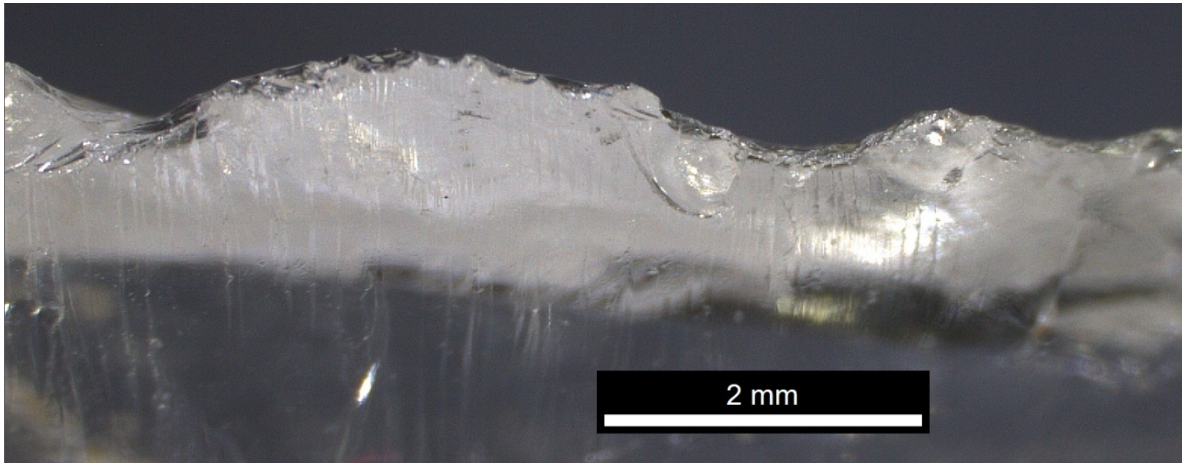


Figura 5. Exp. N° 1, Pieza 18, Borde Dorsal Derecho: Microastillas cortas y en media luna, continuas, aisladas y superpuestas.

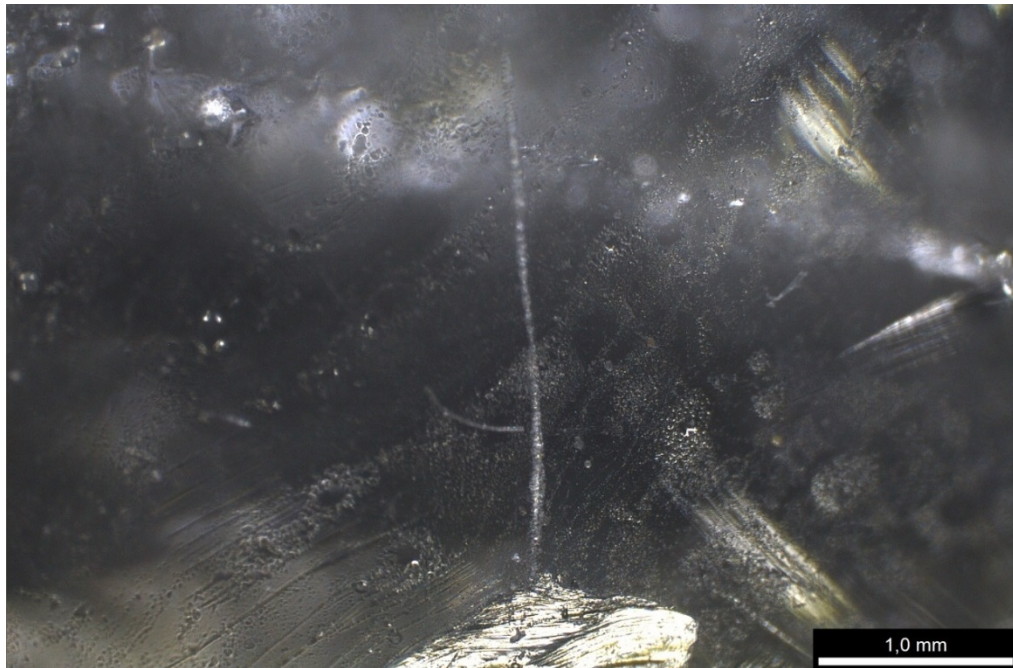


Figura 6. Exp. N° 1, Pieza 16. Estría Ventral.

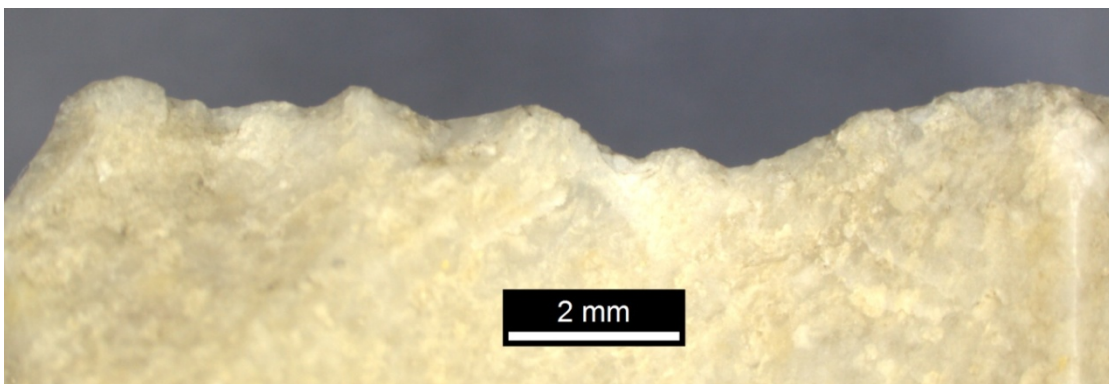


Figura 7. Microastillamiento Proximal. Microlascados cortos y continuos.



Figura 8. Pieza 12, Sedimentos secos. Microlascados largos y cortos, continuos, aislados y sobrepuestos.

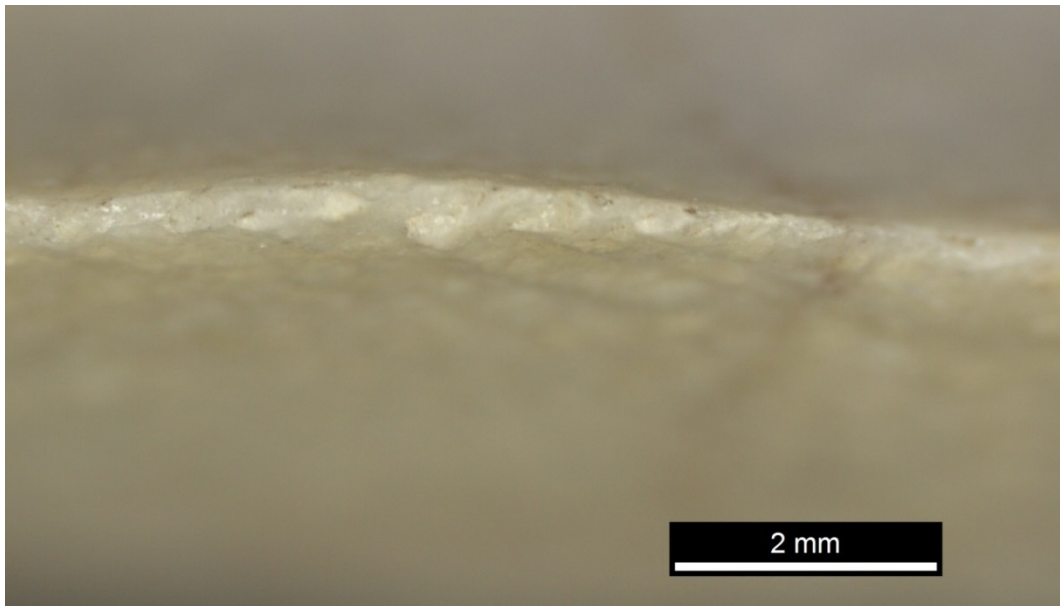


Figura 9. Pieza 12, Sedimentos Secos: Borde Muy Redondeado en Sílice.

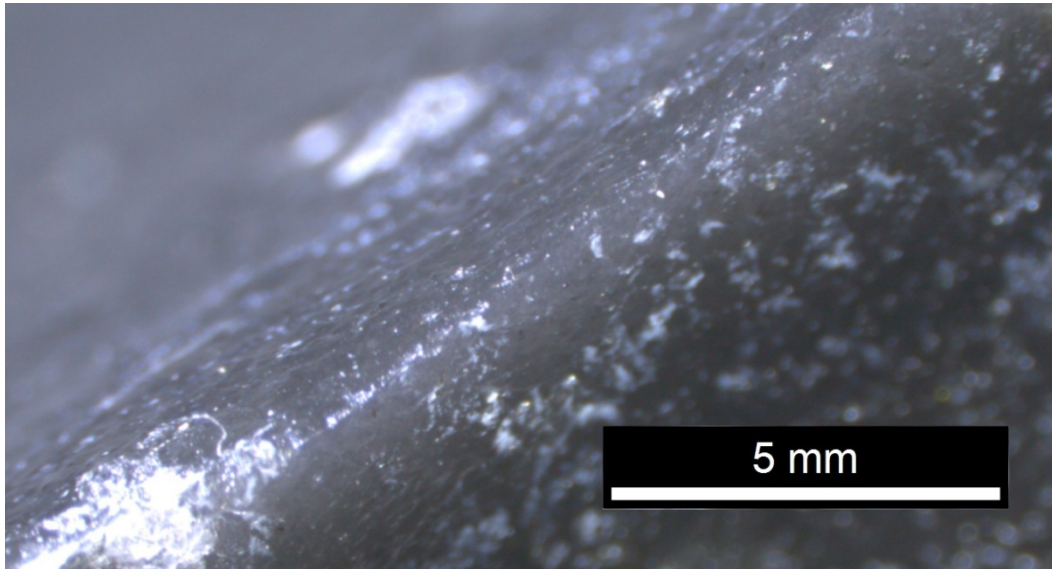


Figura 10. Microastillamiento de Arista. Obsidiana.

