

Formas de Hacer Arte Rupestre en Cueva de Los Catalanes. Experimentación con Lascas de Basalto y Comparación de Micro- Huellas

M. Ángela Peñaloza¹ y Renata Gutiérrez²

Resumen

Nuevas investigaciones arqueológicas en el sitio Cueva de Los Catalanes (Mininco, Región de la Araucanía), permitieron identificar y fechar dos componentes, uno en el Período Alfarero Temprano (ca. 600-700 d.C.) y otro en el Período Alfarero Tardío (ca. 1300 d.C.). Entre los materiales líticos recuperados destacan varios desechos y artefactos de basalto con evidencias de pulimento en los bordes, lo que llevó a conjeturar el uso de los mismos para la confección de los profusos petroglifos grabados en la roca de la cueva. A partir de esta observación, se realizó un breve programa de experimentación con lascas de basalto, donde se replicaron dos técnicas de grabado en arenisca (raspado e incisión), se cortaron y rasparon dos tipos de madera fresca y se raspó cuero seco. Se compararon las micro huellas mediante el uso de microscopio metalográfico, hasta un aumento de 100x. Las huellas observadas permiten inferir diferentes usos para las piezas líticas recuperadas en excavación, incluyendo como posibilidad el grabado en arenisca.

Palabras clave: petroglifos, experimentación en basalto, micro-huellas de uso.

Abstract

New archaeological research in Cueva de Los Catalanes site (Mininco, Araucanía Region), allowed us to identify and date two cultural components, one from Early Ceramic Period (ca. 600-700 a.D.) and other from Late Ceramic Period (ca. 1300 a.D.). Among the lithic material recovered, we note several tools and flakes with polished edges, which lead us to think about its use for the engraving of the profuse petroglyphs on the cave's rocks. We design a small experimental program with basalt flakes, where we replicate two engraving techniques on sandstone (scraping and excision) and we cut and scrape two kinds of fresh wood and scrape dry leather. The micro-wear comparison was made on metallographic microscope up to 100x magnification. The micro-wear observed allowed us to infer different uses to archaeological pieces, which included sandstone engraving.

Keywords: petroglyphs, experimentation on basalt, micro-wear traces.

El arte rupestre parece ser un tipo de registro escaso en el sur de Chile (37°- 42°S), por lo que ha sido un aspecto poco investigado por la arqueología desarrollada en esta zona. Una reciente y exhaustiva revisión de los antecedentes bibliográficos, da cuenta de un total de 26 sitios con grabados o pinturas rupestres entre el río Ñuble y el Seno del Reloncaví, los que presentan una alta

1 Investigadora independiente. angecabj@gmail.com

2 Investigadora independiente. renatags@gmail.com

variabilidad de motivos entre sí, así como también una amplia distribución geográfica (Campbell *et al.* 2020). Sólo ocho de estos sitios exhiben pinturas y tienden a concentrarse en la precordillera, mientras que todos los restantes corresponden a grabados y están distribuidos en diversas geoformas en esta área (costa, Cordillera de la Costa, valle, precordillera y cordillera). Dentro de los grabados identificados en el sur de Chile, se han observado algunas particularidades que se repiten en varios de estos sitios, como por ejemplo los motivos de surco profundo y la presencia de diseños conocidos como “vulvas” (Gordon 1980; Oyarzún 1910). Al respecto, cabe señalar que la técnica de surco profundo pareciera ser una característica recurrente en algunos de los sitios de esta zona, por ejemplo: Cayuruca, Ojo de Coique, Cachillahue, Cerro de la Piedra con Costilla, Paso Hondo y Cueva de Los Catalanes (Campbell *et al.* 2020). Por otro parte, los diseños tipo “vulva” han sido planteados como transversales al arte rupestre del Sur de Chile (Gordon 1980), pues estarían presente en sitios como Los Peñascos, Purén Panguedo, Petroglifos del Llaima, Cueva de la Vulvas y Cueva de Los Catalanes. No obstante, en todos los sitios donde este último diseño está presente existen variaciones en cuanto a su forma, de modo tal que su mención puede estar influenciada por la lectura anticipada de este motivo definido inicialmente como transversal (Campbell *et al.* 2020). Por otra parte, la investigación sobre la producción de arte rupestre en Chile y sus aspectos tecnológicos se ha desarrollado principalmente en el Norte Semiárido, generalmente asociada a la producción de grabados sobre rocas graníticas (i.e. Méndez 2008; Vergara y Troncoso 2015; Vergara *et al.* 2016).

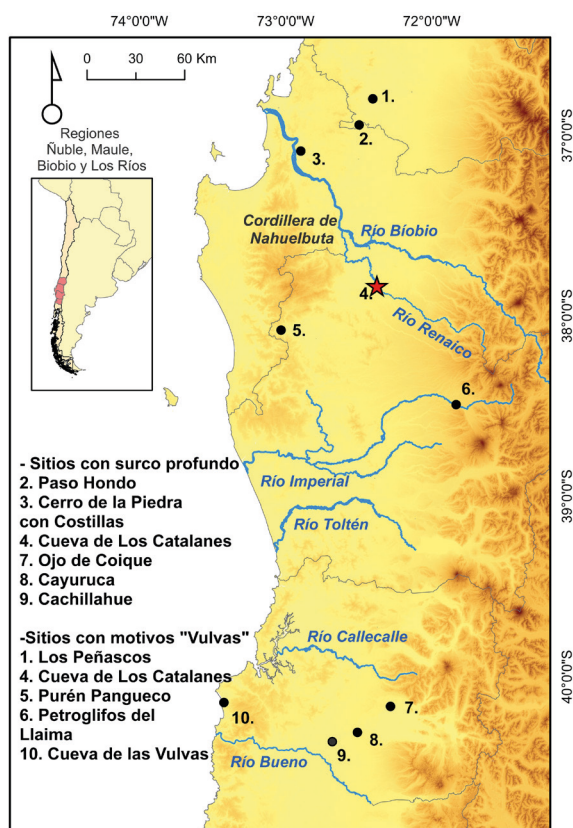


Figura 1. Ubicación del sitio Cueva de Los Catalanes y distribución de sitios con grabados en el sur de Chile.

