



## 14. ANÁLISIS FUNCIONAL DE BASE MICROSCÓPICA DE RASTROS DE USO EXPERIMENTALES EN LASCAS

Carlos von Büren<sup>1</sup>, Arturo Jaimes<sup>1</sup>

### RESUMEN

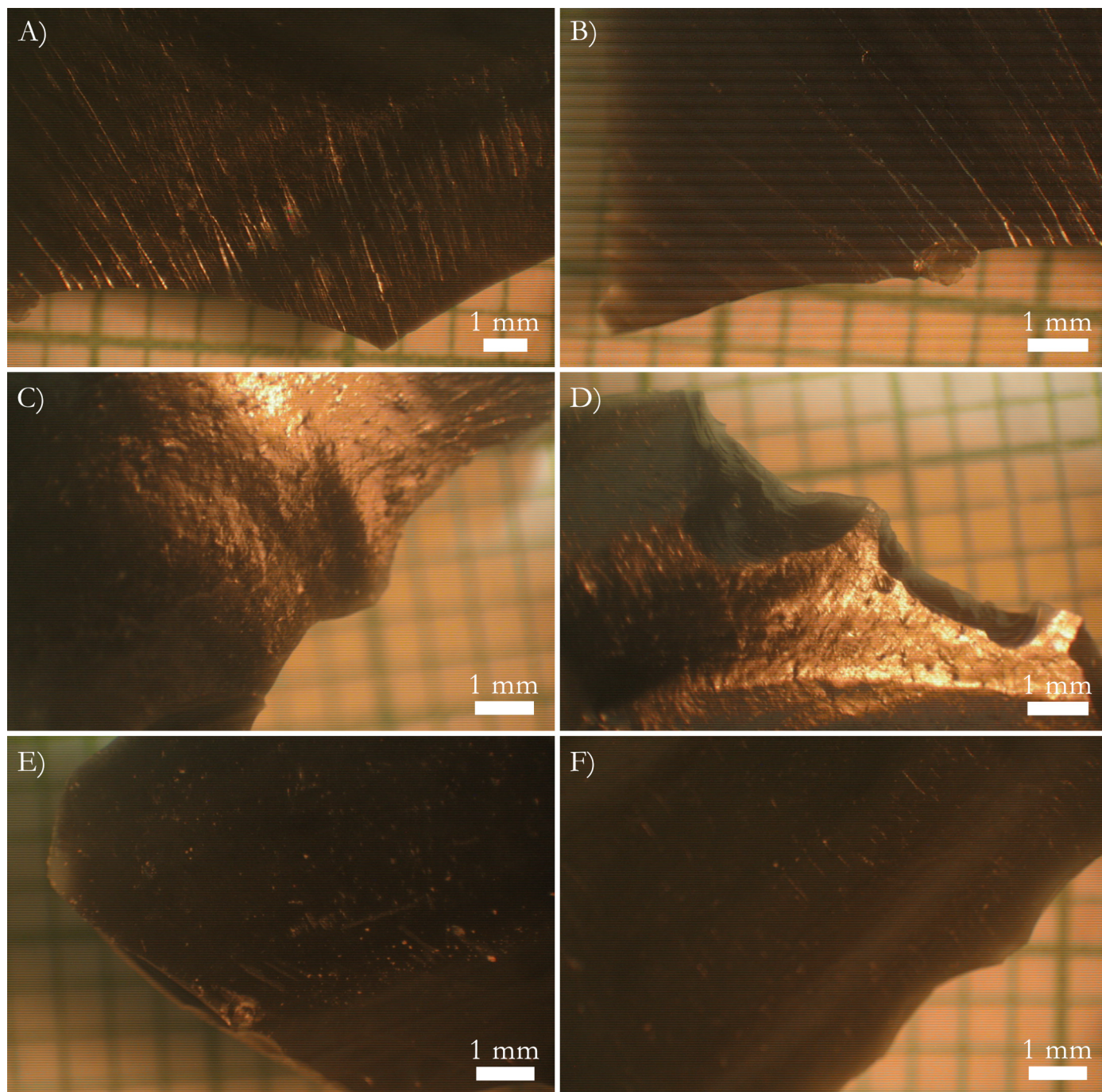
En este estudio de arqueología experimental se estudian las marcas que quedan sobre las lascas de obsidiana por el uso de raspado y corte sobre el cuero, tejidos blandos y hueso de un metatarso de una vaca (*Bos taurus*), en una situación controlada de laboratorio. Se fabricaron lascas de obsidiana a partir de un núcleo usando el método de percusión directa y las mismas se emplearon por períodos de tiempo de 10, 30 y 60 minutos. Luego de varios procedimientos, las lascas fueron sometidas a análisis funcional de bajo y alto aumento. Se documentaron los filos activos de las piezas, y se encontraron rastros diagnósticos característicos del uso dado, como embotamiento del filo, estrías en la dirección de la cinética, macro y micro lasqueos, microresiduos adheridos, y micropulido. Finalmente se realizó un análisis de orden cualitativo y comparativo entre las mismas, dando como resultados tres niveles de marcas según el tiempo de uso de las lascas sobre cada soporte, cuero, tejido blando y hueso, así como dos niveles de detalle según el equipo aplicado para su observación, siendo las vistas de alto aumento con el microscopio de reflexión las que ofrecieron mejores resultados.