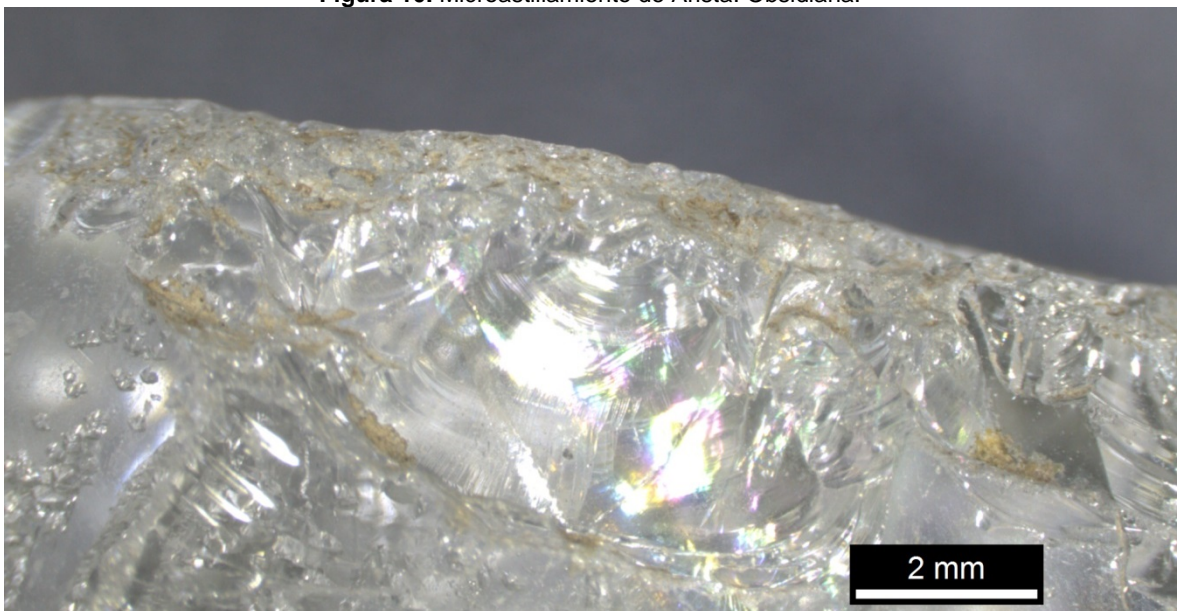


Figura 11. Pieza 2, Sedimentos secos: Borde Distal Semi Redondeado.

F. Imágenes Material Superficial



Pieza 60. Fractura Transversal. Vistas Dorsal (Izq), Ventral (Centro) e imagen del hallazgo en terreno.



Densidad de materiales disponibles en superficie.



Cárcava erosiva en la ladera sobre el sitio.



Pieza 32. Ubicada dentro de Cárcava erosiva.



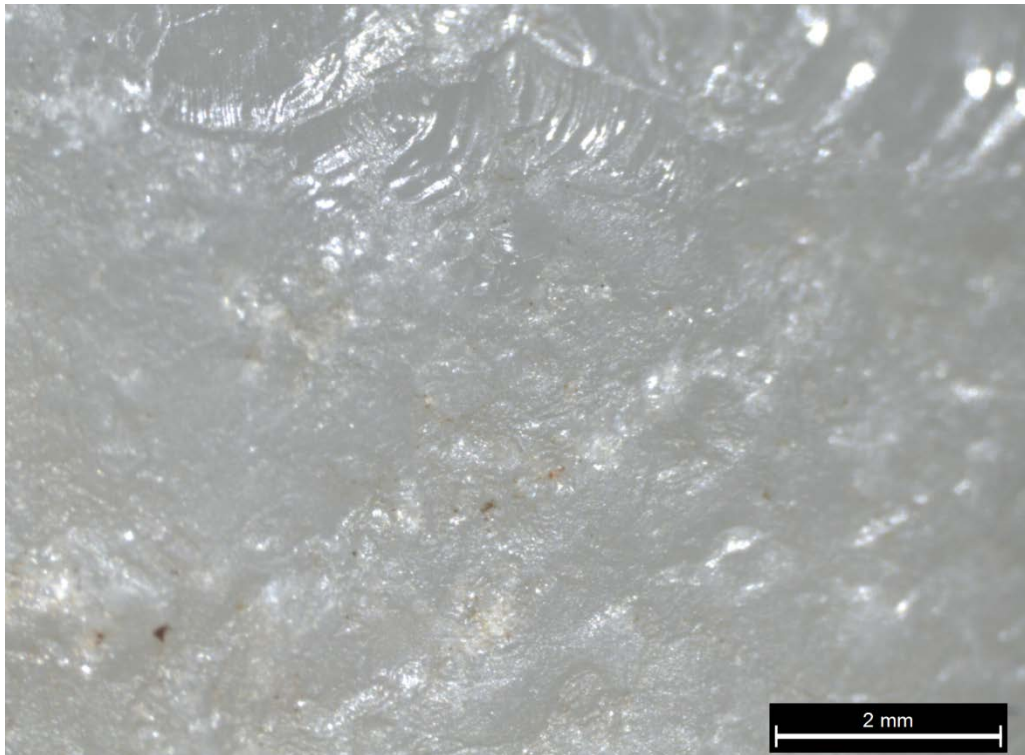
Pieza 32. Comparación de la abrasión entre la cara expuesta en la cárcava erosiva al flujo aluvial (Izq) y la cara protegida por enterramiento (Der).



Pieza 7(Izq). Bordos y cara muy abradidos. **Pieza 14 (Der).** Alta presencia de microastillamiento.



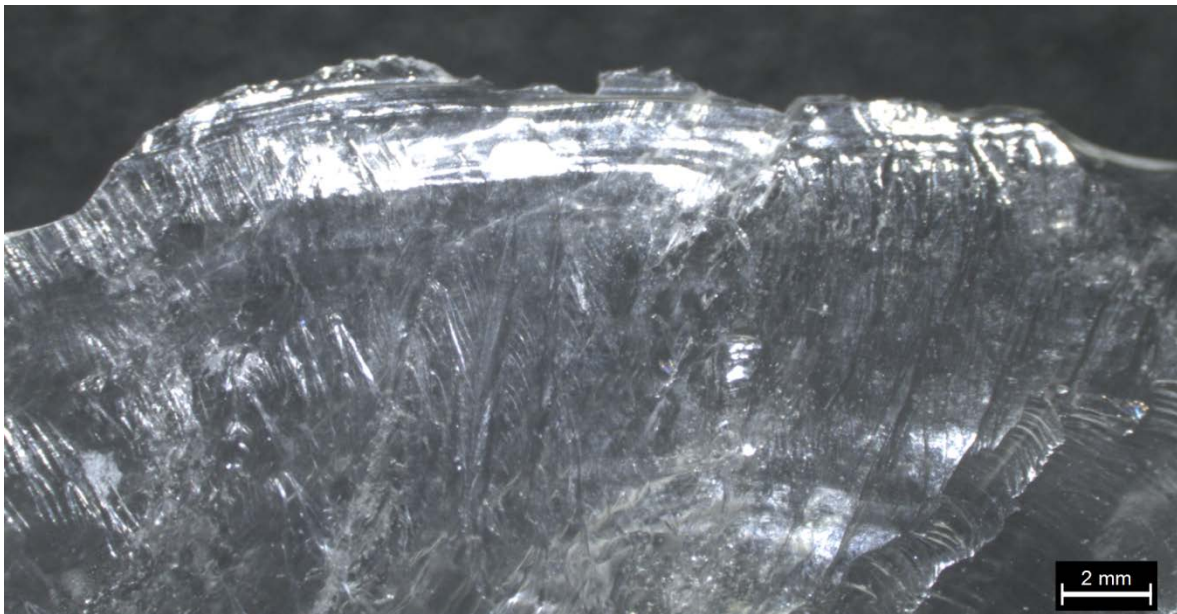
Pieza 10. Probable núcleo en andesita.