En septiembre de 2016, en el marco del proyecto FONDECYT 11150397, se realizaron nuevas excavaciones en el sitio Cueva de Los Catalanes (en adelante CLC) en la localidad de Mininco, Región de la Araucanía, un importante sitio arqueológico con evidencia de arte rupestre previamente excavado en el año 1956 y que otorgó la primera secuencia en estratigrafía de los grupos alfareros del sur de Chile (Berdichewsky 1968; Menghin 1959–60). Esta monumental cueva tiene una extensión de 33 mts desde la entrada hasta el fondo (en sentido E–W) y una altura máxima de 5 mts. Se encuentra formada por dos afloramientos de arenisca gris que chocan, dando pie a una cámara principal con una pequeña gruta secundaria –en altura– en el sector frontal. A medida que se avanza hacia el interior de la cueva, la cámara principal se angosta y baja su altura en forma constante hasta el fondo. Este sitio está ubicado en el valle, 800 mts al sur del Río Renaico y al este de la cordillera de Nahuelbuta (Figura 1), está rodeado por dos quebradas que aún presentan vegetación nativa con especies como canelo (*Drimys winterii*), arrayán (*Luma apiculata*) y copihue (*Lapageria rosacea*). El resto del entorno corresponde a plantaciones forestales de aromos y eucaliptos y se encuentra intervenido por la construcción del canal BíoBío sur que pasa frente a la cueva.

Los materiales obtenidos a partir de los pozos excavados en el interior, permitieron fechar por taxón un componente en el Período Alfarero Temprano (PAT) (660 d.C., sobre falange de *Camelidae*; 745 d.C., sobre *Phaseolus vulgaris*) y otro componente del Período Alfarero Tardío (PT) (1343 d.C., sobre *Zea mays*) (Campbell *et al.* 2018). De acuerdo a la evidencia arqueológica recuperada, CLC es interpretado como una ocupación doméstica, aunque la profusión de arte rupestre grabado en las paredes interiores y techo de la cueva, permite inferir que en el sitio se realizaron actividades relacionadas con la dimensión simbólico-religiosa de las poblaciones que la ocuparon. El material lítico en particular se compone de herramientas como cepillos, tajadores, raspadores, muescas, perforadores, cuchillos, puntas de proyectil y manos de moler. Alrededor del 95% del conjunto está compuesto por materias primas locales, principalmente basaltos de texturas porfídicas y afaníticas con distintas granulometrías, destacándose un tipo de riolita afanítica de grano muy fino; también se registran núcleos y desechos de talla sobre estas mismas materias primas. La presencia de rocas alóctonas es escasa y corresponde a sílices, calcedonias y obsidiana, esta última registrada macroscópicamente en las variedades negra, gris y bandeada.

El arte rupestre, por otra parte, se concentra sobre la pequeña gruta secundaria en altura y en la cámara principal de CLC, especialmente en el sector donde la cueva comienza a angostarse y donde la altura del techo baja. Con el objetivo de identificar las pautas que rigen la construcción de estas manifestaciones rupestres se realizó el registro en terreno de los motivos. Este registro se concentró en fichar la organización de los diseños en los distintos paneles, así como también caracterizar los tipos de motivos presentes. Para ello se consideraron diversas variables como por ejemplo determinar forma básica, atributos métricos, técnicas utilizadas, entre otras. Asimismo, en cuanto a los motivos, se observó que la totalidad de estos son abstractos y muy diversos entre sí, por lo tanto, para su relevamiento y posterior análisis, se optó por la metodología propuesta por Basile y Ratto (2011), utilizando los conceptos de unidades morfológicas mínimas propuestos por Aschero (1975). Se identificaron 81 petroglifos, elaborados mediante raspado e incisiones y en técnica lineal continua, entre las cuales se destacan las figuras lineales correspondiente a líneas cruzadas, líneas paralelas y líneas perpendiculares (Figura 2). A su vez, también se observan algunas figuras geométricas como círculos, triángulos, cuadrados, óvalos y motivos similares a los señalados como “vulvas” (Berdichewsky 1968). Los surcos de los motivos de arte rupestre se identificaron generalmente como delgados y profundos; por una parte, la mayoría de los diseños presenta una profundidad que varía entre 0,5 y 1,4 cm, no obstante, algunos de ellos exhiben profundidades que

oscilan entre los 2 a 3,6 cm. A su vez, el grosor de los motivos es bastante diverso, pues este fluctúa entre los 0,5 a 3,6, no obstante, su mayor concentración está entre los 0,4 a 1,3 cm. En este sentido, cabe señalar que la roca que conforma la cueva corresponde a una arenisca gris, muy blanda y de fácil desgaste (Gutiérrez 2017).



Figura 2. Motivos principales representados en los paneles de Cueva de Los Catalanes: A) Panel B, figura 2. Diseño geométrico (posible vulva); B) Panel P, figura 1. Trazos paralelos; C) Panel E, figura 1. Líneas; D) Panel J, figura 1. Múltiples líneas perpendiculares.

Dentro del conjunto lítico de CLC, destacan algunos desechos de talla y ciertos artefactos de basalto que presentan pulimento inusualmente marcado en bordes activos y aristas, por lo que se sugirió un posible uso de estas piezas para realizar los grabados de arte rupestre. Con el objetivo de identificar las huellas de uso provocadas por el grabado de motivos en arenisca, se decidió realizar una breve experimentación que permitiera comparar huellas de uso experimentales con las huellas presentes en una muestra de piezas arqueológicas. Para obtener referencias acerca de las huellas dejadas por otras tareas domésticas como las que pudieron realizarse en CLC, la experimentación incluyó la realización de corte y raspado sobre madera fresca y el raspado de cuero seco. Las huellas fueron posteriormente observadas en un microscopio metalográfico en aumento máximo de 100x.

Acercamiento al Contexto Material de la Producción de Arte Rupestre: el Grabado Experimental de Petroglifos

Las investigaciones acerca de las técnicas de producción de arte rupestre y las cadenas operativas que implica han tomado relevancia en las últimas dos décadas, surgiendo completos programas experimentales que han aportado valiosa información acerca de los comportamientos tecnológicos en torno al acto humano de marcar las rocas, ya sea pintándolas o grabándolas (Álvarez y Fiore 1995; Álvarez *et.al.* 2001; Bednarik 1998; Fiore 1999, 2007; Méndez 2008; Vergara *et al.* 2016). Grabar, al contrario de pintar, constituye una técnica extractiva, ya que se remueve material para producir el motivo (Fiore 1999).