### ABSTRACT

In this experimental archaeology study, the marks left on obsidian flakes by using the tool for scraping and cutting task on the leather, soft tissue, and metatarsal bone of a cow (*Bos taurus*) are studied in a controlled laboratory situation. Obsidian flakes were manufactured from a core using the direct percussion method and were used for time periods of 10, 30 and 60 minutes. After several procedures, the flakes were subjected to low and high magnification functional analysis. The active edges of the pieces were documented, and characteristic diagnostic traces of the given use were found, such as dulling of the edge, striations in the direction of kinetics, macro and micro flaking, adhered micro-residues, and micro-polishing. Finally, a qualitative and comparative analysis was carried out between them, resulting in three levels of marks according to the time of use of the flakes on each support, leather, soft tissue, and bone, as well as two levels of detail according to the equipment applied. for observation, with the high magnification views with the reflection microscope being those that offered the best results.

---

1. Centro de Antropología, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, km. 11 Altos de Pipe, Parroquia Macarao 1204, Miranda, Venezuela; cvonb.science@gmail.com; arturomegaterio@gmail.com



**Figura 1.** Marcas observadas en las lascas de obsidiana. Estrías formadas por la onda de choque durante el proceso de manufactura en NU-00, 10x (A) y NU-01, 15x (B), embotamiento del filo, P-60, 10x (C), lasqueo y desconchado, P-60, 10x (D), estrías paralelas al filo, microresiduos, embotamiento ligero y lasqueos. C-30, 10x (E), y estrías cortas perpendiculares al filo, pocos microresiduos, embotamiento ligero del filo. C-60, 10x (F).

## INTRODUCCIÓN

En el campo de la arqueología experimental se busca replicar, bajo condiciones controladas de laboratorio, situaciones o elementos que se consiguen en

yacimientos arqueológicos para generar un marco de referencia con el que se puedan comparar los procesos y situaciones que dieron lugar a los restos arqueológicos y sus modificaciones, y de esta manera, facilitar su estudio y análisis. El análisis funcional

experimental, es un área de amplio estudio en múltiples líneas de investigación (Binford, 1994; Leipus y Apolinaire, 2019). Sin embargo, ha sido muy poco explorada en Venezuela.

Crucent y Rouse (1959) suscribieron el primer trabajo monográfico de descripción sobre material lítico de Venezuela, reportando más de 100 sitios con talleres arqueológicos del Estado Falcón (Venezuela occidental), realizando una descripción somera de los artefactos y asignándoles una función genérica. Este formaría las bases para estudios futuros. Posteriormente Perera (1979) publicaría un estudio con metodología litométrica más desarrollada para la descripción de hachas pulidas y pendientes alados en el occidente de Venezuela. Otros trabajos publicados han descrito los procesos tecnológicos o cadenas operativas para la construcción de artefactos líticos elaborados por percusión, asignados estos a sociedades cazadores-recolectores de finales del Pleistoceno (e.g., Jaimes, 1993, 1999; Jaimes et al., 2024). Autores como Binford (1994) sostienen que la arqueología experimental es una de las claves para estudiar y comprender de mejor manera comportamientos tecnológicos del pasado.

En esta contribución se propone, a través de la arqueología experimental y la aplicación de técnicas microscópicas, ampliar el campo de la investigación sobre el uso de artefactos líticos empleados en funciones de corte y raspado a través del estudio de trazas en las mismas. Se replicó el proceso de fabricación de una serie de lascas de obsidiana para ser utilizadas sobre distintos materiales, con diferentes niveles de uso, y así analizar las marcas que quedan en las herramientas una vez finalizada la tarea. Todo esto con el fin último de generar un marco de referencia para análisis comparativos entre piezas fabricadas con distintos tipos de roca.