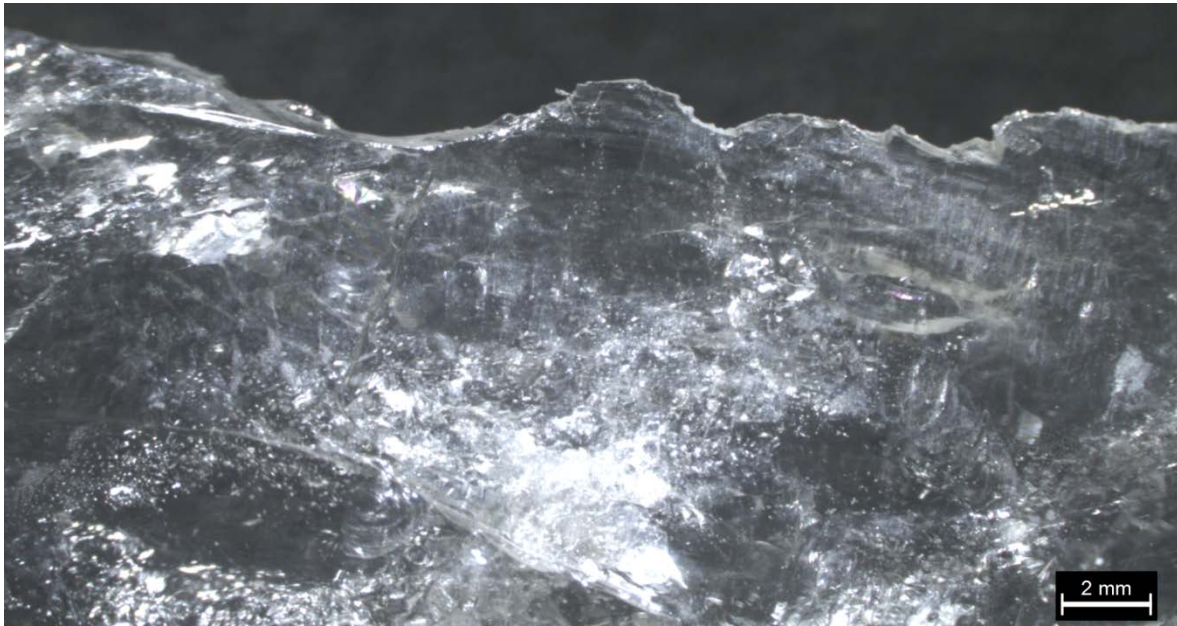
Pieza 7. Superficie completamente abradida.



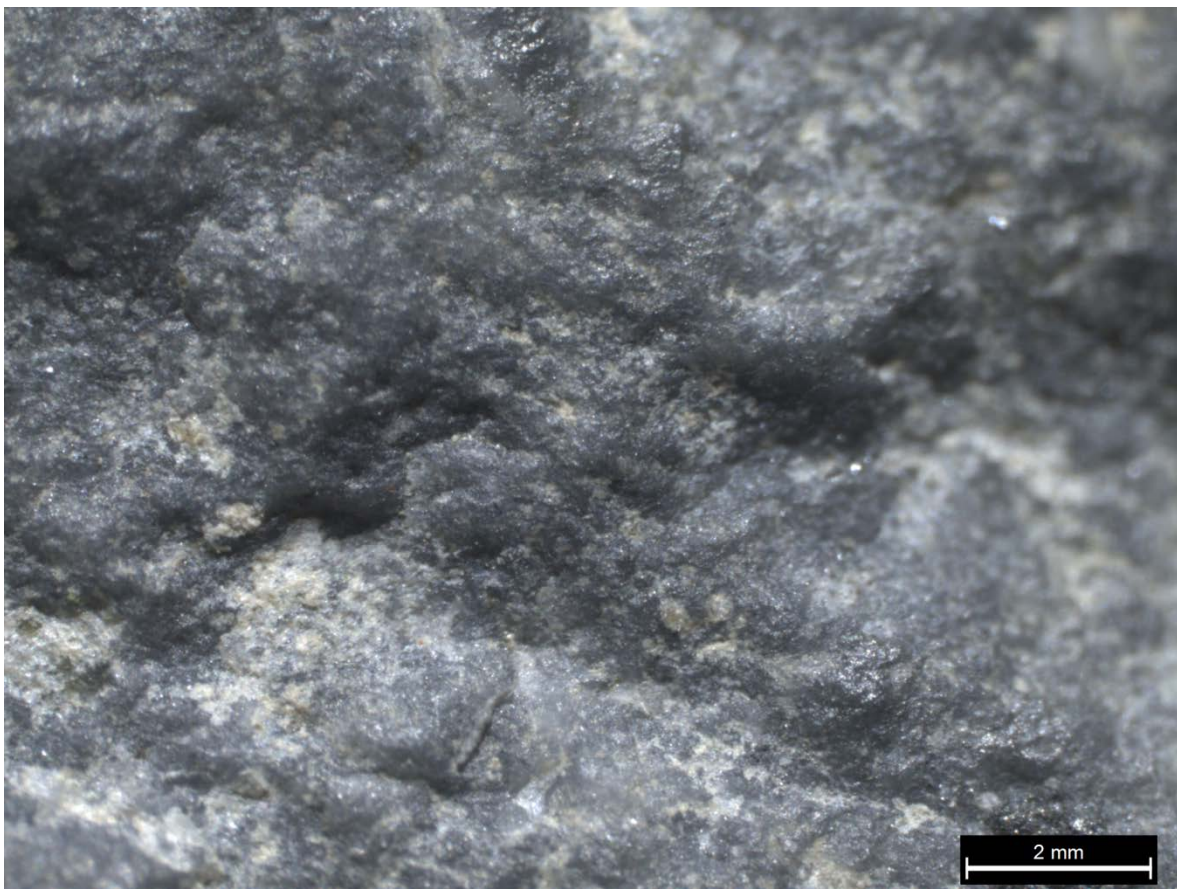
Pieza 12. Microastillamiento.



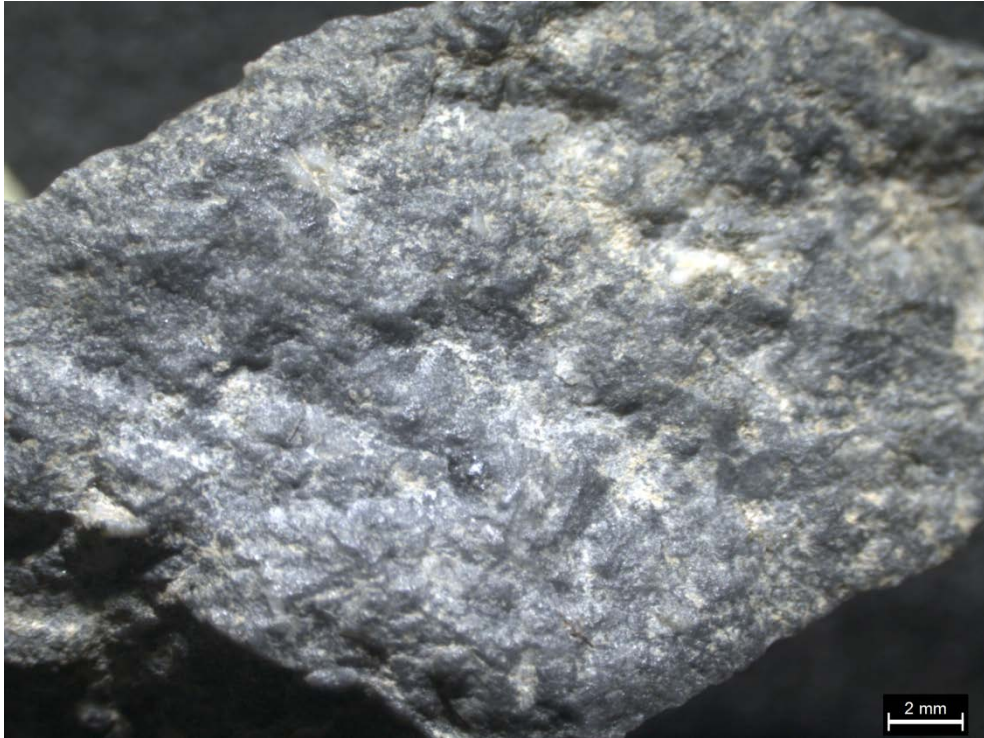
Pieza 14. Estrías y Microastillamiento.



Pieza 14. Microastillamiento especialmente en media luna.



Pieza 25. Superficie completamente abrasada.



Pieza 25. Abrasión observada a 10x.



Pieza 52. Microastillamiento completamente sobrepuesto en borde proximal.

G. Imágenes Material Arqueológico



Pieza. 358



Pieza 339.



Pieza 240.



