

Braswell, Geoffrey E. y Jennifer Briggs Braswell

1993 La obsidiana de los Mayas de las Tierras Altas: Afloramiento, canteras y talleres. En *VI Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 1992* (editado por J.P. Laporte, H. Escobedo y S. Villagrán de Brady), pp.397-411. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.

34

LA OBSIDIANA DE LOS MAYAS DE LAS TIERRAS ALTAS: AFLORAMIENTO, CANTERAS Y TALLERES

Geoffrey E. Braswell
Jennifer Briggs Braswell

Obsidiana, o vidrio volcánico, fue el artículo durable de más amplio comercio en la antigua Mesoamérica. Obsidiana de Ucareo, Michoacán, al oeste de México, ha aparecido en sitios tan alejados como Chichen Itza, Yucatán, a unos 1200 km de distancia (Andrews *et al* 1989). De manera similar, obsidiana de las grandes fuentes de Guatemala –El Chayal, Ixtepeque y San Martín Jilotepeque– ha sido localizada en sitios de los Altiplanos mexicanos y en la Costa del Golfo. De hecho, 27.5% de la obsidiana recuperada en el sitio Olmeca de La Venta proviene de San Martín Jilotepeque (SMJ), el enfoque de este estudio (Hester, Jack y Heizer 1971).

Desde los tiempos más tempranos, las antiguas poblaciones a todo lo largo de América, manufacturaron herramientas de obsidiana. Era un bien con valor más alto que el pedernal o cualquier otro material lítico, no solamente por su extrema dureza y excelencia para trabajar, sino también por razones estéticas. Sus colores, claridad y brillo de superficie la colocaron dentro del rango de piedras semipreciosas.

La obsidiana también tiene un enorme valor arqueológico. Las herramientas manufacturadas con este vidrio volcánico nos pueden dar claves de estructuras tecnológicas y económicas de las antiguas civilizaciones. A pesar de que científicamente se han propuesto intrincados modelos de muestra para los antiguos sistemas de intercambio, tanto la investigación de campo como de laboratorio en Mesoamérica, el enfoque ha sido básicamente sobre los últimos destinos de la obsidiana. En el área Maya, no se ha llevado a cabo ningún estudio sistemático sobre alguna fuente de obsidiana o de los sitios circundantes. Sin tener conocimiento de cómo fue extraída y procesada la obsidiana cerca de su punto de origen, así como las estructuras políticas que controlaban o permitieran el libre acceso a este limitado recurso, no podremos comprender completamente el papel económico que jugó la obsidiana entre los antiguos Mayas. El propósito de *Ri Rusamaj Jilotepeke*, el Proyecto Jilotepeque, es enfocar el estudio sobre una de las grandes fuentes de obsidiana Maya y la jerarquía de los sitios vecinos.

La fuente de obsidiana de San Martín Jilotepeque (también conocida como río Pixcaya y aldea Chatalun [sic] en la literatura) fue seleccionada para el presente estudio por varias razones. Primero, San Martín Jilotepeque es la menos conocida de las tres importantes fuentes de obsidiana que fueron explotadas por los antiguos Mayas; únicamente se había llevado a cabo un reconocimiento previo que localizó recientemente un afloramiento de obsidiana y sus talleres asociados en los alrededores de San Martín Jilotepeque (Clark 1981). Otras dos importantes publicaciones discuten brevemente la fuente de San Martín Jilotepeque, pero en una no proporciona la localización precisa de los afloramientos (Stross *et al* 1983) y la otra es altamente imprecisa (Sidrys *et al* 1976).

Segundo, de las tres principales fuentes de obsidiana en Guatemala, San Martín Jilotepeque fue la utilizada durante en periodo de tiempo más amplio. En Los Tapias se han encontrado manufacturas con obsidiana de San Martín Jilotepeque, al igual que en otros sitios Paleoindios que se fechan para, por lo menos, 12,000 años (Stross *et al* 1977). La obsidiana de San Martín Jilotepeque fue la primera en ser ampliamente distribuida, conforma el 99% de la muestra recuperada en La Libertad, Chiapas,

durante el Formativo Temprano (Clark 1988) y en La Venta (como se mencionó anteriormente), para el Formativo Medio.

En los importantes sitios Mayas de las Tierras Bajas como El Mirador y Nakbe, la obsidiana de San Martín Jilotepeque fue uno de los principales materiales utilizados durante el Formativo Medio (R. Hansen, comunicación personal 1990), continuando su importancia durante el Formativo Tardío (Nelson y Howard 1986). Es probable que Nakbe incluso tuviera un taller con material de San Martín Jilotepeque fechado para estos periodos de tiempo. Hansen también ha sugerido que debido a la gran distribución en área de la obsidiana de San Martín Jilotepeque durante el Formativo, debió haber existido un gran centro administrativo y político en los alrededores de San Martín Jilotepeque (comunicación personal 1990). Mientras que la mayoría de arqueólogos de las Tierras Bajas concuerdan que San Martín Jilotepeque fue de poca importancia a partir del Clásico Temprano (Nelson 1985), recientes análisis han demostrado que ésta fue la fuente de obsidiana predominantemente explotada en las Tierras Altas de Guatemala (al oeste de la ciudad de Guatemala), a lo largo de todos los periodos hasta la conquista, con la posible excepción del Postclásico Tardío (Braswell 1990; Braswell y Robinson 1992). La fenomenal profundidad de tiempo de explotación de la obsidiana de San Martín Jilotepeque proporciona un relevante marco de trabajo diacrónico de 12,000 años en donde poder estudiar los patrones de cambio respecto a la obtención, uso, control y economía de la obsidiana.

La última razón por la cual fue escogida el área de la fuente de San Martín Jilotepeque es porque no es centralizada. Los afloramientos de obsidiana que representan por lo menos dos eventos geológicos, están esparcidos en un área de una poco más de 100 km². Con una localización y muestreo precisos, las técnicas de análisis de elementos traza y activación de neutrones permitirán distinguir entre afloramientos individuales. Por primera vez, entonces, el origen de herramientas manufacturadas con obsidiana Mesoamericana será identificado por canteras y no solamente por un área extensa que representa la fuente.

