



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO  
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN ESTUDIOS  
MESOAMERICANOS  
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FILOLÓGICAS

LAS VASIJAS VERTEDERAS HALLADAS EN LOS CENOTES KAN KAB CHEN Y KAN KAL,  
YUCATÁN, MÉXICO.

TESIS  
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:  
MAESTRO EN ESTUDIOS MESOAMERICANOS

PRESENTA:  
LISSETH PEDROZA FUENTES

TUTORES:  
DRA. LAURA SOTELO SANTOS  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FILOLÓGICAS, UNAM  
CENTRO DE ESTUDIOS MAYAS  
DR. LUIS BARBA PINGARRÓN  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ANTROPOLÓGICAS, UNAM

CIUDAD DE MÉXICO, MAYO 2018



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**“Declaro conocer el Código de Ética de la Universidad Nacional Autónoma de México, considerado en la Legislación Universitaria. Con base en las definiciones de integridad y honestidad ahí contenidas, manifiesto que el presente trabajo es original y enteramente de mi autoría. Las citas de otras obras y las referencias generales a otros autores, se consignan con el crédito correspondiente”.**

# ÍNDICE

<u>AGRADECIMIENTOS</u> .....	6
<u>INTRODUCCIÓN</u> .....	8
1.1 Planteamiento de la investigación.....	9
1.2 Objetivos de investigación.....	11
1.3 Hipótesis.....	11
1.4 Planteamiento teórico-metodológico.....	13
1.5 Homún, nuestra área de estudio.....	17
1.6 Presentación de la obra.....	21
<u>CAPÍTULO 2. ARQUEOLOGÍA DE CUEVAS Y CENOTES</u> .....	23
2.1 Generalidades naturales.....	23
2.2 Antecedentes bibliográficos sobre cuevas y cenotes.....	26
2.2.1 Revisión general de fuentes coloniales sobre cuevas y cenotes.....	26
2.2.2 Revisión bibliográfica, sobre cuevas y cenotes.....	27
2.3 Contextos arqueológicos subacuáticos en cenotes: beves notas sobre la formación de los contextos subacuáticos en cenotes.....	36
2.4 Registro arqueológico en cenotes: Metodología para el registro arqueológico en cenotes.....	39
<u>CAPÍTULO 3. LOS CENOTES KAN KAB CHEN Y KAN KAL</u> .....	42
3.1 Cenote Kan Kab Chen.....	44
3.1.1 Descripción del cenote.....	44
3.1.2 Las evidencias arqueológicas.....	47
3.2 Cenote Kan Kal.....	52
3.2.1 Localización y descripción.....	53
3.2.2 Evidencia arqueológica.....	54
3.3 Análisis de cerámica por tipo-variedad.....	61
3.3.1 Cenote Kan Kab Chen.....	65
3.3.2 Cenote Kan Kal.....	71
<u>Capítulo 4. LA CERÁMICA</u> .....	75
4.1 Definición vasijas vertederas e historia general.....	76
4.2 Datación.....	85

4.3 De la función y uso de vasijas vertederas .....	88
4.4 Las vasijas vertederas de Kan Kab Chen y Kan Kal .....	91
4.5 Vasijas “matadas” .....	93
<u>Capítulo 5. LA SELECCIÓN Y LA COLECTA</u> .....	99
5.1 Excavación y procesamiento de vasijas y muestras .....	103
<u>Capítulo 6. ANÁLISIS ARQUEOMÉTRICOS</u> .....	107
6.2 Análisis arqueobotánicos.....	108
6.2.1 Macrorestos.....	110
Técnica de laboratorio, Flotación. ....	112
Resultados macrorestos .....	113
6.2.2 Microrestos.....	116
Análisis polen.....	116
Técnica extracción polen.....	117
Resultados polen .....	117
Análisis fitolitos .....	119
Técnica extracción fitolitos. ....	120
Resultados fitolitos.....	121
6.3 Análisis de residuos químicos.....	128
Técnica de laboratorio, determinación de residuos químicos. ....	128
Resultados residuos químicos .....	129
6.3 Resultados de <sup>14</sup> C .....	142
<u>Conclusiones</u> .....	144

# ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 Mapa con ubicación del Municipio de Homún, Yucatán. ....	18
Fig. 2 Tipos de cenote según Hall 1936. A. Tipo vaso, B. Tipo Aguada, C. Tipo cuello de botella, D. Tipo cueva. ....	25
Fig. 3 Buceo con escafandra, fotografía tomada de FAMSI, Informe Chen Ku. ....	29
Fig. 4 Buceo Cenote Sagrado, Chichén Itzá, fotografía tomada de FAMSI, Informe Chen Ku. ....	29
Fig. 5 Extracción de una vasija, cenote Xlakah. Foto Luis Marden, National Geographic. ....	34
Fig. 6 Mapa localización ambos cenote Kan Kab Chen y Kan Kal. ....	43
Fig. 7. Acceso cenote Kan Kab Chen. Foto Rait Kütt. ....	45
Fig. 8. Vista interior cenote Kan Kab Chen. Foto tomada de (Pedroza, 2012). ....	46
Fig. 9. Huella de vasija que fue movida. Foto Rait Kütt. ....	47
Fig. 10. Planta de cenote Kan Kab Chen. ....	49
Fig. 11. Perfiles cenote Kan Kab Chen. ....	50
Fig. 12. Planta cenote Kan Kab Chen con materiales. ....	51
Fig. 13. Vista de acceso principal al cenote Kan Kal. Foto Rait Kütt. ....	53
Fig. 14. Fondo del cenote Kan Kal 35 m. de profundidad. Foto. Lisseth Pedroza Fuentes. ....	53
Fig. 15. Planta cenote Kan Kal. ....	56
Fig. 16. Vista tridimensional y corte NW-SE, Kan Kal. ....	57
Fig. 17. Vista tridimensional y corte SW-NE, Kan Kal. ....	58
Fig. 18. Planta y ubicación de restos óseos humanos, Kan Kal. ....	59
Fig. 19. Planta y ubicación de cerámica, hueso animal y lítica, cenote Kan Kal. ....	60
Fig. 20. Vasijas vertederas, denominadas como chocolateras: A. Lamanai, Sierra Rojo, variedad n.e. (Powis, 2002); B. Lamanai, Sin nombre Red-rimmed creamware ( <i>ibid.</i> ); C. Tikal, Metapa Trichrome (Culbert, 1993); D. Norte de Belice, Unnamed Red (Valdez, 1987); E. tomada de Kosakowsky, 1987). ....	79
Fig. 21. A. Vasija vertedera, Sierra rojo: variedad n.e. cenote Kanun; B. Vasija vertedera, s.n.: engobe crema, cenote Izah. Fotos Lisseth Pedroza Fuentes. ....	82
Fig. 22. Vasija vertedera, tipo-variedad n.e., cenote San Manuel. Foto (INAH, tomada de Excelsior.com). ....	83
Fig. 23. Mapa de distribución de sitios reportados con vasijas vertederas. ....	84
Fig. 24. Vasija con tapa, para chocolate, Río Azul, Guatemala. Foto © 2005. Los Angeles County Museum of Art. ....	90
Fig. 25. A. Vasija vertedera tipo Kankabchen, B. vasija vertedera tipo Kankal. Fotos Rait Kütt. Dibujos. Lisseth Pedroza Fuentes. ....	93
Fig. 26. A. Vista interior perforación no terminada; B. vista de perfil de perforación bicónica. Fotos. Lisseth Pedroza Fuentes. ....	96
Fig. 27. Fotografías de semillas de la vasija KK23c. ....	115
Fig. 28. Técnica de extracción de polen. ....	117
Fig. 29. Técnica para extracción de fitolitos. ....	120
Fig. 30. Fotografías de granos de polen, vasija KKC5c. A. Chenopodiaceae, B. y D. Convolvulaceae, C. Apocynae, E. y F. Fabacea (Leguminosae). ....	123

Fig. 31. Fotografías de granos de polen, vasija KKC7c, A. y C. Chenopodiaceae; B. y F. Fabaceae (cf. Leguminosae: Palacios-Chávez, Ludlow-Weichers, Villanueva, 1991); D., E. Asteraceae.....	123
Fig. 32. Gráfica con distribución de granos de polen vasija KK13c y fotografías. A. Poaceae, B. Chenopodiaceae, C. Asteraceae, D. Chenopodiaceae (c.f. Amaranthaceae: Palacios-Chávez, Ludlow-Weichers, Villanueva, 1991).....	124
Fig. 33. Gráfica con distribución de polen vasija KK23c y fotografías: A. Poaceae, B. Cyperaceae, C. Fabaceae (cf. Leguminosae: Palacios-Chávez, Ludlow-Weichers, Villanueva, 1991:lam.1421), D. Rubeaceae.....	124
Fig. 34. Gráfica con proporciones de polen, de la vasija KK11c y fotografías de granos de polen: A. Meliaceae; B. Verbenaceae; C. Myrtaceae; D. Poaceae. ....	125
Fig. 35. Fotografías fitolitos KKC5c, A. B. C. Compuestas, D. Graminea.....	125
Fig. 36. Fotografías fitolitos KKC7c, A.,B. C. Compuestas, D. ....	125
Fig. 37. Gráficas de distribución, análisis detección de residuos proteicos, comparación entre cerámicas y sedimentos, cenote Kan Kab Chen.....	131
Fig. 38. Gráficas de distribución, análisis detección de residuos de carbohidratos.....	132
Fig. 39. Gráficas de fosfatos, comparación entre cerámica, contenidos y sedimentos cenote Kan Kab Chen.....	133
Fig. 40. Gráficas de comparación entre cerámicas y sedimentos, cenote Kan Kal.....	134
Fig. 41. Gráficas comparación cerámicas sedimentos cenote Kan Kal. ....	135
Fig. 42. Gráficas de fosfatos, comparación entre cerámicas y sedimentos cenote Kan Kal.....	136
Fig. 43. Gráfica comparación de residuos proteicos, entre los do tipos de vasijas vertederas.....	137
Fig. 44. Gráficas comparativas de fosfatos entre vasijas tipo kankal y tipo kankabchen.....	138
Fig. 45. Gráficas comparativo de residuos de carbohidratos entre vasijas tipo kankal y Kankabchen. ....	139
Fig. 46. Gráficas comparativas de pH, entre cerámicas, contenidos y sedimentos del cenote Kan Kab Chen.....	140
Fig. 47. Gráficas comparativas de pH, entre cerámicas y sedimentos cenote Kan Kal.....	140
Fig. 48. Gráficas comparativas de pH, entre vasijas de tipo kankal y kankabchen.....	140
Fig. 49. A. Tajonal (Viguiera Dentata), B. Restos botánicos carbonizados; C. y D. Fotografías de hueso, probable feto de 20 semanas, vasija KKC7c-c7.....	149

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Lista de vasijas y muestras (tiestos) colectadas. ....	102
Tabla 2. Lista de materiales colectados, separación de muestras y análisis realizados.....	106
Tabla 3. Lista de vasijas y análisis de paleobotánicos aplicados aplicados.....	110
Tabla 4. Distribución de granos de polen por capa vasija KKC5c.....	122
Tabla 5. Distribución de granos de polen por capa vasija KKC7c.....	122
Tabla 6. Resultados de análisis de residuos químicos.....	130
Tabla 7. Tabla con datos de las muestras sometidas a datación 14C.....	142
Tabla 8. Resultados datación 14C. ....	143

# AGRADECIMIENTOS

---

Esta investigación se encontró durante muchos años como imposible de realizar debido a diferentes factores que se alinearon durante los años 2014-2016 abriendo puertas en donde encontré personas maravillosas que me escucharon y a las que pude contagiar de mi fascinación y pasión por los enigmas que guardan los cenotes de la Península de Yucatán. El orden de mis agradecimientos no obedece a jerarquía alguna de importancia ya que todos fueron claves para la realización de esta investigación, simplemente los mencionare como la vida los fue poniendo en mi camino.

A mis padres, quienes pacientemente escucharon cada uno de mis planes, quienes seguramente en silencio rezaron por que se abrieran las puertas, para poder realizar mis sueños, los cuales hasta para ellos se en ocasiones se veían imposibles. Gracias por estar ahí, siempre ahí.

A mi esposo, por ser ese compañero con quien compartir mi pasión por la arqueología y el buceo, por su incontable ayuda y por esas largas jornadas de planeación, discusión y ejecución de trabajo de campo. Por el amor puesto en este proyecto que también lo hace suyo, gracias Rait Kütt por tu incansable energía.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, en donde encontré el soporte académico necesario para poder llevar a cabo esta investigación, a sus investigadores en quienes a lo largo de esta investigación me apoyaron incondicionalmente.

A la Dra. Laura Sotelo Santos por escuchar mis primeras ideas acerca de estas vasijas, por sus opiniones, consejos y por aceptar ser la tutora de este trabajo.

Al Dr. Luis Barba Pingarrón, por cobijar este proyecto, por escuchar y guiar con sutileza los retos que este proyecto fue presentando a lo largo de su desarrollo.

A los investigadores del laboratorio de paleoetnobotánica y paleoambiente, Dra. Emily McClung de Tapia, a M. en C. Cristina Adriano Morán, a M. en C. Emilio Ibarra Morales, por brindar el apoyo de las instalaciones para realizar el trabajo de microexcavaciones y

preparación de muestras y laboratorio y a M. en A. Diana Martínez Yrizar, por leer este trabajo sus anotaciones fueron de gran ayuda en el proceso de escritura de este trabajo.

A la Mtra. Judith Zurita Noguera, y a Rogelio Santiago Salud por su apoyo en los procesamientos y análisis de fitolitos.

Del laboratorio de Prospección Arqueológica, al Dr. Agustín Ortiz y al Dr. Mauricio Obregón, por su apoyo en los análisis de residuos químicos.

Al Dr. Bernardo Rodríguez Galicia, y al Dr. Joaquín Arroyo Cabrales del INAH, ambas observaciones son muy valiosas para identificación del hueso de la vasija KKC7.

A la Dra. María del Carmen Valverde, coordinadora del Posgrado en Estudios Mesoamericanos por su atención y ayuda a este proyecto.

Este proyecto no hubiera sido posible sin el soporte financiero de Archaeology Team OÜ y del apoyo Programa de Apoyo a los Estudios de Posgrado (PAEP) de la UNAM, a ambos gracias por el apoyo brindado.

Del Instituto Nacional de Antropología e Historia, en especial quiero agradecer a la Dra. María de los Ángeles Olay Barrientos, presidente del Consejo de Arqueología del Instituto Nacional de Antropología e Historia por las autorizaciones pertinentes a favor de este proyecto.

De la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía “Manuel del Castillo Negrete”, a las restauradoras Laura Suárez Pareyón Aveleyra, Quetzalli Paleo González y María de los Ángeles Hernández Cardona, por los tratamientos de conservación aplicados a las vasijas de esta investigación.

# INTRODUCCIÓN

---

*El agua callada  
en su tumba calcárea.  
El agua encarcelada,  
húmeda lengua humilde  
que no dice nada.*

Octavio Paz, "Entre la piedra y la flor"

"El agua es la base de la vida", en Yucatán se encuentra en el subsuelo y el acceso a ella es a través de las cuevas y los cenotes. Desde una perspectiva arqueológica, ambas cavidades han sido interpretadas como la representación natural de espacios rituales, vinculados a la religión Maya prehispánica (Brady, 1996). En donde los materiales encontrados se han relacionado a rituales asociados a varios aspectos de la vida, la muerte, la fertilidad, las deidades de la creación, y la renovación (Brady y Prufer, 2005; Moyes, 2005).

Cabe reconocer que, durante los últimos 30 años, las exploraciones con equipo de buceo autónomo en las cuevas inundadas y cenotes han revelado un gran número diverso de artefactos y ecofactos, correspondiente a la larga secuencia cronológica de la península de Yucatán. La historia de las exploraciones en cuevas y cenotes en Yucatán es extensa (Luna, 1982; González, Rojas, & Río, 2003; Pedroza, 2012), de la cual algunos detalles se ampliarán en el capítulo segundo, pero basta mencionar aquí que gracias a dichas incursiones, hoy sabemos que estas cavidades subterráneas, resguardan aún evidencia arqueológica y paleontológica que serán clave para una mejor comprensión no sólo sobre la historia de la sociedad maya durante la época prehispánica y colonial, sino también acerca de las etapas más antiguas de la región.

A finales del siglo pasado, el conocimiento arqueológico acerca de la historia previa al Preclásico (1,000 a.C.- 300 d.C.) maya en Yucatán era escasa. La única información conocida era de la cueva de Loltún (Maler, 1886, Thompson 1888, Mercer, 1896, Álvarez y Polaco, 1983; González, 1986); por lo cual la ausencia de más evidencias tempranas, mostraban un panorama desierto respecto a la presencia de grupos humanos en la región. No obstante, los hallazgos de restos óseos de fauna pleistocénica y cinco osamentas humanas que corresponden a los primeros pobladores de la península (González, *et al.*, 2010; Chatters *et*

*al.*, 2014), han aportado información concerniente al periodo de finales del pleistoceno. Estos descubrimientos abrieron nuevas interrogantes acerca del arribo, continuidad y desarrollo de los grupos humanos (Braswell, 2015), y remarcaron aún más, la completa laguna de información ocurrida del periodo Arcaico al Preclásico Temprano.

El Preclásico Temprano, entendido como el periodo caracterizado por los primeros asentamientos humanos, la agricultura y la manufactura de cerámica, en el norte de la península de Yucatán es una completa incógnita. Algunos investigadores, entre los cuales se encuentra la autora, sugieren la presencia de grupos recolectores, y agricultores incipientes, que pudieron habitar intermitentemente en las planicies del norte peninsular, sin embargo, las evidencias arqueológicas de su existencia no son del todo claras (Stanton, 2012; Braswell, 2015). La visión académica aceptada es que los primeros asentamientos prehispánicos en la región comienzan a partir del Preclásico Medio (Andrews, 1990, 2003; Andrews et. al., 2008; Rice, 2015; Robles comunicación personal). No obstante, es posible que la evidencia que llene esos espacios de información, algún día se encuentre y los cenotes desde mi punto de vista, parecen ser uno de los escenarios más probables para su hallazgo.

## 1.1 PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

En un principio esta investigación se planteó como un estudio acerca de las vasijas vertederas halladas en los cenotes de la península de Yucatán. El primer planteamiento pretendía reevaluar y ampliar la interpretación acerca de la presencia de las vasijas vertederas encontradas en cenotes y cuevas. La propuesta general en el ámbito arqueológico acerca de la presencia de cerámica depositada en los cenotes, es hasta ahora, que dichos materiales son el resultado de actividades que realizaron los mayas prehispánicos vinculada a sus rituales, ofrendas y ritos funerarios. No obstante, conforme la investigación fue siguiendo su curso, la investigación se acotó a las vasijas vertederas encontradas en dos cenotes, Kan Kab Chen y Kan Kal. Dos observaciones animaron este específico interés, primera; los atributos físicos de esta evidencia cerámica, es decir, la forma general de las vasijas, el tubo vertedor y la presencia de perforaciones en varios de los ejemplares; segunda, la presencia de vasijas con exactamente las mismas características físicas en ambos cenotes (forma, vertedor y agujeros) y la ausencia no solo en otros cenotes de la región sino en toda el área maya.