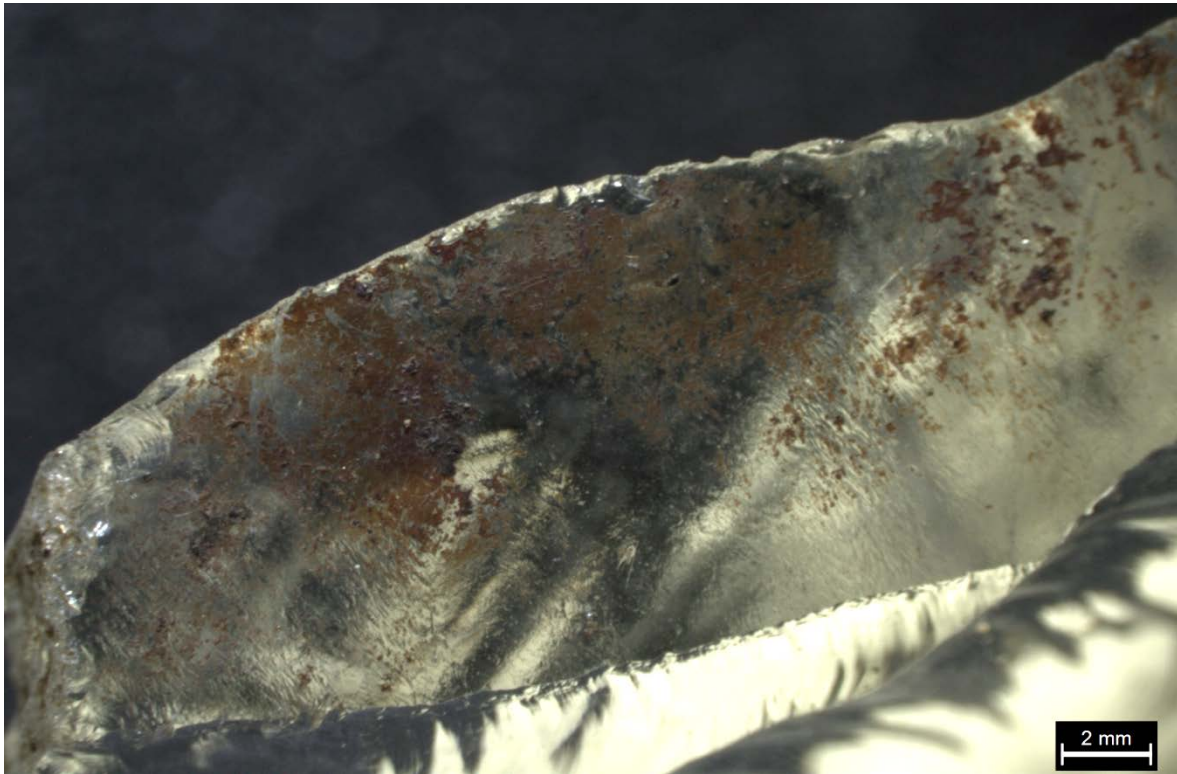
Pieza 157.



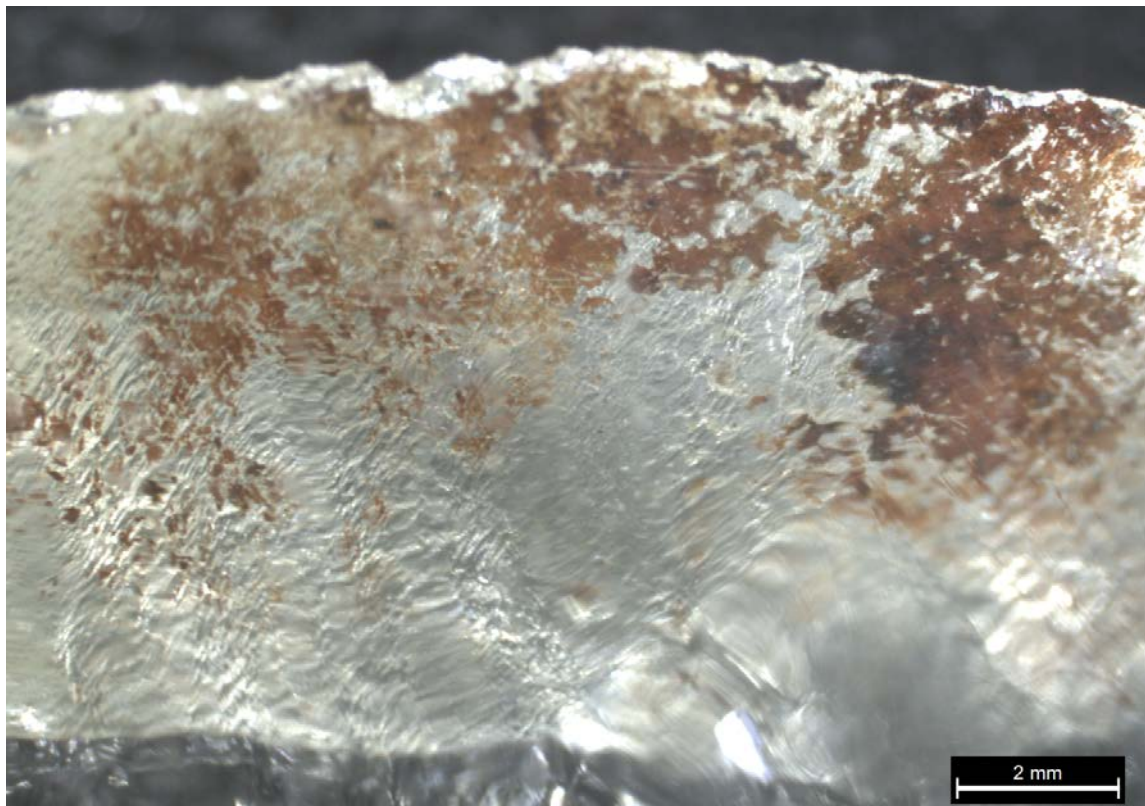
Pieza 28. Adherencias y Microastillamiento



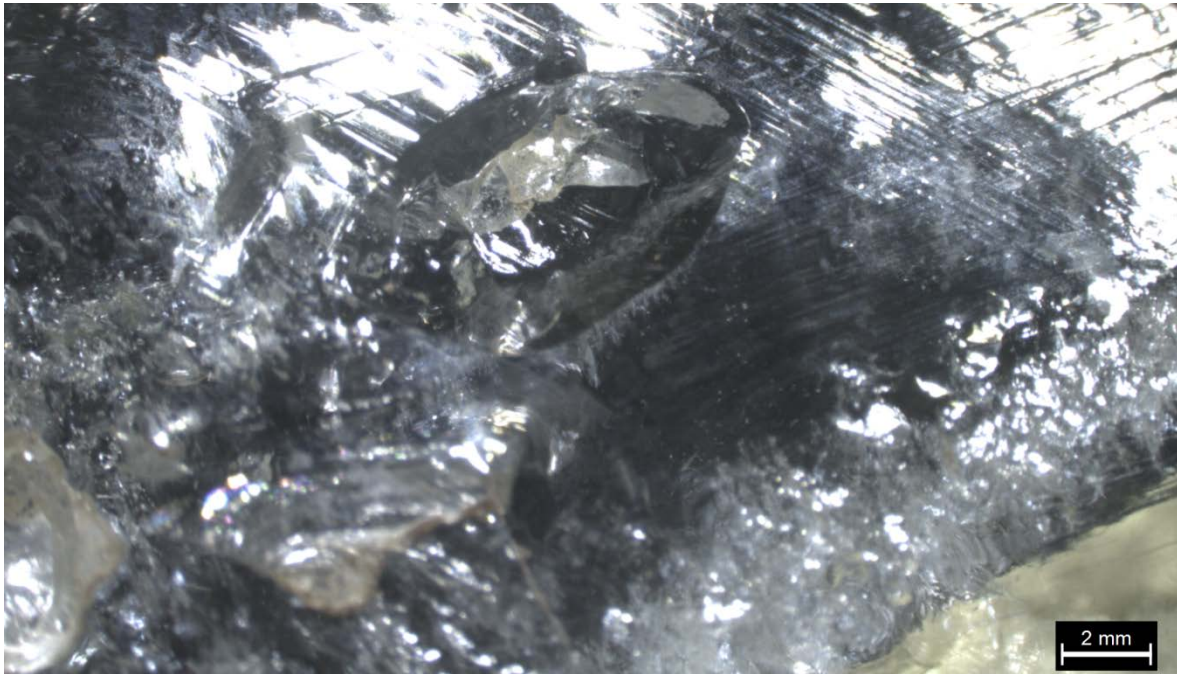
Pieza 286. Vista ventral. Posible Núcleo Agotado.



