



---

---

78.

OBSIDIANA EN LA TRANSICIÓN ENTRE  
EL CLÁSICO TARDÍO Y EL CLÁSICO  
TERMINAL: NUEVOS DATOS DE UCANAL,  
PETÉN, GUATEMALA

---

---

*Zachary Hruby, Christina Halperin, Ginette Bourgeois, Murielle Gariépy y Lindsay Powell*

XXXIII SIMPOSIO DE INVESTIGACIONES  
ARQUEOLÓGICAS EN GUATEMALA

MUSEO NACIONAL DE ARQUEOLOGÍA Y ETNOLOGÍA  
15 AL 19 DE JULIO DE 2019

EDITORES  
BÁRBARA ARROYO  
LUIS MÉNDEZ SALINAS  
GLORIA AJÚ ÁLVAREZ

---

---

REFERENCIA:

Hruby, Zachary *et al.*

2020 Obsidiana en la transición entre el Clásico Tardío y el Clásico Terminal: Nuevos datos de Ucanal, Petén, Guatemala. En *XXXIII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2019* (editado por B. Arroyo, L. Méndez Salinas y G. Ajú Álvarez), pp. 975-982. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.

# OBSIDIANA EN LA TRANSICIÓN ENTRE EL CLÁSICO TARDÍO Y EL CLÁSICO TERMINAL: NUEVOS DATOS DE UCANAL, PETÉN, GUATEMALA

Zachary Hruby  
Christina Halperin  
Ginette Bourgeois  
Murielle Gariépy  
Lindsay Powell

## PALABRAS CLAVE

Maya, Sureste Petén, Obsidiana, pXRF, Clásico Terminal.

## ABSTRACT

*Changes in obsidian lithic industries during the transition from the Late Classic to Terminal Classic periods are not well known, especially in the Eastern Peten. Recent analyses of obsidian from the site of Ucanal have the potential to inform us about these changes since the site continued to be thrive late into the Terminal Classic period when many other sites were being abandoned. We discuss changes in the organization of production at Ucanal in reference to other patterns throughout the Maya area, and we examine long distance exchange determined by chemical analysis using a portable X-ray fluorescence (pXRF) machine.*

Este artículo resume brevemente el estudio de artefactos de obsidiana de Ucanal, un sitio de tamaño medio que alcanzó su apogeo durante el Clásico Tardío (600-830 DC) y Clásico Terminal (830-950/1000 DC). Se sabe relativamente poco sobre los aspectos económicos y políticos del intercambio del Clásico Terminal en general, especialmente en el este de Petén, y Ucanal tiene el potencial de revelar estas relaciones (ver Aoyama y Laporte 2009). Su ubicación geográfica a lo largo del río Mopán proporcionó potencial acceso a cuatro principales rutas comerciales: uno del sur y este a la cabeza de las montañas Mayas, otro del noreste por el Valle del Río Belice, otro de Petén Central, y finalmente una conexión poco entendido con Alta Verapaz y la fuente San Martin Jilotepeque cerca de Chimaltenango de hoy en día. La conexión con San Martin Jilotepeque no está bien descrita, pero nuestro análisis indica una ruta de comercio que pro-

veyó San Martin Jilotepeque al Sureste Petén con el tiempo.

La obsidiana a menudo ha sido clasificada como material con una función utilitaria y por lo tanto de poco interés para los gobernantes de prestigio, sin embargo, siempre ha jugado un papel bastante singular en las sociedades complejas mesoamericanas desde el Formativo Temprano. Para la mayoría de las regiones del área Maya, incluido Petén, se importó desde largas distancias y se trabajó utilizando un conjunto especializado de técnicas que requerían una gran cantidad de entrenamiento y habilidad. Como tal, la producción de navajas de presión tenía el potencial de ser estrechamente controlada. Kazuo Aoyama (1999), por ejemplo, ha argumentado que el sitio de Copán fue más allá de simplemente importar más obsidiana de Ixtepeque, que otros centros regionales, pero en realidad controlaba la mayoría de la producción y exportación de

núcleos de buena calidad. Investigaciones en Piedras Negras, el Zotz, y otros sitios indican que núcleos de obsidiana fueron restringidos durante el periodo Clásico, cuando el intercambio de navajas era más accesible (Hruby 2006, 2007, y 2018; Glover *et al.* 2018). Durante los periodos Clásico Tardío y Clásico Terminal esta producción parece haber ocurrido primariamente en las obsidianas de El Chayal.