En particular, para la confección de petroglifos, los experimentos han incluido el uso de implementos líticos de diferentes materias primas, con distintas morfologías y pesos, así como grabados sobre soportes con diferente dureza (Bednarik 1998; Álvarez y Fiore 1995; Méndez 2008). A su vez, han sido reconocidas y aplicadas diversas técnicas de grabado que, siguiendo a Fiore (1999: 279), se podrían clasificar de la siguiente manera: raspado (fricción, abrasión, pulido), horadación (grabado en hoyuelos, perforado, taladrado, rotación), incisión y picado (percusión, machacado, martillado).

De acuerdo con Bednarik (1998), los instrumentos líticos para realizar grabados en piedra suelen utilizarse sin modificación, seleccionándose clastos, guijarros o cantos relativamente pequeños y livianos (menos de 150 grs.) con un extremo más angosto para grabar y otro más grueso donde es sujetado (Bednarik 1998: 28), aunque el autor advierte que siempre dependerá del soporte y de la densidad y dureza de la materia prima seleccionada para fabricar el petroglifo. Méndez (2008), por su parte, indica que los instrumentos utilizados para realizar petroglifos en el Valle del Mauro (norte semiárido de Chile) son expeditivos y destaca el alto índice de descarte. Se trataría de guijarros grandes, pesados y masivos, de rocas de grano grueso, en un contexto donde se graban paneles de granito mediante técnica de piqueteo constante, suave y con arrastre. Asimismo, la morfología de los instrumentos evidencia un segmento alargado, y los bordes pueden ser astillados para regularizarse (Méndez 2008: 153-154).

Otro factor a considerar en la efectiva identificación de los artefactos para grabar arte rupestre, corresponde al sesgo de arqueólogas y arqueólogos al analizar los conjuntos líticos (Fiore 1999), pues varios experimentos han evidenciado que incluso lascas con filo sin retoque son eficaces para las acciones de incisión y raspado (Álvarez y Fiore 1995). De esta manera, se hace necesario tanto la experimentación en base a un programa metodológicamente coherente, como el análisis de micro huellas en microscopía de bajos y altos aumentos (Fiore 1999).

Las principales huellas de uso que han sido identificadas en los artefactos utilizados para realizar petroglifos, corresponden al desgaste o redondeamiento de los filos, micropulidos, estriaciones y microastillamiento o desconchado. También puede apreciarse trituramiento en el caso de que el artefacto sea utilizado para producir piqueteo sobre un soporte duro como el granito (Álvarez *et al.* 2001; Méndez 2008).

El estudio de las huellas de uso para determinar la funcionalidad de las herramientas líticas, tiene una larga data. Ya Semenov en la década de 1940 comienza con la línea de investigación en microscopía y da un paso fundamental en el establecimiento de las bases de la traceología. (Semenov

1981). A principios de la década de 1960, una vez conocida la tesis de Semenov en Estados Unidos, comienza un creciente interés por la traceología y se multiplican los programas experimentales para el estudio de las huellas en líticos mediante el uso de diferentes aumentos. La principal crítica al trabajo de Semenov apuntó a la escasa rigurosidad que había en el control de las variables de los experimentos, por lo que los norteamericanos pusieron especial énfasis en establecer pasos claros y sistemáticos para un correcto programa experimental. Surgieron así dos tendencias asociadas a la investigación realizada en dos universidades: en Harvard, Tringham y colaboradores (1974), quienes utilizan bajos aumentos para la observación de huellas (hasta 80x) y en Oxford, Keeley (1980) junto con sus seguidores, quienes observan las huellas mediante altos aumentos (hasta 500x). Ambos tipos de observación han demostrado ser complementarias.

Materiales y Métodos

Siguiendo a Fiore (1999), se realizó la observación de los surcos en los grabados rupestres, relevando en las fichas de registro variables como su profundidad, ancho, morfología y la continuidad o discontinuidad del trazo. A partir del análisis de estas variables pudo inferirse la posible forma y tamaño del artefacto utilizado, así como la técnica empleada para grabar. En CLC, el soporte de arenisca se graba con mucha facilidad, los petroglifos dan cuenta de una técnica lineal continua, cuyos surcos son profundos (0,5 a 3,6 cm) y delgados (la mayoría se concentra entre 0,3 a 1,3 cm). A su vez, la mayoría de los diseños están compuestos por trazos lineales, de modo que, a partir de los antecedentes tecnológicos, se infiere que los grabados fueron realizados mediante las técnicas de raspado e incisión. En este sentido, la incisión se define como “el corte o hendidura del soporte mediante el movimiento unidireccional del artefacto, cuyo filo se desplaza de forma paralela a la dirección de la utilización”; y el raspado se define como “la abrasión del soporte mediante el movimiento bidireccional del artefacto, cuyo filo se desplaza en forma perpendicular a la dirección de la utilización” (Álvarez y Fiore 1995: 218–219). Además, es posible sugerir que la confección de los surcos se realizó mediante el uso de instrumentos líticos de bordes convexos o rectos en ángulo rasante u oblicuo, cuyos filos pudieron o no ser retocados.

Se realizó un diseño experimental donde se consideró replicar los petroglifos de CLC, así como también realizar las tareas de cortar y raspar madera y cuero, en orden de poder identificar y contrastar las huellas generadas por distintas actividades en la misma materia prima. Una vez generadas, observadas y registradas las huellas experimentales, se identifican las huellas presentes en las piezas arqueológicas y se infieren las actividades que pudieron generarlas.

Para la confección de arte rupestre se recolectaron dos bloques de arenisca de la misma formación de la cueva, caídos por derrumbes cerca de la entrada, sin evidencias de grabados previos. Con respecto al corte y raspado de madera fresca, se determinó el uso de dos especies de árboles nativos con diferente dureza: boldo (*Peumus boldus*) y espino (*Acacia caven*). De estas especies, sólo la primera se encuentra presente en las formaciones vegetacionales definidas para la zona de CLC, mientras la segunda corresponde al bosque esclerófilo y matorral xerofítico característico de la zona central de Chile. Por último, para el raspado de cuero se determinó el uso de cuero seco de oveja (*Ovis aries*). Todas las tareas se realizaron utilizando lascas primarias y secundarias de basalto de textura porfídica y grano grueso, obtenidas del desbaste de un guijarro recolectado en las inmediaciones del sitio CLC. Del desbaste de este nódulo se seleccionaron 10 lascas, de las cuales cuatro se utilizaron para grabar la arenisca, mientras que las otras seis fueron empleadas para realizar corte y raspado de madera y cuero (Tabla 1). Todos los bordes utilizados corresponden a filos vivos, sin regularización.