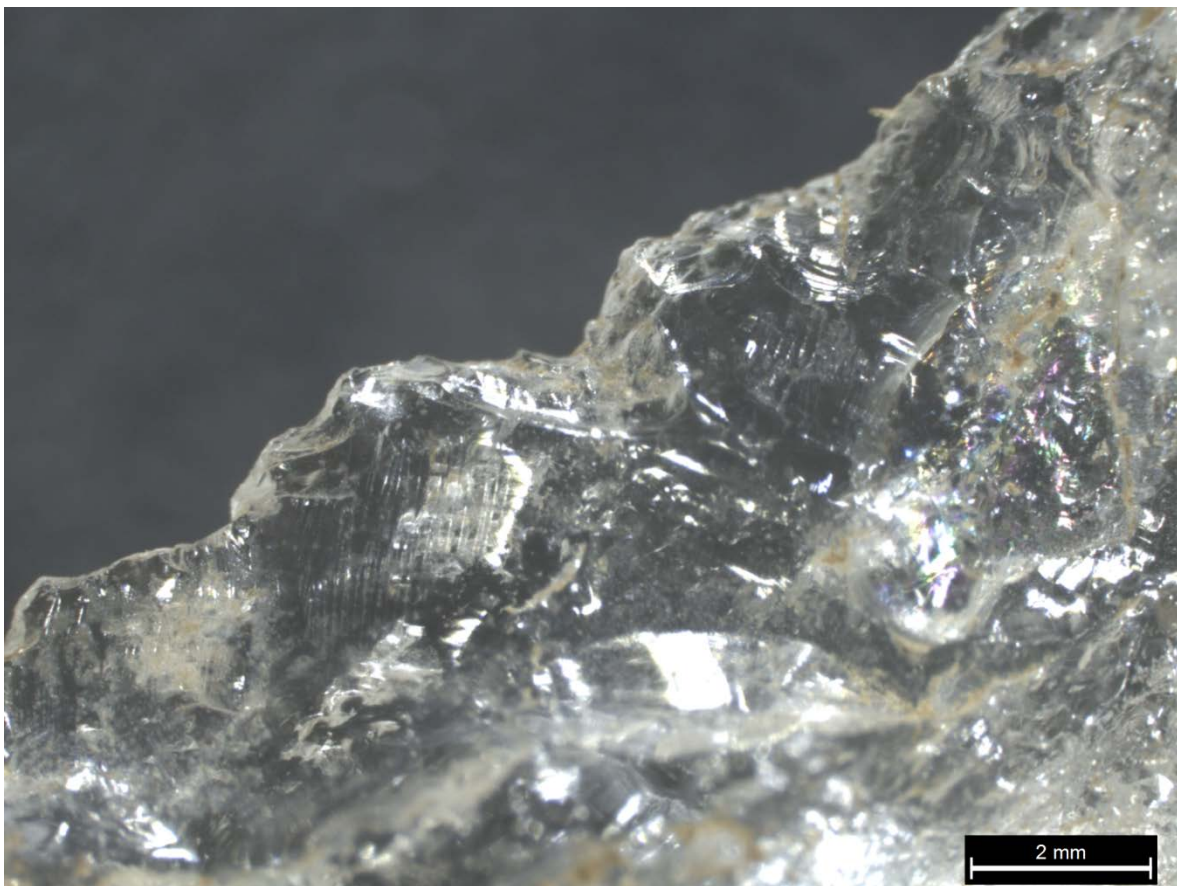
Pieza 25. Adherencias (sangre?) y Microastillamiento.



Pieza 25. Adherencias (sangre?). Vista desde cara alterna.



Pieza 57. Posible como producto de termoalteración/exposición térmica.



Pieza 103. Microastillamiento visto desde la cara ventral, probablemente producto de uso.



Pieza 118. Microastillamiento borde derecho. Probable huella de uso.



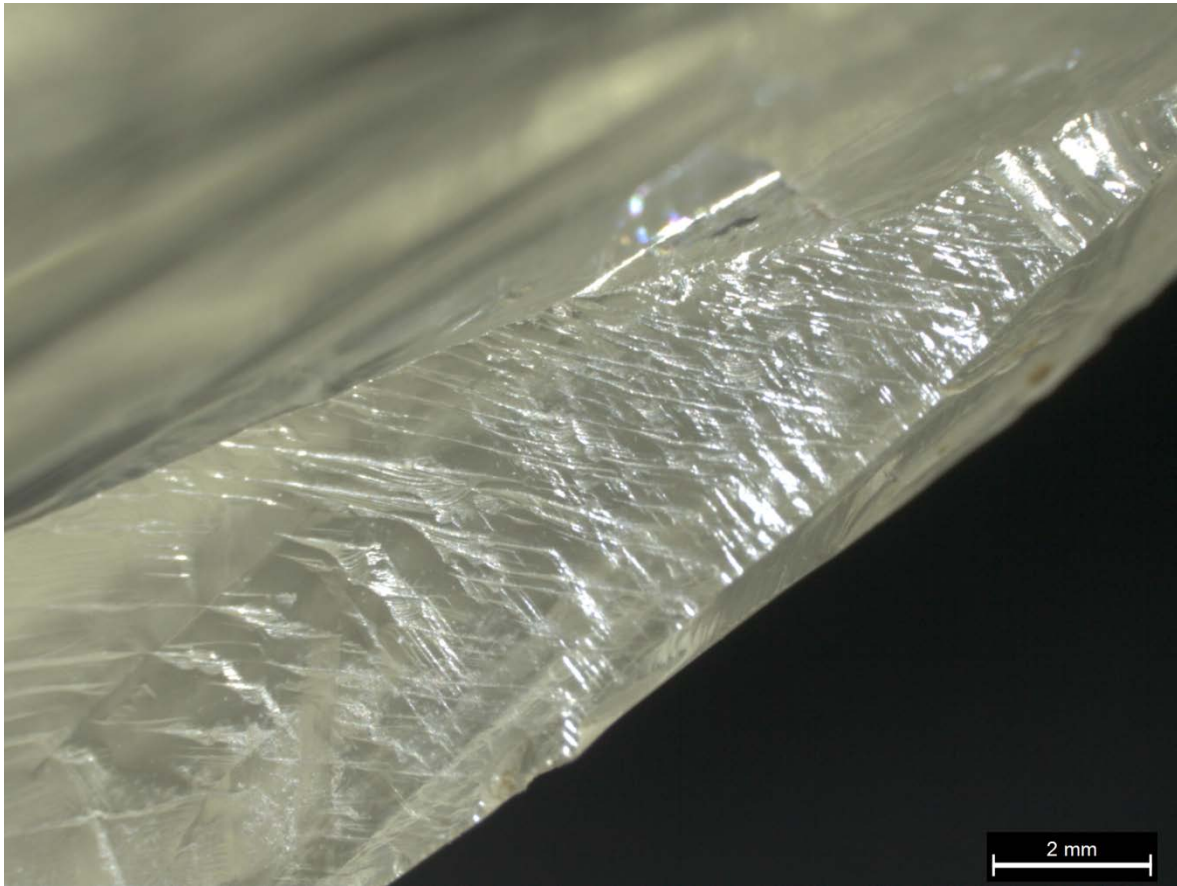
Pieza 126. Borde Retocado.



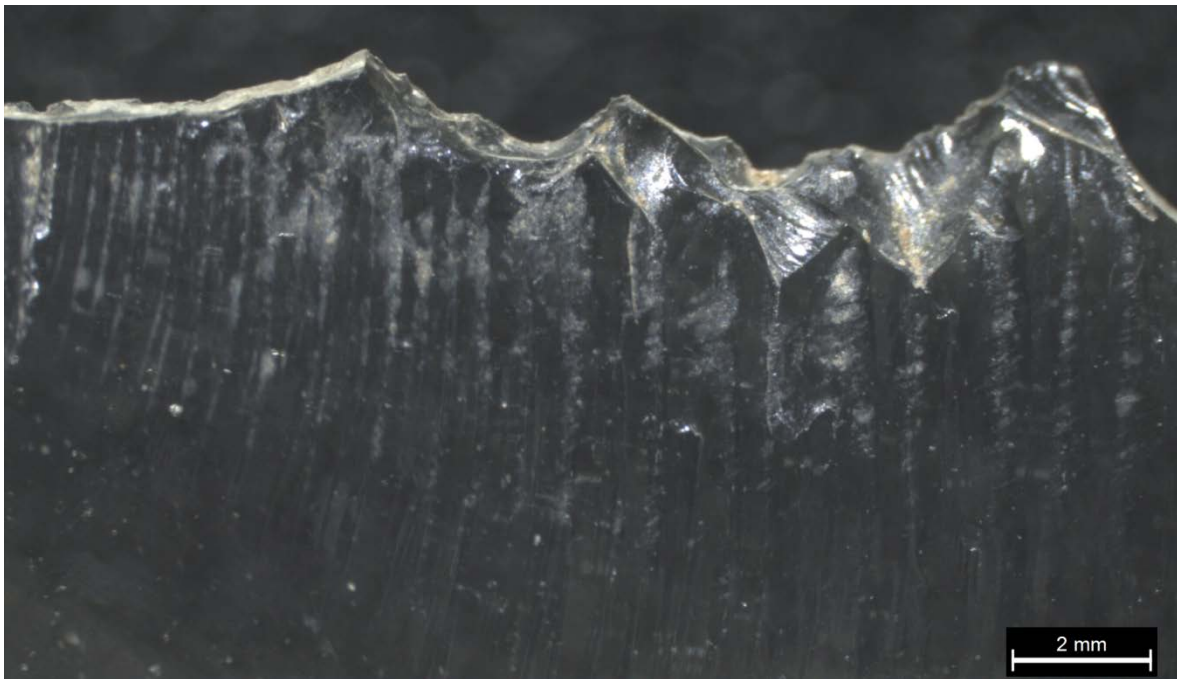
Pieza 157. Superficie cristalina y bordes microastillados.