Dichas vasijas son cantaros u ollas cuyo principal atributo es el tubo vertedor de tamaño corto, colocado a cinco centímetros de bajo del cuello, los dos tipos propuestos son; el primero de cuerpo ovoide o globular y el segundo de forma globular con fondo apuntado, este segundo, similar -en general- a la forma de las ánforas del antiguo continente.

Como primer acercamiento a la investigación, se realizó una extensa revisión bibliográfica sobre las vasijas vertederas en el área maya, la cual nos condujo a reconocer, que, si bien las vasijas vertederas en la región no son abundantes, tampoco son raras; y segundo, que la mayoría de los ejemplares reportados se ha concentrado en de diferentes sitios mayas ubicados en Belice y el Petén Guatemalteco, zona ubicada a 300 kilómetros de la zona en donde se ubican ambos cenotes.

El diseño del tipo de vasijas vertederas (*spouted vessels*), al que se refiere el párrafo anterior, es el descrito ampliamente por Terry G. Powis (2002:86), a las cuales en el ámbito arqueológico del área maya se les ha conocido coloquialmente como chocolateras (*chocolate pots*).

Dos resultados preliminares de la investigación se hicieron evidentes, primero, se distingue que las vasijas vertederas presentes en los cenotes Kan Kab Chen y Kan Kal, son diferentes a las denominadas como chocolateras. Y segundo, no se encontró información que ayudará a la identificación tipológica de las vasijas halladas en los cenotes, por lo cual, se sugirieron dos nuevos tipos cerámicos para dichas vasijas (Pedroza, 2012), propuesta que habremos de corroborar en este estudio con base en información actualizada.

El número de vasijas vertederas presente en el cenote Kan Kab Chen, es de por lo menos nueve y en Kan Kal once. En adición a las características físicas de estos nuevos tipos, algunos ejemplares tienen uno o más agujeros en sus cuerpos, realizados de manera intencional, a lo cual, coloquialmente en el ámbito arqueológico se les conoce como vasijas matadas (Bates, 1915; Girard, 1949; Lowe, 1964; Ruz, 1968; Smith y Piña Chan, 1962), la descripción del término se ampliará en el capítulo cuarto, pero a manera general este se refiere a las vasijas que presentan en sus cuerpos alguna perforación intencional, y se les ha asociado a contextos funerarios o tipo caché (Martínez, 2014).

## 1.2 OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

Debido a lo anteriormente mencionado el objetivo general original de esta investigación se vio enriquecido a la luz de la información actualizada. Por lo cual las preguntas que motivaron esta investigación son: ¿Quién depositó estas vasijas?, ¿Cuál fue la causa de su depósito?, y ¿Y cuándo fueron depositadas?

El objetivo general de la presente investigación es proporcionar información y evidencias que ayuden al conocimiento de la sociedad que depositó las vasijas vertederas en los cenotes Kan Kab Chen y Kan Kal, a través de análisis tipológicos y arqueométricos aplicados a la cerámica, y a su contenido, con el fin de aportar datos concernientes que ayuden a responder las preguntas mencionadas en el párrafo anterior.

La falta de investigación y de metodologías integrales, para el análisis de la cerámica y los ecofactos asociados a esta de sitios subacuáticos en cenotes, planteó desde el inicio un reto metodológico el cual me motivó a plantear una investigación integral que sirviera como antecedente para estudios futuros en contextos similares.

Por último, una razón más que motivó este estudio, no encuentra una relación directa a nuestro objetivo principal, pero obedece a la preocupación por el daño de la evidencia arqueológica. El buceo en los cenotes como actividad recreativa y turística en los últimos años ha crecido exponencialmente en el estado de Yucatán, en especial en los municipios de Cuzamá, Sanahcat y Homún. Lo preocupante de esta situación es que no hay un control de los buzos que entran a los cenotes, y como resultado aunado a la falta de vigilancia, el saqueo, la destrucción y la alteración de la evidencia arqueológica es frecuente, lo que se traduce en una pérdida irrecuperable de conocimiento.

## 1.3 HIPÓTESIS

La hipótesis general planteada es: Los cenotes Kan Kab Chen y Kan Kal fungieron como centros de cohesión social, de un grupo específico quien recurrió a estos cenotes durante el Preclásico a realizar diversas actividades. Esta hipótesis supone que fue un grupo específico quien depositó las vasijas, el hecho de que las vasijas vertederas sean nuevos tipos cerámicos y que no hayan sido reportados en ninguna colección de sitios mayas en superficie, nos hace

cuestionarnos si podemos asumir que la filiación cultural de estas vasijas sea maya, sólo por el único hecho de que fueron encontradas en el área maya.

En cuyo caso, el estar en presencia de dichos tipos cerámicos en el norte peninsular nos permite proponer que los grupos sociales que habitaron en esta región, desarrollaron cerámica de manera independiente con materiales locales para cubrir sus necesidades. Si esta propuesta resulta ser verídica, estaríamos en presencia del conocimiento de sociedades previas o independientes a la “unificación maya” que se encontraban asentadas en los territorios del norte centro de Yucatán, previas o paralelamente a la aparente unificación cultural mayense, registrada arqueológicamente por la presencia de los tipos cerámicos Joventud y Sierra, tradición cerosa del Preclásico (900 a.C.- 300 d.C.). A esta propuesta se suma la evidencia de los restos óseos humanos registrados en el cenote Kan Kal, en donde preliminarmente pudimos registrar por lo menos dos cráneos con deformación craneal que posiblemente correspondan al Preclásico según los tipos de deformación craneal propuestos por Vera Tiesler (2012).

Sin duda el hallazgo de estas vasijas es relevante, el cual trataremos de evaluar a través de la aplicación de análisis cualitativos y cuantitativos. Las hipótesis específicas se refieren a:

- Las vasijas vertederas de los cenotes Kan Kab Chen y Kan Kal, corresponden al periodo Preclásico (1000 a.C.-300 d.C).
- Las vasijas vertederas tuvieron funciones duales (domésticas y rituales).

Para determinar la antigüedad de las vasijas se propusieron análisis de arqueointensidad termoluminiscencia, los cuales debido a razones ajenas a esta investigación, se pospusieron por cuestiones mecánicas relacionados directamente con los aparatos de medición, no obstante fue posible coleccionar carbón del contenido de dos vasijas y este fue datado a través de radiocarbono por AMS en el laboratorio de Laboratorio de Espectrometría de Masas con Aceleradores<sup>1</sup> de la Universidad Nacional Autónoma de México<sup>2</sup>.

---

1. En adelante se utilizarán las siglas LEMA, para referirse a este laboratorio

2. En adelante se utilizarán las siglas UNAM, para referirse a la citada Universidad.

En relación a la segunda hipótesis, la investigación nos llevó a proponer, como posibilidad su uso para guardar colmenas de abeja melipona<sup>3</sup> (meliponarios). Aunque en Yucatán encontramos que los meliponarios son hechos en troncos llamados localmente como *jobones*, la investigación etnoarqueológica, iconográfica y en fuentes coloniales, aportaron datos que nos permitieron considerar que el uso de estas vasijas estuviera relacionado con la producción de la miel. Otro uso específico recurrentemente propuesto para explicar la presencia de cerámica en los cenotes es la colecta de agua, el cual por el hecho de que varios ejemplares tenían perforaciones no se consideró viable. Y finalmente otro uso pudo estar relacionado a actividades funerarias en donde la cerámica fuese parte del ajuar funerario del muerto.

Para sustentar dichas hipótesis se colectaron tres vasijas del cenote Kan Kab Chen y tres vasijas del cenote Kan Kal, a las que se les realizaron los mismos análisis tipológicos y arqueométricos. Los análisis aplicados fueron arqueobotánicos, macrorestos (semillas, carbón, madera, hojas) y microrestos (polen y fitolitos), análisis de detección de residuos químicos y radiocarbónicos por <sup>14</sup>C.

#### 1.4 PLANTEAMIENTO TEÓRICO-METODOLÓGICO

Los cenotes, son elementos naturales que fueron socializados por los grupos humanos de la región quienes los integraron en sus diversas actividades (Badillo, 2013). El desarrollo de las sociedades establecidas en esta zona central dependió en gran medida de los cenotes en donde tuvieron una fuente permanente de agua. Lo que muy posiblemente determinó el valor religioso de estos lugares como imanes ideológicos en donde la fuerza divina se manifestaba.

El investigar las sociedades a través de sus materiales, nos lleva a reconocer las diferentes actividades que fueron importantes y que regularon la vida de un grupo social determinado, su análisis nos acerca al pensamiento de la sociedad que produjo el artefacto, que lo modificó y que finalmente lo depositó en los cenotes.

---

3. La meliponicultura es la cría de las abejas meliponas o abejas sin aguijón. En Yucatán se les conoce como Xun'an Kab, su nombre científico es *Melipona beecheii*.

Si partimos del supuesto de que el uso-función de los materiales está dado por la actividad en la que son empleados, habremos de evaluar el contexto en donde se encontraron, el cenote, y las características físicas del artefacto tales como el diseño, la forma, las modificaciones y marcas culturales.

Las necesidades básicas del ser humano son el punto de partida de la transformación de la materia y la consiguiente manufactura de los artefactos ocurre en función para solucionar o facilitar estas necesidades básicas, en el caso de los cenotes el abastecimiento de agua. Por lo cual, desde este punto de vista, resultaría lógico pensar en primera instancia que las vasijas encontradas en los cenotes corresponden a actividades vinculadas a la colecta de agua y que funcionaron para fines prácticos como contenedores para extraerla y transportarla. Por ello algunos estudios han propuesto que la distribución de los asentamientos prehispánicos en Yucatán fue determinada en gran medida por la accesibilidad a los cenotes, garantizando así el aprovisionamiento del vital líquido. Sin embargo, aunque esta aseveración se muestra sensata, aún continúa en discusión hasta qué punto la existencia de cenotes en la región influyó en la fundación de ciudades (*ibíd.*) si existió algún tipo de manejo del recurso y como se expresó este en su contenido ideológico (Scarborough, 1998).

En segunda instancia, se reconoce que las cuevas en el área maya, funcionaron como escenarios para rituales religiosos (Brady y Prufer, 2005). En este sentido, la evidencia material encontrada en las cuevas y cenotes correspondería a las actividades rituales realizadas en estos escenarios naturales. Desde el punto de vista de la arqueología cognitiva, cada sociedad tiene un sistema de comunicación o mapa cognitivo, es decir una forma de ver e interpretar el mundo, el estudio de las cosmologías, la religión, la ideología y la iconografía constituyen áreas legítimas de análisis cognitivo (Flannery, 1976), enfatizando el hecho de poder ser fundamentadas en datos empíricos.

Renfrew (1994) nota que la mayoría de las religiones proveen de un sistema a la gente, para armonizar su relación con el mundo y para hacer que ciertos resultados deseados ocurran a través de acciones u oraciones, como parte de un culto y sugiere que la celebración de este tiene cuatro indicadores.

El primer indicador está asociado con la focalización de la atención, en donde el ritual puede ocurrir en un lugar con una asociación natural especial como un cerro, una montaña, una cueva o un cenote; el segundo grupo se refiere a la zona de frontera entre este mundo y el siguiente en donde el ritual puede ser en un área pública o en secreto; el tercero apunta la presencia de una deidad, la asociación con la deidad o deidades y como esta puede reflejarse en el uso o culto a una imagen o su representación abstracta, y finalmente el cuarto, está relacionado a la participación del ritual y a la realización ofrendas, en donde las ceremonias rituales pueden emplear dispositivos para inducir y alterar los estados de conciencia, con el uso de drogas y bebidas, el sacrificio animal, humano u otros objetos que pueden ser rotos, descartados y escondidos a manera de ofrenda.

Si estamos de acuerdo con lo anteriormente expuesto, los cenotes y las cuevas fueron utilizados para la celebración del culto, en donde ocurrieron rituales por su vinculación a la religión, a la fertilidad, a las deidades ancestrales y los mitos de creación. En general, se concuerda que el mundo subterráneo presenta estas acepciones, sin embargo, podemos resaltar que se ha generalizado entre cuevas secas, cuevas con cuerpos de agua y cenotes por igual, creando una confusión en donde se han generalizado las interpretaciones. En investigaciones recientes se acepta que aún no se comprende el significado o la distinción entre diferentes tipos de cuevas y si ello determinó para que fueron utilizadas (Prufer, 2002).

Estas diferencias pueden ser observadas a través de la cantidad, diversidad y variabilidad de la evidencia (cerámica, huesos animales, huesos humanos, entre otros) depositada en cada cuerpo subterráneo. Desde el planteamiento cognitivo, “la importancia de los artefactos en términos de objeto cognitivo, los considera como un mecanismo artificial diseñado para mantener, exponer, u operar sobre información, para servir como una representación de una función.” (Norman, 1991:38).

Las funciones de los artefactos no son estáticas, en sociedades pasadas se ha planteado que los objetos materiales producidos para una función doméstica o de empleo cotidiano, pudieron fungir para otro propósito, este es el caso de algunos artefactos y ecofactos a los que se les atribuye una función simbólica, “[...] el simbolismo de los artefactos por lo regular se refiere al sentido o significado secundario que se le atribuye a un artefacto, este va detrás del primario,

frecuentemente de uso (cotidiano) [...]” (Renfrew y Bahn, 2005:254), es posible que esta transición en la función de los artefactos denote su empleo en ciertos contextos a manera de símbolos, con el fin de comunicar algo, Renfrew (1994) propone que la propiciación de lo supernatural es uno de los contextos más importantes en que los símbolos son más usados.

Recapitulando, esta investigación propone que los cenotes Kan Kab Chen y Kan Kal, fungieron como un centro de cohesión social e ideológica de un grupo social específico. Para lo cual, se propone desarrollar esta investigación con matices de la arqueología cognitiva. Este enfoque, considera a los artefactos como objetos cognitivos, los cuales son un mecanismo artificial diseñado para resolver tareas, mantener, exponer y comunicar información o en un sentido más abstracto son la representación de una función. En este sentido la elaboración, empleo y depósitos de las vasijas vertederas es producto del pensamiento, creatividad y transformación del ser humano, lo cual muestra su adaptación al medio, así como la construcción y el reflejo de su mapa cognitivo.

Este estudio es multidisciplinario, e involucró diferentes etapas y análisis. Por lo cual durante el desarrollo de la investigación se emplearon diferentes métodos y técnicas. El primer paso de la investigación fue conocer el estado de la cuestión, para lo cual se revisaron las fuentes coloniales poniendo énfasis en descripciones entorno a las cuevas y cenotes, estudios etnológicos sobre grupos mayas actuales quienes continúan realizando ceremonias y rituales relacionados a las cuevas, y bibliografía especializada sobre cerámica maya prehispánica (Brainerd, 1958; Smith, 1955; Smith and Gifford, 1966; Adams, 1971; Sabloff, 1975; Gifford, 1976; Ball, 1977, 1978; Forsyth, 1989; Kosakowsky, 1987; Pring, 1977; Robertson-Friedel, 1980; Robles, 1990).

La segunda etapa fue el registro arqueológico detallado, para lo cual se empleó la metodología para el registro arqueológico subacuático, la cual es una adaptación de la utilizada en superficie. Para el análisis de la cerámica se empleó la metodología por tipo-variedad. Las técnicas y métodos para la selección y colecta de vasijas son una aportación de esta investigación, las cuales fueron realizadas para minimizar los riesgos de contaminación.

La tercera etapa fue en el laboratorio, en donde se siguieron las metodologías ya establecidas para cada tipo de análisis, arqueobotánicos de macrorestos (semillas, carbón, hojas, madera, y

otros restos botánicos) y microrestos (polen y fitolitos), análisis de residuos químicos (ácidos grasos, carbohidratos, proteínas, fosfatos y pH), y radiocarbónicas para la edad de las muestras.

Finalmente, será necesario tomar en consideración los conocimientos tradicionales y actuales con respecto a los usos de los ecofactos que se encuentren a través de los análisis, y con base en resultados obtenidos se propondrá una interpretación preliminar acerca de los posibles usos de las vasijas.

## 1.5 HOMÚN, NUESTRA ÁREA DE ESTUDIO

Los cenotes Kan Kab Chen y Kan Kal se encuentran en el municipio de Homún, Yucatán. Este se localiza en la región centro de la península dentro de la zona henequenera, su ubicación geográfica esta entre los paralelos 20°03' y 20°47' de latitud norte y los meridianos 89°07' y 89°22' de longitud oeste (Fig. 1). El significado del nombre del municipio quiere decir “cinco tiernos”, por derivarse de los vocablos mayas *ho* cinco y *mun* tierno o que aún no ha sazonado (SEDUMA, 2005). Se encuentra en la zona de evolución cárstica incipiente a moderada, y la composición de la roca caliza comprende materiales del pleistoceno, plioceno y mioceno con algunas inclusiones del oligoceno (Duch, 1988).

En el municipio hay tres zonas arqueológicas reconocidas las cuales son Kampepen, Sión y Yalahau. El recorrido de superficie de 1980 por Kurjack y Garza reportó la presencia de albarradas, plataformas y montículos de escasos metros de altura, en la región.

La zona arqueológica de Yalahau ubicada a la orilla del lago, se encuentra dentro de la poligonal del parque estatal Lagunas de Yalahau, declarada como área natural protegida (Vargas, 2002:1001), se calcula que el asentamiento prehispánico tiene una extensión aproximada de 2 km<sup>2</sup>, se compone por dos plazas construidas sobre plataformas bajas con estructuras que delimitan cada uno de sus lados. Los montículos mayores miden entre 4 a 4.5 m de alto, y las estructuras de mayor altura son de 5 y 7.5 m. Los elementos constructivos que se registraron en el sitio son: columnas monolíticas, dinteles y jambas de piedra, un sacbé de 24 m de largo y 11 m de ancho y algunas piedras de bóveda con detalles estilo Puuc. La cerámica, corresponde en menor cantidad a tipos del Preclásico con una mayor proporción de tiestos que corresponden a la vajilla Pizarra Muna del Clásico Tardío (Cantero y Robles,

2002), con base en lo anterior los investigadores concluyeron que la época de florecimiento ocurrió durante el Clásico Tardío y Terminal (600 y 1000 d.C.). Y que muy probablemente debido a su extensión y a la arquitectura pudo haber fungido como “centro de control aledaño, sujeto a sede política (mayor) comarcal” (*ibíd.*: 302). Este sitio arqueológico se encuentra ubicado a seis kilómetros del cenote Kan Kal y a nueve kilómetros de Kan Kab Chen, sin embargo, pese a la corta distancia que hay entre ellos, la comparación cerámica entre el sitio y los cenotes no aporta datos que sugieran que los pobladores del sitio de Yalahau hayan realizado el depósito de vasijas en estos cenotes.