LA INVESTIGACIÓN

Durante la primera fase de investigación, ya finalizada, los afloramientos de obsidiana fueron geográficamente señalados y muestreados. A la fecha se han recuperado muestras de 23 localidades (Figura 1). Después de recorrer más de 100 km² a pie, es posible ahora proporcionar coordenadas geográficas de cada uno de los afloramientos por cada 100 m y por lo tanto hacer comentarios generales respecto a la extensión y accesibilidad de varios afloramientos de obsidiana. Primero, es probable que existieran solamente dos eventos geológicos que crearon estos caudales. Segundo, a pesar de que el área de la fuente de San Martín Jilotepeque se consideró originalmente que se extendía hasta Chimaltenango hacia el sur y hasta Comalapa hacia el oeste, es claro ahora que el área de adquisición debió ser mucho más extensa de lo que se consideró originalmente.

Las dos áreas de afloramiento de obsidiana más grandes y significativas están, aunque parezca sorprendente, localizadas en Pachay y la aldea Choatalum. Por medio de un extenso reconocimiento de superficie, la extensión de estos cauces ha sido identificada y señalada en la Figura 1. La localidad de Pachay, según fuera reportada por Clark (1981), es como él la describe, una extensa colina cubierta casi por completo de obsidiana. La actual aldea de Pachay está situada en el lado sur de la colina, donde el afloramiento es menos prominente, pero el otro lado, el que da hacia San Martín, está cubierto con nódulos, macronavajas, desechos y otros restos de obsidiana.

El área de la fuente de San Martín Jilotepeque ha sido llamada la fuente del río Pixcaya por algunos autores (Dreiss 1988), debido a que se ha encontrado obsidiana en ese río, pero es probable que la obsidiana provenga de Pachay. Los nódulos de obsidiana del río Pixcaya probablemente provengan de la principal corriente de Pachay a través del río Quemaya. No se han localizado nódulos de obsidiana arriba de la confluencia con el Quemaya.

También ha sido localizada la fuente de obsidiana *roja* de San Martín Jilotepeque. La obsidiana *roja* solo aparece en una localidad en la fuente Pachay. Podemos proporcionar la localización específica de la cantera para cualquier artefacto de obsidiana *roja* de San Martín Jilotepeque.

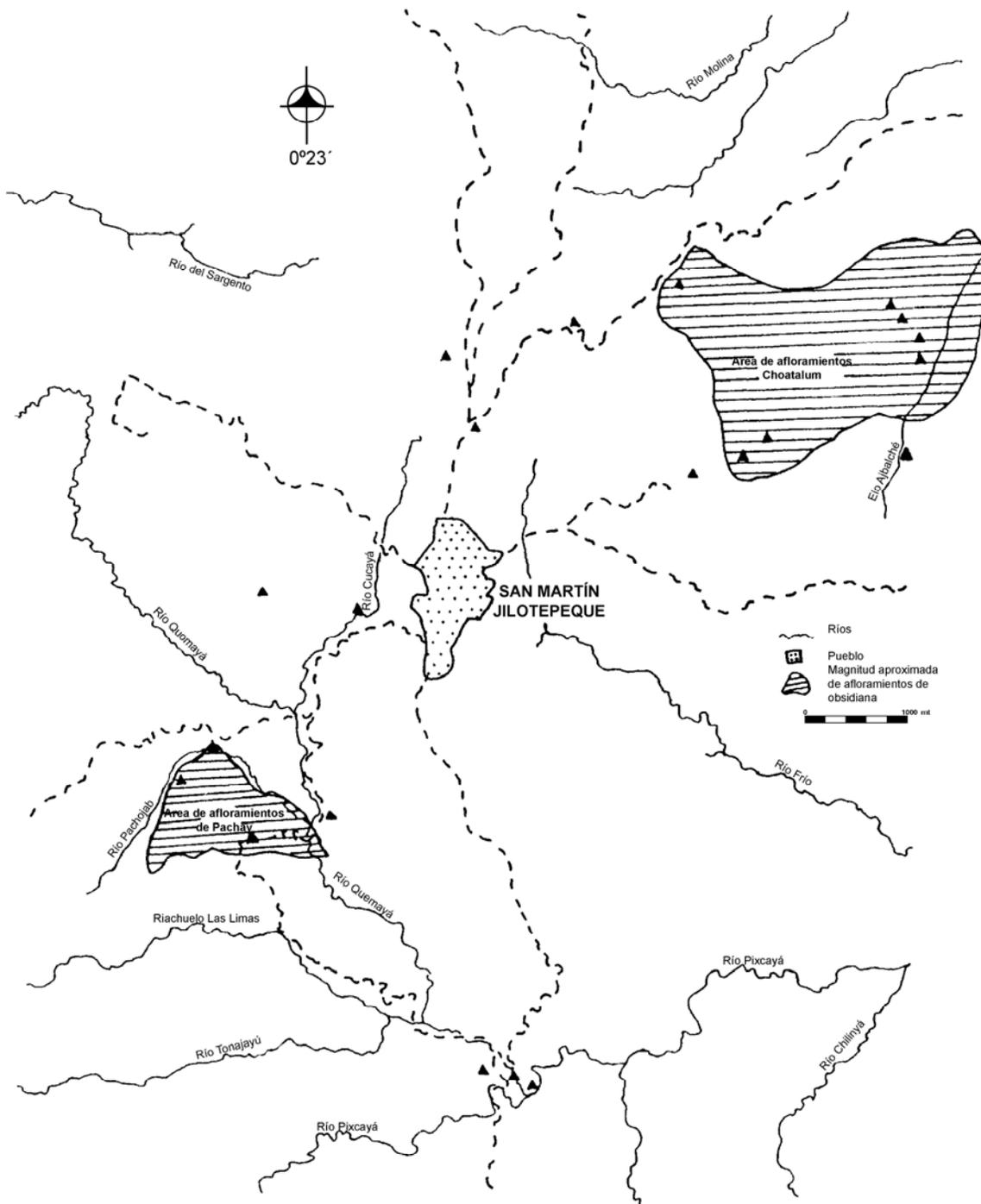


Figura 1 San Martín Jilotepeque y los afloramientos de obsidiana

La otra área de corriente principal es la aldea Choatalum. Aunque es más extensa que Pachay, esta gran área de afloramientos contiene solo dos localidades donde se puede encontrar obsidiana de buena calidad. Al este del río Ajabalche existe una extensa área de cantera-taller. El material es de muy buena calidad, negro y traslúcido, con el color terroso. La mayoría de los nódulos son pequeños. Debido a la presencia de tiestos cerámicos que reflejan habitación, así como lascas y nódulos, que reflejan actividades

donde se efectuaron los primeros cortes, creemos que ambas actividades se llevaron a cabo en este lugar. El área es bastante grande, 200 x 50 m.