En la primera parte del Postclásico, muchas transformaciones económicas ocurrieron, incluyendo una pérdida del control de redes de intercambio. Durante el periodo Postclásico Medio y Tardío, la obsidiana fue un material más común y parece que la mayoría de la gente en la sociedad tenía acceso a ella (ver Rice 1987); los núcleos poliédricos de tres fuentes principales de Guatemala fueron ampliamente distribuidos. El análisis lítico presentado aquí intenta identificar si la producción y sistemas de intercambio se abrieron para ser menos controlados en el sitio de Ucanal entre los periodos Clásico Tardío y Clásico Terminal. Enfocado en obsidianas (n=791) excavado por el Proyecto Arqueológico Ucanal de las temporadas del campo 2016-2018, empezamos a reconstruir rutas de comerciales en el sureste Petén con implicaciones para entender conexiones con Belice, Petén Central, y las Tierras Altas de Guatemala. En particular, se enfoca en la identificación de fuentes por análisis visual por Hruby, por análisis químico por Halperin, Garipey, y Bourgeois, y subsecuentemente se comparan los datos de tecnología colectado por Hruby y Powell.

#### MÉTODOS DE DETERMINACIÓN DE LA FUENTE

Las fuentes que hasta ahora han sido identificadas visualmente en la muestra de obsidiana indican que no había poca variedad, con seis fuentes identificadas. Estas fuentes son Ixtepeque, El Chayal, y San Martin Jilotepeque en las Tierras Altas de Guatemala, y tres fuentes mexicanas identificadas visualmente como Pachuca (Sierra de las Navajas), Otumba, y Ucareo. Unos de estos tipos incluyen en gran medida gris opaco, claro con motas negras, un gris ahumado, no muy diferente de lo que se encontró en El Chayal, además de colores rojo y marrón. Muchos de estos tipos menos conocidos visualmente no eran distribuidos en Petén durante el Clásico Tardío, y no era probablemente en el Postclásico, lo que sugiere que sólo las obsidianas de marrones más finos eran elegidos para intercambio internacional antes y después del derrumbe de la dinastía de Copán.

El abastecimiento visual, sin embargo, puede ser difícil porque hay características visuales superpuestas entre las tres fuentes guatemaltecas: 1) claro, muy fino El Chayal puede superpuesta con la calidad menor de Ixtepeque; 2) particularmente claro San Martin Jilotepeque puede tener un poco marrón a lila color similar a granulado El Chayal; y 3) relativamente raro alta calidad banda negro El Chayal con un tono azul que puede parecer San Martin Jilotepeque.

El análisis químico usando una máquina de pXRF estaba conducido para confirmar la fuente identificaciones visuales y para clarificar el superpuesta de las categorías. El análisis químico estaba conducido usando un Bruker Tracer 5i pXRF equipado con una calibración de obsidiana creado por Bruker usando más de 40 fuentes de obsidiana diferentes de las Américas y más allá (Speakman 2012). Cada muestra fue corrida tres veces por 30 segundos cada una y después fueron promediadas. Se hizo un intento de tomar muestras de 100% de las 791 obsidianas de la muestra, aunque en fracciones pequeñas y delgadas (más pequeñas de 1.5 cm o 2mm grueso) no se pudieron tomar las muestras con mucha precisión. Además, muestras con porcentajes de recuento demasiado bajos para detección no pudieron ser identificadas, y otras pocas muestras identificadas como casos aparte (OB076, OB244, OB519, OB689, OB707, OB663) no se consideraron para las identificaciones de origen. En total, 730 muestras habían identificadas por las fuentes. Composiciones químicas usando los elementos más diagnósticos (Rb, Sr, Y, y Zr) se estaban analizado estadísticamente usando PAST, un fuente-abierta programa de software de estadísticas.