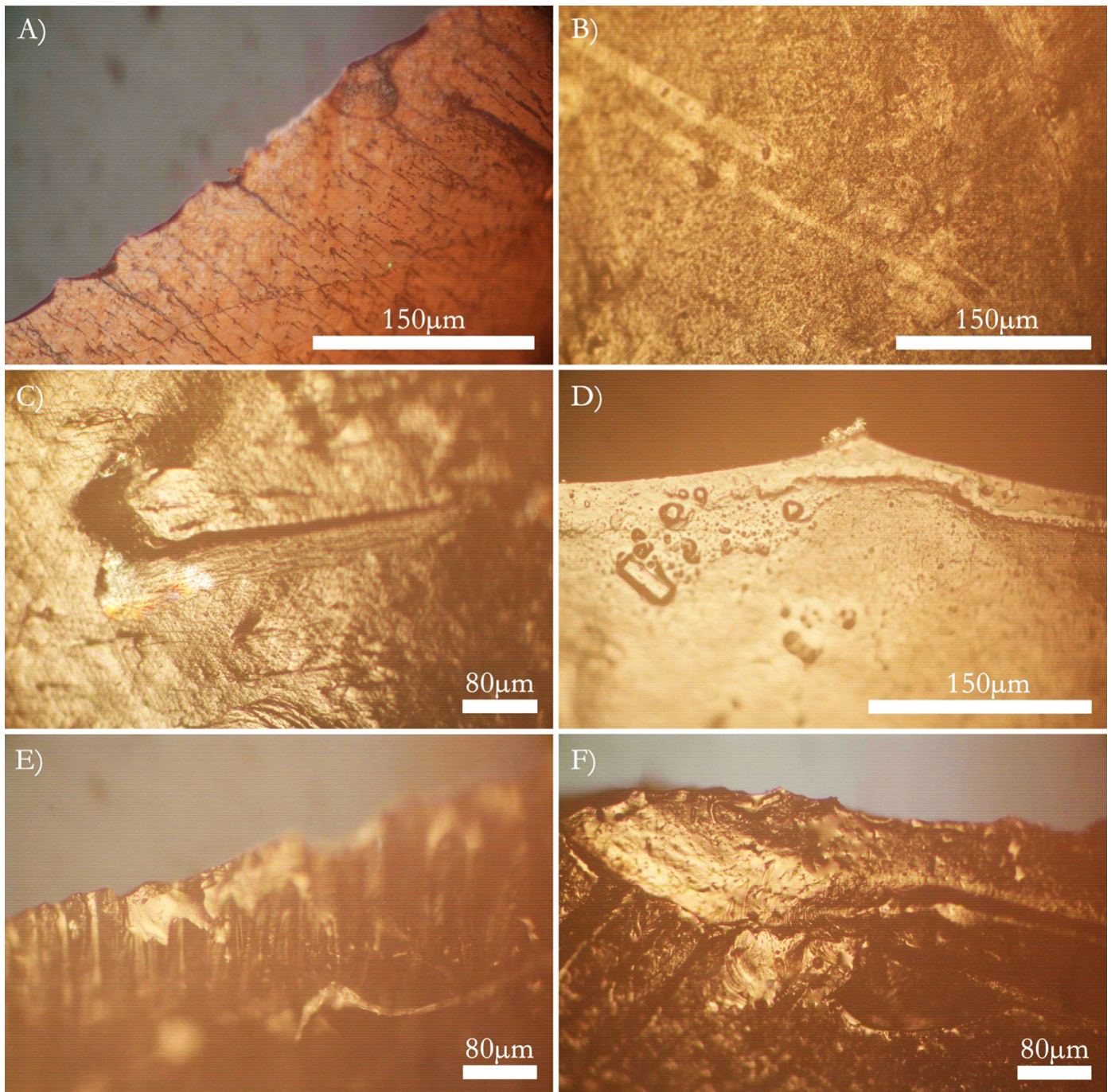
Las herramientas de obsidiana, si bien no se han encontrado aún en yacimientos arqueológicos venezolanos, son de gran interés para la arqueología de distintos países y cuentan con una amplia bibliografía de estudios similares (Mansur, 1999; Aoyama, 1989, 2001), debido en parte a la relativa facilidad para fabricarlas debido a las propiedades fisicoquímicas de dicha roca y la rápida y visible modificación de sus bordes activos (Mansur, 1999).