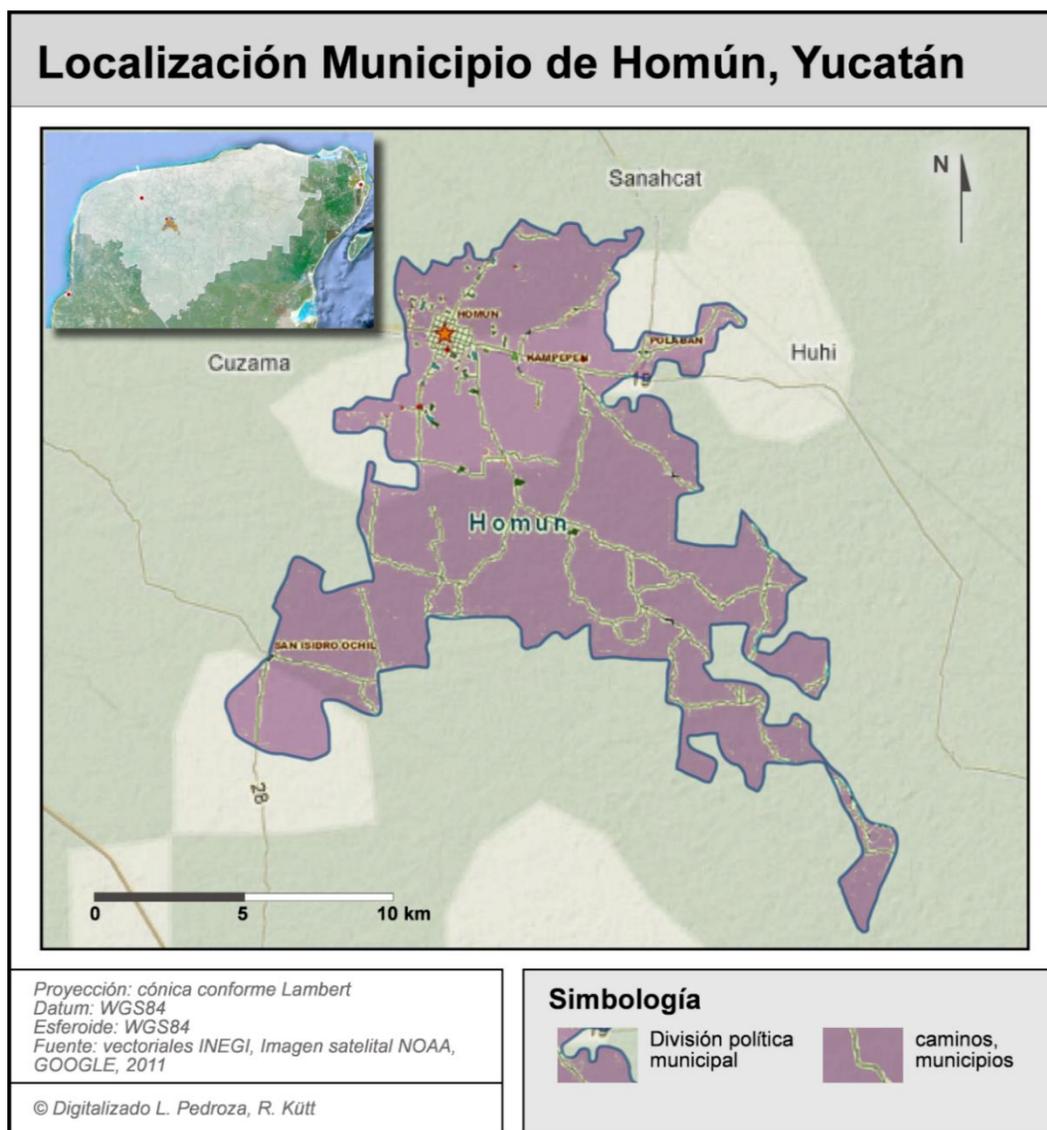


Fig. 1 Mapa con ubicación del Municipio de Homún, Yucatán.

En el año 2005, se realizó un recorrido de superficie en el área central de Yucatán que comprendió los municipios de Acanceh, Tecoh, Tekit, Mama, Chapab, Maní, Teabo, Tekax, Chumayel, Mayapán pueblo, Cantamayec, Tixméuac, Kinil, Chacsinkin, Peto, Tahdziu, Yaxcaba, Sotuta, Huhí y Homún. Este estudio sugiere que la zona fue poblada desde el Preclásico Tardío (700 a.C.- 300 d.C.) con una continuidad fluctuante hasta la llegada de los españoles (Brown, 2006). No obstante, pese a la existencia de por lo menos 38 sitios, los cuales corresponden a poblados actuales, se le consideró un área “desierta”, debido a la baja proporción de asentamientos prehispánicos de rango 1 y 2 según la propuesta de Garza y Kurjack (1980).

A dicho respecto se propusieron algunas hipótesis, una plantea que la baja proporción de sitios arqueológicos fue debido a causas del medio ambiente en específico al abastecimiento de agua, aunque abundante (por el gran número de cenotes) es de mala calidad (por la alta presencia de sulfatos) (op. cit.). Otra sugiere que se trató de una especie de frontera en el pasado con una consecuente “tierra de nadie” entre las regiones con mayor densidad de asentamientos del este y oeste (Roys, 1952), lo cual marco esta área como de disputa y la describió como una posible zona de amortiguación entre las provincias en competencia (Brown, 2006).

Como parte de la presente investigación se realizó un recorrido de superficie, sólo en las áreas circundantes a los cenotes Kan Kab Chen y Kan Kal, el objetivo fue localizar los asentamientos que realizaron el depósito de materiales, esta inspección aportó datos relevantes acerca de la existencia de pequeños asentamientos prehispánicos. Fue posible detectar a escasos 50 metros de Kan Kab Chen, pequeños acumulamientos de roca, que podrían corresponder a los desplantes de estructuras habitacionales, se colectaron algunos tiestos en mal estado de conservación, por lo cual no fue posible su identificación tipológica.

Según la cuantificación de Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente<sup>4</sup>, en el municipio de Homún hay 114<sup>5</sup> cavidades cársticas, sus reportes mencionan en general la existencia de

---

4. En adelante se abreviará con las siglas SEDUMA.

5. <http://www.seduma.yucatan.gob.mx/cenotes-grutas/censo-cenotes.php>

materiales arqueológicos, sin especificar de qué tipo, sus cantidades, o sus características. De manera más específica lo que conocemos sobre la evidencia arqueológica en los cenotes y cuevas de esta zona proviene de los informes de proyectos arqueológicos desarrollados en el área durante los últimos años (González, Rojas y Río, 2003; De Anda, 2007; Luna, 2009 y 2010).

Los cenotes registrados arqueológicamente son: Kanun, Kanun Che'en, Cueva Manitas (González, Rojas y Río, 2003), Kan Kab Chen, Xkankal, Balmi, Chacté, Cholul, Chechebak, Xmul, Mamey, Santa Pilar, La Guadalupana (Anda, 2007; Luna, 2010) San Juan, los Aluxes, la Piscina, Akula (Luna, 2009).<sup>6</sup> Además de los cenotes también se han reportado en las cuevas Xnukil, Mahuitsil, Sajcamucuy, Nicté, Tajché, K'iikal, construcciones prehispánicas al interior, escalinatas, muros, tapiados, modificaciones, adaptaciones en la roca, pintura mural y petrograbados (Tec, 2007).

La evidencia en los cenotes es variada, una de la más notable es la registrada en Kanun en donde se hallaron 18 cráneos humanos, restos óseos de animales, un fragmento de metate y 23 vasijas<sup>7</sup>. En este sitio, se registró un contexto funerario del periodo Preclásico el cual fue colocado en época prehispánica en una cavidad de formación natural entre la roca a manera de nicho, en el interior se encontró un esqueleto con conexión anatómica<sup>8</sup>, fragmentos cerámicos de cuatro vasijas, dos vasos estriados uno tipo variedad Guitara inciso, y el otro Totoh ambos del grupo Joventud (Pedroza, 2012), asociados a los fragmentos del vaso Guitara inciso se encontró un cráneo de cánido (González, Rojas y Río, 2003). En el fondo del cenote se colectaron: una vasija chocolatera del tipo Sierra rojo, variedad Sierra, fragmentos de ollas tipo Saban y Chancenote estriado, correspondientes al Preclásico Medio y Tardío (400 a.C-300 d.C) (Pedroza y Rojas, 2006). Las características que pudieron observarse

---

6. Algunos cenotes se reportan en el Informe Culto al Cenote en la región de Sotuta y Homún (Anda, 2007) y otros en Informe y Propuesta 2009, Proyecto Atlas arqueológico subacuático para el registro, estudio y protección de los cenotes en la Península de Yucatán (Luna, 2009).

7. Los datos publicados en (Rojas, 2016), difieren de nuestra contabilización, personalmente he buceado este cenote 15 veces, y cuantificado los materiales por lo cual los datos aquí escritos son resultado de la cuantificación y registro, de la autora.

8. Esqueleto de un individuo en posición decúbito lateral izquierdo, y restos de otros dos individuos, para más detalles revisar la tesis Análisis de Materiales de tres contextos subacuáticos: cenotes Kanun, Kanun Che'en, Kan Kab Che'en, Yucatán, México. Lisseth Pedroza Fuentes.

durante el registro en este cenote, en específico la variabilidad de la deposición de los restos óseos humanos, sirvió para identificar diversos procesos tafonómicos que ocurrieron en este sitio (Benavente, 2008).

A escasos 270 m de Kanun, se ubica Kanun Chen en donde se registraron cinco vasijas, tres tentativamente corresponden al Preclásico Tardío, 2 cráneos humanos con deformación craneal, algunas costillas, vértebras y huesos largos, y algunos huesos de animal moderno. En esta misma área en el cenote Balmi, se registraron 2 cráneos dentro del cuerpo de agua, y en la porción seca, tiestos cerámicos de diferentes temporalidades, en una de las paredes de la cueva hay pintura rupestre (manos al negativo). En la misma área cercano a los sitios citados anteriormente está la Cueva Manitas, que debe su nombre a la pintura que decora sus paredes y bóveda, las pinturas consisten en la representación de decenas de manos en color rojo y negro, pintadas al negativo y al positivo (González, Rojas y Río, 2006), destacan algunos ejemplos de manos con seis dedos también hay algunos petrograbados y por todo el suelo de la cavidad se pueden observar tiestos de cerámica de diferentes temporalidades (Luna, 2010).

En el poblado de Homún, a dos cuadras de la iglesia hacia el este, hay un cenote llamado La Guadalupana, se le conoce así por el altar a la Virgen de Guadalupe que hay en superficie justo en la noria que coincide al acceso del cenote, en este cenote se registraron seis cráneos y restos óseos humanos, cántaros de cerámica posclásica y colonial, así como tres fusiles (*ibíd.*).

En el 2014, se solicitó a la autora colaboración para atender una inspección en nombre del Centro INAH Yucatán, en los cenotes Subinteh, Bebelchen y Los tres Oches, el trabajo consistió en bucear los cuerpos de agua, para verificar la existencia de material arqueológico que pudiese ser dañado en caso de ser abiertos al público. En los tres casos pudimos observar líneas de vida instaladas previas a nuestra visita, colocadas por buzos. Nuestro equipo registró tiestos, trozos de huesos y huellas de pozos de saqueo.

## 1.6 PRESENTACIÓN DE LA OBRA

Este trabajo se ha dividido en seis capítulos, en el primer capítulo dedicado a la introducción, el planteamiento de la investigación, los objetivos, las hipótesis, el marco teórico-metodológico, la descripción del área de estudio y el capitulado.

En el capítulo dos se describen los antecedentes generales, marco geográfico y natural, una breve introducción a las exploraciones en cenotes con énfasis en el material cerámico que se ha encontrado en los cenotes, con ello se pretende mostrar la secuencia histórica que ha dado pie a las ideas sobre la importancia que tuvieron los cenotes en época prehispánica. Y se describen los contextos arqueológicos subacuáticos, y la metodología de registro arqueológico.

En el tercer capítulo se describen a detalle los cenotes Kan Kab Chen y Kan Kal, por orden cronológico de cuando se realizaron los trabajos de registro arqueológico, cada descripción incluye una historia sobre los antecedentes de cada sitio, así como los materiales encontrados en cada uno, esta información se acompaña de planos, cortes y plantas de los sitios. Y al final se presenta el análisis por tipo-variedad de la cerámica.

En el cuarto, se profundiza el tema de la cerámica con especial atención a las vasijas vertederas denominadas chocolateras en el área maya, en esta sección se encuentran los datos sobre la distribución espacial, su datación, la descripción de sus características físicas, y las posibles funciones/ usos (funerario, caché). Y una disertación comparativa entre las chocolateras y las vasijas vertederas de los cenotes citados.

La selección y la colecta de vasijas se describe en el capítulo quinto, en donde se desglosan la metodología para la selección y colecta de las vasijas vertederas de ambos cenotes, las técnicas y materiales de colecta, en donde se incluye un listado de las piezas colectadas, y finalmente el procesamiento del material en el laboratorio y los resultados de la microexcavación de los contenidos de vasijas.

El capítulo sexto, se dedica a los análisis arqueométricos, en donde se describe la metodología específica de cada uno, el orden de exposición es: análisis paleoetnobotánicos macrorestos (semillas y carbón), microrestos (granos de polen y fitolitos), detección de residuos químicos y la datación por radiocarbono AMS.

Por último, el séptimo capítulo se dedica a la presentación de discusiones y conclusiones, en donde se realiza una disertación crítica y una propuesta de interpretación de los contextos, con base en los resultados de los análisis arqueométricos.

# CAPÍTULO 2. ARQUEOLOGÍA DE CUEVAS Y CENOTES

---

## 2.1 GENERALIDADES NATURALES

La península de Yucatán es una región fisiográfica que abarca los estados mexicanos de Campeche, Yucatán y Quintana Roo, y el norte de los países de Belice y Guatemala. La configuración actual del paisaje, es el resultado de una larga secuencia de eventos geológicos (Bautista, 2005:23; Espinasa-Pereña, 1990). En general se conoce que la península de Yucatán es una planicie tropical de roca caliza sujeta a intenso proceso kárstico<sup>9</sup>, lo cual entre otros factores<sup>10</sup>, han favorecido la formación de una serie de cuevas y cenotes, que conforman un intrincado laberinto subterráneo.

Los cenotes del presente estudio se ubican en el centro norte del estado de Yucatán, en el municipio de Homún, en la zona denominada semicírculo<sup>11</sup> de cenotes. La formación geológica de esta región, es relativamente uniforme al resto de la península de Yucatán con algunas diferencias en la evolución del relieve, los suelos y la hidrología.

Esta zona se caracteriza por ser una llanura con suaves ondulaciones, de no más de tres metros de alto, perceptibles en los alrededores al recorrer las brechas que llevan a los cenotes de esta investigación. Los suelos que predominan son jóvenes y poco desarrollados (debido a su formación geológica reciente del mioceno y pleistoceno), en su mayoría corresponden a

---

9. *Karst* es la expresión alemana de la palabra eslovena *kras* y de la italiana *carso*; significa terreno rocoso y corresponde a una amplia región en Eslovenia, constituida por calizas con gran profusión de depresiones cerradas y cavidades subterráneas (García y García, 1997). El karst es un ambiente de depósito continental acuoso, ocurre en donde hay rocas solubles como la caliza aflorando en la superficie del terreno.

10. “[...] físico geográficos de carácter endógeno y exógeno son: la morfoestructura, pulsos y estilos tectónicos antiguos y recientes, tiempos geológicos de disolución (condiciones climáticas) y solubilidad de la roca, densidad y distribución de estructuras superficiales susceptibles a la disolución (fisuras, fracturas) y rugosidad” (Bautista, 2005:24).

11. El semicírculo de cenotes se debe a la alineación de cenotes en forma semicircular que determinado por un sistema de fracturas, cuyo origen aún no ha sido precisado pero que a últimas fechas se le relaciona con el cráter de Chicxulub; se extiende sobre un área que representa 20.2 % de la superficie estatal.

leptosoles<sup>12</sup> (según la clasificación FAO). La clasificación maya de los suelos corresponde al lugar en donde se ubican (cerro, altillo, llano, etcétera); al color de la tierra (roja, blanca, negra, etcétera); y/o a lo que pueden plantar o explotar, en sí a las características que ellos observan (Sanabria, 1986).

La vegetación es de selva baja caducifolia, observable por la altura que alcanzan los árboles no mayores a los 15 m. Las especies más frecuentes en el estrato arbóreo son: *kitamche'* (*Caesalpinia gaumeri*), *chaka'* (*Bursera simaruba*), *chucum* (*Harvia albicans*), *xk'eew* (*Senna villosa*) y *ja'abin* (*Piscidia piscipula*). La altura máxima es de 7 m. aunque algunos elementos como el pochote (*Ceiba aesculifolia*), *kitam che'* (*Caesalpinia gaumaeri*) y *poch* (*Enterolobium cyclocarpum*) pueden alcanzar hasta 13 m. de altura. En zonas cercanas a los cuerpos de agua, se desarrollan comunidades de herbáceas hidrófilas, algunas de las cuales pueden permanecer en sustratos inundados permanentemente: *Puj* (*Typha domingensis*), *Jol che'* (*Cladium jamaicense*) y Carrizo (*Phragmites australis*). En áreas periféricas a la laguna de Yalahau se presenta la asociación de Palo tinte (*Haematoxylum campechianum*), *Aj mukiintajk* (*Dalbergia glabra*) y *Catzim* (*Mimosa bahamensis*) (Flores-Guido *et al.*, 2004).

El clima según Köppen es Aw subhúmedo con lluvias en verano (Bautista, Palma y Huchin, 2005) y su temperatura es cálida con una media de 22-26°C anual<sup>13</sup>. Con respecto a la hidrología, es notable la ausencia de un sistema pluvial y la escasa presencia de aguas superficiales como la laguna de Yalahau y otros cenotes cuya apertura del acuífero está completamente abierta, pero en general se reconoce que el agua disponible está en el subsuelo, y el acceso a ella es a través de los cenotes y cuevas.

Podríamos decir que los cenotes son la característica natural más representativa de Yucatán, la palabra cenote es un término que proviene del vocablo maya yucateco *ts'ono'ot* y significa "caverna con depósito de agua" (Barrera *et al.*, 1980:99). Desde el punto de vista geomorfológico, los cenotes son manifestaciones cársticas, formando sistemas complejos y dinámicos,

---

12. Suelos someros poco profundos, indicando poca influencia de los procesos de formación de suelos.

13. Los datos se tomaron de: [http://www.cambioclimatico.yucatan.gob.mx/atlas-cambioclimatico/pdf/tipos\\_climas.pdf](http://www.cambioclimatico.yucatan.gob.mx/atlas-cambioclimatico/pdf/tipos_climas.pdf).

ocasionados por la filtración del agua de lluvia a través de fisuras y debilidades de la roca, provocando grandes cavidades en el interior del macizo rocoso, alcanzando el nivel freático e incluso la masa de agua marina (Cole, 1994:123-124).