#### DISTRIBUCIONES TEMPORALES DE LAS FUENTES

Comparaciones de categorías visuales y los de pXRF revelan que el abastecimiento visual solo producía un 75% de precisión, que es mucho menos de lo normal para otros estudios de abastecimientos visuales realizado por Hruby en el pasado (examinando a un 95% precisión o más). Una razón posible para esta falta de éxito es que un rango diferente de colores de obsidiana posiblemente ha estado presente en el Clásico Terminal que eran menos aparente en las muestras del Clásico Tardío. Otras muestras fueron marcadas como “posible”, y estas incluyeron piezas que eran menos del 95% calificación de confianza con el pXRF. Estas atribuciones todavía están por más de un 90% de probabilidad

de ser preciso. A pesar de los asuntos con la precisión del pXRF, el número de poco concluyente del origen de obsidianas, cayendo entre San Martin Jilotepeque, El Chayal, o Ixtepeque grupos visuales mencionados anteriormente, solo cambiarían porcentajes de uno o dos puntos en los casos más extremos. Este estudio subraya la importancia de usar una combinación de ambos abastecimientos químico y visual cuando una muestra de un sitio no estudiado o un periodo de tiempo poco entendido son investigados (Hruby *et al.* 2007).

Las muestras más grandes de Ucanal vienen de los periodos Clásico Tardío y Clásico Terminal, con pocas muestras de Preclásico centro, Protoclásico, y Clásico Temprano. Sin embargo, hay una muestra decente del Preclásico Tardío, que permite una comparación entre las épocas Preclásico y Clásico y reconstruir cambios económicos más amplios por el *longue duree*. La Figura 1 incluye una comparación de obsidiana de montones mezclados y sin mezclar y eso nos muestra que las proporciones de las tres fuentes guatemaltecas están muy cerca del uno al otro. La única anomalía real es la muestra mezclada del Clásico Tardío que incluyó una cantidad excepcional de materiales de San Martin Jilotepeque. Por lo tanto, el porcentaje total de San Martin Jilotepeque para el Clásico Tardío puede ser más similar a 28% de 32%, que sería un poco más cerca a los porcentajes del Clásico Terminal y se indica una continuidad más grande entre los dos periodos de tiempo.

Aunque San Martin Jilotepeque es la fuente más común en el Preclásico Medio y Tardío, El Chayal es la fuente de obsidiana más común en el Protoclásico para el Clásico Terminal, que es el patrón típico de los Mayas de las Tierras Bajas. Sin embargo, hay desviaciones interesantes de lo normal para Petén Central (Hruby 2018). El marcador primario para la economía de obsidiana Ucanal una conexión sostenida a San Martin Jilotepeque, aunque en grados variados de intensidad. Como muchos sitios Mayas, hay un dominio de San Martin Jilotepeque en el Preclásico Medio y Tardío con 67% para el periodo más tarde en Ucanal. En Ceibal, Aoyama (2017a) reporta un porcentaje más alto a 93.4% y 91.8% respectivamente, con un modelo continuando al Preclásico Terminal a 70.5% (Figura 2). Ocupaciones del Preclásico Tardío en Petén Central parecen tener características de niveles más altos de El Chayal durante este tiempo (Golitzko *et al.* 2012), indicando diferencias reales en rutas comerciales por el espacio.