## MATERIALES Y PLAN EXPERIMENTAL

El material seleccionado para fabricar las lascas fue un núcleo de obsidiana proveniente del Estado de Oregón, USA. Las razones por las que se eligió trabajar inicialmente con la obsidiana para hacer el experimento fueron: **1)** es una roca de tipo vidriosa capaz de ser transformada y marcada tras ser utilizada, mostrando claramente las huellas de uso; **2)** sus propiedades físicas permiten la extracción de lascas del núcleo con relativa facilidad, debido a la proyección de la fuerza cinética producida por el golpe de percusión; y **3)** la zona distal de la lasca se reduce hasta la convergencia de las caras de la pieza en un ángulo muy agudo generando un filo capaz de cortar eficazmente, lo que facilitaría su uso en las superficies sobre la que se utilizarían las herramientas. Para este estudio se usaron las definiciones de esquiramiento de los filos, embotamiento del filo, desconchados, estrías, microestrías, micropulido y microresiduos, establecidas por una diversidad de autores (Aoyama, 1989; Mansur, 1999; Vicente, 2010).

Los materiales sobre los que se usaron las herramientas de obsidiana fueron: cuero fresco, carne, tendones frescos, así como hueso fresco (metatarso) de vaca (*Bos taurus*). El metatarso fue usado en estado de no congelamiento para prevenir que cambiaran las propiedades fisicoquímicas de los materiales, y por lo tanto se encontrara en las condiciones más cercanas a la realidad de un momento en que una banda de cazadores procesaba una presa recién obtenida.

Para la fabricación de las lascas se usó la técnica de percusión directa como parte del proceso tecnológico descrito por Eiroa et al. (2007), y se usó como percutor un canto de arenisca. De los productos y desechos obtenidos durante el proceso de elaboración de las herramientas, se seleccionaron doce lascas para el experimento. Los parámetros para la selección de las piezas quedaron determinados por la morfología de estas y en base a su ergonomía interpretada como más adecuada para la cinética a usarse según el soporte. Estas piezas no fueron formatizadas ni retocadas, se usaron tal cual, una vez extraídas del núcleo, para no tener interferencias entre las marcas por reavivamiento de filo y marcas por uso sobre los soportes.



**Figura 2.** Marcas observadas en las lascas de obsidiana. Microlasqueo y estigmas en forma de cometa, ambos productos del proceso tecnológico en NU-00, 100x (A). Estrías, P-10, 100x (B), surco con un microresiduo incrustado, P-30, 200x (C), micropulido y microresiduos, C-30, 100x (D), micropulido, C-30, 200x (E), y micropulido y estrías, H-30, 200x (F).

#### *Clasificación, codificación y experimento*

De las doce piezas seleccionadas sólo nueve fueron utilizadas, una fue almacenada de manera descuidada deliberadamente para que se encontrara expuesta a roce con otras piezas y se catalogó como NUA-00.

Las otras dos fueron resguardadas como piezas control (NU-00 y NU-01), al preservar los bordes originales producidos durante el proceso de manufactura.

Las nueve piezas usadas en el experimento se dividieron en tres grupos de tres ejemplares cada

uno. La lógica detrás de esta decisión es que cada grupo se correspondería para el trabajo sobre cada material o soporte, y cada una de las tres piezas dentro de este grupo se usaría sobre el mismo material en tiempos distintos. Los tiempos de evaluación de uso fueron: **1)** 10 minutos de uso continuo y constante como tiempo mínimo para observar las primeras marcas diagnósticas, **2)** 30 minutos de uso continuo y constante como tiempo promedio, y **3)** 60 minutos de uso continuo y constante como tiempo prolongado. Esto permitió obtener un marco y un margen para comparar las marcas de uso sobre cada pieza según el tiempo que fue utilizada.

Las lascas seleccionadas para ser usadas sobre el cuero fresco, o piel se catalogaron como P-10, P-30 y P-60, para 10, 30 y 60 minutos de uso, respectivamente. En referencia a las lascas usadas en la carne y tendones, se catalogaron como C-10, C-30 y C-60, y las usadas sobre el hueso se catalogaron como H-10, H-30 y H-60.

Durante el experimento se trató, en la medida de lo posible, de mantener la misma cinética de la tarea designada: raspar y cortar (e.g., Aoyama, 1989; Eiroa et al., 2007). Para el caso del cuero, se utilizaron las lascas a modo de raspadores, utilizándose en sobre este en dirección hacia el usuario. Todas las piezas se utilizaron tanto en el lado interno como externo del cuero con el mismo tiempo de duración. En el lado interno del cuero, las lascas tuvieron contacto con la piel y la grasa subcutánea; en contraste, en el lado externo la lasca raspó la piel teniendo contacto con el pelo residual.

En el caso de la carne y los tendones, se utilizaron las lascas a modo de piezas cortantes, empleadas de manera transversal. Las piezas tuvieron contacto con sangre y tejidos blandos. Las lascas utilizadas sobre el hueso cumplieron la función de raspadores. Estas piezas tuvieron contacto continuo y directo con la superficie del tejido cortical, y en menor grado un contacto ocasional con el tejido blando. Se procuró mantener una actividad y ritmo constante, midiéndose un promedio de 110 cortes (o raspados) por minuto, lo que da una estadística aproximada de 1.100 usos para 10 minutos, 3300 usos para 30 minutos y 6600 usos para 60 minutos.