La segunda localidad en la aldea Choatalum es una extensa cantera-taller localizada al oeste de la iglesia de Dios Evangélico Completo. El material de primer corte como son grandes navajas con córtex, partes de nódulos, así como algunas navajas de percusión, fueron encontradas en abundancia sobre la superficie. La extensión mínima es de 150 x 50 m. La porción oeste de esta área es un intrincado arreglo de montículos bajos totalmente cubiertos con desechos de obsidiana, nódulos trabajados y sin trabajar, así como navajas, en una gran variedad de formas y tamaños. La obsidiana aquí es tan densa que hace muy difícil la actividad agrícola.

ELEMENTOS TRAZA EN LAS MUESTRAS DE LA FUENTE DE SAN MARTÍN JILOTEPEQUE

Se enviaron 23 muestras geológicas recuperadas en los afloramientos del municipio de San Martín Jilotepeque, al Dr. Michael Glascock del Missouri University Research Reactor para elaborar un análisis de elementos traza por activación de neutrones. Los números de identificación (SMJ005-SMJ027) y las coordenadas geográficas de las 23 muestras se presentan en la figura 5. La figura 6 presenta el porcentaje de composiciones de traza de elementos y desviaciones estándar de las 23 muestras. Es claro que la obsidiana de San Martín Jilotepeque tiene una composición muy homogénea. Nueve elementos (CL, Co, Cs, Dy, Fe, Hf, Sb, Sr y Zr) tienen desviaciones estándar asociadas de más del 10% y la desviación estándar más pequeña es 2.2% (para Ba). La variante dentro del grupo para la obsidiana de San Martín Jilotepeque es demasiado alta, lo que nos da otras áreas de procedencia, que incluyen El Chayal y San Bartolomé Milpas Altas.

Mientras que este resultado es sorprendente, sugiere que el desarrollo de una técnica de micro-fuentes (*micro-sourcing*) en San Martín Jilotepeque pudo haber sido posible. Pero para poder comprobar esto, el patrón espacial de variante necesita ser comprendido. Glascock ha indicado que las comparaciones paritarias de concentraciones de Cs y Th, Na y Mn, Sc y Fe, son particularmente útiles para discernir los patrones de elementos traza. Las Figuras 2, 3 y 4 presentan esta información. La curva elíptica en cada una de estas figuras muestra la composición química de diversas herramientas manufacturadas con obsidiana de San Martín Jilotepeque, las que Glascock ha analizado para otros proyectos arqueológicos y arrojan un 95% de nivel confiable. Entonces resulta aparente que la mayoría de las 23 muestras encajan dentro de estas curvas elípticas. Las muestras SMJ012, SMJ016-SMJ021, SMJ023 y SMJ026, sin embargo, mienten consistentemente. Podemos entonces concluir que la obsidiana de las coordenadas geográficas donde fueron recolectadas estas muestras fue poco usada para la producción de herramientas antiguas.