	Procedencia		Borde de uso				
Nº único	Procedencia	Materia prima	ubicación	morfología-planta	morfología-perfil	ángulo	Material experimento / Función inferida (CLC)
1	Experimental (raspado x1000)	basalto	lateral derecho	convexo	parejo	rasante	Arenisca
2	Experimental (raspado x 2000)	basalto	lateral derecho	convexo	parejo	oblicuo	Arenisca
3	Experimental (inciso x 1000)	basalto	lateral izquierdo	convexo	sinuoso	rasante	Arenisca
4	Experimental (inciso x 2000)	basalto	lateral derecho	convexo	parejo	rasante	Arenisca
5	Experimental (corte x 2000)	basalto	lateral izquierdo	convexo	sinuoso	rasante	Madera (<i>Acacia caven</i>)
6	Experimental (raspado x 2000)	basalto	proximal	recto	parejo	abrupto	Madera (<i>Acacia caven</i>)
7	Experimental (corte x 2000)	basalto	lateral derecho	convexo	parejo	oblicuo	Madera (<i>Peumus boldus</i>)
8	Experimental (raspado x 2000)	basalto	lateral derecho	convexo	parejo	abrupto	Madera (<i>Peumus boldus</i>)
9	Experimental (raspado x 1000)	basalto	distal	recto	sinuoso	oblicuo	Cuero (<i>Ovis aries</i>)
10	Experimental (raspado x 2000)	basalto	proximal	convexo	parejo	rasante	Cuero (<i>Ovis aries</i>)
11	CLC: P1/N10 (PT)	basalto	distal	recto	parejo	rasante	filo vivo corte-raído
12	CLC: P1/N19 (PT)	basalto	distal y laterales	recto y convexo	parejo	oblicuo y abrupto	filo vivo raspado
13	CLC: P1/N19 (PAT)	basalto	distal	convexo	parejo	rasante	filo vivo corte- raspado
14	CLC: P2/N13 (PT)	basalto	distal	convexo	sinuoso	oblicuo	filo vivo raspado
15	CLC: P2/N14 (PAT)	basalto	distal	convexo	parejo	rasante	filo vivo corte-raído
16	CLC: P2/N16 (PAT)	basalto	distal	convexo	parejo	rasante	filo vivo raspado
17	CLC: P2/N16 (PAT)	basalto	distal	convexo	parejo	rasante-oblicuo	filo vivo corte- raspado

Tabla 1. Piezas experimentales y arqueológicas de Cueva de Los Catalanes consideradas en el análisis de micro huellas.

Para el primer experimento se decidió grabar en arenisca sólo surcos lineales continuos y paralelos, uno de los motivos más recurrentes en el arte rupestre de CLC. El bloque o soporte de arenisca fue posicionado a 1,8 mts de altura para simular la posición del (la) ejecutante del motivo

en CLC. Se utilizaron lascas de borde convexo en ángulo rasante u oblicuo ($<60^\circ$), y se estableció un total de 1000 y 2000 repeticiones o “strokes” para cada acción (inciso y raspado) (Tabla 1, Figura 3).

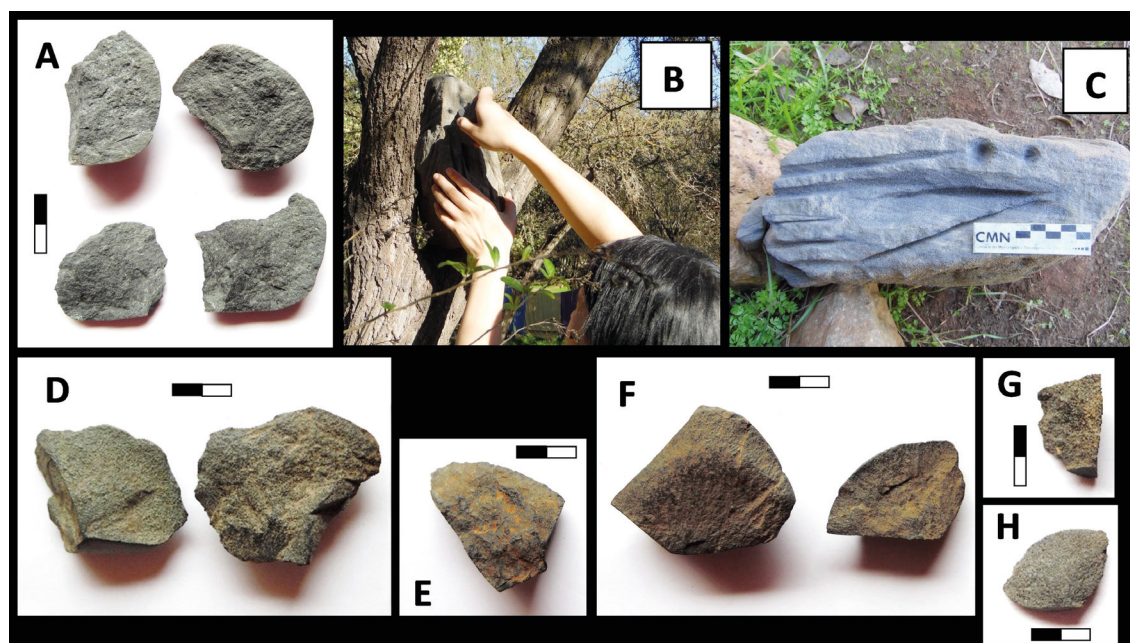


Figura 3. A) Lascas de basalto utilizadas para experimento de inciso y grabado en arenisca. B) Acción de raspado experimental con lasca de basalto sobre bloque de arenisca recolectado en CLC. C) Bloque de arenisca con surcos realizados en la experimentación. D) Lascas de CLC, N°11 y N°12. E) Lasca de CLC, N°13. F) Lascas de CLC, N°15 y N°16. G) Lasca de CLC, N°14. H) Lasca de CLC, N°17.