Posterior al uso, cada lasca de obsidiana, fue lavada cuidadosamente con agua y jabón, para remover los macro residuos y restos del material orgánico con el que tuvieron contacto. Las lascas se dejaron secar a temperatura ambiente y a partir de este momento se manipularon utilizando guantes de látex, para evitar que la grasa de las manos contaminara o se adhiriera al filo o superficie de los artefactos. Para su protección estas fueron resguardadas separadamente en bolsas de plástico.

Las lascas fueron sometidas a un análisis traceológico con equipos de bajo y alto aumento, con el objetivo de observar e identificar los posibles rastros diagnósticos de su uso sobre los soportes (ver Mansur, 1999; Vicente, 2010; Leipus y Apolinaire, 2019).

En el caso de bajo aumento se utilizó una lupa estereoscópica modelo Bausch y Lomb (10x y 25x), esto permitió observar esquirlamiento y embotamiento de los filos, desconchados y estrías. En contraste, el análisis de alto aumento fue realizado con un microscopio de reflexión Axiovert 25 ZEISS (50x y 1000x), dándose prioridad a los aumentos de 100x y 200x para el análisis. Los filos activos de cada lasca fueron observados y documentados, lo que permitió detectar y registrar las distintas marcas de uso, tales como microestrías, micropulido y microresiduos.

## RESULTADOS

### *Determinación con bajo aumento*

Las primeras lascas en ser analizadas fueron NU-00 y NU-01, debido a que, al no haber sido utilizadas, las marcas o rastros observables en su superficie serían producto del proceso de manufactura original, sirviendo como referencia para comparar con las otras lascas ya utilizadas (ver Tabla 1). En ambos casos el filo se presentó extremadamente filoso. Se observó desconchados y lasqueos en muy poca proporción, como producto de la fractura por el proceso de percusión. También se observó estrías largas y continuas, paralelas entre sí y todas en el mismo sentido relativo entre ellas; caracterizadas

**Tabla 1.** Marcas de uso observadas en lascas de obsidiana con bajo aumento. La escala utilizada (No Visible, Muy Poco, Poco, Medio, Mucho), está sujeta al marco de referencia establecido por las piezas NU-00 y NU-01, y la comparación relativa entre las piezas usadas. \*Producidas por el proceso de manufactura.

Lasca	Esquirlamiento	Embotamiento	Lasqueos	Estrías	Microresiduos
NU-00	No visible	No visible	Muy poco*	Poco*	No visible
NU-01	No visible	No visible	Muy poco*	Poco*	No visible
NUA-00	Poco	No visible	Medio	Muy Poco	No visible
P-10	No visible	No visible	Muy poco	Muy poco	No visible
P-30	Muy poco	No visible	Poco	Poco	Mucho
P-60	Muy poco	Medio	Poco	Muy poco	No visible
C-10	Muy poco	No visible	Muy poco	Muy poco	Medio
C-30	Muy poco	Poco	Muy poco	Medio	Mucho
C-60	Poco	Poco	Muy poco	Mucho	Mucho
H-10	Mucho	Poco	Medio	Mucho	Mucho
H-30	Mucho	Poco	Muy poco	Muy poco	Medio
H-60	Medio	Mucho	Muy poco	Mucho	Medio

estas por estar perpendiculares al filo y presentes en gran extensión de este. Este tipo de estrías son producto de la onda de choque (Fig. 1A y B). La pieza NUA-00 presentó considerables desconchados y lasqueos, así como un esquirlamiento leve pero notable de gran parte del borde. De igual manera se observaron algunos pocos rayones cortos y en diferentes direcciones a lo largo de su superficie.

Las lascas utilizadas en el cuero fresco (Tabla 1) se caracterizaron por: **1)** P-10, no presentó embotamiento alguno del filo; se observaron muy escasos lasqueos y fracturas en el sector distal, así como muy pocas estrías en la superficie en el área distal de la cara ventral; **2)** P-30, tampoco presentó embotamiento y conservó muy bien su filo; se observó un leve esquirlamiento del filo, pero en toda su extensión, así como algunos pocos desconchados, se identificaron pocas estrías y muchos microresiduos; y **3)** P-60, presentó un ligero embotamiento del filo y aristas ligeramente más redondeadas, así como unos pocos desconchados y lasqueos (Fig. 1C–D).