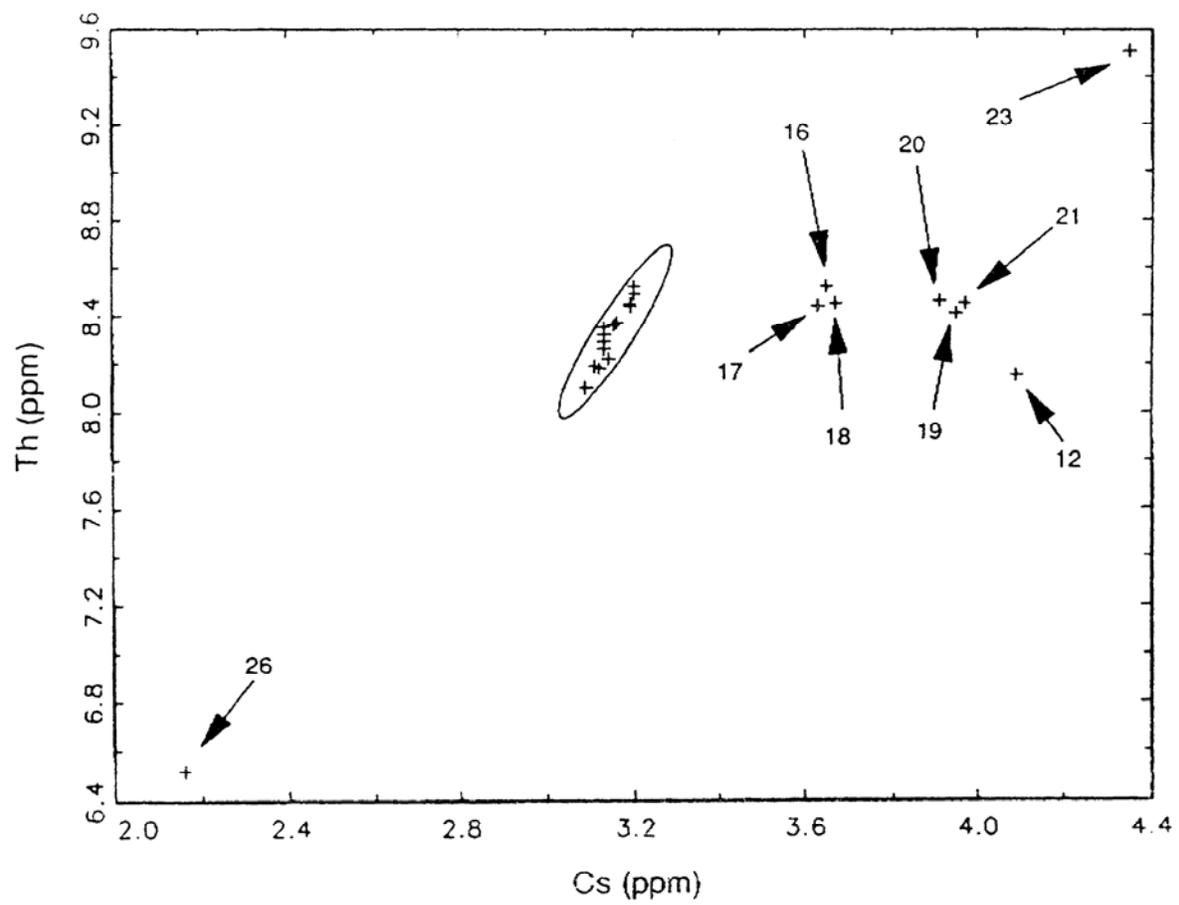


Figura 2 Comparación paritaria de concentración de Th y Cs

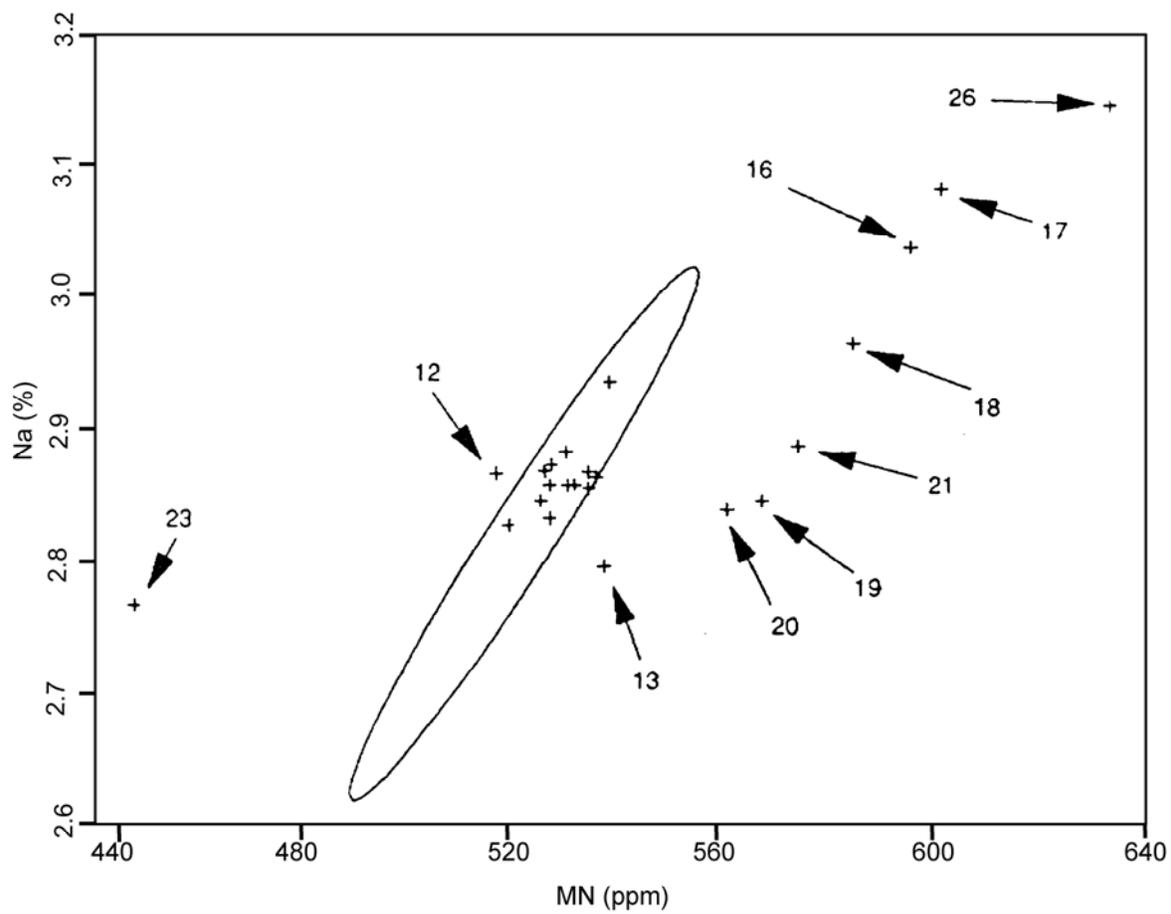


Figura 3 Comparación paritaria de concentración de Na y Mn

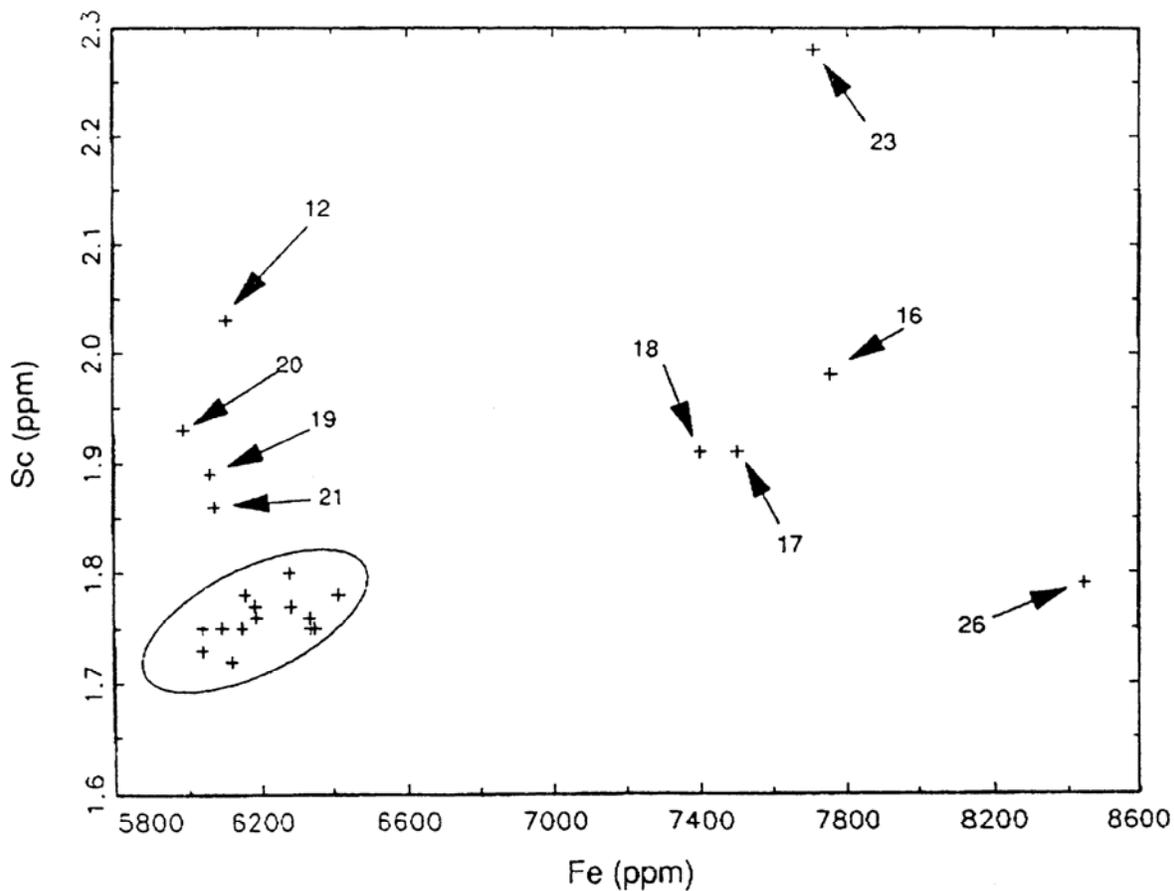


Figura 4 Comparación paritaria de concentración de Sc y Fe

También es aparente que SMJ016, SMJ018 y SMJ019-SMJ021 formaron dos agrupamientos distintos en su propio derecho. La muestra SMJ012 puede estar relacionada con el grupo formado por SMJ019-SMJ021, pero se necesita más información para examinar esta hipótesis. La muestra SMJ012, sin embargo, fue recuperada en el balastre de un camino y por lo tanto tiene un limitado valor contextual. ¿Hacen estos dos agrupamientos dentro de las gráficas de elementos traza algún sentido de tipo espacial sobre el terreno? Las muestras SMJ016 y SMJ018 provenían de un área entre de la cabecera y Choatalum. Las muestras SMJ019-SMJ021, por el otro lado, provenían de un área ligeramente más al este, dentro de la aldea Choatalum propiamente. Parece probable, entonces, que estos dos grupos químicos representen eventos geológicos distintos, separados espacialmente y probablemente también en tiempo.

Dos muestras, SMJ023 y SMJ026 se salen de la asociación con cualquier grupo. La obsidiana de la localidad SMJ023 es muy distinta en color (gris ligeramente opaca, completamente sin lustre) y es de muy mala calidad. Por el otro lado, SMJ026 no es particularmente diferente en apariencia, pero se encontró alejada de San Martín, en el camino que conduce a Escobas. Es posible que aquí también se centrara un evento geológico diferente.

Las muestras SMJ005-SMJ011, SMJ013-SMJ015, SMJ022, SMJ024, SMJ025 y SMJ027, sin embargo, encajan bien dentro de las elípticas determinadas por Glascock según su análisis previo de artefactos provenientes del área de la fuente de San Martín Jilotepeque. La composición química de este grupo aparece en la figura 7. Una comparación rápida con la figura 6 revela cuan pequeña es la variante asociada con este grupo si se compara con toda el área de la fuente de San Martín Jilotepeque. ¿Qué significado espacial puede atribuirse a este grupo? Todas las muestras, excepto SMJ022, SMJ024, SMJ025