El corte y raspado de madera se realiza de forma unidireccional, en 2000 repeticiones cada tarea. Fueron seleccionadas lascas de bordes convexos en ángulo rasante y oblicuo para cortar ($<60^\circ$), y para raspar se seleccionaron filos convexos y rectos en ángulo abrupto ($>60^\circ$ y $<90^\circ$). En cuanto al cuero, se trató la piel de una oveja en estado seco, realizando sólo la acción de raspado de forma unidireccional en 1000 y 2000 repeticiones, para lo cual fueron elegidas lascas de borde recto y convexo en ángulo oblicuo ($<60^\circ$). Todas estas variables fueron consignadas en una base de datos tipo hoja de cálculos (.xlsx).

En la experimentación se reconocieron como variables independientes las huellas de uso generadas por las acciones realizadas (microastillamiento o desconchado, desgaste o redondeamiento, estrías, pulimento) y como variables dependientes, la materia prima utilizada, la forma y ángulo del borde de uso, la direccionalidad del movimiento, la cantidad de movimientos realizados (repeticiones o “strokes”), el tipo y estado del material trabajado, la posición de la/el sujeto al grabar/cortar/raspar, y el tipo de sujeción del instrumento.

Se utilizaron derivados de talla desbastados de materia prima procedente de la localidad de CLC, cuyo tamaño, morfología y ángulo de borde activo resultan similares a aquellos presentes en los ejemplares arqueológicos seleccionados (Tabla 1, Figura 3). Con respecto a estos últimos, se

decidió analizar una muestra de siete lascas de filo vivo, tres provenientes del Pozo 1 y cuatro del Pozo 2, todas de basalto de textura porfídica de grano medio-grueso. Las piezas presentan evidente pulimento en sus aristas distales, bordes de uso convexos y rectos en ángulos rasante y oblicuo ($<60^\circ$). De las tres piezas del Pozo 1, dos corresponden al componente del PAT (N°12 y N°13) y una al componente del PT (N°11). De las cuatro piezas del Pozo 2, tres se recuperaron en el componente PAT (N°15, N°16 y N°17) y una en el componente PT (N°14) (Tabla 1).

La comparación de las huellas de uso se realizó a bajos (35x, 50x) y altos aumentos (100x), utilizando para los bajos aumentos (hasta 35x) un microscopio digital *Celestron Micro Capture Pro* y desde los 50x a los altos aumentos (hasta 100x) un microscopio metalográfico *Zeiss Axioskop*, facilitado por el laboratorio de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Chile. Por cuestiones logísticas, la observación en microscopio metalográfico sólo se realizó en las piezas experimentales una vez finalizada la fase práctica, es decir, no pudo controlarse a 50x y 100x la formación de las huellas a medida que aumentaban las repeticiones de una misma acción.

La observación de micro huellas fue consignada en una base de datos, donde se registró la presencia o ausencia de las mismas en el borde de uso. Se identificó desgaste o redondeamiento, microastillamiento o desconchado, pulimento y estriamiento, consignándose en el caso del microastillamiento, la disposición de los esquirlamientos (alineados o superpuestos) y su morfología (concoidal, trapezoidal, rectangular, triangular, irregular) (*sensu* Cordero 2009). Previo a la experimentación, se observó a un máximo de 35x los 10 bordes sin modificaciones.

Resultados

La experimentación con lascas de basalto sobre diferentes soportes, generó efectivamente diferentes tipos de huellas, lo que permitió establecer diferencias funcionales dentro de la aparente homogeneidad de la pequeña muestra arqueológica de CLC, y permitió evaluar la posibilidad de que el arte rupestre haya sido confeccionado a partir de estas piezas líticas. A la vez, es importante señalar que debe desarrollarse un programa experimental más completo y sostenido en el tiempo, con el fin de identificar patrones en las huellas de uso (i.e. micropulidos), pesquisar las huellas dejadas por otras actividades (i.e. perforación) y comparar los usos de diferentes materias primas sobre múltiples soportes; además, debiesen incorporarse mayores aumentos a la observación, así como estudios sobre residuos adheridos a los bordes de uso (Alvarez y Fiore 1995, Alvarez *et al.* 2001).

Observación de Huellas en Piezas Experimentales

Las huellas registradas en los bordes usados para grabar en arenisca, tanto el raspado como el inciso, presentan como modificación más evidente el desgaste o redondeamiento del borde, junto con el desconchado o microastillamiento alineado y de morfología concoidal, son las primeras evidencias de uso que pueden apreciarse a ojo desnudo desde las 1000 repeticiones (Tabla 2). Tanto en el raspado como en el inciso en arenisca, las huellas de pulimento se evidencian con una magnificación de 100x luego de 1000 repeticiones, mientras que, a partir de las 2000 repeticiones, pulimento y estrías se hacen evidentes desde los 50x de magnificación (Tabla 2, Figura 4). Esto concuerda con experimentaciones como las realizadas por Álvarez y colaboradores (2001), donde son claras las huellas de pulimentos en banda y estriamientos. La arenisca es una roca muy blanda

y fácil de desgastar, por lo que los surcos profundos se generaron en el experimento con menos de 200 repeticiones.

MUESTRA EXPERIMENTAL			Huellas reconocidas				
Nº único	Acción/ nº repeticiones	Material	aumento	Microastillamiento	Desgaste	Estrías	Micropulido
1	raspado x 1000	Arenisca	35x	P	P	A	A
			50x	P	P	A	A
			100x	P	P	A	P
2	Raspado x 2000	Arenisca	35x	P	P	P	P
			50x	P	P	P	P
			100x	P	P	P	P
3	inciso x 1000	Arenisca	35x	P	P	A	A
			50x	P	P	A	A
			100x	P	P	A	P
4	inciso x 2000	Arenisca	35x	P	P	P	P
			50x	P	P	P	P
			100x	P	P	P	P
5	corte x 2000	Espino	35x	P	P	A	A
		(<i>Acacia caven</i>)	50x	P	P	A	A
			100x	P	P	A	A
6	raspado x 2000	Espino	35x	P	P	A	A
		(<i>Acacia caven</i>)	50x	P	P	A	A
			100x	P	P	A	A
7	corte x 2000	Boldo	35x	P	P	A	A
		(<i>Peumus boldus</i>)	50x	P	P	A	A
			100x	P	P	A	A
8	raspado x 2000	Boldo	35x	P	P	A	A
		(<i>Peumus boldus</i>)	50x	P	P	A	A
			100x	P	P	A	A
9	raspado x 1000	Cuero	35x	A	P	A	P
		(<i>Ovis aries</i>)	50x	A	P	A	P
			100x	A	P	A	P
10	raspado x 2000	Cuero	35x	A	P	P	P
		(<i>Ovis aries</i>)	50x	A	P	P	P
			100x	A	P	P	P

Tabla 2. Micro-huellas registradas a 35x, 50x y 100x en piezas experimentales. P = Presencia / A = Ausencia.