Con la transición al Preclásico Terminal, vino un cambio concomitante a la obsidiana de El Chayal que continuaría en el dominio hasta que el sitio fuera aban-

donado en el final del Clásico Terminal. Aunque las muestras para el Preclásico Terminal y Clásico Temprano son minúsculas, proporciones similares a San Martin a El Chayal persisten dentro del Clásico Terminal. Hay una subida en San Martin Jilotepeque durante el Clásico Tardío, con las modificaciones discutidas arriba, al cerrar a diez puntos de porcentaje arriba de la tasa de San Martin Jilotepeque recordado para el Clásico Terminal. No es claro qué puede dar cuenta de esta conexión con una ruta de comercio, que para mucho de Petén y el resto de las Tierras Bajas Mayas se cuenta con cerca de 90% obsidiana El Chayal. Por qué o cómo Ucanal debe tener más acceso de la obsidiana de San Martin Jilotepeque permanece en misterio, porque actualmente es más lejos espacialmente de las otras dos fuentes de obsidiana guatemaltecas. Una posibilidad es que la ruta alternativa de comercios que traficaba en San Martin Jilotepeque corrió por el valle Polochic y después al norte, o quizás por tierra al sur de la ruta norte de El Chayal dominaba conectando otros sitios del suroeste de Petén, como El Chal (Aoyama y Laporte 2009) al valle del río Mopan superior.

Dada la proximidad de Ucanal a Caracol, que cuenta con porcentajes más altos de obsidiana Ixtepeque, además de su posición en el río Mopan (el valle del río Belice superior), Hruby había predicho que Ucanal habría tenido un porcentaje mayor de obsidiana de Ixtepeque. Este no había el caso, sin embargo. Las aparentes conexiones dinásticas entre Caracol y Copán (Stuart 2018) además de los pasajes alternativos por tierra a la periferia sureste, parecen haber resultado en un mayor porcentaje de obsidiana de Ixtepeque para Caracol durante la mayoría de los periodos de tiempo (Martindale-Johnson 2015). Ucanal no se parece tener beneficio de estas conexiones de intercambios, con menor porcentajes de Ixtepeque que Ceibal que es demasiado lejos (Figura 2). Esta falta de conexión económica es interesante dado, no solo la conexión epigráfica entre los dos sitios, pero también sus proximidades (Martin y Grube 2000, Halperin y Garrido 2019).

En el Preclásico y Clásico Temprano, las obsidianas más comunes son El Chayal y San Martin Jilotepeque. En contraste con las muestras de Caracol (Martindale-Johnson 2015), sin embargo, hay poca evidencia de Ixtepeque en estos periodos más tempranos (Figuras 3 y 5). En la porción más tarde del Clásico Temprano, Caracol tiene como 35.4% de Ixtepeque, uno asumiría que indica lazos económicos relativamente estrechos con Copán y la periferia sureste. Ucanal también cuenta con porcentajes bajos de Ixtepeque tanto durante el

Clásico Tardío como el Clásico Terminal a 6% y 3% respectivamente, comparado al 12% a Caracol. Estos patrones indican que Ucanal estaba involucrado en un sistema de intercambio diferente de Caracol, al menos en lo que se refiere a la obsidiana; ellos disfrutaron más obsidiana San Martín Jilotepeque de una ruta a la Alta Verapaz, y posiblemente han recibido de El Chayal desde el Valle del Río Belice, Petén Central, o el Polochic. Sin embargo, proporciones similares de San Martín Jilotepeque (por más de 20%) se nota en los sitios del este de Petén, Yaxha, Macanche, y Sacnab durante el periodo Clásico, aunque los tamaños de la muestra son bajos a  $n=37$ ,  $n=28$ , y  $n=8$  respectivamente (Gotilko *et al.* 2012: Suplementaria Tabla 3). El Postclásico Temprano sigue siendo un misterio para Ucanal, ya que no tenemos evidencia de una población significativa a este tiempo.