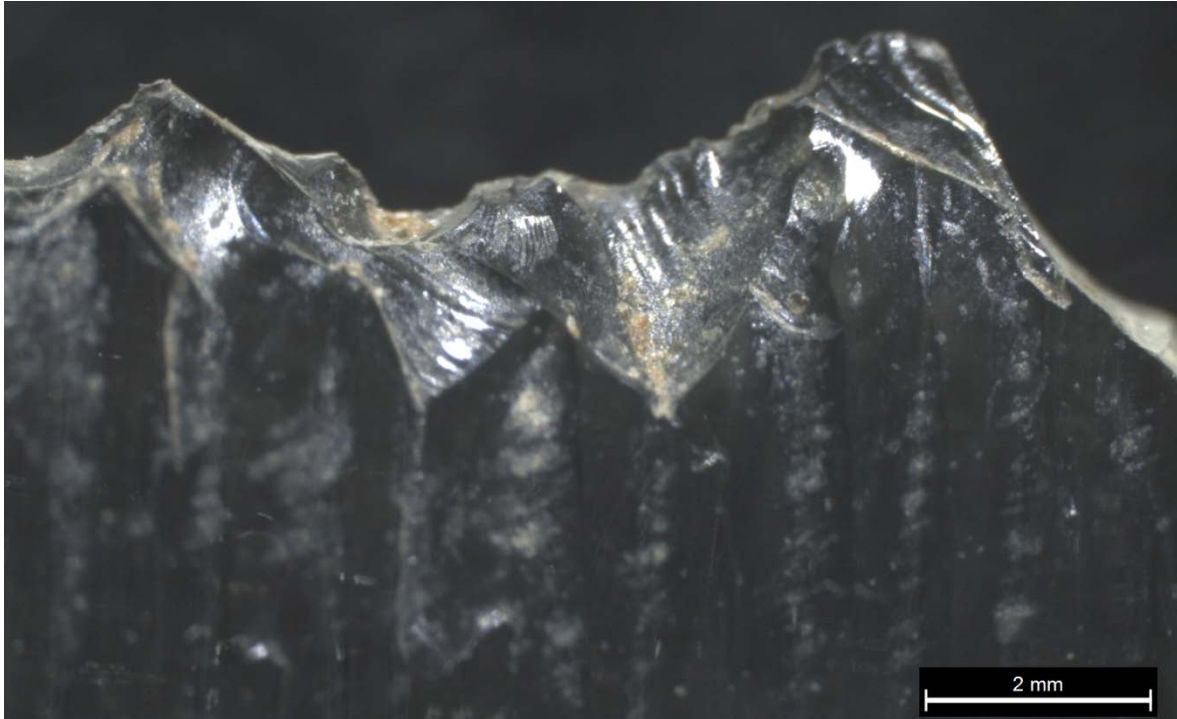
Pieza 157. Superficie cristalina, aristas microastilladas y estrías naturales.



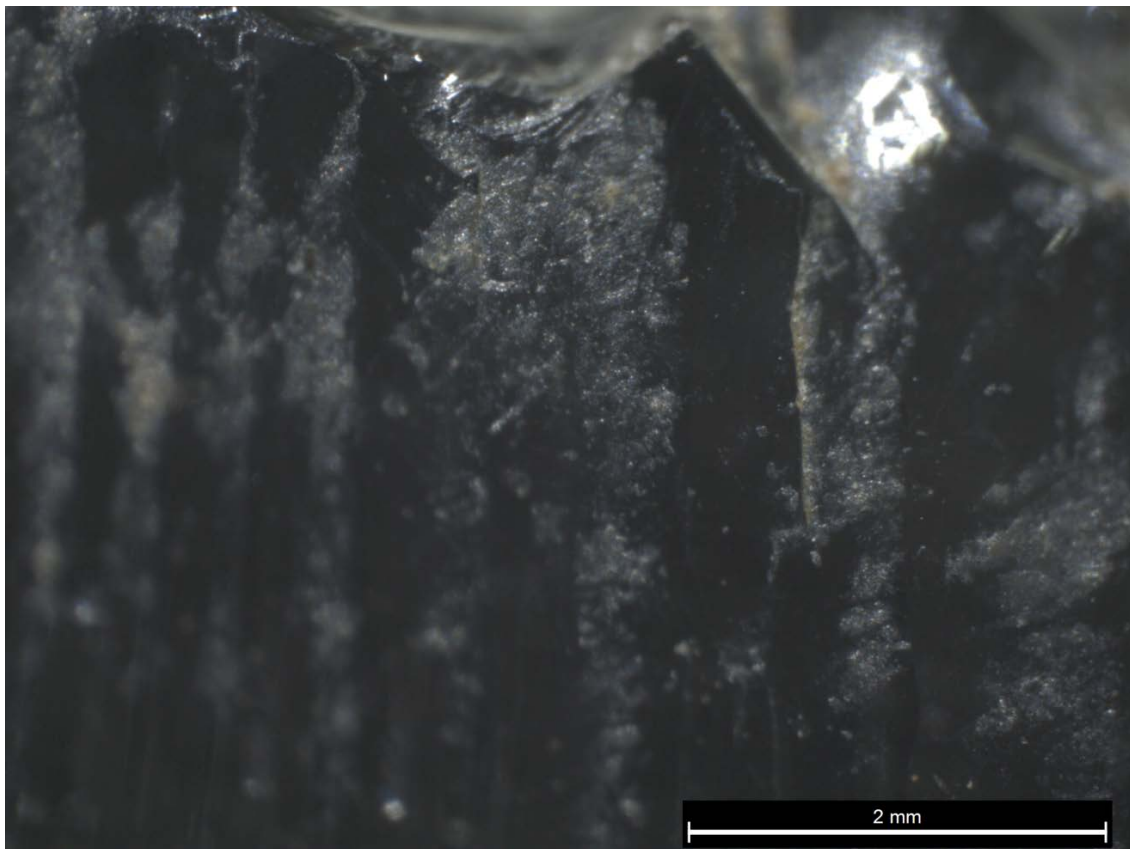
Pieza 158. Huella de uso: Borde con estrías.



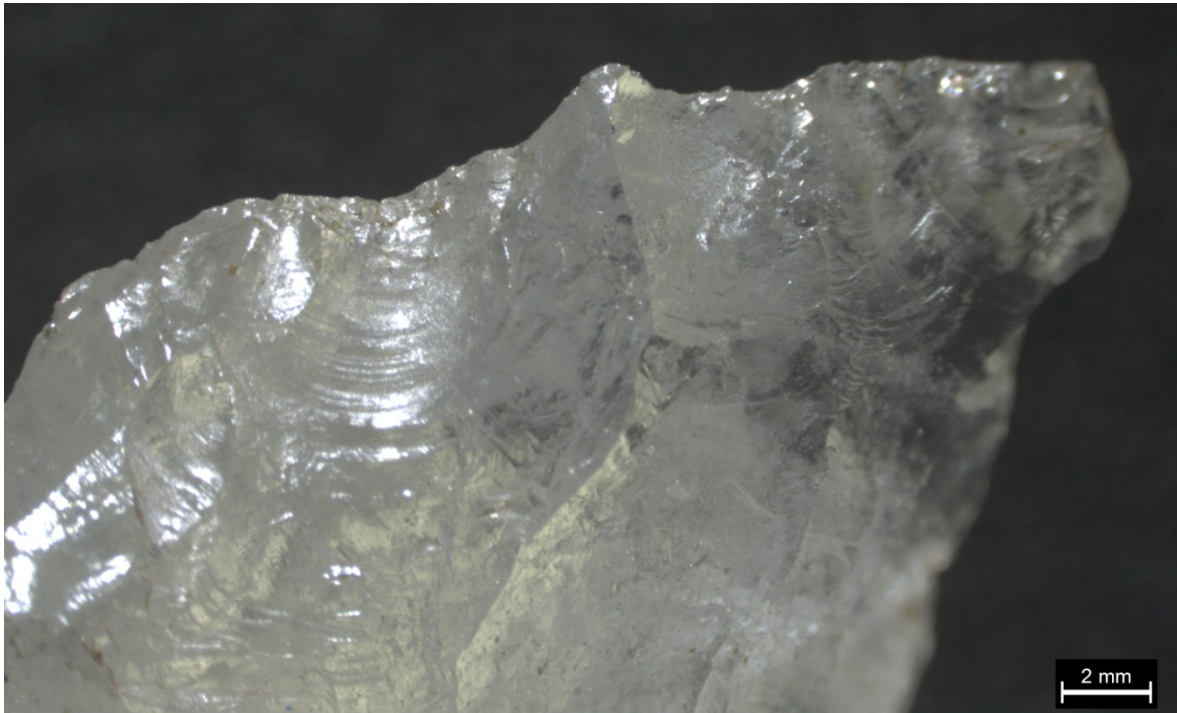
Pieza 158. Huella de uso: Borde microastillado y con adherencias.