En relación al corte y raspado de madera, podemos indicar que, luego de 2000 repeticiones de corte con movimiento unidireccional en *Peumus boldus* (boldo) y *Acacia caven* (espino), son evidentes huellas de desconchados superpuestos y concoidales, además del redondeamiento del

borde desde la mitad del experimento en adelante, en cambio, pulimento y estriaciones no fueron observados. No se aprecian diferencias significativas entre ambos tipos de maderas. Con respecto al raspado, podemos notar también sólo la presencia de microastillamiento y redondeamiento de los filos, aunque la madera de boldo produjo desconchados alineados, mientras la madera de espino generó desconchados superpuestos, hecho que coincide con la correlación establecida por algunos autores con respecto a la dureza del material raspado (Calvo 2007 en Cordero 2009).

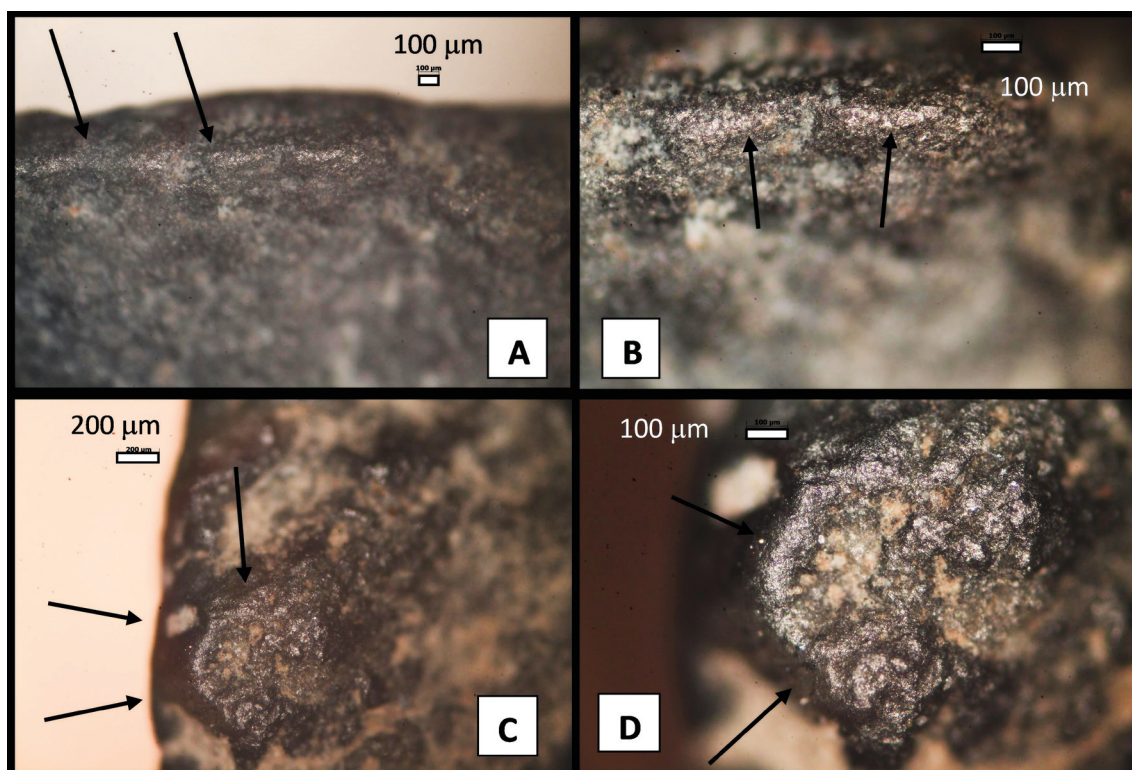


Figura 4. A) Huellas de desgaste o redondeamiento y pulimento en lasca experimental N°4, inciso en arenisca (50x); B) Huellas de pulimento en lasca experimental N°4, inciso en arenisca (100x); C) Huellas de desgaste o redondeamiento del borde y pulimento en lasca arqueológica del PAT, N°14 (50x); D) Huellas de pulimento con microtopografía en lasca arqueológica del PAT, N°14 (100x).

Por último, en relación al cuero, el raspado de este material con 1000 repeticiones evidenció desgaste y micropulido del borde, huellas que pudieron verse desde un aumento de 35x. Recién con 2000 repeticiones, además del redondeamiento y pulimento, se formaron estrías visibles a partir de los 50x que se presentan perpendiculares al borde de uso y paralelas a la direccionalidad del movimiento.

Observación de Huellas en Piezas Arqueológicas

Los bordes de las piezas arqueológicas evidenciaban desgaste y pulimento a nivel macroscópico, la observación a distintos aumentos corroboró la presencia de microastillamientos y permitió una

primera descripción de su disposición y morfología. Este microastillamiento en muchos casos se encuentra obliterado por el desgaste y pulimento (Tabla 3 y Figura 4).

Muestra CLC			Huellas reconocidas				
Nº Unico	Procedencia	Período	aumento	Microastillamiento	Desgaste	Estrías	Micropulido
11	P1/N10	PT	35x	P	P	P	P
			50x	P	P	P	P
			100x	P	P	P	P
12	P1/N19	PAT	35x	P	P	P	P
			50x	P	P	P	P
			100x	P	P	P	P
13	P1/N19	PAT	35x	A	P	P	P
			50x	A	P	P	P
			100x	A	P	P	P
14	P2/N13	PT	20x	P	P	P	P
			50x	P	P	P	P
			100x	P	P	P	P
15	P2/N14	PAT	35x	P	P	P	P
			50x	P	P	P	P
			100x	P	P	P	P
16	P2/N16	PAT	35x	P	P	A	P
			50x	P	P	A	P
			100x	P	P	A	P
17	P2/N16	PAT	35x	P	P	P	P
			50x	P	P	P	P
			100x	P	P	P	P