Las lascas usadas en carne y tendones frescos (Tabla 1) se caracterizaron por: **1)** C-10, no presentó embotamiento, y en su lugar se conservó bastante afilada; sin embargo, se pudo observar pequeños y muy pocos lasqueos; **2)** C-30, presentó un ligero embotamiento del filo, así como muy pocos lasqueos y desconchados; se observaron abundantes microresiduos y una proporción media de estrías, la mayoría paralelas al filo y unas pocas perpendiculares

al mismo; y **3)** C-60, presentó un ligero embotamiento del filo y se observó muy pocos lasqueos; sin embargo, una proporción considerable de microresiduos y estrías, las cuales son cortas y perpendiculares al filo, fueron observadas (Fig. 1E y F).

Las piezas usadas en el raspado del hueso fresco (Tabla 1) se caracterizaron por: **1)** H-10, se observó un ligero embotamiento del filo; sin embargo, se apreció lasqueos en proporción media, y una alta proporción de microresiduos y estrías cortas perpendiculares al filo con en el mismo sentido de la cinética implementada (raspado); **2)** H-30, presentó esquirlamiento del filo con un ligero embotamiento; se detectó también la presencia de microresiduos y estrías en poca proporción; y **3)** H-60, presentó esquirlamiento ligero con un embotamiento considerable del filo; se apreciaron muchas estrías cortas, medias y largas, perpendiculares al filo; también se observaron muy pocos lasqueos y algunas fracturas del filo, así como una proporción media de microresiduos.

#### *Determinación con alto aumento*

El microscopio por reflexión está optimizado para la observación de muestras de superficie plana, de manera que las imágenes obtenidas se encuentran enfocadas completamente. Debido a la naturaleza de las muestras aquí estudiadas y a su morfología, resultó muy difícil enfocar toda la imagen observada,

y en lo posible se intentó enfocar la mayor parte de la imagen, o al menos la marca o el punto de interés en cada imagen.

Las lascas NU-00 y NU-01, no utilizadas (Tabla 2), no presentaron evidencia de micropulido, estrías, o microresiduos. En estas se observaron algunos microlasqueos, así como numerosos estigmas en forma de cometa a lo largo de toda la superficie como resultado del proceso de manufactura. La lasca NUA-00 presentó las mismas marcas y rastros descritos anteriormente, pero también se observaron algunos microresiduos o cristales incrustados (Fig. 2A).

Las lascas utilizadas sobre el cuero fresco (Tabla 2) se caracterizaron por: **1)** P-10, no presentar micropulido apreciable; esta contiene muy pocos microlasqueos, al igual que pocos microresiduos en el sector distal, presentando una cantidad media de estrías de poca profundidad, largas, anchas, algunas paralelas y otras cruzadas, todas estas oblicuas al filo; **2)** P-30, mostró muy poco micropulido en el sector distal del filo, muy brillante y uniforme, con pocos microlasqueos y unas cuantas estrías de profundidad leve, algunas pocas anchas y largas, y la mayoría cortas, paralelas y oblicuas al filo; algunas pocas estrías son profundas y poseen microresiduos incrustados en ellas; y **3)** P-60, presentó un muy ligero y muy poco micropulido, un poco opaco, así como escasos microlasqueos y pocos microresiduos, más presentes en el sector más distal; se presentan algunas estrías cortas y oblicuas al filo (Fig. 2B y C).

Las piezas utilizadas para cortar carne y tendones frescos (Tabla 2) caracterizaron por: **1)** C-10, no posee un micropulido apreciable y se encuentran muy pocos microlasqueos, así como escasos microresiduos; las estrías van desde muy pocas a casi no visibles, observándose algunas delgadas y perpendiculares al filo en el sector más distal; **2)** C-30, presentó una proporción media de micropulido, extendido por todo el borde del filo, brillante, con una textura espesa y uniforme; se vieron muy pocos microlasqueos, y pocas estrías, no muy profundas y oblicuas al filo, al igual que una proporción media de microresiduos, repartidos por todo el borde del filo; y **3)** C-60, se observó micropulido en mucha proporción, brillante y extendiéndose del sector distal; hay una proporción media de microlasqueos, así como de microresiduos, y se observaron muy

pocas estrías, poco profundas (Fig. 2D y E).

Las lascas utilizadas en hueso fresco (Tabla 2) caracterizaron por: **1)** H-10, presentó poco micropulido y con un brillo bajo; se ve una cantidad considerable, pero en poca proporción, de pequeños microlasqueos; hay muy pocas estrías, casi en la proporción no visibles, y también se observaron escasos microresiduos, sobre todo en el sector más distal; **2)** H-30, se pudo observar una proporción media de micropulido muy brillantes, extendido por todo el borde del filo; los microlasqueos son muy pocos y la presencia de estrías y microresiduos es escasa, siendo las primeras cortas, profundas y perpendiculares; y **3)** H-60, presentó una proporción media de micropulido, brillante y con textura uniforme; se observaron muchos microlasqueos a lo largo del borde, así como muchos microresiduos incrustados; se pudo observar muchas estrías no tan profundas, algunas pocas en dirección oblicua al filo, y la mayoría en sentido perpendicular (Fig. 2F).