y SMJ027 provienen de un área al oeste de San Martín, probablemente todas de la misma corriente que se origina en Pachay. Algunas muestras (SMJ013-SMJ016) fueron encontradas a bastante distancia de Pachay, pero en localidades abajo de esta corriente y probablemente fueron transportadas hasta este punto por acción del agua. SMJ027 fue encontrada a alguna distancia de Pachay, pero sobre un manto del río y puede representar mecanismos de transporte humano y/o natural.

El descubrimiento más extraño, sin embargo, es que las muestras SMJ022, SMJ024 y SMJ025 parecen pertenecer al grupo de Pachay. Estas tres muestras fueron tomadas de áreas de taller en Choatalum y se presume que éstas eran canteras debido a la gran cantidad de nódulos pequeños que se encontraron en ellas. No tiene sentido que los nódulos fueran transportados para manufacturar herramientas al ser tan pequeños. En toda el área de Choatalum aparecen afloramientos naturales, usualmente con un lustre mayor y de color gris. Pero la obsidiana de estas tres áreas no se asemeja al material de Pachay en lo que se refiere a la base de criterio visual. La información de elementos traza sugiere, sin embargo, que los nódulos naturales de obsidiana encontrados en estos talleres fueron originalmente de Pachay. Para poder examinar esta hipótesis es necesario regresar a Choatalum y realizar excavaciones por medio de pozos de muestreo, para ver si las vetas naturales de obsidiana están presentes debajo de la capa de desecho de los talleres.

Glascocock cree que los resultados iniciales de elementos traza de *Ri Rusamaj Jilotepeke* son prometedores, la identificación del grupo de Pachay y por lo menos otros dos químicamente distintos indican que una técnica de micro-fuente es posible dentro del área de San Martín Jilotepeque. Todavía deben procesarse muchas más muestras antes de poder concluir esta tarea.

TALLERES

Como parte de la segunda fase de *Ri Rusamaj Jilotepeke*, se han muestreado sistemáticamente seis talleres. Cinco de estos se localizan en sitios de cantera: uno en Pachay, tres en el área de la aldea Choatalum (incluyendo los dos previamente descritos) y uno en la finca Nimachay, en San Bartolomé Milpas Altas. El sexto taller está localizado en el extenso sitio de Perén, San Martín Jilotepeque, entre múltiples grupos de montículos y está como a 2 km de la fuente de obsidiana más cercana. Este es significativamente diferente de los otros y se discute adelante.