Tabla 3. Micro-huellas registradas a 35x, 50x y 100x en piezas arqueológicas de CLC. P = Presencia / A = Ausencia. PAT=Período Alfarero Temprano / PT=Período Alfarero Tardío

Las diferencias entre las piezas pueden verse en relación a la presencia o ausencia de estrías y microastillamiento, y en la disposición y morfología de este último. Solo hay un ejemplar de la muestra de CLC -adscrita al componente PT- que no evidencia microastillamiento, sino que sólo registra redondeamiento, pulimento y estrías, estas últimas sólo pudieron percibirse a partir de los 50x (Nº13). A su vez, se registró una única pieza, adscrita al componente PAT, en la que no pudieron verse estrías bajo ninguna magnificación (Nº16), y que además evidencia microastillamiento con disposición alineada y morfología trapezoidal, contrariamente a la gran mayoría de las piezas, donde el microastillamiento es superpuesto y de morfología concoidal. Sólo otro ejemplar, también adscrito al PAT, presenta microastillamiento alineado (Nº17) (Tabla 3).

Estas diferencias evidencian probablemente funcionalidades diversas, aunque no hemos podido evaluar hasta el momento los factores tafonómicos. De todas maneras, es probable que el ejemplar sin desconchado (Nº13) haya sido utilizado exclusivamente para el trabajo de material blando, de acuerdo a nuestra experimentación podrá tratarse de algún material como cuero. El desconchado

abundante superpuesto y concoidal en casi todos los bordes probablemente indica una marcada reiteración en el uso, lo que concuerda con el marcado desgaste y pulimento de los bordes.

Discusión y Conclusiones

La investigación sobre la tecnología de producción de arte rupestre ha sido abordada sistemáticamente por arqueólogas y arqueólogos durante las últimas décadas, incluyendo la realización de completos programas experimentales y análisis químicos de residuos (i.e. Fiore 1999, 2007; Álvarez *et al.* 2001). En Chile, este tipo de estudios se ha concentrado en contextos del Norte Semiárido, donde el arte rupestre es frecuente en el paisaje y los soportes de los grabados corresponden principalmente a bloques graníticos de alta dureza (i.e. Méndez 2008; Vergara y Troncoso 2015; Vergara *et al.* 2016). No obstante, en otras zonas geográficas, como el sur de Chile, donde el arte rupestre parece ser escaso y con alta variabilidad de motivos y soportes, el registro sólo recientemente ha sido sistematizado (Campbell *et al.* 2020), y los estudios que lo abordan son generalmente descriptivos. En este contexto se inserta nuestro pequeño y modesto diseño experimental, como una primera aproximación a la tecnología para la confección de arte rupestre en uno de los sitios más emblemáticos de la Araucanía, tanto por la profusión de arte rupestre en una cueva de grandes dimensiones, como por la excepcional secuencia que presenta del Período Alfarero para el sur de Chile.

El objetivo de este trabajo consistió en comparar las micro huellas generadas experimentalmente en lascas de basalto, con aquellas huellas posibles de observar en los filos activos de algunas piezas arqueológicas recuperadas en la excavación de CLC. De acuerdo a ciertas características de los surcos en los grabados rupestres, y en relación a las piezas arqueológicas seleccionadas para la comparación, fueron elegidas 10 lascas de basalto para experimentar, cuatro de las cuales se utilizaron para el grabado de arte rupestre sobre bloques de arenisca, y las otras seis fueron usadas para desempeñar actividades domésticas que pudieron realizarse en el sitio, lo que nos permitió identificar las huellas específicas para cada actividad. En esta primera aproximación sólo utilizamos filos sin retocar, ya que todas las piezas arqueológicas seleccionadas correspondían a herramientas de filo vivo.

Lo primero que resalta al realizar los grabados en arenisca es que esta roca es de baja dureza, muy fácil de desgastar, por lo que a partir de pocos movimientos (cerca de 200) se genera un surco de profundidad y longitud similares a las registradas en los petroglifos de CLC. De acuerdo a experimentos previos consignados en la literatura, el grabado de motivos con las técnicas de incisión y raspado genera pulimentos en banda y estriaciones (Álvarez *et al.* 2001), huellas que pudimos constatar en las piezas experimentales luego de 1000 y 2000 repeticiones, pero con evidente menor intensidad que el pulimento y estriaciones de las piezas arqueológicas. Esto nos lleva a pensar que las huellas tan marcadas en las piezas arqueológicas no pudieron generarse únicamente por el grabado del arte rupestre de la cueva, aunque con una experimentación tan acotada como la realizada aquí y sin considerar factores tafonómicos, no puede excluirse la posibilidad de que hayan sido usadas con este propósito, probablemente en conjunto con otras tareas que también generan estas huellas, como el raspado de cuero. Algunos estudios traceológicos en lítica indican que los micro pulidos pueden presentar diferencias en su morfología, brillo, textura y microtopografía, las cuales permiten acercarse a la tarea específica y/o el soporte sobre el cual fue utilizada la pieza (i.e. Keeley 1980), pero

por el momento no podemos aventurar conclusiones al respecto, dada la escasa experimentación que hemos realizado con materiales duros y blandos que produzcan diversos tipos de pulimento.

Por otra parte, la experimentación con madera y cuero permitió identificar distintos tipos de huellas, asociadas a otras tareas además de la confección de arte rupestre. De acuerdo con el programa de experimentación llevado a cabo, los bordes utilizados para el trabajo con cuero fueron los que más se desgastaron y pulieron, y donde las estrías también se marcaron claramente, mientras que el corte y raspado de madera fresca no generó pulidos ni estrías en un total de 2000 repeticiones. De esta forma, podemos inferir que la única pieza de CLC que no evidenciaba microastillamiento en el borde, sino sólo desgaste, pulimento y estrías, pudo ser utilizada para el tratamiento de material blando, probablemente cuero.

Con respecto a los componentes culturales, no se determinaron diferencias significativas en las huellas de uso entre los ejemplares del PAT y los del PT. Esto no reviste relevancia para la interpretación, ya que la muestra seleccionada para este análisis es muy reducida, por lo que sería necesario ampliarla considerablemente, así como magnificar la observación de las micro huellas para poder indagar en torno a este aspecto.