## COMENTARIOS FINALES Y CONCLUSIONES

Reportamos que la proporción de las marcas de uso en todas las lascas va en incremento, directamente proporcional, con el tiempo de uso, es decir, mientras más tiempo se usa una pieza, mayor será la presencia de las marcas y su proporción en la superficie.

Se observó, en algunos casos, la disminución de algunas marcas con el aumento de otras, y podemos inferir una aparente correlación entre las mismas; por ejemplo, la disminución del esquiramiento con el aumento del embotamiento del filo, pues, es lógico pensar que, al mellarse el filo activo cada vez más, el redondeamiento de las aristas haría disminuir la observación de esquiramiento.

En las Tablas 1 y 2 se puede apreciar que la presencia de estrías observadas a bajo aumento es mayor que las observadas en alto aumento. Este fenómeno puede ser explicado considerando las dimensiones de unas estrías con respecto a las otras y los aumentos en los que se está trabajando en cada caso, así, las estrías de mayor tamaño (vistas a 10x con la lupa estereoscópica) no se apreciarían claramente en la observación con el microscopio de

**Tabla 2:** Marcas de uso observadas en lascas de obsidiana con alto aumento. La escala utilizada (No Visible, Muy Poco, Poco, Medio, Mucho), está sujeta al marco de referencia establecido por las piezas NU-00 y NU-01, y la comparación relativa entre las piezas usadas. \*Producidas por el proceso de manufactura.

Lasca	Micropulido	Microlasqueo	Estrías	Microresiduos
NU-00	No visible	Muy poco*	No visible	No visible
NU-01	No visible	Muy poco*	No visible	No visible
NUA-00	No visible	Muy poco	No visible	Muy poco
P-10	No visible	Muy poco	Medio	Muy poco
P-30	Muy poco	Poco	Poco	Poco
P-60	Muy poco	Poco	Poco	Poco
C-10	No visible	Muy poco	Muy poco	Poco
C-30	Medio	Muy poco	Poco	Medio
C-60	Mucho	Medio	Muy poco	Medio
H-10	Poco	Poco	Muy poco	Poco
H-30	Medio	Muy poco	Poco	Poco
H-60	Medio	Mucho	Medio	Mucho

reflexión a 100x. También debemos considerar el campo de visión, siendo mayor el campo abordado por la lupa, por lo tanto, mayor la proporción de estrías observadas.

Tanto el esquirlamiento como las estrías se presentan en mayor proporción en las lascas usadas sobre materiales más duros, como el hueso. Las fracturas, lasqueos y estrías se encuentran en menor proporción sobre lascas usadas en materiales blandos, como la carne y tendones. Esto tiene sentido ya que el contacto activo con los materiales más duros ocasiona roce más fuerte y por ende fracturas y surcos en la superficie del útil, mientras que los materiales blandos, aunque también dejan marcas en el artefacto, tienden a ceder ante la presión.

En un caso contrario, los microresiduos son más abundantes en las lascas usadas sobre material blando, como la carne y los tendones, seguido luego en proporción por las usadas sobre el hueso. Esto podría deberse a que el material blando es desgarrado con mayor facilidad por las imperfecciones y aristas en la lasca, mientras que, en el caso del material más duro, aunque igual quedan residuos incrustados, esto ocurre en menor proporción.

Relacionado a lo descrito antes, podemos observar que en la mayoría de las lascas el estado de embotamiento del filo no varía mucho, y más bien éste se conservó bastante bien y afilado. Esto es así, ya que, en el caso de la obsidiana, que es una roca de

tipo vidriosa, ocurren una serie de constantes microfracturas mientras es usada activamente, y consecuentemente se genera un reavivamiento no intencionado del filo. Muy posiblemente ésta era una de las razones por la que los instrumentos de obsidiana fueron tan bien valorados por las comunidades cazadoras-recolectoras. Sin embargo, hay que acotar que, con el constante y prolongado uso, el filo activo se va desgastando, así como también el ángulo de ataque se va tornando obtuso, debido al proceso de micropulido natural que ocurre al utilizarse la pieza, por lo que, con el tiempo y el uso, el filo se va mellando. Esto último se pudo observar, por ejemplo, en las lascas que se usaron por 60 minutos.