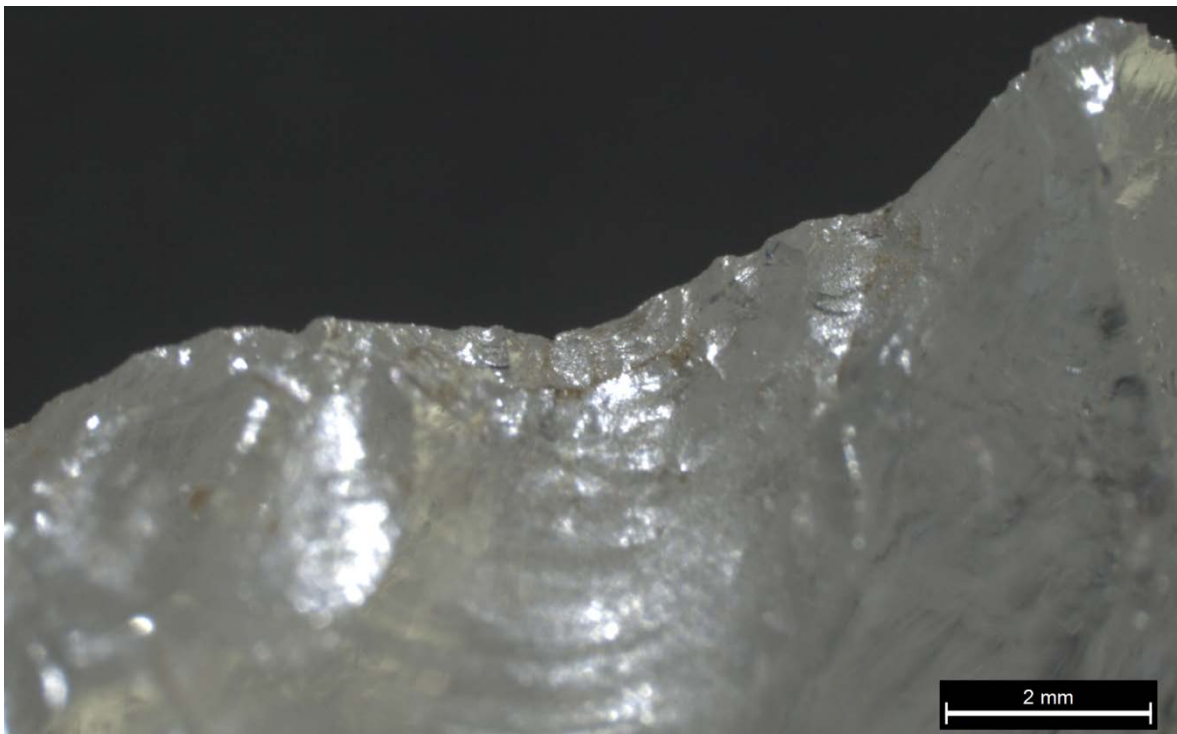
Pieza. 158. Huella de uso: Acercamiento a microastillamiento con adherencias internas.



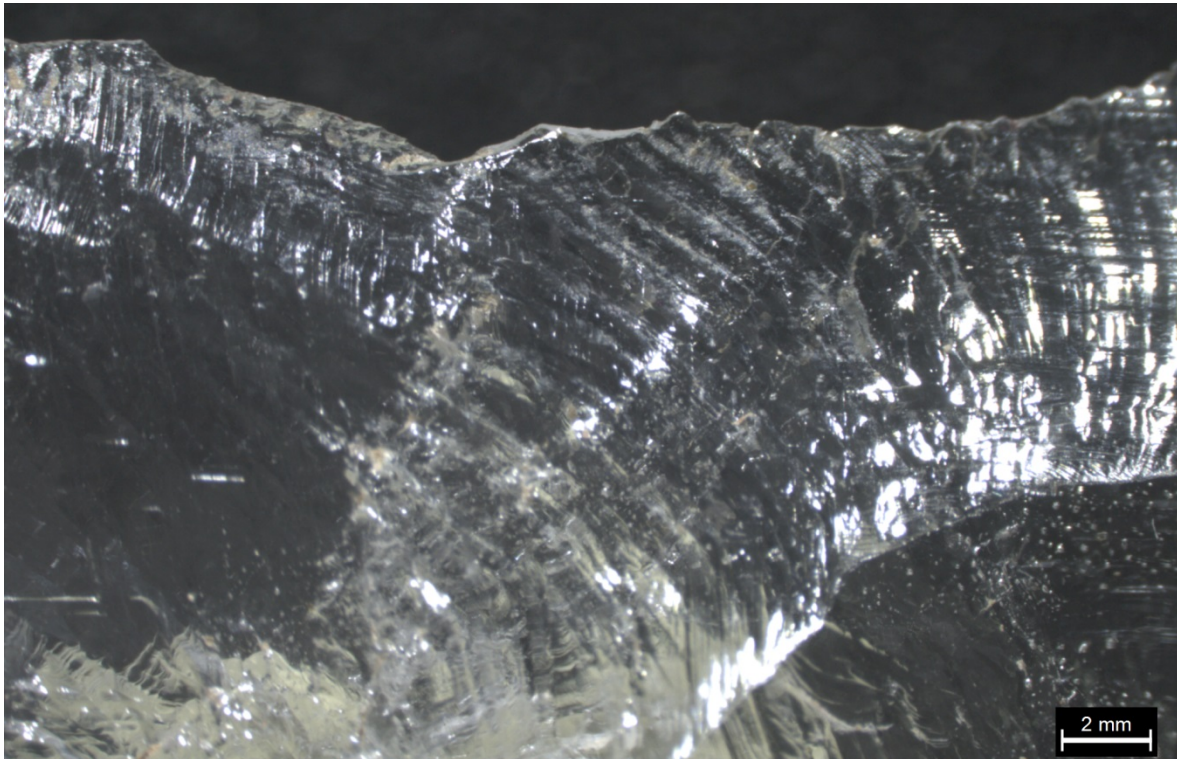
Pieza 158. Huella de uso: Acercamiento adherencias.



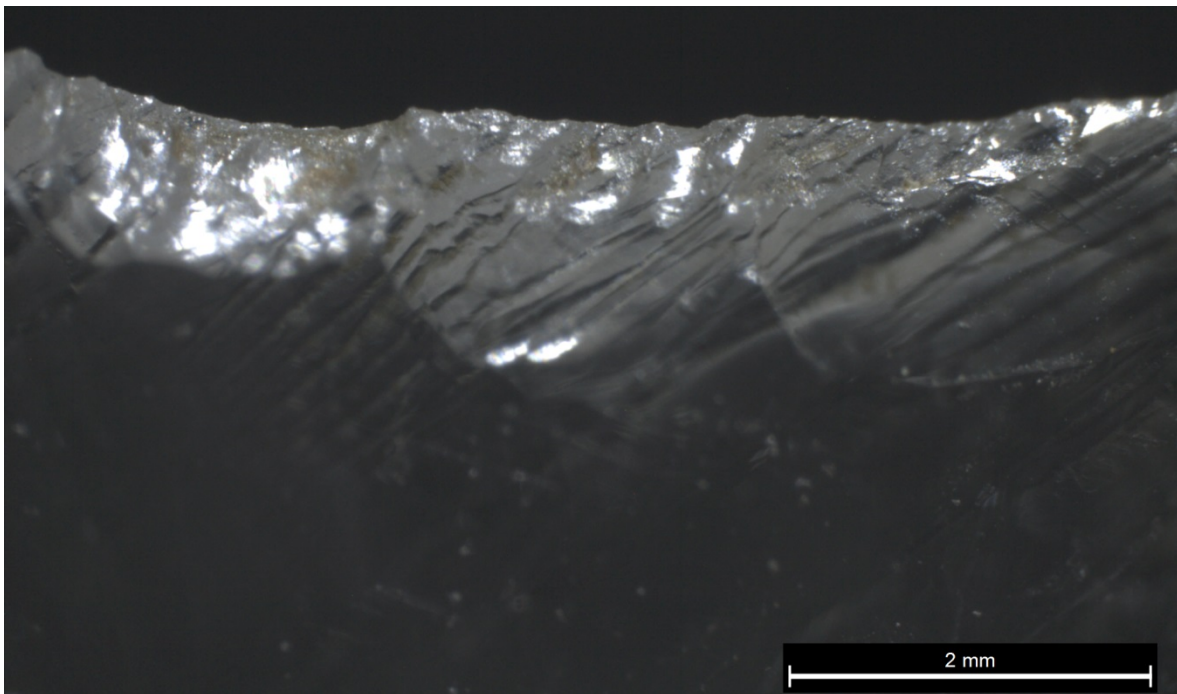
Pieza 161. Huella de uso: Borde retocado.



Pieza 161. Huella de uso: Huella de uso: Microastillamiento en borde retocado.