Sus formas son muy variadas, la primera clasificación morfológica fue la realizada por Hall en 1936 (Fig. 2), y tiene que ver con la etapa del proceso de apertura de la ventana que comunica el cuerpo de agua subterráneo, con la selva y la luz solar en superficie. Esta clasificación, sirve como base simplificada y representativa de la variedad de formas que estas cavidades tienen, en la actualidad se ha ajustado dependiendo del área de estudio y la región en donde se ubican.

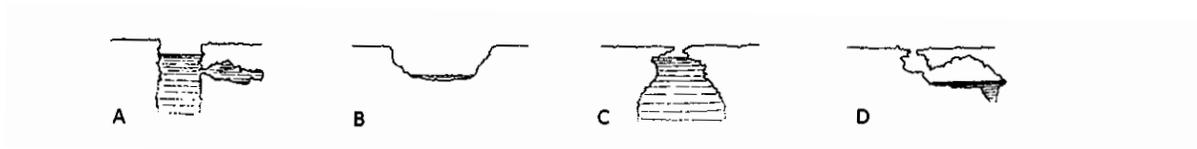


Fig. 2 Tipos de cenote según Hall 1936. A. Tipo vaso, B. Tipo Aguada, C. Tipo cuello de botella, D. Tipo cueva.

Los cenotes Kan Kab Chen y Kan Kal, son similares al tipo (c) cántaro o cuello de botella (Pedroza, 2012) su forma se asemeja, como lo indica su nombre a la forma que tiene una botella, la entrada es estrecha y sus paredes se ensanchan gradualmente hasta alcanzar el cuerpo de agua<sup>14</sup>. En términos limnológicos, son de características lólicas, esto es que el agua está bien conectada con el acuífero a través de fracturas lo que hace que ésta fluya de manera horizontal y el tiempo de residencia sea corto, como resultado, las aguas son claras, limpias cuya oxigenación es homogénea en la columna de agua (Schmitter-Soto *et al.*, 2002:215-222).

---

14. En este trabajo nos referiremos a cenotes cuando cumplan estas características, aunque debido a su formación natural es posible encontrar otros cenotes de este mismo tipo sin o con pequeños cuerpos de agua.

## 2.2 ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS SOBRE CUEVAS Y CENOTES

### 2.2.1 REVISIÓN GENERAL FUENTES COLONIALES, SOBRE CUEVAS Y CENOTES

La Relación de las cosas de Yucatán escrito por Fray Diego de Landa, es el antecedente escrito más conocido de la región yucateca en el cual describe la geografía, naturaleza, y las diversas costumbres y actividades de los mayas, es aquí en donde podemos leer los primeros relatos acerca de los cenotes:

“ [...] describiremos la manera del pozo donde echaban hombres vivos en sacrificio y otras cosas preciosas. [El pozo] tiene más de siete estados de hondo hasta el agua y mucho más de cien pies, hecho redondo en una peña tajada que es maravilla y el agua parece verde [...] (Landa, 2003:199).

“ Algunas veces echaban personas vivas en el pozo de Chicheniza creyendo que salían al tercer día aunque nunca más parecían.” (*ibid.*: 129).

La costumbre de arrojar seres humanos a los cenotes, igualmente la encontramos referida en la Relación de la Villa de Valladolid (Garza, 1983), se narra:

“ [...] arrojar dentro al romper del alba algunas indias de cada señor de aquellos, a las cuales les habían dicho pidiesen buen año o todas aquellas cosas que a ellos les parecía, y así arrojadas estas indias sin ir atadas, sino como arrojadas a despeñar, caían en el agua dando gran golpe en ella, y al punto del mediodía la que había de salir daba grandes voces le echasen una soga para que la sacasen, y subida arriba medio muerta le hacían grandes fuegos a la redonda, sahumándola con copal, y volviendo en sí decía que abajo había muchos hombres de su nación, así hombres como mujeres, que la recogían, y que alzando la cabeza a mirar a alguno de éstos le daban grandes pescozones para que estuviese inclinada la cabeza abajo, lo cual era todo dentro del agua, en la cual se figuraba muchas socarreñas y agujeros y respondíanle si tendrían buen año o malo según las respuestas que la india hacía[...] Entonces, visto que no salía, todos aquellos de aquel señor y él mismo arrojaban grandes piedras dentro del agua y con gran alarido echaban a huir de allí” (*ibid.*:38).

Asimismo, en la recopilación publicada en 1938 de France V. Scholes y Eleanor B. Adams sobre documentos del Archivo General de las Indias, contiene algunos con testimonios relativos a la idolatría, escritos durante el gobierno de Don Diego Quijada, Alcalde Mayor de Yucatán (1,561-1,565 d.C.). Entre estos el escrito del año de 1562 explicita las actividades de sacrificio humano e inmersión de restos humanos en los cenotes.

En el documento descrito por Fray Diego de Latida, provincial de los franciscanos en esa región, del 4 de julio de 1562 dirigido al doctor don Diego Quezada, justicia mayor en las provincias de Yucatán, Cozumel y Tabasco, se relata como pidió el auxilio del brazo seglar para llevar presos a la ciudad de Mérida algunos indios inculpados por idolatría. Los hechos denunciados habían sucedido en los pueblos de Sotuta, Kanchunup, Mopilá Sahcaba, Yaxcaba, Usil y Tibolon y consistieron:

“ en el sacrificio de niños, generalmente en el recinto de la iglesia o en los atrios de los templos, realizados por el ahkin o sacerdote, abriéndoles el pecho, sacando de él el corazón y ofreciéndolo a los ídolos que, en número variable, colocaban en el lugar del sacrificio. Previamente se hacía un simulacro de crucifixión, atando a los muchachos a una cruz. Los cadáveres eran precipitados a los cenotes; otras veces el sacrificio consistía en la inmersión en éstos de la víctima viva destinada al sacrificio” (Medina, 1952: 47).

La importancia sagrada de las cuevas y cenotes continuó a lo largo de la época colonial, los rituales y ceremonias persistieron, así como también, debido a su ubicación dentro de la densa selva, sirvieron como refugio y escondite, “es una sola y montaña plana, pero de tal manera densa y oscura por la multitud de árboles y hierbas que cualquiera fácilmente puede esconderse y a diez pasos del camino no puede ser visto [...], en dichas montañas hay innumerables cuevas y cavernas entre piedras, donde adoran y esconden sus ídolos los indios [...]” (Sánchez, 1639:24).

### *2.2.2 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA, SOBRE CUEVAS Y CENOTES.*

Con la finalidad de esbozar la importancia que las cuevas y cenotes tuvieron en época prehispánica de manera breve se enumeran algunas intervenciones que se han realizado en estos sitios. La intención es mostrar lo que se ha encontrado, lo que se ha interpretado de lo que se encontró, lo que es cuestionable y como a través de los diferentes enfoques nuestro conocimiento ha cambiado sobre la importancia que estos lugares tuvieron para los mayas prehispánicos. El orden de exposición de este apartado, es por orden cronológico, a excepción de las regiones dedicadas a Chichén Itzá, Mayapán y Dzibilchaltún, en cuyos apartados se discuten las investigaciones (no en orden cronológico) en cuevas y cenotes ubicados en las áreas aledañas a estos sitios arqueológicos.

En 1895 Henry C. Mercer, llegó a Yucatán siguiendo a la expedición Corwith con el objetivo de encontrar evidencia del paleolítico en las cuevas, su búsqueda fue en 29 cuevas de las cuales excavó 13, los materiales encontrados consistieron en tiestos cerámicos. A pesar de que Mercer no encontró la evidencia que lo trajo a Yucatán<sup>15</sup>, su investigación lo condujo a proponer que lo encontrado demostraba el uso ritual que los mayas prehispánicos practicaron dentro de las cuevas.

La cueva de Loltún, tal vez la más emblemática de Yucatán fue explorada y excavada por Edward H. Thompson en 1888, quien nueve años más tarde publicó un reporte con los resultados, en el cual describe la existencia de petrograbados, fragmentos de cerámica, obsidiana, conchas marinas, entre otros materiales. Es hasta casi un siglo más tarde, en 1977 que se la cueva es investigada esta vez por el Instituto Nacional de Antropología e Historia<sup>16</sup>, las excavaciones llegaron a estratos profundos en donde se encontraron huesos de fauna pleistocénica, y lítica la cual se propone corresponder al arcaico (5000-3000 a.C.), en capas superiores también se encontró cerámica de época prehispánica. La presencia de materiales de tan variadas antigüedades confirmó el uso prolongado e intenso de esta cueva (González-Licon, 1982).

## LA REGIÓN DE CHICHÉN ITZÁ

El primer intento de extracción de los que se consideraban tesoros mayas del Cenote Sagrado de Chichen Itzá fue el realizado por Desiré Charnay en 1882, quien sin éxito empleó dos máquinas de Toselli (Pérez Heredia y Puente, 2007). Tal vez la intervención más famosa pero a su vez la más desafortunada sea la realizada por Edward H. Thompson, cuya historia de extracción de materiales y su eventual exportación a los Estados Unidos, marcó la historia de la arqueología mexicana<sup>17</sup>.

---

15. Evidencia prehistórica.

16. En adelante se abreviará con sus siglas INAH

17. Para más información ver Ma. Del Pilar Luna E., 1982, La Arqueología Subacuática.

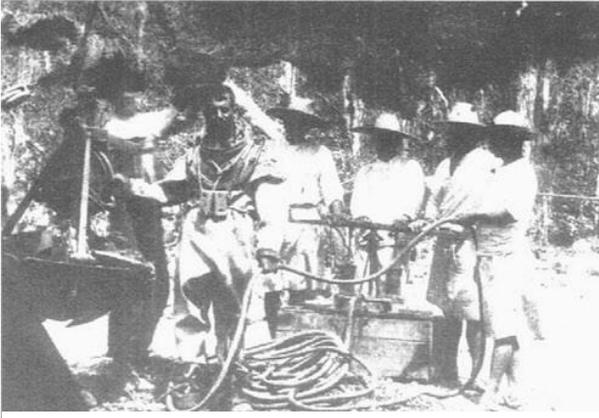


Fig. 3 Buceo con escafandra, fotografía tomada de FAMSI, Informe Chen Ku.

Thompson realizó dos temporadas de trabajo, la primera entre los años 1904-1907, en la que utilizó una draga tipo *orange peal bucket* (Folan, 1968:22), durante los tres años que duró esta extracción, un gran número de materiales fueron desencajados muchos de ellos lastimados o destruidos. Tal vez debido a esto se decidió a utilizar otra técnica, en la segunda temporada de 1909-1911, se decidió por el buceo con escafandra (Pérez Heredia y Puente *op. cit.*), el cual suspendió debido al alto riesgo de dicha técnica (Fig. 3), en un medio con aguas turbias.

Los materiales fueron enviados a Estados Unidos y hoy se encuentran detrás de las vitrinas del Museo de Peabody, y el Museo Field de Chicago (Proskouriakoff, 1974:5)<sup>18</sup>. No es hasta el año de 1960-61, cuando se realiza el primer proyecto de investigación arqueológica, por el INAH auspiciada por la *National Geographic Society*, con la colaboración del Club de Exploraciones y Deportes Acuáticos de México (CEDAM). La técnica que se empleó fue el *airlift*<sup>19</sup>, la cual fue abandonada por que las piedras que cubren el fondo del cenote limitaban el desempeño del *airlift* así como la de los buzos, además porque los objetos frágiles y huesos humanos



Fig. 4 Buceo Cenote Sagrado, Chichén Itzá, fotografía tomada de FAMSI, Informe Chen Ku.

---

18. Varios trabajos sobre los materiales comenzaron a ser publicados después del fallo de la Suprema Corte de Justicia a favor de Thompson, Samuel K. Lothrop publicó *Metals from the Cenote of Sacrifice*. Tatiana Proskouriakoff en 1974, escribió una descripción acompañada de excelsas ilustraciones en *Chichen Itzá and its Cenote of Sacrifice, Jades from the Cenote of Sacrifice*. Otra interesante recopilación es la presentada en *Cenote of Sacrifice: Maya Treasures from the Sacred Well at Chichen Itza* (Coggins y Shane, 1989).

19. Es una compresora situada sobre una plataforma flotante, con un tubo de succión de veinticuatro centímetros de diámetro y una manguera por donde la compresora inyecta aire en el fondo del agua. Al hacerse el vacío por la boca del tubo se impulsa hacia arriba cuanto encuentra y puede aspirar. Luego se deposita todo el contenido en la balsa de superficie y se examina el contenido (Folan, 1967).

se rompían al pasar por el tubo (Folan, 1968:11). Una segunda temporada se realizó en 1968, se emplearon otras técnicas, primero se redujo el nivel de agua cuatro metros, quedando al descubierto una larga porción del contorno calizo del cenote, especialmente en el lado oeste, donde Thompson había formado una pequeña península para sus trabajos, esta área se trabajó con las mismas técnicas que una excavación en tierra (Piña Chan, 1970:25). Y segundo se clarificó el agua con varias sustancias químicas lo cual permitió tener una visibilidad razonable para bucear con más seguridad (Figura 4).

En general se reconoce que el Cenote Sagrado es atípico, debido a la gran cantidad y variabilidad de los materiales que se encontraron. Los últimos análisis de los materiales sugieren que fue utilizado en época prehispánica durante el apogeo de la ciudad de Chichen Itzá y prácticamente fue exclusivo para depósito de sacrificios y ofrendas. Investigaciones posteriores de los restos óseos vino a desmentir la leyenda romántica acerca del sacrificio de doncellas ricamente ataviadas, recientes estudios revelaron que los restos óseos humanos de jóvenes e infantes eran mayores en comparación al número de huesos del sexo femenino (Hooton, 1977; Tiesler, 2005:351; Anda, 2007:192).

El último análisis de cerámica realizado por Eduardo J. Pérez Heredia Puente, mostró que durante el Clásico Terminal (800 y 1000 d. C.) y Postclásico Temprano (1000 y 1200 d. C.), es cuando se da el mayor apogeo en cuanto a la deposición de objetos de gran calidad en las aguas del Cenote, y propone que el hecho de que haya una gran proporción de material del Posclásico Medio y Tardío (1200 d.C. a llegada de los españoles), se debe a una deposición colonial realizada por Fray Diego de Landa (Pérez, 2007:55). Este estudio también reportó la presencia de material cerámico del Preclásico (700 a.C.- 300 d.C.) del horizonte Ecab representado por dos tipos, Juventud Rojo y Muxanal Rojo, el autor asume que la baja presencia de este periodo se debe a la casualidad o al depósito de basura, en mi opinión y como hemos podido leer en los párrafos anteriores, la historia del Cenote Sagrado de Chichen Itzá ha sido muy accidentada, por lo cual es difícil llegar a conclusiones concretas y puntuales sobre un periodo tan remoto y poco representado como es el Preclásico. Sin embargo, si concuerdo con el autor que la presencia, aunque escasa, de tipos cerámicos típicos del Preclásico, evidencia la ocupación del área de Chichen Itzá para dicha época temprana (*ibid.*:29).

Investigaciones recientes en otros cenotes de la región de Chichen Itzá, tales como Xcanyumyum (González, Rojas y Río, 2003) y Holtún (Guillermo, 2013), han mostrado, a sugerencia de los investigadores en cada caso, que fueron receptáculos de ofrendas, cuyos materiales concuerdan con la propuesta de Pérez Heredia mencionada líneas arriba del Clásico terminal (800-900 d.C.) y Posclásico temprano (900-1100 d.C.). Sin embargo, hace falta aún investigación a fondo en esta región que permita definir cuáles cenotes fueron utilizados para abastecimiento de agua y cuales para depositar ofrendas.

## LA REGIÓN DE MAYAPÁN

Durante una temporada de excavaciones en 1942, George W. Brainerd, encaminó su investigación a obtener la cronología prehispánica de los mayas en Yucatán a través de la cerámica, como parte de sus trabajos además de excavar en sitios arqueológicos, también excavó en algunas cuevas<sup>20</sup> y cenotes secos, en el área de Mayapán realizó excavaciones en los cenotes Ch'en Mul y Mani. A partir de los fragmentos de cerámica que obtuvo de este último, concluyó que estos fueron los únicos fragmentos del Formativo Temprano que encontró y a pesar de que actualmente se considera que el Formativo Temprano que él reporta no corresponde a la misma etapa en el sur de la península, su propuesta guarda hasta hoy en día una fuente valiosa para el análisis cerámico de la región yucateca del norte.

El sitio arqueológico de Mayapán ha sido objeto de investigaciones desde 1938, el trabajo de la Institución Carnegie de Washington (Jones, 1952; Brainerd, 1958), dio como resultado un mapa detallado de la parte amurallada de la ciudad (*op. cit.*, 1952). Aunque el objetivo principal de dicho mapeo fue el sitio arqueológico y la muralla, durante los trabajos el equipo localizó 26 cenotes, los cuales no se investigaron de manera sistemáticamente, debido a lo cual no fue posible conocer la relación entre los cenotes y el establecimiento de la ciudad o de sus diferentes funciones (Brown, 2006; Russell, 2014).

Los investigadores de Carnegie sólo excavaron pozos estratigráficos limitados para establecer la función y cronología en cuatro cenotes de la zona, dos al interior de las murallas el cenote Chen

---

20. Él los nombra como cenotes, las excavaciones las lleva a cabo en las partes secas de la cueva.

Mul<sup>21</sup> y el cenote X-Cotón, y dos más allá de los límites de la ciudad, los cenotes del poblado de Telchaquillo y Dzab-Na en el pueblo de Tecoh (Smith 1953, 1955; Strömshvik 1956). Las excavaciones revelaron que los Cenotes Chen Mul y X-Coton fueron utilizados como canteras de yacimientos de suelo *kancab* (tierra roja), así como basureros, según Brainerd el análisis de la cerámica muestra que el cenote Chen Mul tuvo una ocupación continua desde periodo Preclásico o Formativo -baja proporción- hasta la caída de Mayapán -mayor porcentaje- (*ibíd.*, 1953:21).

El trabajo realizado en el Cenote X-Coton sugirió que su interior fue habilitado mediante la nivelación del piso y la construcción de una plataforma-altar realizada durante el Posclásico, similares modificaciones en cuevas se han documentado en otras cuevas, tal como, la cueva Actun Toh, Quintana Roo, en este caso realizada durante el Clásico Temprano (300-500 d.C.) (Rissolo, 2003). En X-Coton asociados a esta construcción, se encontraron incensarios tipo efigie en el altar, así como en un nicho natural y una escalinata que conduce al agua, en la entrada sellada a una cámara nombrada como Cueva 1, se encontraron huesos humanos desarticulados los cuales corresponden según ese estudio a más de una docena de entierros encimados y solo el que estaba arriba de esta pila estaba articulado. La cerámica encontrada en el cenote principal corresponde al periodo Mayapán, mientras que la asociada a los entierros mencionados se determinó corresponder al Clásico Terminal.