La obsidiana mexicana en Ucanal es muy escasa con solo unos pocos artefactos dispersos por el sitio y en conjunto rondando el 2% solo en los periodos Clásico Tardío y Clásico Terminal. Aunque unos pocos artefactos de obsidiana verde fueron encontrados en depósitos del Clásico Terminal, esos realmente solo eran grandes fragmentos de solo un bifacial roto. El bifacial una vez masivo era casi seguro uno ceremonial, presión paralela transversal en escamas excéntricas hecho en Teotihuacán, tal vez mantenido como una reliquia de familia y después roto ceremoniosamente por alguna razón. Fue encontrado al borde de un pequeño santuario en un grupo residual y elite (Estructura J-1, Grupo J). La obsidiana estaba localizada al lado de uno de los muros de piedra que ha estado desplazada y quemada. Con el excéntrico de obsidiana quebrado había una espina de raya quemada y rota. Al lado de estas cosas había un depósito de cerámica y restos humanos. Basado en el grosor y ancho proyectado del bifacial, debería ser uno de los bifaciales más grandes encontrados de obsidiana verde. Otra posibilidad es que era un artefacto del Clásico Terminal, quizás de Cacaxtla donde el corte transversal de presión paralela persistió en el Epiclásico. Interesantemente, la obsidiana verde era de la fuente Tulancingo, y no de la Sierra de las Navajas, que puede ser clave identificar el origen de la pieza en estudios futuros. El resto de la obsidiana mexicana está en la forma de navajas ya hechas y una punta de proyectil importado de Teotihuacán hecho de obsidiana de Otumba. De hecho, como el resto de los artefactos de obsidiana mexicana por el mundo Maya, éstos fueron hechos en México Central y después intercambiado en sus formas terminadas.

## FUENTE Y EVIDENCIA DE PRODUCCIÓN

Excepto por los artefactos del Clásico Terminal, la mayoría de la evidencia de producción de Ucanal y los patrones de fuentes son muy típicos a otros sitios en Petén. Desechos de producción son menos frecuente antes del Clásico Terminal y se indican más distribuciones de núcleos poliédricos, menos navajillas, y posiblemente la importación de navajas prefabricadas de otra locación. El cuadro real de la producción de obsidiana y distribución sigue siendo oscuro, sin embargo, desde el objetivo principal de la excavación era a entender la ocupación del sitio durante el Clásico Terminal.

La información sobre el Clásico Terminal es rica y proporciona una cuenta de la producción y distribución de obsidiana fuera de Petén normal uso de obsidiana para el Clásico Tardío. Primero, los desechos de producción parecen estar más extendidos en los sitios típicos del Clásico Tardío, con, quizás, menos control centralizado sobre la distribución de núcleos de navajas prismáticas y la producción de navajas. Sin embargo, la data presente también sugiere que la obsidiana era un bien prestigioso, ya que los grupos de hogares de élite más grandes parecen tener un mayor acceso al material. En un sistema de mercado, uno podría esperar más homogeneidad en los tipos de bienes encontrados en cada casa, pero la existencia de evidencia de producción en el sitio indica que, en lugar de solamente navajas intercambiado en el mercado, núcleos poliédricos, o quizás núcleos de navajas prismáticos parcialmente reducidos podrían ser comprados en el mercado. Este patrón es muy diferente del Clásico Tardío, donde elites y posiblemente gobernantes estaban involucrados en la distribución desigual de núcleos poliédricos a hogares favorecidos y navajeros (Aoyama 1999; Hruby 2007).

Además, la evidencia de producción es algo parejo entre las fuentes, indicando que los núcleos de cada fuente fueron importados, no solamente las navajas. Parece claro, según el promedio de peso de lascas y tamaño de navaja 3s (por el concepto ver Clark 1997) que la mayoría de los núcleos fueron hechos de El Chayal y también que los núcleos importados de allá eran sustancialmente más grandes (Figura 4). Este patrón puede ser significativo, ya que no solo era El Chayal una calidad mejor de obsidiana, pero las navajas y sus núcleos eran más grandes, que podían aparentemente hacerlos más valiosos. En otra palabra, aunque Ucanal presentaba más San Martín Jilotepeque que otros sitios, podía ser visto como una señal de pobreza relativa, ya que el valor global del producto que estaban importando era proba-

ble menos que lo que estaba viniendo de las rutas de suministro de El Chayal. Por otro lado, el tamaño de las navajas de El Chayal en el Clásico Terminal, en Ucanal es más grande de la mayoría del Clásico Tardío en Petén central, que puede significar que el oficio de obsidiana aumenta en el Clásico Terminal y más grandes núcleos poliédricos están fluyendo más libremente, o Ucanal simplemente tiene acceso a una ruta comercial con valores de núcleos. El primero es más probable, desde la ruptura del control de obsidiana en el Clásico Terminal se prefigura la apertura de comercios del Postclásico.