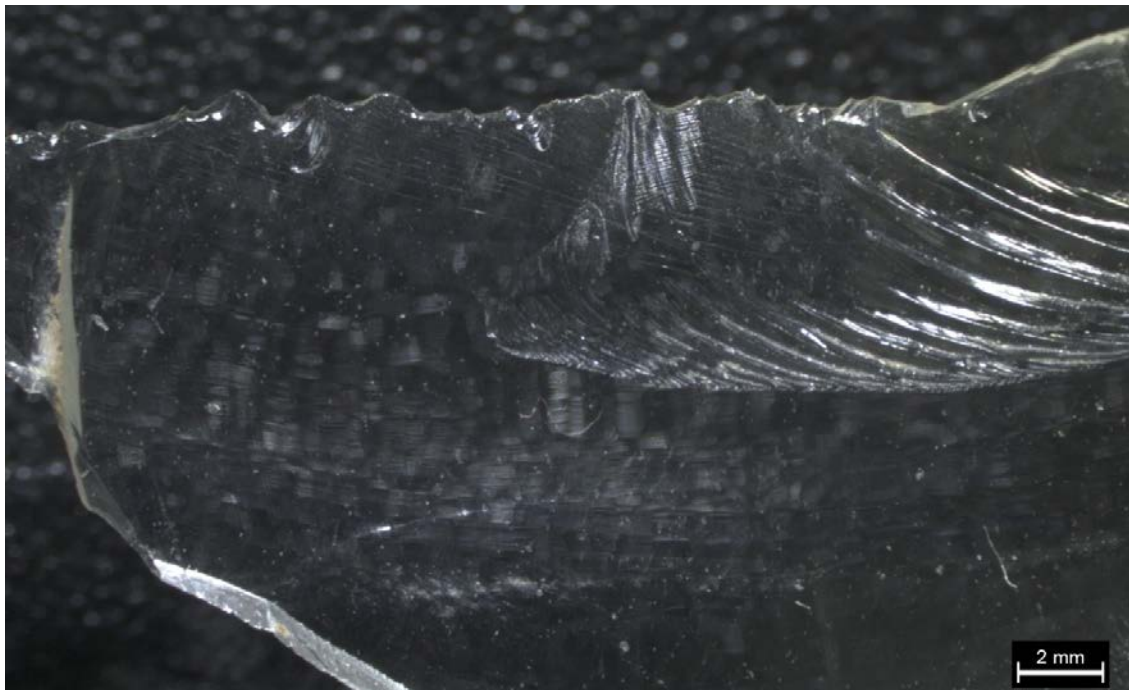
Pieza 179. Huella de uso: Microastillamiento en borde izquierdo, con adherencias dentro de estrías naturales.



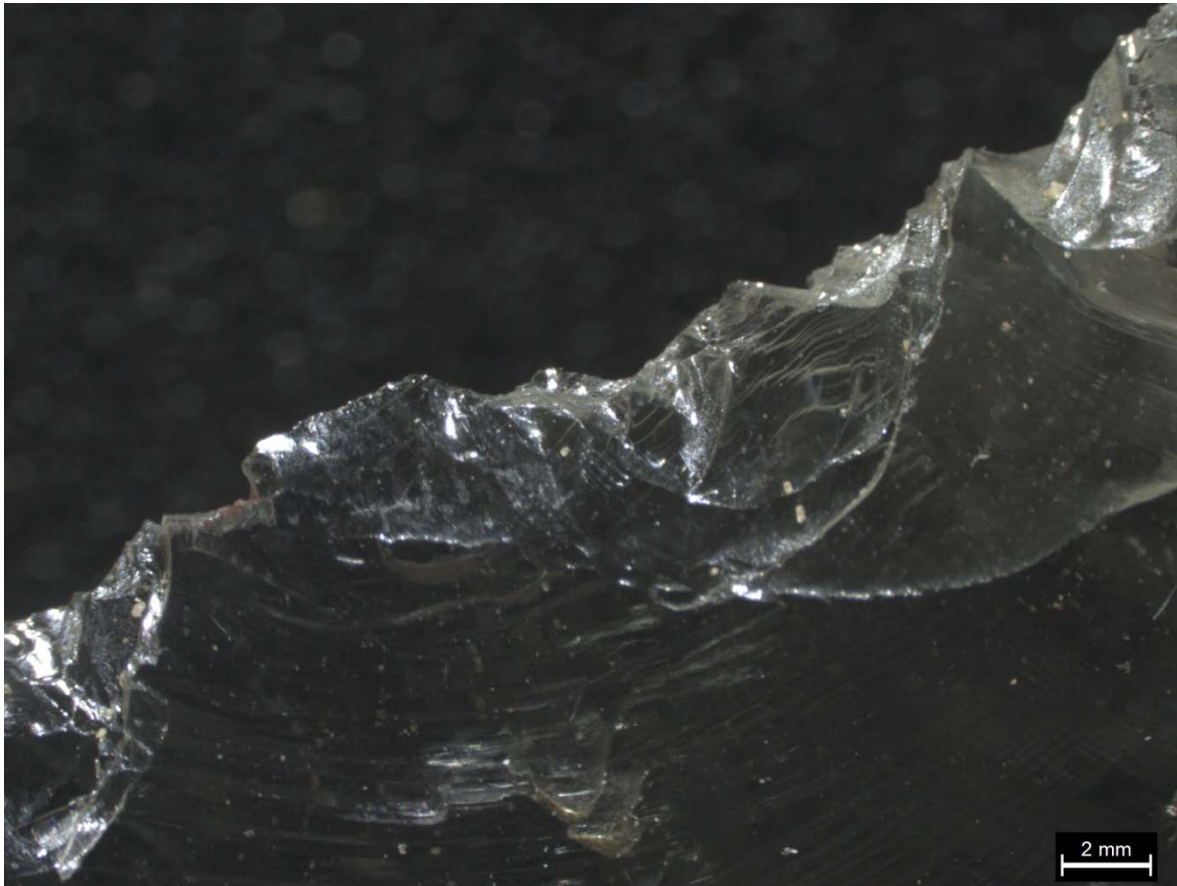
Pieza 179. Huella de uso: Negativos de microastillas largas, cortas y en medialuna, continuas y sobrepuestas en borde proximal.



Pieza 240. Superficie característica del cristal de cuarzo.



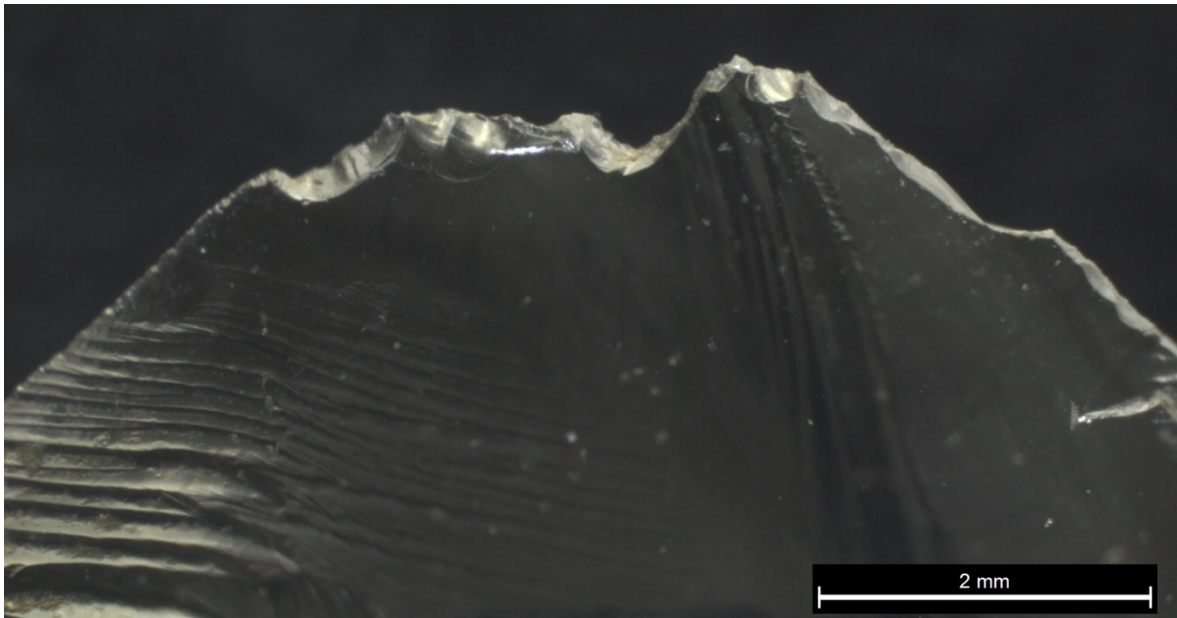
Pieza 339. Microastillamiento en borde.



Pieza 357. Huella de uso: profundos y sobrepuestos negativos de microastillamiento.



Pieza 3709. Superficie característica del cuarzo.



Pieza 3748. Microastillamiento corto y en media luna, continuo y sobrepuesto.

H. Tablas

Nivel	Ausente	% Ausente	Presente	% Presente	Indet.	% Indet.	Total	%Total
III	8	36,36%	9	40,91%	5	22,73%	22	100%
IV	14	30,43%	25	54,35%	7	15,22%	46	100%
V	20	47,62%	15	35,71%	7	16,67%	42	100%
VI	20	32,79%	34	55,74%	7	11,48%	61	100%
VII	69	57,98%	28	23,53%	22	18,49%	119	100%
VIII	11	78,57%	2	14,29%	1	7,14%	14	100%
IX	2	66,67%	1	33,33%	0	0,00%	3	100%
Total	144	46,91%	114	37,13%	49	15,96%	307	100%

Tabla 1. Frecuencias absolutas y relativas según nivel por estado de talón.