¿Cómo sabemos que estas áreas de actividad eran en realidad talleres, en oposición a sitios o áreas en donde solo existían artefactos de obsidiana de rechazo que se usaban para procesar algún otro tipo de materiales? Existen varias razones que son muy extensas para discutir en el presente trabajo, pero la más importante es que la inmensa mayoría (numéricamente, pero no en cuanto a peso) de objetos de obsidiana modificados encontrados en estos seis sitios aparecen en forma de micro-desecho, es decir material que es demasiado pequeño para haber sido simplemente barrido y descartado del lugar.

El siguiente cuestionamiento es ¿qué tipo de artefactos fueron manufacturados en estos talleres? Las cinco canteras-talleres, incluyendo la de San Bartolomé, fueron bastante similares en contenido, por lo que se consideran en conjunto. Lógicamente, el proceso de manufactura en una cantera-taller empieza con los nódulos en bruto, pero el producto final pueden ser macro-núcleos, núcleos poliédricos, o navajas prismáticas, el extremo final del modelo de comportamiento. En este punto es necesario considerar dos asuntos.

Primero, no parece probable que ocurriera un solo tipo de comportamiento en cada uno de estos talleres. De hecho, la mayoría de sitios de actividad que fueron usados repetidamente a lo largo de extensos periodos de tiempo muestra un rango de actividades. La presencia de unas pocas navajas poliédricas en un taller, entonces, no implican que la producción de navajas fuera el enfoque de la producción de dicho taller; pudieron haberse llevado a cabo (o incluso producirse ahí) para algún otro propósito secundario. Más bien, es mejor concentrarse en lo que estadísticamente parece haber sido el enfoque de actividad en estos talleres.

Segundo, decidir cual era el bien que producía un sitio de actividad no es una tarea simple, porque solamente los bi-productos o desechos y rechazo, se presentan en los talleres.

Luego de estas advertencias, es probable que las cinco canteras-talleres produjeran macro-núcleos y no núcleos poliédricos o navajas. La línea de evidencia utilizada para demostrar esta conclusión proviene de experimentos sobre reducción de obsidiana llevada a cabo por John Clark como parte de su investigación en la Libertad, Chiapas (Clark 1988). Aunque no se presenta exactamente información sobre reducción de nódulos a macro-núcleos y nódulos a núcleos poliédricos, esto se infiere de los experimentos sobre la reducción de nódulos a navajas y de macro-núcleos a navajas. Además, como no utilizamos exactamente la misma tipología, algunos tipos de artefactos (tanto los de Clark como los míos) se han combinado para lograr obtener una paridad. Finalmente, mientras que sus experimentos tienen un rango de éxito del 100%, los talleres probablemente no se acercan a esto. En este punto, he eliminado los nódulos quebrados y que probablemente reflejan un proceso de selección inicial, lo que probablemente Clark realizó antes de iniciar sus experimentos.

Toda la información de la figura 8 se presenta en porcentajes. Se ha combinado el material de taller y se presenta en términos de desviación estándar. Como pueden observar, los resultados de los experimentos de Clark concuerdan bastante con la información que se tiene para los talleres. En todos los casos, a excepción de un tipo de artefacto, los resultados experimentales caen dentro de un rango de una desviación estándar en cuanto al significado de un taller. La única excepción de esto son las navajas prismáticas. No obstante, se necesita lógicamente excluir los resultados de producción después del nivel de producción de macro-núcleos. Esta información se presenta entre paréntesis. Por eso, la falla de correspondencia estadística de navajas prismáticas con nuestro modelo no le altera. El porcentaje significativo total de la muestra, sin embargo, es pequeño (7.6%) y probablemente representa una actividad secundaria, como ya se mencionó anteriormente. Si decidimos excluir estos artefactos, en un intento por enfocar un comportamiento primario, se generan las últimas dos columnas de la figura 8, que también concuerda con la información experimental.

La proporción de material con córtex también fue considerada como un índice confiable para el nivel de producción en un modelo de comportamiento. Entre más alejado se encuentre de su estado original en el nivel de producción (lo que significa un nódulo cubierto con córtex), menor será el porcentaje de bi-productos que contienen córtex. Así, la reducción de un macro-núcleo deja una alta proporción de desecho con córtex, más que la reducción de un nódulo a un núcleo poliédrico. Estos dejan una proporción más alta con córtex que la reducción de un nódulo a navajas terminadas.

Hasta ahora, el modelo experimental que mejor se ajusta a la información de cantera-taller que se ha considerado aquí es la reducción de nódulos a macro-núcleos. Mientras que el modelo exige eliminar los artefactos que pertenecen al segundo comportamiento, éste sigue siendo mejor que otros modelos que predicen un 31.4% con córtex (para la producción de núcleos poliédricos) y 16.2% (para la producción de navajas prismáticas). Es posible que el valor de 70.5% pueda ser un poco más alto debido a la presencia de lascas de prueba o de decortificación producidas durante el proceso de seleccionar los nódulos para trabajar.

Las cinco canteras-talleres de San Martín Jilotepeque y San Bartolomé Milpas Altas hasta ahora muestreadas han producido macro-núcleos, lo cual no es del todo sorprendente, debido a que es la primera vez que estos talleres han sido sistemáticamente muestreados y estudiados.