Es claro que Ucanal no tomó parte de la “Esfera Internacional” de intercambios que estaba dominado por Chichén Itzá, supuestamente al mismo tiempo. Nada de los materiales del Clásico Terminal y Postclásico Temprano de los centros resurgentes de México central parecen descender a Ucanal durante este tiempo. También, las fuentes de obsidiana en Ceibal (Aoyama 2017a y 2017b), que es interesante porque hay política clara, al menos escrita, conexiones entre los dos centros del Clásico Terminal. La prevalencia de desechos de producción en general en Ucanal, sin embargo, parecen mostrar que la tradición de marcados más abiertos durante el Postclásico posiblemente empezó en el periodo Clásico Terminal.

## REFERENCIAS

AOYAMA, Kazuo

1999 *Ancient Maya State, Urbanism, Exchange, and Craft Specialization: Chipped Stone Evidence of the Copán Valley and the La Entrada Region, Honduras*. University of Pittsburgh Memoirs in Latin American Archaeology No. 12.

2017a Ancient Maya Economy: Lithic Production and Exchange Around Ceibal, Guatemala. *Ancient Mesoamerica* 28(1):279-303.

2017b Preclassic and Classic Maya Interregional and Long-Distance Exchange: A Diachronic Analysis of Obsidian Artifacts from Ceibal, Guatemala. *Latin American Antiquity* (28(2): pp. 213-231.

AOYAMA, Kazuo y Juan Pedro Laporte

2011 Estudio de lítica menor en el sureste y centro-oeste de Petén, Guatemala. En *XXIV Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala* (editado por B. Arroyo, L. Paiz, A. Linares y A. Arroyave), pp.1059-1074. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.

CLARK, John E.

1997 Prismatic Blademaking, Craftmanship, and Production. *Ancient Mesoamerica* 8:137-159.

GOLITKO, Mark; James Meierhoff, Gary M. Feinmann y Patrick Ryan Williams

2012 Complexities of Collapse: The Evidence of Maya Obsidian as Revealed by Social Network Graphical Analysis. *Antiquity* 86:507-523.

HALPERIN, Christina T. y José Luis Garrido

2019 Architectural Aesthetics, Orientations, and Reuse at the Terminal Classic Maya Site of Ucanal, Petén, Guatemala. *Journal of Field Archaeology*, in press.

HRUBY, Zachary

2006 *The Organization of Chipped-Stone Economies at Piedras Negras, Guatemala*. Tesis de doctorado. Riverside.

2007 Ritualized Chipped-Stone Production at Piedras Negras, Guatemala. En *Rethinking Specialization in Complex Societies: Archaeological Analysis of the Social Meaning of Production* (editado por Z. Hruby y R. K. Flad). The Archeological Papers of the American Anthropological Association, No. 17.

2018 Lithic Technologies and Economies at El Zotz. En *An Inconstant Landscape: the Maya Kingdom of El Zotz, Guatemala* (editado por T. Garrison y S. Houston). University Press of Colorado, Boulder.

HRUBY, Zachary X.; Helios J. Hernandez, y Brian Clark

2007 Análisis Preliminar de los Artefactos Líticos de Holmul, Cival, y La Sufricaya, Péten. En *XX Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2006* (editado J. P. Laporte, Héctor L. Escobedo, y Barbara Arroyo). Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.

MARTIN, Simon y Nikolai Grube

2000 *Chronicle of the Maya Kings and Queens: Deciphering the Dynasties of the Ancient Maya*. Thames and Hudson, London.