El INAH reanudó el trabajo en el sitio a mediados de 1990, un equipo dirigido por Eunice Uc González se concentró en el registro de cenotes, reportó los cenotes ya conocidos, y descubrió 13 más, siete sascaberas, cuatro cuevas al interior y un cenote afuera de la muralla (Uc *et al.*, 1997). Entre los hallazgos más importantes se encuentra la gran cantidad de restos humanos desarticulados dentro del Cenote San José, una muestra de estos, principalmente cráneos y huesos largos, fueron analizados por Tiesler (1999, 2005) quien encontró un mínimo de 24 individuos representados. Según la antropóloga física está en duda que al menos una parte de estos restos sean del Posclásico, dicha sugerencia la fundamenta en que los cráneos no presentan los patrones típicos de deformación craneal identificados para la región durante el Posclásico. Sin embargo, análisis recientes de toda la colección sugieren que la mayor parte

---

21. Brainerd escribe el nombre Chen Mul como Chun Mul, p 21. Desconozco si se debe a error de dedo, pero se refiere al mismo cenote de Mayapán.

del material recuperado, tanto restos humanos y tiestos cerámicos, datan del Postclásico Tardío (Serafin, Uc y Peraza, 2010).

El estudio más reciente fue el realizado en 2013 en el cenote Sac Uayum ubicado afuera de la muralla de Mayapán, en donde tuve la oportunidad de colaborar, en el cuerpo de agua se registraron restos óseos humanos (quince cráneos y huesos desarticulados), así como tiestos de cerámica los cuales se identificaron cuatro los tipos Sabán burdo, Unto negro estriado, Tzutzquil crema bayo y Chunhinta negro del periodo Preclásico, y sólo dos tiestos corresponden al periodo Posclásico ambos de olla tipo Mama rojo (Russell, 2013: 41,42). Esta investigación continúa en proceso.

## DE LA REGIÓN DE DZIBILCHALTÚN

En 1956<sup>22</sup>, en Dzibilchaltún, se realizó la primera exploración en el cenote Xlakah “pueblo viejo”, a la par de los trabajos de campo del Proyecto dirigido por el doctor Wyllys Andrews IV. Durante los años 1957-58 se realizaron dos temporadas más, con el apoyo de *National Geographic* (Fig. 5). Se reportó la colecta de un total de 30,500



Fig. 5 Extracción de una vasija, cenote Xlakah. Foto Luis Marden, *National Geographic*.

tiestos y 40 vasijas entre intactas y restauradas, y se concluyó que el 90% corresponden al complejo cerámico Copó (600-650 d.C.), y el 10% restante está representado por: Mayapán rojo, San Joaquín, Abalá e incensarios tipo Chen Mul modelado, también objetos confeccionados en hueso y madera, adornos para el pelo, orejeras y punzones algunos labrados con inscripciones (Andrews, 1980:5-7) y restos óseos humanos de ocho individuos, con base en la evidencia el uso de este cenote fue para colecta de agua y depósito de ofrendas.

En un trabajo reciente propone una visión general sobre el patrón de asentamiento de los tres sitios descritos anteriormente, con respecto a la relación de los cenotes y la fundación de ciudades, plantea que el paisaje construido de los asentamientos está estrechamente relacionado a la ubicación de los cenotes (Badillo, 2013).

## OTRAS INVESTIGACIONES

En el sitio arqueológico de Chinkultic a cargo del arqueólogo Roberto Gallegos del INAH entre los años 1968 y 1970, se realizaron sondeos en el cenote Agua Azul (Gallegos, 1976:76), se utilizó la misma técnica en Chichen Itzá años anteriores, y lograron bajar el nivel del agua 5

---

22. Nota de prensa escrita por Carlos A. Evia Cervantes, del periódico Por Esto, en la sección de cultura del día 15 de noviembre del 2009, dice el maestro de matemáticas: “[...] don Jorge Urcelay Gutiérrez es quien descendió 40 metros en las profundidades por primera vez en es cenote Xlakah.” (Evia, 2009).

m. con lo cual pudieron realizar excavaciones en las orillas del cenote, en las cuales se encontraron tiestos cerámicos, “pequeñas ofrendas” y cuchillos de obsidiana (Lowe, 1970).

En la última década del siglo XX, el aumento en la exploración de cuevas y cenotes en la península de Yucatán aumentó, la información sobre diversos descubrimientos realizados por buzos fue notificada a algunos investigadores del INAH, como resultado de ello se planteó un proyecto para el registro de cenotes con evidencia arqueológica, el “Proyecto atlas arqueológico subacuático para el registro, estudio y protección de los cenotes en la Península de Yucatán<sup>23</sup>”, tiene como objetivo el concentrar la información reportada por informantes principalmente buzos en un atlas nacional, a la fecha se tiene el registro de 35 sitios.

Un proyecto que ha aportado datos relevantes acerca de los primeros pobladores del norte de la península de Yucatán, es el “Proyecto estudio de los grupos humanos precerámicos de la Costa Oriental de Quintana Roo, México”, a cargo del Biol. Arturo González y Dr. Alejandro Terrazas, el cual desde el año 2006 se ha enfocado al registro sistemático de las evidencias pre-cerámicas en cuevas inundadas en la línea de costa del estado de Quintana Roo, de fauna pleistocénica y cazadores-recolectores. Recientemente el hallazgo de una osamenta femenina y de restos óseos de fauna pleistocénica, en el sitio nombrado Hoyo Negro, se sumó a los hallazgos de esqueletos antiguos de la Cueva de Naharon, El Templo, Chan Hol, Las Palmas (González *et al.*, 2008, 2010; Chatters *et al.*, 2014), cuyas antigüedades corresponden al final de la última glaciación (10,000- 8,000 a.P.). Hoy es aceptado que la península de Yucatán estuvo poblada por grupos de cazadores-recolectores desde el pleistoceno.

Carmen Rojas en 2006 planteó el proyecto “Cementerios Acuáticos” (Rojas, 2006) cuya propuesta pretende responder preguntas acerca de la existencia de más de 130 cráneos y un número no cuantificado de huesos largos y planos, hallados en el cenote Las Calaveras, ubicado en Punta Laguna Quintana Roo, su propuesta indica que estas osamentas no corresponden a sacrificados, sino que este cenote fue para uso funerario, argumentando que no se detectó evidencia suficiente de sacrificios humanos (Rojas, 2011). La cerámica registrada en este cenote es escasa, no obstante, se pudieron identificar algunos tipos

---

23. En adelante se abreviará con las siglas, PACPY.

representativos del Preclásico Tardío (100 a.C.-300 d.C.) y del Protoclásico (300 a. C.-350 a.C.), como Huachinango bicromo inciso y el Petz naranja oscuro.

El Arq[lg]o. Guillermo de Anda en el 2007, ha realizado prospecciones en varias cavidades como parte del proyecto “El culto al cenote en el centro de Yucatán, la región Sotuta-Homún”, como resultado de la primera temporada de campo registró alrededor de 15 cuevas y cenotes con diversa evidencia arqueológica como, construcciones dentro de las cuevas, pintura mural, petrograbados y metates entre otros.

Finalmente, el presente estudio forma parte del proyecto “Estudio de las vasijas vertederas halladas en las cuevas y cenotes de la península de Yucatán”, cuyo objetivo es el estudio sistemático de la cerámica en estas cavidades, en el presente trabajo se presentarán los análisis solamente de las vasijas vertederas de los cenotes Kan Kab Chen y Kan Kal (Pedroza, 2012).

### 2.3 CONTEXTOS ARQUEOLÓGICOS SUBACUÁTICOS EN CENOTES: BREVES NOTAS SOBRE LA FORMACIÓN DE LOS CONTEXTOS SUBACUÁTICOS EN CENOTES.

A los contextos subacuáticos se les ha referido con el término "cápsula del tiempo" (v.gr. Borrel *et al.*, 1997; Dean *et al.*, 1992; Muckelroy, 1978:56), el cual se refiere básicamente a contextos marinos con respecto a la velocidad con que suele suceder un naufragio, formando un contexto arqueológico como una especie de fotografía del pasado, en la que tiempo y espacio quedan prácticamente congelados. No obstante, no es así todos los restos materiales sufren diferentes cambios dependiendo del ambiente en el que se encuentren (Pedroza, 2012).

Los estudios de procesos de formación y transformación en contextos marinos enumeran una serie de procesos naturales de erosión, alteración química, efectos de crecimiento biológico, acción de las olas y un amplio rango de acciones, que el lecho marino altera y cambia las asociaciones en los materiales arqueológicos (Muckelroy, 1978:157-214). Estos procesos son diferentes en los contextos de cuevas inundadas y cenotes, estudios al respecto señalan que las características físico-químicas del agua son parte fundamental en dichos procesos (González, Rojas y Río, 2003; Anda, 2007; Luna, 2010), aunque no se especifican han estudiado a fondo.

Los cenotes Kan Kab Chen y Kan Kal corresponden al mismo tipo en cuanto a su forma geomorfológica, ambos son tipo cuello de botella. Por lo que podemos asumir que los procesos de formación y alteración del contexto serán similares para ambos cenotes. Una característica importante a tomar en cuenta sobre los contextos en cenotes, es la aparente ausencia de estratigrafía, algunas investigaciones puntualizan que la disposición de los materiales en los cenotes es igualitaria y que dicha “ausencia” de estratigrafía muestra una deposición de materiales correspondientes a diferentes temporalidades sobre el mismo lecho, dificultando así la datación de estos (González, Rojas y Río, 2003; Luna, 2010). A través de los años, durante los cuales hemos trabajado en varios cenotes, nuestra observación es que la deposición de los sedimentos es desigual dentro de un mismo cenote, lo cual depende de una combinación entre: 1. las características de los sedimentos, composición, tamaño y forma de las partículas, y 2. las corrientes de agua (aunque imperceptibles al ser humano influyen en la deposición diferencial). Como resultado de esto la sedimentación no es uniforme, por ejemplo, mientras que en algunas zonas observamos sedimentación de arcillas y limos, en otras zonas es mayor la deposición de hojuelas de carbonatos<sup>24</sup>. La deposición de sedimentos en los sistemas cársticos aún está en estudio.

#### LA PRESERVACIÓN DE LOS MATERIALES SUMERGIDOS

Las características físico-químicas estables, tales como: temperatura entre 23 °C en las épocas más frías de y 26 °C en la época más calurosa del año; pH; niveles de acidez o alcalinidad; niveles de oxígeno disuelto; corrientes imperceptibles al humano y ausencia de luz, en conjunto proveen de las condiciones excepcionales para la buena conservación de los artefactos y ecofactos. Los materiales que han estado sumergidos por largos periodos han sufrido pérdida de sus componentes, en especial los de origen orgánico, a nivel microscópico algunos prácticamente han desaparecido. Por ejemplo, se ha reportado en el caso de los huesos humanos la pérdida de colágeno, lo cual ha dificultado la extracción de este para datación, y para la extracción de ADN (Rojas, 2011; Chatters *et. al.*, 2014).

---

24. Lo expuesto en este párrafo es parte de nuestras observaciones al registrar el sitio, las cuales son producto de años de trabajo y buceo en estos sitios.

Algo similar sucede con la cerámica sumergida, aunque a simple vista guarda una excelente preservación (Luka, 2011), el medio acuático junto a otros factores a través del paso del tiempo ha dañado la estructura de la cerámica, volviéndola frágil. No obstante, a diferencia del hueso, la cerámica es un artefacto producido por una mezcla de varios materiales, su calidad y su resistencia al deterioro en este tipo de ambientes, dependerá en gran medida de su manufactura (calidad de la pasta, materia prima, técnica, cocción).

Regularmente la cerámica que encontramos en los cenotes es de baja calidad<sup>25</sup>, lo cual repercute en su conservación. Algunas de nuestras observaciones al respecto son: 1. Se ha notado que la fragilidad de la cerámica está en relación directa con la cantidad de desgrasante que la compone. 2. Se ha observado diferencia de preservación en distintas partes de la misma vasija, por lo regular el segmento que se encuentra reposando en contacto con el fondo o semicubierto con sedimento esta mejor preservado que la porción que se encuentra en contacto directo al agua. 3. La cantidad de sales y carbonatos disueltos en el agua, es otro factor importante relacionado a la conservación del material cerámico. Aún se desconocen muchos otros factores y como estos inciden en la preservación de la evidencia arqueológica de contextos subacuáticos en cenotes y cuevas inundadas.

La experiencia en la colecta de cerámica de contextos subacuáticos en cenotes, ha cumplido el objetivo primordial de rescate, en algunos casos se ha logrado la identificación por tipo variedad y sólo en tres casos se realizaron análisis de los macrorestos de sedimentos asociados a estos artefactos. Después de una búsqueda bibliográfica amplia no fue posible encontrar información acerca de metodologías específicas y/o protocolos de colecta encaminados a realizar análisis arqueométricos (residuos químicos y microrestos), de cerámica proveniente de contextos subacuáticos en cenotes. La poca experiencia de investigaciones previas en este campo, nos exigió la necesidad de plantear un protocolo de colecta de materiales que garantizara un buen procesamiento de datos y evitara la contaminación del material, los cuales se exponen en el capítulo cinco.

---

25. A través de los análisis petrográficos podemos determinar que es de baja calidad por la proporción de arcillas y desgrasantes siendo estos últimos muy abundantes.

## 2.4 REGISTRO ARQUEOLÓGICO EN CENOTES: METODOLOGÍA PARA EL REGISTRO ARQUEOLÓGICO EN CENOTES.

La metodología de registro que se utilizó en ambos cenotes, para la colecta de datos, y mapeo con ubicación espacial de la evidencia, básicamente es una adaptación de las metodologías de registro en superficie, donde los procedimientos, técnicas y herramientas fueron adaptados para usarlos en un ambiente subacuático. A diferencia de la arqueología terrestre, las prospecciones subacuáticas en los cenotes permiten registrar la evidencia que en tierra sólo sería posible mediante una excavación<sup>26</sup> (González, Roja y Río, 2003). Un ejemplo de ello es la gran cantidad de restos óseos y vasijas completas en diversos cenotes, que yacen sobre el fondo como si hubieran sido depositados recientemente.

Los datos GPS (*Global Positioning System*), se tomaron con dos aparatos, uno de marca TOM TOM, el cual utilizamos para llegar a los cenotes, y el segundo un Garmin Montana para la corroboración de datos. El acceso al cenote, es el punto "0" (*datum*), cuyo punto se ubica en superficie, este se transporta al fondo y generalmente coincide con la cúspide del monte de detritos, de este punto es de donde se miden y ubican las estaciones de trabajo dependiendo de las dimensiones del sitio para poder cubrir todos los identificadores y/o retículas que se han colocado para marcar la evidencia, en nuestro caso se utilizó el método por identificadores, este consiste en colocar un número a cada evidencia que observamos, en el caso del hueso humano se colocó número identificador por cada cráneo.

El método empleado para la colecta de medidas fue por rumbo y distancia, el azimut se leyó con dos instrumentos: brújula subacuática marca *Suunto* y computadora de buceo con brújula digital *Suunto D6*, la distancia se midió con cinta métrica de tela plastificada marca *Truper* y la profundidad se tomó con computadora de buceo *Suunto D6*.

---

26. Los materiales (huesos, cerámica, etcétera) que son encontrados en el fondo de los cenotes no se encuentran completamente cubiertos por sedimento, por lo cual pueden ser registrados sin necesidad de realizar excavación. En contraste en superficie el registro de materiales como cerámica huesos entre otros se pueden registrar mediante excavaciones ya que en su mayoría están cubiertos por capas de tierra.

El procesamiento de datos lo realizamos en una hoja de cálculo de *Excel*®, en donde calculamos las distancias reales X-Y-Z, y posteriormente con estos datos pudimos utilizarlos en el programa *Surfer*® para proyectar mapas tridimensionales que permiten mostrar la batimetría del fondo del cenote, algunas plantas y cortes se realizaron a mano y posteriormente se digitalizaron con el programa *Macromedia FreeHand*®. Finalmente, para la proyección de los datos geográficos y la producción de los mapas de ubicación se utilizaron dos programas *ArcMap*® 9.1. y *Google earth*®, este último tiene mapas satelitales de uso libre y son los utilizados para los mapas.

En este tipo de ambientes la limitante mayor es el tiempo por lo que una herramienta invaluable en el registro arqueológico subacuático es el registro de fotografía y video. Las fotografías se tomaron con una cámara fotográfica Canon 5D MK II con lente Canon 17-40mm con carcasa contra agua *Ikelite* y una cámara de video *GoPro 2* con su respectiva carcasa marca *Golem*. Las luces que empleamos son una mezcla de *Green Force Squid LED 4000* y *1850*, dependiendo de las condiciones y los objetivos a realizar en cada uno de los buceos de registro. En las fotografías subacuáticas se utilizó una escala métrica con una flecha que apunta el norte, en algunas no fue posible utilizar la flecha por lo que el norte se señaló con el clip de la escala. Con base en el registro de fotografía, pudimos realizar un primer acercamiento al tipo y características de la evidencia, lo cual nos permitió elaborar un primer dictamen acerca de la evidencia a través del cual elegimos los artefactos cuyas características nos dieran mayor información y que por su ubicación dentro del cenote estuvieran en peligro de ser saqueados, tomando en consideración ambos puntos es que propusimos la colecta de ciertas vasijas.

#### CLASIFICACIÓN DE LA EVIDENCIA

Brevemente se describe a continuación la estructura y clasificación de la evidencia, la cual fue presentada en la tesis de licenciatura, a esta se le añadió número de muestra para cada uno de los análisis que se realizaron.

- Sitio y Área de actividad<sup>27</sup>.
- Zona de trabajo – esta dependerá de las dimensiones y características tanto del cenote como de la evidencia, a partir de lo mencionado se determinará la metodología de registro para la colecta de datos, en cuyo caso se podrán emplear retículas o zonas de trabajo marcadas con un número identificador.
  - Identificador – se refiere al número que “identifica” una zona de trabajo y que corresponde al lugar donde se encuentra la evidencia, en el caso de estos dos cenotes ya que la evidencia se encontraba dispersa, colocamos números identificadores uno por cada vasija, uno por cráneo humano (Kan Kal) y uno por cráneo de hueso animal. Y utilizamos unas pirámides hechas con plástico corrugado rellenas de arena.
  - Retícula – en el caso de utilización de retícula cada cuadrante se podrá enumerar con las letras en orden alfabético seguido por números consecutivos.
- Tipo de evidencia:
  - Artefactos: c-cerámica; l-lítica (pulida, tallada o lapidaria); t-textil; v-vidrio; me - metal, ml - madera labrada.
  - Ecofactos: hh - hueso humano, ha - hueso animal, ca - carbón, se - semillas, sd - sedimentos.
- Número de evidencia – se refiere al número consecutivo de un mismo tipo de material ubicado en el mismo identificador, ejemplo: en el identificador 5 se ubicaron 3 vasijas, etcétera. En ambos cenotes no encontramos grupos de evidencia por lo cual este número no fue utilizado.
- Número de elemento – se refiere al número consecutivo de las partes componentes de un material, ejemplo los huesos que corresponden a un solo esqueleto, o los tiestos que conforman una vasija.
- Número de muestra – se refiere al número de muestra tomada de algún artefacto o ecofacto dada en caso de análisis en laboratorios, en el caso del presente trabajo todas las muestras fueron para los macrorestos (semillas), análisis de polen, fitolitos, AMS radiocarbono y residuos químicos.