El sexto taller muestreado es considerablemente diferente de los otros. Primero, no se localiza en una cantera, sino en un sitio, probablemente el único sitio mayor en San Martín Jilotepeque a excepción de Jilotepeque Viejo (o si se prefiere, Mixco Viejo). Perén consiste de varios grupos de montículos grandes que se fechan para el Clásico Temprano. Debido a su distancia de las fuentes de San Martín Jilotepeque, es lógico asumir que los nódulos de obsidiana no fueran procesados aquí. De hecho, un porcentaje muy bajo de córtex (7.2%) sugiere esto (Figura 9). ¿Qué fue producido allí y desde qué estado inicial? La respuesta, considero, son bifaciales elaborados sobre macro-navajas que fueron producidas en otro sitio. La más extensa categoría y la que más se aleja, son las lascas. La inmensa mayoría de éstas son bastante pequeñas (abajo de un décimo de gramo) y muy pocas contienen córtex. No es razonable suponer, entonces, que estas representen desecho de preparación de núcleos. Es más, de hecho muy pocas macro-navajas fueron localizadas (2.0%). Esto no es sorprendente si las macro-navajas reflejan un nivel en el

proceso de producción más que un bi-producto no deseado. Pero la gran mayoría de éstas fueron bifaciales trabajadas, quebradas y puntas incompletas, implementos que se sostenían directamente con la mano. ¿Cuántas herramientas incompletas había? Una densidad de bifaciales de rechazo en superficie de 7.6 por m². Al considerar el hecho de que en los Altiplanos Centrales los artefactos bifaciales retocados tales como puntas, constituyen como tres décimos de un porcentaje de total de la muestra de obsidiana, este valor es dudosamente alto.

Registro No.	Identificación	Coordenadas Geográficas	
1	SMJ005	349	332
2	SMJ006	352	335
3	SMJ007	357	326
4	SMJ008	357	351
5	SMJ009	363	329
6	SMJ010	367	349
7	SMJ011	376	375
8	SMJ012	377	368
9	SMJ013	379	303
10	SMJ014	381	302
11	SMJ015	381	305
12	SMJ016	387	377
13	SMJ017	398	382
14	SMJ018	400	363
15	SMJ019	405	365
16	SMJ020	407	367
17	SMJ021	419	380
18	SMJ022	420	379
19	SMJ023	421	365
20	SMJ024	422	375
21	SMJ025	422	377
22	SMJ026	437	415
23	SMJ027	438	415

Figura 5 Coordenadas geográficas de las fuentes de obsidiana de San Martín Jilotepeque, Guatemala

Promedio de Concentración de Elementos en las Fuentes de Obsidiana de San Martín Jilotepeque, Guatemala.
(Numero de Muestras = 23)

Elementos	Unidades de Concentración	Promedio Aritmético de Concentración	+/-	Desviación Standard (abs)	Desviación Standard (pct)
Ba	(pct)	0.103	+/-	0.002	2.2%
Ce	(ppm)	44.6	+/-	3.0	6.6%
Cl	(ppm)	473.	+/-	72.	15.1%
Co	(ppm)	0.358	+/-	0.146	40.8%
Cs	(ppm)	3.37	+/-	0.47	14.0%
Dy	(ppm)	1.77	+/-	0.34	19.2%
Eu	(ppm)	0.529	+/-	0.046	8.6%
Fe	(pct)	0.652	+/-	0.070	10.7%
Hf	(ppm)	3.21	+/-	0.34	10.7%
K	(pct)	3.24	+/-	0.15	4.7%
La	(ppm)	24.4	+/-	1.9	7.8%
Lu	(ppm)	0.228	+/-	0.020	8.6%
Mn	(ppm)	544.	+/-	37.	6.8%
Na	(pct)	2.89	+/-	0.09	3.1%
Nd	(ppm)	16.1	+/-	1.2	7.4%
Rb	(ppm)	110.	+/-	5.	4.4%
Sb	(ppm)	0.422	+/-	0.058	13.8%
Sc	(ppm)	1.83	+/-	0.13	7.1%
Sm	(ppm)	2.92	+/-	0.14	4.8%
Sr	(ppm)	175.	+/-	21.	12.0%
Ta	(ppm)	0.793	+/-	0.040	5.1%
Tb	(ppm)	0.347	+/-	0.025	7.2%
Th	(ppm)	8.32	+/-	0.48	5.7%
U	(ppm)	2.98	+/-	0.21	6.9%
Yb	(ppm)	1.44	+/-	0.12	8.5%
Zn	(ppm)	31.5	+/-	2.9	9.2%
Zr	(ppm)	121.	+/-	14.	11.3%

Figura 6 Promedio de concentración de elementos en las fuentes de obsidiana de San Martín Jilotepeque, Guatemala (número de muestras = 23)

Promedio de Concentración de Elementos de las Fuentes de
Obsidiana de San Martín Jilotepeque, Guatemala.
(Numero de Muestras = 13)

Elementos	Unidades de Concentración	Promedio Aritmético de Concentración	+/-	Desviación Standard (abs)	Desviación Standard (pct)
Ba	(pct)	0.105	+/-	0.001	1.0%
Ce	(ppm)	46.0	+/-	1.2	2.6%
Cl	(ppm)	492.	+/-	63.	12.8%
Co	(ppm)	0.275	+/-	0.011	4.1%
Cs	(ppm)	3.15	+/-	0.04	1.1%
Dy	(ppm)	1.71	+/-	0.34	19.7%
Eu	(ppm)	0.526	+/-	0.007	1.2%
Fe	(pct)	0.620	+/-	0.012	1.9%
Hf	(ppm)	3.15	+/-	0.04	1.3%
K	(pct)	3.30	+/-	0.15	4.5%
La	(ppm)	25.5	+/-	0.7	2.6%
Lu	(ppm)	0.218	+/-	0.004	2.0%
Mn	(ppm)	531.	+/-	6.	1.1%
Na	(pct)	2.86	+/-	0.03	1.1%
Nd	(ppm)	16.4	+/-	0.7	4.5%
Rb	(ppm)	107.	+/-	1.	1.3%
Sb	(ppm)	0.395	+/-	0.012	3.0%
Sc	(ppm)	1.76	+/-	0.02	1.2%
Sm	(ppm)	2.89	+/-	0.07	2.3%
Sr	(ppm)	180.	+/-	7.	3.9%
Ta	(ppm)	0.782	+/-	0.012	1.6%
Tb	(ppm)	0.329	+/-	0.008	2.3%
Th	(ppm)	8.34	+/-	0.12	1.5%
U	(ppm)	2.91	+/-	0.20	6.7%
Yb	(ppm)	1.38	+/-	0.03	1.8%
Zn	(ppm)	32.0	+/-	0.6	1.8%
Zr	(ppm)	118.	+/-	6.	5.4%

Identificación de muestras:

SMJ005, SMJ006, SMJ007, SMJ008, SMJ009, SMJ010, SMJ011,
SMJ013, SMJ014, SMJ015, SMJ022, SMJ024, SMJ025

Figura 7 Promedio de concentración de elementos en las fuentes de obsidiana de San Martín Jilotepeque, Guatemala (número de muestras = 13)

Comparación de Información Experimental
(Reducción de Nódulos a Macro-Núcleos)
Con Material Recolectado de Cinco Talleres

(Valores Expresados en Porcentajes)

Clase de Artefactos	Resultados Experimentales*	Información de Talleres		Información Modificada de Talleres**	
		μ	σ	μ	σ
Macro Lascas	5.7	6.7	3.1	7.5	3.6
Lascas	72.7	63.4	17.4	74.7	12.2
Macro Navajas	9.9	10.3	4.8	11.7	5.6
Navajas Percusión Pequeñas	11.7	11.8	7.0	11.3	6.3
Navajas Prismáticas	0.0***	(4.6	2.3)	0.0	0.0
Macro Núcleos	0.0***	(1.5	2.2)	0.0	0.0
Núcleos Poliédricos Gdes.	0.0***	(0.5	0.7)	0.0	0.0
Núcleos Poliédricos Ex.	0.0***	(0.0	0.0)	0.0	0.0
Partes de Núcleos	0.0***	(0.6	0.6)	0.0	0.0
<hr/>					
Cortex	64.3	65.2	4.3	70.5	3.9

* Modificado de Clark 1988, Cuadros 152 y 153

** Columna anterior, cifras mínimas en paréntesis

*** Establecido a 0.0 por necesidad lógica.

Figura 8 Comparación de información experimental con material recolectado en cinco talleres
(Reducción de nódulos a macro-núcleos)

**Comparación de Canteras Talleres
Con el Taller de El Perén**

(Cifras en Porcentajes)

<u>Clases de Artefactos</u>	<u>Cinco Canteras Talleres</u>		<u>Taller El Perén</u>
	μ	σ	(N=347)
Macro Lascas	6.7	3.1	0.0
Lascas	63.4	17.1	93.1
Macro Navajas	10.3	4.8	2.0 (1.7)*
Navajas Percusión Pequeñas	11.8	7.0	3.7
Navajas Prismáticas	4.6	2.3	1.2
Macro Núcleos	1.5	2.2	0.0
Núcleos Poliédricos Gdes.	0.5	0.7	0.0
Núcleos Poliédricos Ex.	0.0	0.0	0.0
Partes de Núcleos	0.6	0.6	0.0
<hr/>			
Cortex	65.2	4.3	7.2

*La cifra en paréntesis, es para Blanks de macro navajas con trabajo bifacial.

Figura 9 Comparación de canteras-talleres con el taller de El Perén

INVESTIGACIONES FUTURAS

Durante la próxima temporada de trabajo de campo, *Ri Rusamaj Jilotepeke* continuará con la localización y muestreo de talleres. Se pondrá especial énfasis en mapeo, recolección de superficie y excavación limitada de pozos de sondeo en sitios con rasgos de habitación. Aunque aún falta mucho trabajo para completar, ya se está formando una figura de la relación entre los antiguos asentamientos Mayas, los sistemas económicos y la fuente de obsidiana que, de manera natural, se encuentra en San Martín Jilotepeque.

AGRADECIMIENTOS

Dos becas de Mellon Foundation y una de National Science Foundation (BNS-8801707) apoyaron el proyecto. Queremos agradecer al Dr. Michael Glascock y a la Dra. Eugenia J. Robinson, Directora del Proyecto Arqueológico del Área Kaqchikel.

REFERENCIAS

- Andrews, A., F. Asaro, H. Michel, F. Stross y P. Cervera R.
1989 The Obsidian Trade at Isla Cerritos, Yucatan, Mexico. *Journal of Field Archaeology* 16:355-363.
- Braswell, Geoffrey E.
1990 La Obsidiana de Sumpango. En *Reconocimiento de los Municipios de Alotenango y Sumpango, Sacatepequez* (editado por E. Robinson):57-78. Centro de Investigaciones Regionales de Mesoamérica, Antigua Guatemala.
- Braswell, Geoffrey E. y Eugenia Robinson
1992 Obsidiana en las Tierras Altas Mayas Kaqchikel. En *IV Simposio de Arqueología Guatemalteca, 1990* (editado por J.P. Laporte, H. Escobedo y S.V. de Brady):297-301. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.
- Clark, John E.
1981 Guatemalan Obsidian Sources and Quarries: Additional Notes. *Journal of New World Archaeology* 4 (3):1-15.

1988 *The Lithic Artifacts of La Libertad, Chiapas, México: An Economic Perspective*. Papers of The New World Archaeological Foundation, No. 52. University of Brigham Young, Provo, Utah.
- Dreiss, M.
1988 *Obsidian at Colha, Belize: A Technical Analysis Based on Trace Element Data*. Papers of the Colha Project, Vol. 4. University of Texas, Austin.
- Hester, Thomas R., R. Jack y Robert Heizer
1971 The Obsidian of Tres Zapotes, Mexico. *Contributions of the University of California Archaeological Research Facility* 13:65-131.
- Nelson, F.
1985 Summary of the Results of Analysis of Obsidian Artifacts from the Maya Lowlands. *Scanning Electron Microscopy* 2:631-649.
- Nelson, F. y D. Howard
1986 Trace Element Analysis of Artifacts from El Mirador, Guatemala. *Notes of the New World Archaeological Foundation*, No. 3. Brigham Young University, Provo.
- Sidrys, Raymond V., J. M. Andersen y D. Marcucci
1976 Obsidian Sources in the Maya Area. *Journal of New World Archaeology* 1 (5):1-13.
- Stross, F., F. Asaro, H. Michel y R. Gruhn
1977 Sources of Some Obsidian Flakes from a Paleoindian Site in Guatemala. *American Antiquity* 42:114-118.
- Stross, Fred H., Payson D. Sheets y Helen V. Michel
1983 Precise Characterization of Guatemalan Obsidian Sources and Source Determination of Artifacts from Quirigua. *American Antiquity* 48:323-346.