MARTINDALE JOHNSON, Lucas R.

2015 Toward an Itinerary of Stone: Investigating the Movement, Crafting, and Use of Obsidian from Caracol, Belize. Tesis de doctorado. University of Central Florida.

RICE, Prudence

1987 Economic Change in the Lowland Maya Late Classic Period. En *Specialization, Exchange and Complex Societies* (editado por E. Brumfiel y T. Earle), pp.76-85. Cambridge University Press, Cambridge.

SPEAKMAN, Robert J.

2012 *Evaluation of Bruker's Tracer Family Factory Obsidian Calibration for Handheld Portable XRF Stu-*

*dies of Obsidian.* online www.cais.uga.edu. Center for Applied Isotope Studies, University of Georgia

2018 *Finding the Founder: Old Notes on the Identification of K'inich Yax K'uk' Mo' of Copán.* <https://mayadecipherment.com/2018/04/24/finding-the-founder-old-notes-on-the-identification-of-kinich-yax-kuk-mo-of-copan/>

Periodo	Fuente	Mezclado	%Mezclado	Mezclado	Pura	%Pura	Total	%Total
<b>Preclasico Medio</b>					1		1	
	San Martin Jilotepeque				1	100	1	
<b>Preclasico Tardio</b>		18			14		31	
	El Chayal	4	22.22		4	28.57	8	25.00
	Ixtepeque	1	5.56		1	7.14	2	6.25
	San Martin Jilotepeque	13	72.22		8	57.14	21	65.63
<b>Praclasico Terminal</b>		7					7	
	El Chayal	5	71.43				5	62.50
	San Martin Jilotepeque	2	28.57				2	25.00
<b>Clasico Temprano</b>		5			1		6	
	El Chayal	4	80.00				4	66.67
	San Martin Jilotepeque	1	20.00		1	100.00	2	33.33
<b>Clasico Tardio</b>		65		14	87		152	
	El Chayal	36	55.38	2	53	60.92	89	57.42
	Ixtepeque	4	6.15	1	5	5.75	9	5.81
	Pachuca				1	1.15	1	0.65
	San Martin Jilotepeque	24	36.92	11	26	29.89	50	32.26
	Ucareo	1	1.54		2	2.30	3	1.94
		232			326		558	
	El Chayal	181	78.02		249	76.38	430	77.06
San Martin Jilotepeque	39	16.81		62	19.02	101	18.10	
	5	2.16		11	3.37	16	2.87	
	Otumba		0.00		1	0.31	1	0.18
	Pachuca	1	0.43		1	0.31	2	0.36
	Tulancingo	2	0.86		2	0.61	4	0.72
	Ucareo	3	1.29				3	0.54
	El Chayal	1	0.43				1	0.18
<b>Total</b>		328		14	429		755	

Figura 1. Una comparación de las fuentes atrás tiempo, incluyendo contextos mezcladas y no mezcladas.

Fuente	Temprano	Medio Preclásico	Preclásico Medio	Preclásico Tardío	Preclásico Terminal	Clásico Temprano	Clásico Tardío	Clásico Terminal	Mezclado
El Chayal		187	338	38	83	37	95	66	1030
% El Chayal		81.7	6.4	8.2	28.8	75.5	89.6	84.6	
San Martín Jilotepeque		39	4965	428	203	4	6	2	3169
% San Martín Jilotepeque		17	93.4	91.8	70.5	8.2	5.7	2.6	
Ixtepeque		3	11		2	8	5	6	113
% Ixtepeque		1.3	0.2	0	0.7	16.3	4.7	7.7	
Ucareo								1	1
% Ucareo								1.3	
Pachuca									1
Zaragoza								2	
Zacualtipán								2.6	
% Zacualtipán								1	
Zinapécuaro								1.3	
% Zinapécuaro									1
Unknown									1

Figura 2: Las fuentes de obsidiana del Ceibal (según Aoyama 2017a).