La proporción de micropulido observado es mayor en la lasca utilizada sobre carne y tendones por 60 minutos, seguido por la lasca usada en hueso por 30 minutos y la lasca usada por 60 minutos en el mismo material. Sin embargo, la proporción de microlasqueo es mayor en las lascas usadas sobre hueso; dicho proceso de microlasqueo ocasiona el reavivamiento no intencionado del filo, y como consecuencia, la disminución de la observación de proporción de micropulido, tal y como se refleja en los resultados obtenidos.

El plan experimental propuesto permitió una observación y determinación satisfactoria de las marcas y rastro diagnóstico de uso en lascas de obsidiana. A pesar de las pocas muestras usadas, éste

trabajo forma el primer aporte para el estudio traceológico en arqueología experimental de base microscópica para herramientas líticas en Venezuela, siendo referencia base para otras líneas de investigación. Se recomienda hacer un análisis elemental en los microresiduos que quedan incrustados en las lascas, con el fin de determinar qué sustancias son las más probables a quedar adheridas o a encontrarse en el filo.

Para ampliar el objeto de estudio, sería ideal fabricar más instrumentos líticos con otros tipos de rocas que se encuentren entre los más utilizados y encontrados en los yacimientos arqueológicos venezolanos (e.g., arenisca cuarzosa y chert); así como también experimentar con distintos materiales, y usar dichas herramientas en materiales como madera tanto húmeda como seca, fauna marina, crustáceos, y fibras vegetales.

Una metodología que también puede ser interesante para el estudio del cambio del artefacto según la cantidad de uso que se le dé, consistiría en fijar un punto, o varios puntos, de observación específicos en el filo, y observar el mismo punto cómo va cambiando, así como las marcas y rastros que van apareciendo en el mismo, según la cantidad de uso que se le dé sobre un material soporte específico.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a Monsalve A. y al Laboratorio de Caracterización Estructural y Magnética de Materiales, perteneciente al Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, por su asistencia, disposición, y la facilitación de la lupa estereoscópica y el microscopio de reflexión utilizados en la presente investigación. Al equipo editorial y revisores anónimos por comentarios, correcciones y sugerencias que ayudaron a merorar esta contribución.

## REFERENCIAS

- Aoyama K. 1989. Estudio experimental de las huellas de uso sobre material lítico de obsidiana y sílex. *Mesoamérica* 17: 185–214.
- Aoyama K. 2001. Ritos de plebeyos mayas en la Cueva Gordon n° 3 de Copán (Honduras) durante el periodo Clásico: Análisis de las microhuellas de uso sobre la litica menor de obsidiana. *Mayab* 14:5–16.
- Binford L. 1994. *En busca del pasado: Descifrando el registro arqueológico*. Barcelona: Editorial Crítica.
- Cruxent JM, Rouse I. 1959. *An Archaeological Chronology of Venezuela*. Washington: Pan American Union.
- Perera MA. 1979. *Arqueología y arqueometría de las placas líticas aladas del occidente de Venezuela*. Caracas: División de Publicaciones, Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, Universidad Central de Venezuela.
- Eiroa J, Bachiller J, Castro L, et al. 2007. *Nociones de tecnología y tipología en Prehistoria*. Barcelona: Editorial Ariel, S.A.
- Jaimes A. 1993. Análisis de la estructura arqueológica en un sitio taller del norte del estado Lara, Los Tres Cruces. *Boletín Museo Arqueológico de Quíbor* 2:5–24.
- Jaimes A. 1999. Nuevas evidencias de cazadores-recolectores y aproximación al entendimiento del uso del espacio geográfico en el noroccidente de Venezuela. Sus implicaciones en el contexto suramericano. *Arqueología del Área Intermedia* 1:83–120.
- Jaimes A, Carrillo-Briceño JD, de Jesús I, et al. 2024. Diversidad tecnológica en proyectiles del Cuaternario en el norte de Venezuela (11–33 pp). En: Sánchez-Villagra MR, Carrillo-Briceño JD, Jaimes A, Arvelo L. (Eds.), *Contribuciones en Venezuela Arqueológica*. Tübingen: Scidinge Hall.
- Leipus M, Apolinaire E. 2019. Análisis funcional de base microscópica aplicado a materias primas de la provincia de Entre Ríos: identificación y caracterización de rastros de uso experimentales. *Revista del Museo de Antropología* 13:161–170.
- Mansur ME. 1999. Análisis funcional de instrumental lítico: problemas de formación y deformación de rastros de uso (355–366 pp). En: *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. La Plata: Universidad Nacional de La Plata.
- Vicente FJ. 2010. El estudio de las marcas de uso, un gran desconocido. *El Futuro del Pasado* 1:97–107.