Esta clasificación es la que se aplica a la evidencia arqueológica que he trabajado durante los últimos cinco años, la cual cabe aclarar, que una por un lado el registro arqueológico en campo (identificador) y la posterior clasificación de materiales (tipo de evidencia) en la investigación de gabinete, análisis de los materiales y muestras.

---

27. Ver páginas 32-36, Análisis de materiales de tres contextos subacuáticos: cenotes Kanun, Kanun Che'en, Kan Kab Che'en, Yucatán, México.

## CAPÍTULO 3. LOS CENOTES KAN KAB CHEN Y KAN KAL

---

Este capítulo se divide en tres secciones, las dos primeras corresponden a las descripciones de cada cenote. El orden de exposición corresponde al orden alfabético de los nombres, Kan Kab Chen y Kan Kal, cada una incluye; la ubicación del cenote, con las coordenadas geográficas expresadas en WGS 84 (grados y minutos) y segundo, la descripción de la cavidad y su cuerpo de agua, acompañada de cartografía (plantas, cortes y tablas con el registro de los materiales arqueológicos). En la tercera sección se encuentran los análisis de cerámica, la metodología utilizada es por tipo-variedad la cual ha sido ampliamente usada para la cerámica del área maya, cabe señalar que sería inadecuado no incluir toda la evidencia (hueso humano, hueso animal y lítica) que registramos en ambos cenotes, sin embargo estoy consciente que un análisis completo de toda la evidencia existente en estos cenotes es un trabajo cuya magnitud rebasa los límites de espacio, tiempo y recursos financieros, de esta trabajo; por tal motivo sólo menciono algunos comentarios preliminares, para las anotaciones respecto al hueso humano contamos con la ayuda en gabinete de la Antropóloga Física Lilia Escorcía Hernández del IIA.

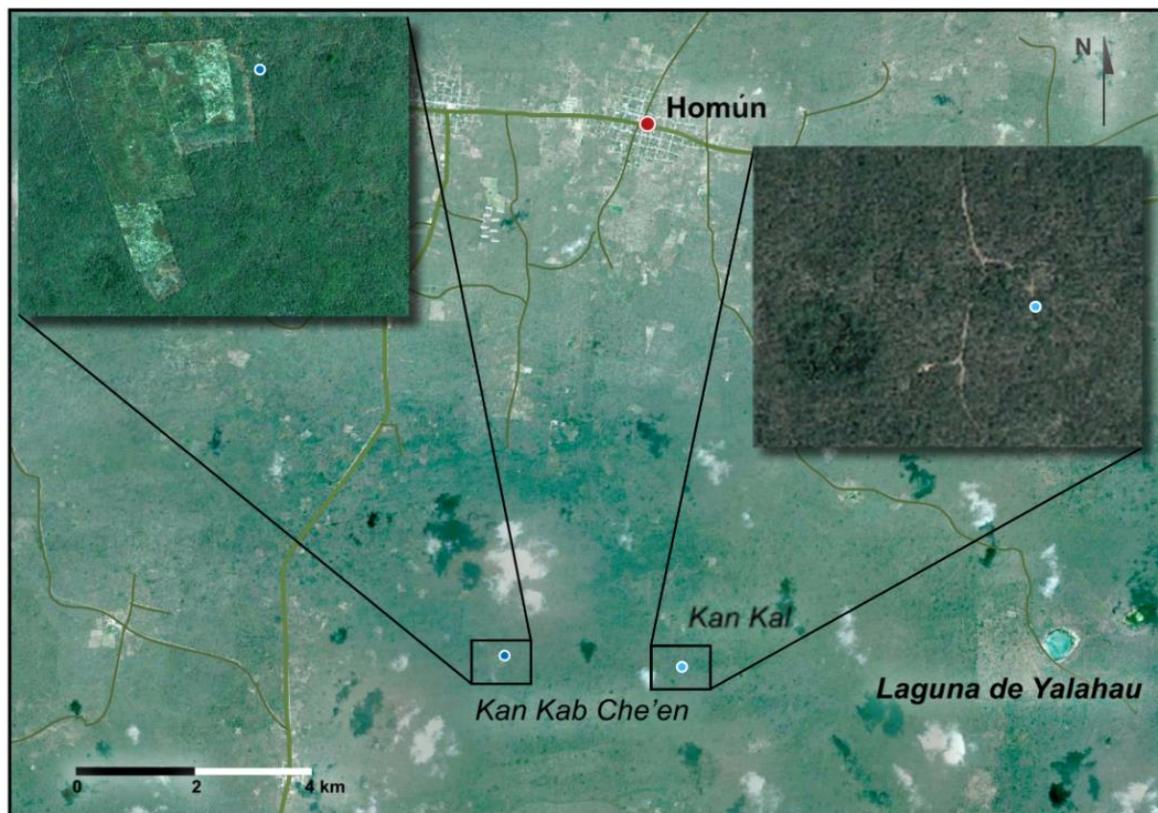
El área en donde se localizan ambos sitios está alejada de cualquier asentamiento humano moderno, el uso de suelo es ejidal. Para llegar a los cenotes se puede llegar por dos rutas, la primera es tomando una brecha que se interna en la selva desde el poblado de Homún, y la segunda es conduciendo por el camino asfaltado a Cuzamá, de ahí se conduce por la desviación a San Isidro Ochil. Al pasar por las ruinas de la Hacienda Chunkanan, se encuentra una desviación, se dobla a la izquierda, esta brecha es la que conduce a ambos dos cenotes.

Los cenotes se encuentran a tres kilómetros de distancia uno del otro, como parte del reconocimiento del área entre ambos cenotes se realizó un recorrido general<sup>28</sup>, durante el cual, se pudo detectar material cerámico en superficie, presumiblemente del Preclásico, como se discutió brevemente en el capítulo anterior hace falta registros de superficie sistemáticos, que proporcionen datos más certeros acerca del patrón de asentamiento en esta zona.

---

28. Además del recorrido de superficie que se realizó en las áreas circunvecinas a los cenotes.

## Localización de los cenotes Kan Kab Che'en y Kan Kal



Proyección: cónica conforme Lambert  
Datum: WGS84  
Esferoide: WGS84  
Fuente: vectoriales INEGI, Imagen satelital NOAA,  
GOOGLE, 2011

© Digitalizado L. Pedroza, R. Kütt

### Simbología



caminos,  
municipios

● ciudad  
● cenote

Fig. 6 Mapa localización ambos cenote Kan Kab Chen y Kan Kal

### 3.1 CENOTE KAN KAB CHEN

Se desconoce quién fue el primer buzo o equipo de buzos que exploraron este cenote por primera vez, el guía C. Elmer Echeverría, “Don Elmer” (conocido así por los buzos), es quien llevó al primer explorador de este cenote, es un señor de avanzada edad oriundo de Homún, y quien ha vivido ahí toda su vida, durante años trabajó en el campo y esporádicamente en la construcción de caminos, por lo cual llegó a conocer muy bien los senderos de la selva y es así como conoció las más de 114 cavidades cársticas del municipio. Se le ha nombrado por SEDUMA guía honorario del Ayuntamiento de Homún.

Se tiene conocimiento de la visita de por lo menos cuatro grupos<sup>29</sup> de buzos a este cenote, y a pesar de que se puede observar que dos vasijas fueron removidas de su posición original. En general se puede decir que el resto de las vasijas no han sido alteradas, y siete de ellas tienen contenido, sin huellas de alteración humana reciente.

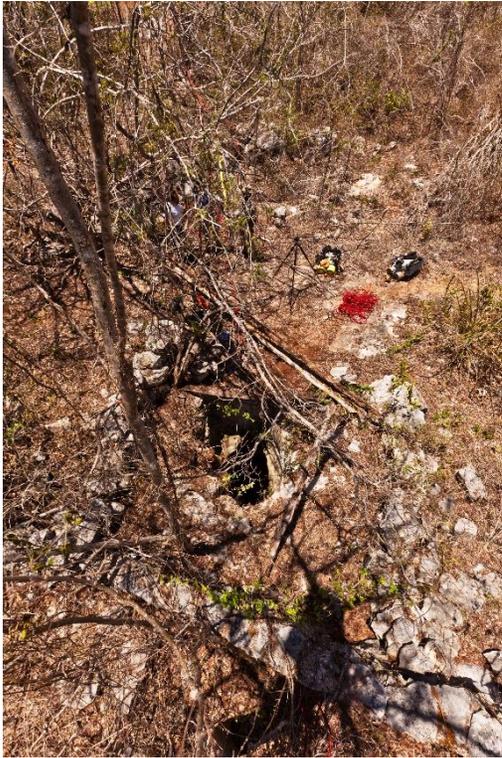
Mi primera visita a este cenote fue en el año 2009, como parte del equipo enviado por el INAH a atender la denuncia de la existencia de materiales arqueológicos en este sitio. En esa ocasión buceamos cuatro veces para realizar un primer registro de los materiales, fue durante estos buceos que las vasijas por sus características no parecían haber sido usadas para coleccionar agua, la forma de algunas, sus atributos físicos y las marcas culturales que mostraban en sus cuerpos, me hicieron pensar que la interpretación de colecta de agua y ritual merecía una mayor investigación.

#### *3.1.1 DESCRIPCIÓN DEL CENOTE*

El cenote Kan Kab Chen está situado en las coordenadas 20°39' N, 89°18' O (Fig. 6), su nombre significa pozo de tierra roja. El camino, como se mencionó anteriormente, que dirige al sitio es una brecha del ancho de un automóvil, en medio del bosque, el estado del camino denota poca circulación de vehículos. Durante los cinco años de visitas al cenote, hemos notado

---

29. Los grupos se mencionan en la tesis “Análisis de materiales de tres contextos subacuáticos: cenote Kanun, Kanun Che’én, Kan Kab Che’én, Yucatán México”. Lisseth Pedroza Fuentes, 2012.



*Fig. 7. Acceso cenote Kan Kab Chen. Foto Rait Kütt.*

cambios rápidos en algunos terrenos a las orillas de los caminos, en donde grandes porciones de vegetación ha sido talada y ahora la tierra es usada para cultivo de maíz.

El tipo del cenote es de cuello de botella, el acceso es por medio de una apertura natural en el suelo, cuyo diámetro es de 1.5 metros por 2.0 metros (Fig. 7). En el acceso hay una trabe que se colocó para extraer agua del cenote por los lugareños y la cual sirvió como punto de apoyo para realizar las maniobras de ascenso y descenso, de equipo e investigadores. El tiro es de 11.5 metros de la superficie al espejo de agua (Fig. 8). Las dimensiones del cuerpo de agua son; en su diámetro orientación NS de 16.5 metros a nivel de espejo de agua y de 33.5 metros en el fondo

y orientación EW 16 metros en su eje mayor (Fig. 10) a nivel de espejo de agua y de 19 metros en el fondo, a nivel del espejo de agua hay una serie de cavidades semi inundadas hacia el noreste, en donde se adentra una cueva semi-seca y por debajo de esta, una cueva inundada muy estrecha por lo que no fue posible entrar, siguiendo la pared dirección sureste hay un nicho que limita con algunas estalactitas y estalagmitas dentro del cual se encontraron fragmentos de cerámica. La cúspide del monte de detritos, producto del desplome de la bóveda, comienza a 14.5 metros de profundidad de aquí se desarrolla un descenso constante del fondo hacia la máxima profundidad del cenote de 23 metros (Fig. 11).

El nivel del agua fluctúa dependiendo de la época del año -seca o lluvias-, sobre la pared que delimita el perímetro del espejo de agua, se pueden observar líneas que marcan las diferencias en el nivel del agua marcando diferentes profundidades. La temperatura es durante el verano de 26 °C, en toda la columna de agua, aunque puede variar a 25-24°C durante el invierno.

La visibilidad dentro del agua es excelente limitada sólo por el alcance de la luz de las lámparas, cabe mencionar que los efectos de las burbujas y el movimiento -aunque suave- al

desplazarnos altera el sitio volviendo turbia el agua, por lo que conforme aumentan las inmersiones la visibilidad disminuye.

La calidad del agua ha ido en detrimento, en los últimos tres años hemos observado en cada una de nuestras visitas una decena de botes de pesticidas a un costado del acceso al cenote, estos químicos son utilizados en las actividades agrícolas, se desconoce el grado de contaminación del agua, pero si hemos observado el cambio en la tonalidad de clara azulada a turbia verdosa, sobre todo en los primeros cinco metros de agua, la calidad y visibilidad del agua mejora pasando los 10 metros de profundidad, siendo más clara.

Un rasgo distintivo de los cenotes es que la roca caliza es blanca, en el caso de este cenote es notable que las paredes dentro del cuerpo de agua están ennegrecidas, este efecto de coloración ha teñido también el material arqueológico que se encuentra en el cenote, cerámica y hueso humano. Esta particularidad hace que este cenote sea en extremo oscuro, da la apariencia de comerse la luz. Las causas de esta coloración ahora sabemos que se debe a la presencia de Manganeseo<sup>30</sup>, lo que aún se desconoce es de dónde provino este compuesto.

Esta hipercoloración de los materiales, provoca que se dificulte la observación, mientras que en la cerámica, dificulta el análisis tipológico ya que este depende en gran medida de la coloración del engobe, en el hueso puede esconder marcas sutiles, pero a su



*Fig. 8. Vista interior cenote Kan Kab Chen. Foto tomada de (Pedroza, 2012).*

---

30. En la Escuela de Conservación, Restauración y Museografía, se realizaron análisis de Difracción RX, a través de los cuales identificaron que la coloración negra de las vasijas de Kan Kab Chen es ocasionada por Manganeseo.

vez ayuda a distinguir con mayor facilidad aquella evidencia que ha sido removida de su posición original por los buzos (Fig. 9).

La bóveda del cenote tiene escasa formación de espeleotemas (estalactitas) y cavidades en donde habitan murciélagos, la fauna acuática es numerosa de crustáceos del orden Isopoda y Mysida del género *Antromysis*. En los primeros buceos fue posible observar dama blanca u *Olgibia persei*, aunque vale la pena mencionar que en nuestras últimas inmersiones ya no hemos observado esta especie.



Fig. 9. Huella de vasija que fue movida. Foto Rait Kütt.

### 3.1.2 LAS EVIDENCIAS ARQUEOLÓGICAS

Los materiales que se encontraron en este cenote son, cerámica, en su mayoría vasijas completas o semicompletas; hueso humano, hueso animal, lítica pulida, metal y plástico moderno (contenedores y cubetas para extracción de agua).

La evidencia arqueológica registrada, en el cenote Kan Kab Chen, es numerosa en cerámica y muy pobre en hueso humano, como he mencionado en repetidas ocasiones son 36 vasijas y solo algunos huesos humanos, estos debido a que se encuentran esparcidos por todo el cenote es difícil determinar exactamente cuántos individuos hay, pero basados en la identificación algunos podemos suponer que por lo menos hay dos individuos, un adulto y un infante. Esta escasa frecuencia de huesos contrasta con el número de vasijas (Fig. 12). Los huesos de animales registrados corresponden a dos cráneos de animales modernos, creemos son resultado de accidentes, propongo esta observación basada en el estado de los huesos, mientras que los huesos humanos se observan ennegrecidos y deteriorados, los huesos de animal se ven blancos y recientes, sin aparente daño en las áreas más delgadas y vulnerables del hueso.

Las 36 vasijas registradas en este sitio corresponden a diferentes periodos, aunque la mayoría de las vasijas podemos situarlas como preclásicas. Se identificaron dos cántaros del posclásico, ambos de cuerpo globular con cuello alto bordes redondeados y dos agarraderas,

también registramos una vasija del clásico de cuerpo globular de tipo Sacalum chorreada negro sobre crema. Los siguientes identificadores marcan cada sitio en el fondo del cenote en donde se encuentra cada vasija: 1c (vasija vertedera tipo Kankal), 2c (globular sin vertedor), 7c (globular sin vertedor), 8c (ovoide vertedor?), 10c (vasija fondo apuntado), 12c (vasija vertedera tipo Kankabchen), 14c (t.d.), 17c (vasija tipo Kankal, vertedor?), 19c (tipo Sacalum chorreada negro sobre crema), 20c (vasija posclásica con dos agarraderas t.d.), 21c (vasija tipo Kankabchen), 22c (vasija tipo Kankal vertedor?), 25c1-3 (t.d.), 26c (tipo Kankabchen), 29c y semi-completas o quebradas 3c (globular sin vertedor), 4c (globular, vertedor?), 5c (vasija vertedera tipo Kankabchen), 6c (globular vertedor?), 9c (vasija vertedera tipo Kankabchen), 11c, 13c (t.d.), 15c (t.d.), 16c, 23c (t.d.), 24c (t.d., posclásica?), 25c4 (t.d.), 27c (tipo Kankal vertedor?), 28c (vasija vertedera tipo Kankal), 30c (t.d.), 36c (vasija Kankabchen), 37c (t.d.).

Los restos óseos humanos que se localizaron corresponden a dos individuos, se encontró una mandíbula en el fondo sin aparato dental más un total de 5 identificadores con restos óseos humanos esparcidos por las paredes y fondo del cenote, identificados con los identificadores: 18hh (mandíbula con dos premolares derechos), 31hh, 32hh (huesos no identificados), 33hh (huesos largos de infante) y 34hh (sacro). Vale la pena resaltar, que después de 25 buceos en este sitio, no hemos localizado ningún cráneo<sup>31</sup> o los huesos sueltos de cráneo.

Se cuantificaron 3 identificadores de hueso animal, 38ha (cráneo), 39ha (¿cráneo tlacuache?) y 40ha (cráneo bovino). También se localizó una pieza de lítica pulida de forma semicircular de 10 centímetros con un orificio al centro se marcó con el número 35l.