Fuente	Preclásico Medio	Preclásico Tardío	Preclásico Terminal	Clásico Temprano	Clásico Tardío	Clásico Terminal	Total
El Chayal		25.81	71.43	66.67	58.55	77.20	71.09
San Martín Jilotepeque	100.00	67.74	28.57	33.33	32.89	18.13	23.47
Ixtepeque		6.45			5.92	2.87	3.58
Ucareo					1.97	0.54	0.80
Pachuca					0.66	0.36	0.40
Tulancingo						0.72	0.53
Otumba						0.18	0.13

Figura 3. Proporciones de las fuentes de obsidiana en Ucanal por periodo.

Período	Fuente	Cuenta	Largo (mm)	Ancho (mm)	Grosor (mm)	Peso (gr)
Preclásico Medio	San Martín Jilotepeque	1	15.26	7.98	2.19	0.32
Preclásico Tardío	El Chayal	4	28.96	13.90	2.78	1.27
	San Martín Jilotepeque	11	23.04	11.59	2.62	0.88
Preclásico Terminal	El Chayal	4	20.46	12.30	2.69	0.86
Clásico Temprano	El Chayal	3	18.30	9.25	3.03	0.60
	San Martín Jilotepeque	2	23.91	12.59	2.31	0.93
Clásico Tardío	El Chayal	37	19.52	11.07	2.92	0.87
	San Martín Jilotepeque	21	18.37	10.82	2.47	0.71
	Ixtepeque Mezclado	4	14.58	10.52	2.66	0.43
Clásico Terminal	El Chayal	122	19.88	11.75	2.85	0.80
	San Martín Jilotepeque	39	19.03	10.52	2.61	0.69
	Ixtepeque Mezclado	8	21.78	12.14	2.41	0.87

Figura 4. Una comparación de navajas prismáticas de  $\gamma$ s entre algunos sitios en el área Maya que se reflejan en el tamaño del núcleo importado.

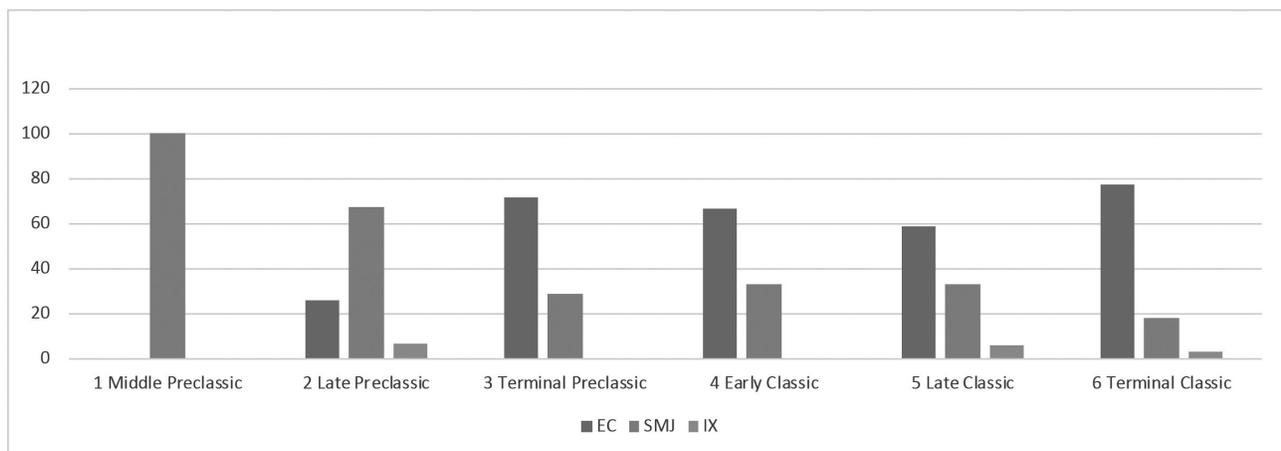


Figura 5. Distribución de las fuentes de Guatemala por periodo en Ucanal.