A partir de los datos relevados en esta experimentación, surgen más preguntas e innumerables líneas de análisis. Por una parte, la presencia de las marcadas huellas de pulimento y desgaste en las lascas de basalto de CLC sigue siendo una interrogante, aunque este trabajo permitió identificar la probabilidad de que, en parte, estas huellas se deban al grabado de arte rupestre, quizás junto a otras actividades realizadas con las mismas piezas. Esto permite considerar como expeditivas y multifuncionales las herramientas asociadas a la confección de arte rupestre, lo que concuerda con observaciones realizadas anteriormente por otras y otros investigadores (i.e. Méndez 2008). Esta hipótesis debe evaluarse a la luz de posteriores análisis sobre los artefactos de CLC, pero el conjunto lítico en general presenta pocas herramientas formatizadas. Por otra parte, esta primera aproximación permitió dar cuenta de una diversidad funcional sólo definida a nivel microscópico, ya que macroscópicamente las huellas de uso se apreciaban muy similares.

A futuro, es necesario construir un programa de experimentación más completo, que considere la realización de más acciones sobre distintas materialidades y en diferentes estados, además de la incorporación de una variedad de materias primas con granulometrías y texturas diversas; deben sumarse más tipos de movimientos para grabar arte rupestre (i.e. perforación) y debe tenerse un mayor control de la generación de las huellas de uso, mediante el registro de la formación progresiva de las mismas cada cierto número establecido de repeticiones o de tiempos de uso. A la vez, deben considerarse factores tan relevantes como la tafonomía o los posibles enmangues, los que pueden influir en la generación de huellas. El estudio detallado de las características específicas de los pulidos, en conjunto con futuros análisis de micro restos y la observación con mayores aumentos, permitirán un mejor acercamiento a la funcionalidad de los artefactos líticos de grupos alfareros, donde las interpretaciones acerca de sus conjuntos líticos tienden a ser simplistas.

Agradecimientos: Al equipo del proyecto FONDECYT 11150397, a Nicole Barreaux del Laboratorio de FACSIO de la Universidad de Chile por su apoyo con el uso del microscopio metalográfico, a Simón Sierralta por su apoyo en la identificación de microhuellas y la preparación del diseño experimental.; a los/as evaluadores/as de este artículo por su valioso aporte a la mejora del manuscrito.

Referencias Citadas

- Álvarez, M. y D. Fiore. 1995. Recreando imágenes: diseño de experimentación acerca de las técnicas y artefactos para realizar grabados de arte rupestre. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano* 16: 215-239.
- Álvarez, M., Fiore, D., Favret, E. y R. Castillo. 2001. The use of lithic artefacts for making rock art engravings: Observation and analysis of use-wear traces in experimental tools through optical microscopy and SEM. *Journal of Archaeological Science* 28: 457-464.
- Aschero, C. 1975. Motivos y objetos decorados del sitio precerámico Inca Cueva 7 (provincia de Jujuy). *Antiquitas* 20-21: 2-7.
- Basile, M. y Ratto, N. 2011. Colores y surcos. Una propuesta metodológica para el análisis de las representaciones plásticas de la región de Fiambalá (Tinogasta, Catamarca, Argentina). *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino* 16 (2): 75-88.
- Bednarik, R. 1998. The technology of petroglyphs. *Rock Art Research* 15(1): 23-35.
- Berdichewsky, B. 1968. Excavación en la Cueva de Los Catalanes. Prov. de Malleco. *Boletín de Prehistoria de Chile* 1: 33-83.
- Campbell, R., F. Moya y R. Gutiérrez, R. 2020. Quien busca, encuentra. Arte rupestre en el Sur de Chile: Evaluación, perspectivas y preguntas. *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino*. En prensa.
- Campbell, R., Roa, C. y F. Santana Sagredo. 2018. Más sureño que los porotos: primeros fechados ¹⁴C AMS para el sitio Cueva de los Catalanes. *Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología* 48: 85-89.
- Cordero, R. 2009. *Tras la huella de los cazadores recolectores en la tradición de Bosques Templados*. Memoria para optar al Título de Arqueóloga. Departamento de Antropología, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile.
- Fiore, D. 1999. Cuestiones teórico-metodológicas e implicaciones arqueológicas en la identificación de artefactos utilizados en la producción de grabados rupestres. Hacia una arqueología del arte. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXIV: 277-291.
- Fiore, D. 2007. The economic side of rock art: concepts on the production of visual images. *Rock Art Research* 24 (2): 149-160.
- Gordon, A. 1980. Cura-Cahuin, una visión nueva de los Petroglifos del Llaima. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural* 37: 61-74.
- Gutiérrez, R. 2017. *Primeros resultados arte rupestre Cueva de los Catalanes*. Informe proyecto FONDECYT 11150397. Manuscrito.
- Keeley, L. 1980. *Experimental determination of stone tool uses*. Prehistoric Archaeology and Ecology series. The University of Chicago Press, Chicago.
- Méndez, C. 2008. Cadenas operativas en la manufactura de Arte Rupestre: un estudio de caso en el Mauro, valle cordillerano del Norte Semiárido de Chile. *Intersecciones en Antropología* 9: 145-155.
- Menghin, O. 1959-60. Estudios de prehistoria araucana. *Acta Prehistorica* III-IV: 49-120.
- Oyarzún, A. 1910. Los Petroglifos del Llaima. *Boletín del Museo Nacional de Chile* II(1): 38-48.
- Semenov. 1981. *Tecnología prehistórica. Estudio de las herramientas y objetos antiguos a través de las huellas de uso*. Akal Universitaria, Madrid.
- Tringham, R., Cooper, G., Odell, G., Voitek, B. y A. Withman. 1974. Experimentation in the formation of edge damage: a new approach to lithic analysis. *Journal of Field Archaeology* 1(1-2): 171-196.

- Vergara, F. y A. Troncoso. 2015. Rock art, Technique and Technology: an exploratory study of hunter-gatherer and agrarian communities in pre-hispanic Chile (500 to 1450 ce). *Rock Art Research* 32(1): 31-45.
- Vergara, F., Troncoso, A y F. Ivanovic. 2016. Time and rock art production. Explorations on the material side of Petroglyphs in the Semiarid North of Chile. En *Paleoart and materiality. The scientific study of rock art*, editado por R. Berdnarik, D. Fiore, M. Basile, G. Kumar y T. Huisheng, pp. 147-160. Archaeopress Publishing LTD., Oxford.