---

31. En todos los reportes de registros arqueológicos en este cenote, se ha mencionado la inexistencia de cráneo.

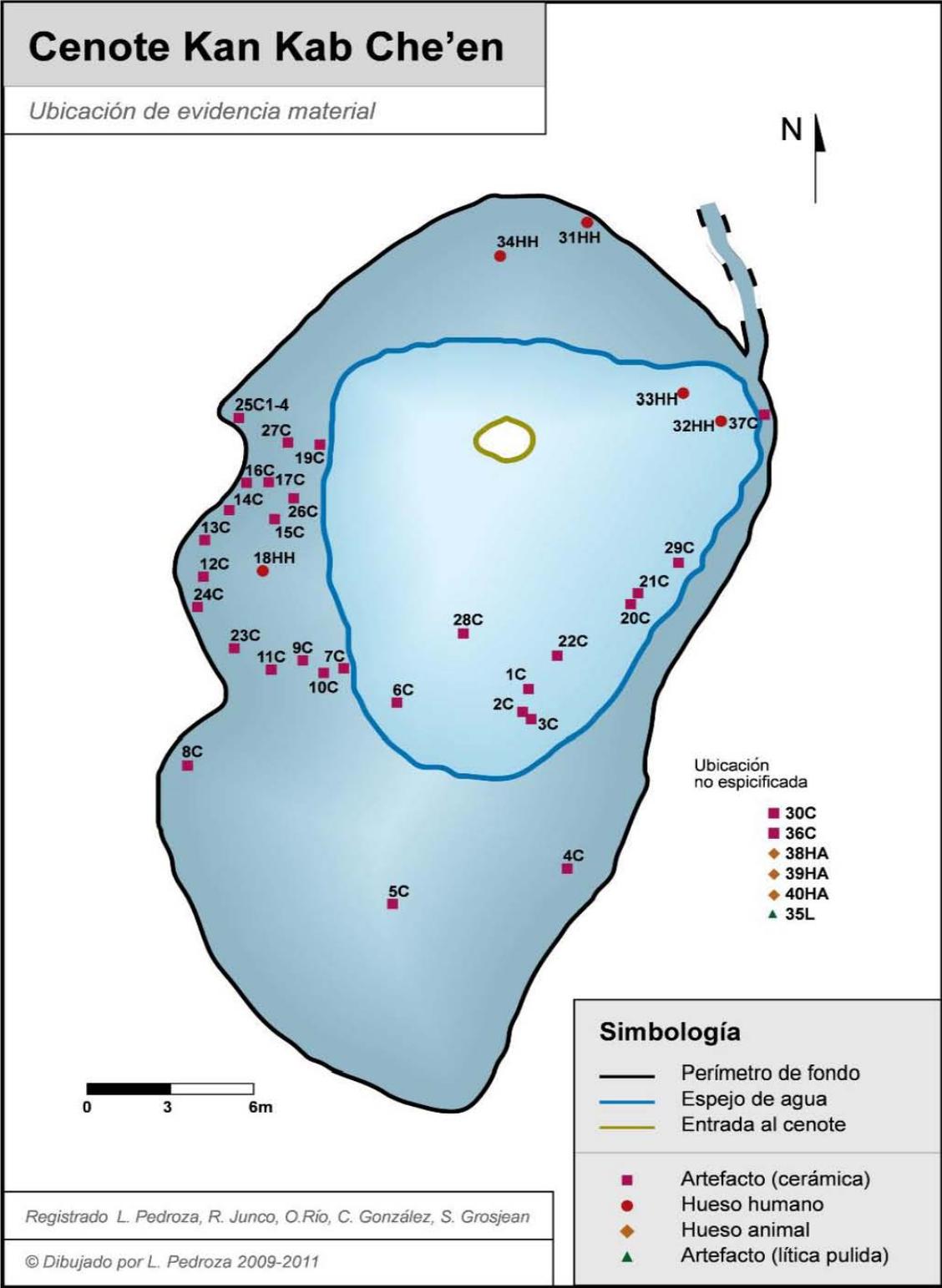


Fig. 10. Planta de cenote Kan Kab Chen.

Fig. 11. Perfiles cenote Kan Kab Che'en.

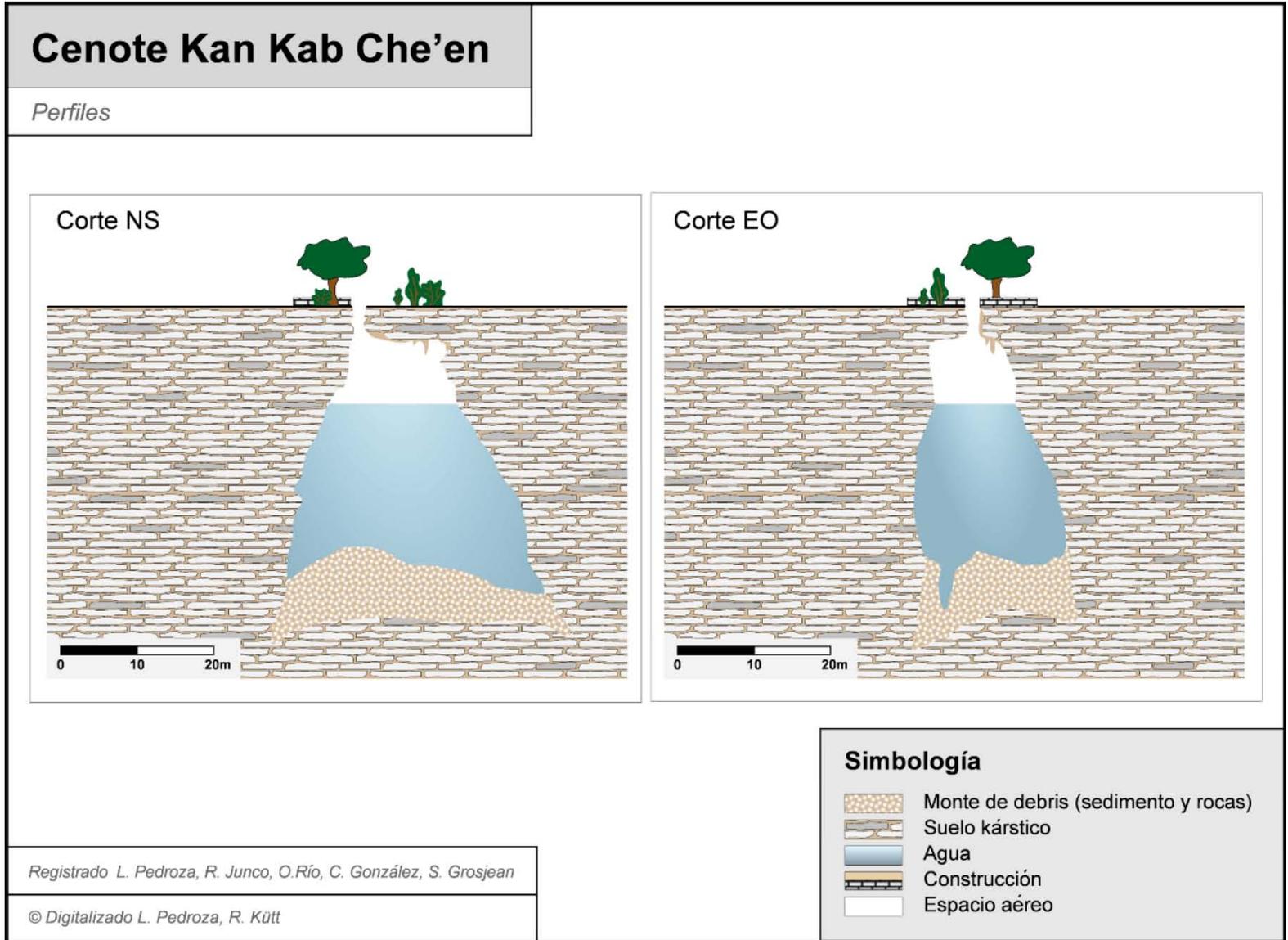
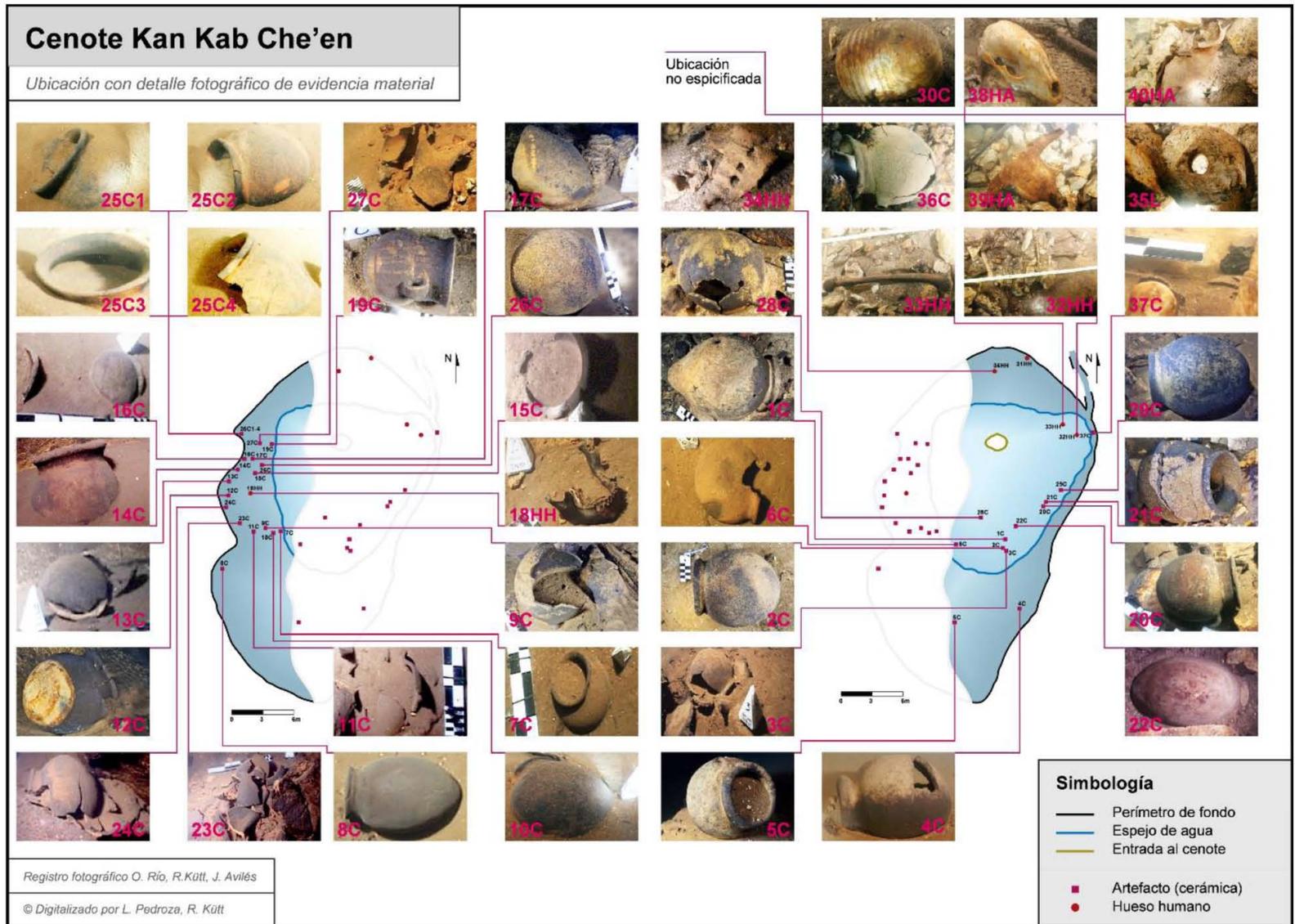


Fig. 12. Planta cenote Kan Kab Che'en con materiales.



### 3.2 CENOTE KAN KAL

Al igual que el cenote Kan Kab Chen, se desconoce quién fue el que buceo este cenote por primera vez. Según Don Elmer Echeverría<sup>32</sup> (comunicación personal), la primera inmersión en este cenote la realizó el buzo y explorador Andreas Matthes en 1999, volviendo en el año 2001. En el año 2005, el Sr. Echeverría llevó también a los buzos Norma García y Enrique Soberanes†. Y en el año 2010 fue visitado por un grupo de buzos españoles (Montelongo, 2010). Como huella de los diferentes grupos hemos encontrado diferentes marcadores en el fondo del cenote. Solo dos grupos con preparación arqueológica realizaron registro fotográfico y de video de la evidencia más visible (de Anda, 2007; Luna, 2009).

Este cenote representa una oportunidad única de investigación ya que a diferencia de otros cenotes en el citado municipio la evidencia se encuentra relativamente protegida debido a la profundidad en la que se encuentra, el 70 % se encuentra a una profundidad entre 35 a 40 metros en áreas cubiertas por rocas por lo que es difícil observarlas desde lejos y otras en áreas oscuras fuera del alcance de las luces de las lámparas de buceo. Debido a estas características se comprende porque la evidencia reportada por anteriores grupos se limitaba a tres vasijas y ocho cráneos.

Durante los trabajos de campo en el verano de 2012, los resultados de una prospección sistemática realizada por nuestro equipo, se descubrieron más materiales, y se procedió a realizar el registro arqueológico de estos, como resultado se produjo un croquis general del cenote con la distribución general de la evidencia. En los años 2014 y 2015 se concluyó con el registro y se pudo obtener un plano del sitio (Fig. 15), el registro se realizó por el Ing. Rait Kütt y la que suscribe, para lo cual se invirtieron un total de 40 buceos, con un promedio de 6 horas por buceo.

---

32. Don Elmer Echeverría, es custodio de los cenotes del municipio de Homún, nombrado así por SEDUMA, Es el propio Don Elmer Echeverría quien lleva a los grupos de buceo a este cenote y otros cenotes del municipio de Homún y a quienes les cobra de 300 a 500 pesos.



Fig. 13. Vista de acceso principal al cenote Kan Kal. Foto Rait Kütt.

Al noreste se encuentra la mayor concentración de vasijas y cráneos humanos, debido al área total del cenote, estamos conscientes que la posibilidad, de encontrar nueva evidencia que no haya sido registrada durante los trabajos mencionados en el párrafo anterior, es alta.

### 3.2.1 LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN

La localización geográfica del sitio es UTM WGS 84: N 20° 38', W 089° 17' (Fig. 6). El nombre del cenote Kan Kal<sup>33</sup>, significa “Cuatro Gargantas”, por tener cuatro agujeros en su bóveda. En superficie sólo se pueden observar dos aberturas ya que las otras dos están cubiertas por rocas, troncos y hojas. En la abertura de mayor tamaño hay un árbol conocido localmente como álamo cuyas raíces se afianzan en la roca y otras de ellas recorren todo el espacio aéreo del tiro del cenote, 18 metros hasta el espejo de agua.

Para descender al cenote se necesita instalar un sistema de cuerdas que apoyamos en el árbol (Fig. 13). Esta abertura mide 1 metro por 1.50 metros. Las dimensiones del cuerpo de agua son: diámetro a nivel espejo de agua orientación EW es de 36 metros y en el fondo es de 85 metros (Fig. 15), en orientación NS a nivel espejo de agua es de 34 metros y en el fondo de 85 metros. A dos metros de profundidad sobre la pared noroeste hay una fractura sobre la



Fig. 14. Fondo del cenote Kan Kal 35 m. de profundidad. Foto. Lisseth Pedroza Fuentes.

---

33. Anteriormente este cenote era escrito como XKanKal, pero preferimos respetar la forma en que los oriundos de lengua maya lo escriben.

roca de la pared del cenote formando una cavidad de formación natural en donde se localizaron dos cráneos.

La cúspide del monte de detritos está a una profundidad de 20 metros. La profundidad en donde se localiza la evidencia comienza en los 22 metros y llega hasta los 42 metros, la máxima profundidad en este cenote sobrepasa los 70 metros, y continua en la cueva cuya entrada se localiza entre la pared este y se desarrolla penetrando en la roca (Fig. 16 y 17).

El fondo es una combinación de roca colapsada, sedimento calcáreo que contiene una gran cantidad de arcilla, es interesante observar que en varias partes del cenote hay bloques de arcilla que se depositó cuando este cenote estaba seco, y que estuvo sujeto a periodos de inundación con periodos de sequía, lo podemos deducir por la forma que tienen estos bloques (Fig. 14), la cual es similar al fondo de los lagos cuando se están secando la falta de hidratación forma cuarteaduras. Es posible que este evento haya ocurrido antes del Holoceno en tiempos glaciares e interglaciares.

La bóveda del cenote tiene escasa formación de espeleotemas, la fauna que habita en sus cavidades está representada por murciélagos, la fauna acuática es más variada entre los que encontramos están: crustáceos del orden Isopoda y de camarones de la orden Mysida del género *Antromysis*, también es notable el gran número de pez ciego *Ogilbia persei*, y la presencia de una serpiente albina *Ophisternon infernale* la que hemos observado a una profundidad de 40 metros. A nivel del espejo de agua, entre las cavidades hay comunidades de anuros (ranas), quienes gustan de usar nuestros equipos de buceo como islas flotantes.

### 3.2.2 EVIDENCIA ARQUEOLÓGICA

Debido al gran tamaño de este cenote, es posible que se localice nueva evidencia. La evidencia registrada en el cenote Kan Kal hasta el momento comprende 29 identificadores de hueso humano (Fig. 26: 1hh (cráneo), 3hh (cráneo), 4hh (cráneo), 5hh (fémur aislado), 6hh (cráneo), 7hh (cráneo), 9hh (cráneo), 10hh (fémur), 12hh (cráneo), 14hh (cráneo y esqueleto), 15hh (cráneo), 16hh (cráneo), 18hh (cráneo), 19hh (fémur aislado), 22hh (cráneo), 38hh (coxis), 39hh (cráneo), 40hh (cráneo), 41hh (cráneo), 42hh, 43hh (cráneo), 44hh (cráneo), 47hh (cráneo), 48hh (cráneo), 53hh (cráneo), 54hh (cráneo), 55hh (cráneo), 57hh (mandíbula), 61hh (mandíbula aislada).

Los identificadores con material de cerámica (Fig. 25) son: 2c (vasija vertedera), 8c (vasija vertedera tipo ánfora), 11c (vasija vertedera), 13c (vasija vertedera tipo ánfora), 17c (vasija globular), 20c (vasija globular, estriada), 23c (vasija globular), 24c (vasija globular matada), 25c (vasija vertedera), 26c (vasija vertedera), 27c (tiesto aislado), 28c (tiesto aislado), 29c (vasija vertedera estriada), 30c (vasija vertedera), 33c (vasija globular), 36c (cuello de olla), 37c (vasija vertedera quebrada), 45c (vasija vertedera globular matada), 50c (base de olivera colonial), 52c (mitad de vasija vertedera tipo ánfora), 56c (vasija globular), 57c (vasija globular), 60c, 63c.

Se localizó un identificador de lítica pulida 31L, la mitad de un metate. Y finalmente se cuantificaron tres identificadores de hueso animal: 46ha (cráneo desconocido), 49ha (probable *Leopardus weidi*), 62ha (probable *Marmosa mexicana*, tlacuache), también se localizaron cráneos de caballo y ganado bovino modernos, y un esqueleto completo de un Ophidio (serpiente).

Como se mencionó en los primeros párrafos, en el fondo se encontraron marcas en algunos materiales, huella de intentos previos por realizar registros en este cenote, por diferentes grupos, también se encontró una línea de carrizo que va de la cúspide del monte de detritos en dirección noroeste, esta línea llega antes de la pared, en donde sólo queda el carrete con línea suficiente para continuar.

La variedad, distribución y cantidad de la evidencia material es diferente al cenote Kan Kab Chen, esta radica en el número de restos óseos humanos, mientras que en Kan Kab Chen sólo registramos restos óseos posiblemente de dos individuos, en Kan Kal podemos cuantificar por lo menos 27 cráneos y muchos más huesos largos y planos. Pero la frecuencia de material cerámico es uniforme de ambos tipos nuevos, en ambos cenotes.

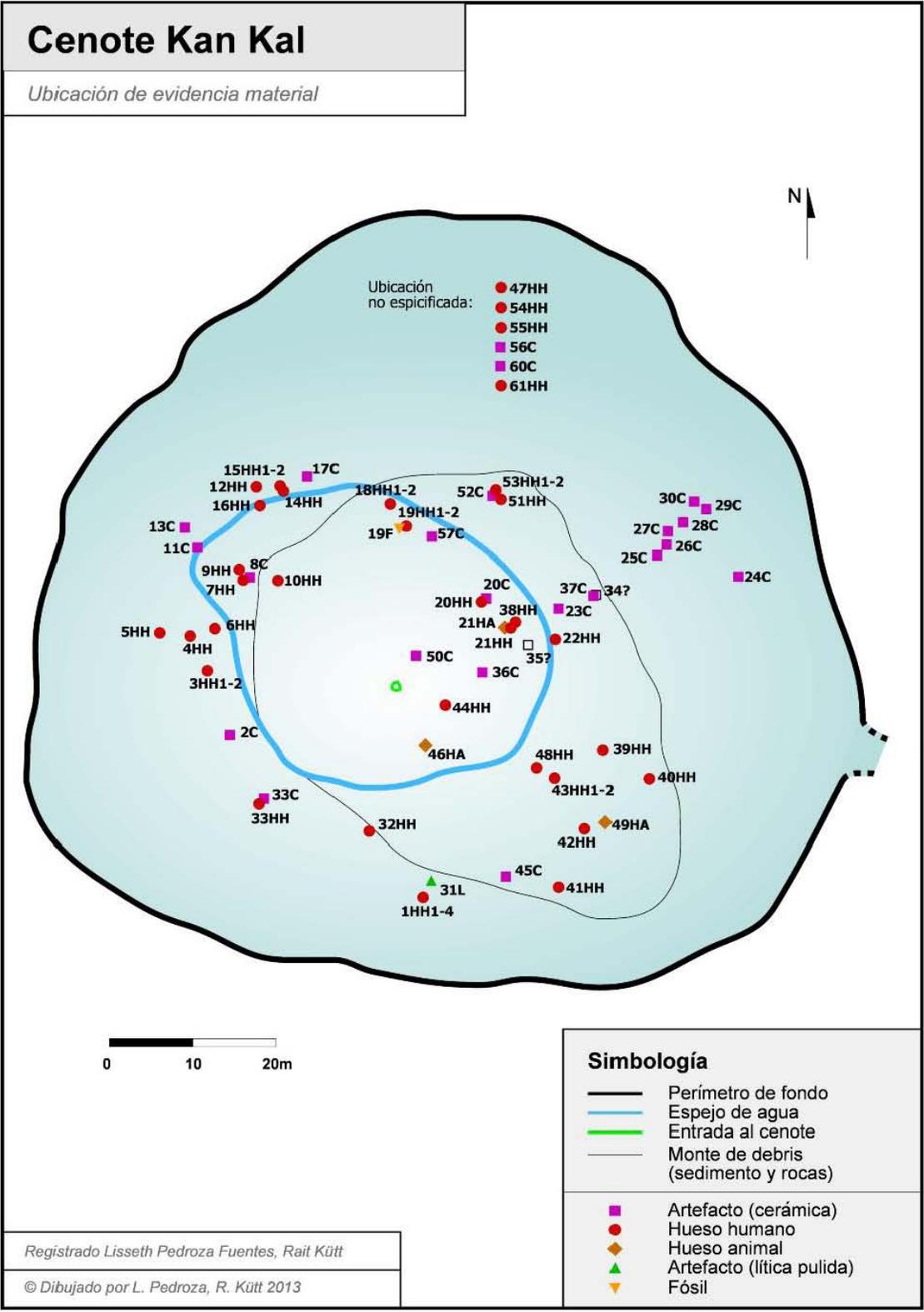
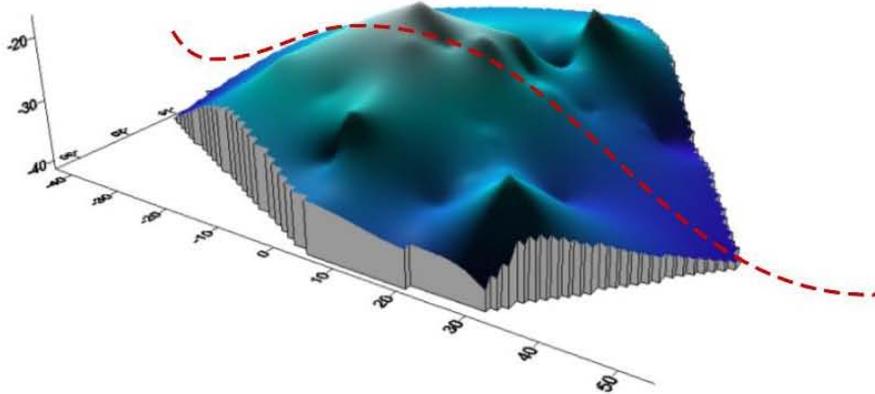


Fig. 15. Planta cenote Kan Kal.

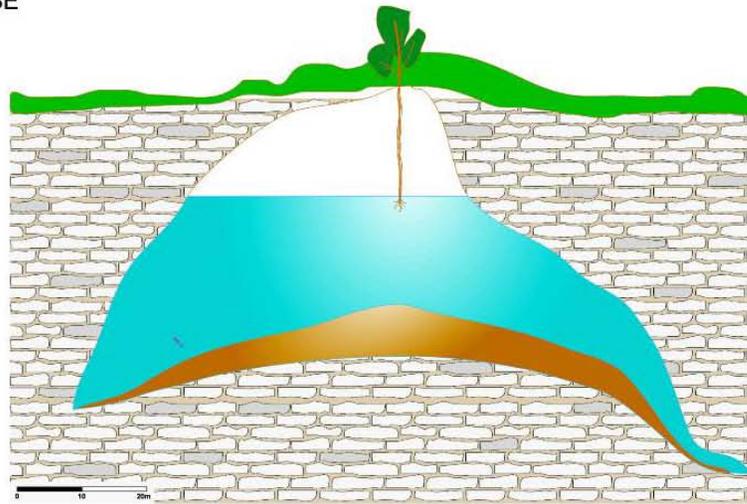
# Cenote Kan Kal

Perfiles

Vista tridimensional NW-SE



Corte NW-SE



## Simbología

-  Monte de debris (sedimento y rocas)
-  Suelo kárstico
-  Agua
-  Espacio aereo

Registrado Lisseth Pedroza Fuentes, Rait Kütt

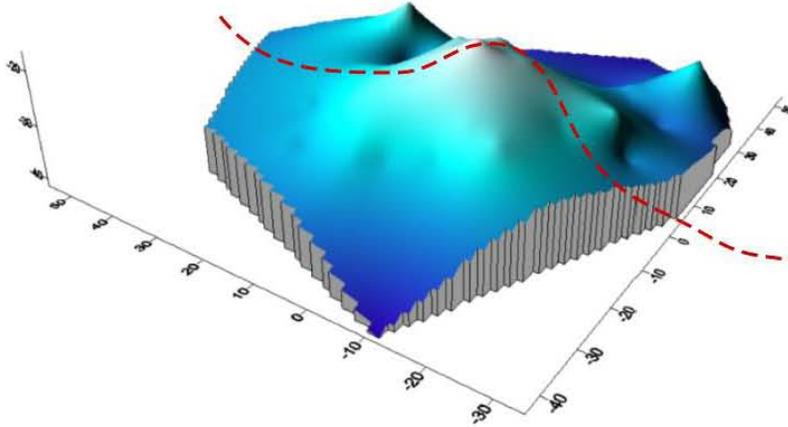
© Dibujado por L. Pedroza, R. Kütt 2013

Fig. 16. Vista tridimensional y corte NW-SE, Kan Kal.

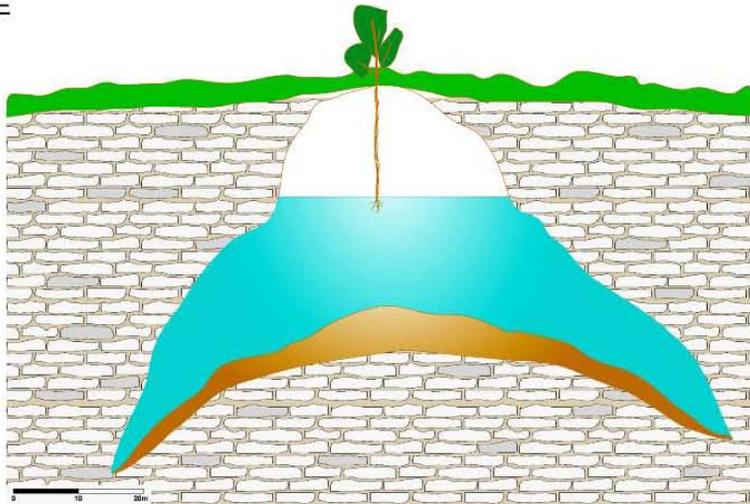
# Cenote Kan Kal

Perfiles

Vista tridimensional SW-NE



Corte SW-NE



## Simbología

-  Monte de debris (sedimento y rocas)
-  Suelo kárstico
-  Agua
-  Espacio aereo

Registrado Lisseth Pedroza Fuentes, Rait Kütt

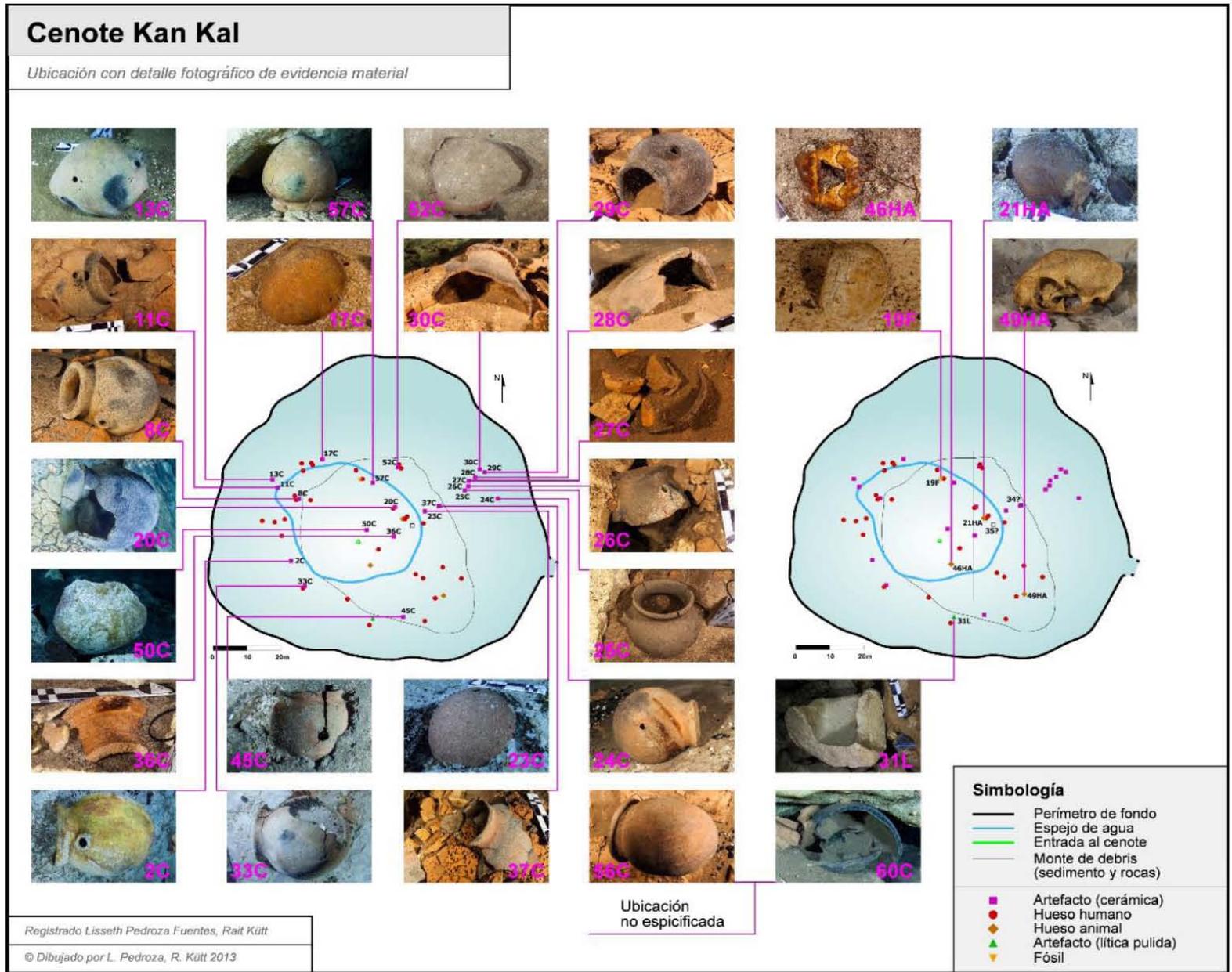
© Dibujado por L. Pedroza, R. Kütt 2013

Fig. 17. Vista tridimensional y corte SW-NE, Kan Kal.



Fig. 18. Planta y ubicación de restos óseos humanos, Kan Kal.

Fig. 19. Planta y ubicación de cerámica, hueso animal y lítica, cenote Kan Kal.



### 3.3 ANÁLISIS DE CERÁMICA POR TIPO-VARIEDAD

Los atributos especiales tales como forma de la vasija, tamaño, vertedores y orificios realizados sobre los cuerpos de algunas vasijas, nos dieron la pauta sobre la cual realizamos el análisis tipológico de las vasijas, a pesar de la inexistencia de reportes acerca de estos recipientes, el análisis lo realizamos bajo los parámetros de tipo-variedad.

Este análisis se retoma del presentado en la tesis de licenciatura de la autora, el formato es el mismo, pero contiene información actualizada y correcciones. La colección se rectificó a través de revisión bibliográfica poniendo énfasis en las fuentes publicadas después de marzo de 2012 a la fecha y con visitas de trabajo a la ceramoteca del Centro INAH Yucatán y del Centro INAH Quintana Roo, durante la primavera del 2013 y 2014. El análisis corroboró un total de 8 tipos cerámicos, y la información fue actualizada, en su área de filiación cultural y cronológica.

El método aplicado para el análisis de la cerámica más empleado en el área maya ha sido el sistema de tipo-variedad, por lo que ya se han establecido tipos-variedades, grupos y lozas dentro de complejos cerámicos ubicados cronológicamente correspondientes al desarrollo de la época prehispánica maya, al aplicar dicho sistema se obtienen descripciones detalladas de las vasijas estudiadas, lo cual ha permitido realizar comparaciones y analogías con los materiales ya establecidos en otros sitios, y realizar correlaciones de su probable procedencia, relaciones socioculturales, y/o comerciales.

La manera en la que funciona el sistema tipo-variedad lo han tratado diversos autores (Wheat, Gifford, and Wasley, 1958; Smith, Willey y Gifford, 1960; Phillips y Gifford, 1961; Smith y Gifford, 1966; Willey, Culbert y Adams, 1967; Sabloff y Smith, 1969; Matheny, 1970; Adams, 1971; Sabloff, 1975; Gifford, 1976) (tomado de González, 1982). Actualmente el sistema se ha aplicado a colecciones de materiales por sitios por lo que en ocasiones hace difícil el análisis por analogía, como es nuestro caso.

La variedad cerámica, es la unidad básica de análisis, la cual debido al avance tanto que el conocimiento cerámico vaya en aumento, se retroalimenta y especifica (como variedad establecida) o de un número de variedades dentro de un tipo.

El tipo representa un agregado de atributos cerámicos visualmente distintivos ya reconocidos con una o varias variedades que, cuando son tomadas como un total, son indicadores de una clase particular de cerámica producida durante un intervalo específico de tiempo dentro de una específica región. Atributos tales como técnicas decorativas, estilos y formas son usados para formar tipos; un cambio menor en una técnica decorativa o la variación en el estilo de un diseño, puede ser suficiente para justificar el nombre de una variedad diferente a la establecida. Menores pero significativas variaciones dentro del tipo, pueden ser analizadas a nivel de la variedad. (Smith, 1971:14; tomado de González, 1982:94).

El grupo es una colección que está compuesta por tipos relacionados cercanamente que demuestran una consistencia en variación a forma y color. Los tipos de cualquier grupo son aproximadamente contemporáneos (elementos del mismo complejo cerámico) y son siempre componentes de la misma loza.

La loza es la colección cerámica en la que todos los atributos de composición de la pasta, con la posible excepción del desgrasante y el acabado de superficie, permanecen constantes. La loza no está limitada en tiempo como los tipos y variedades. En conjunción con la composición de la pasta, la textura es examinada notando que sea, muy burda, burda, media, fina o muy fina. Una vasija con textura muy fina normalmente carece de desgrasante.

El complejo cerámico está formado por el conjunto de variedades, tipos y grupos cerámicos que tiene una cronología y ubicación geográfica similares. Un complejo es la suma total de todas las unidades cerámicas que, constituyen un intervalo en un sitio o región específica (Smith y Gifford, 1966; Willey, Culbert y Adams, 1967).

Podemos resumir que el sistema tipo variedad se compone de dos niveles, en el primero se realiza el análisis a nivel de los atributos observables a simple vista de la cerámica (pasta, forma, técnicas de decoración y/o diseño) los cuales se mezclan en la formación de dicho artefacto y cuyos atributos son observables a nivel empírico. Dando como resultado la ordenación y descripción de categorías básicas: loza, grupo, tipo y variedades (Willey, Culbert y Adams, 1967; Ball, 1978). El segundo permite establecer hipótesis y teorías, así como relaciones cerámicas entre varios sitios a escala regional, a través de conceptos abstractos de

integración, como los complejos, horizontes y esferas cerámicas (Willey, Culbert y Adams, op. cit.:305; Robles, 1990:28) (tomado de Quiñones, 2006:52).

La forma de presentación del presente análisis es similar al estilo utilizado por Rissollo (2001:89), quien a su vez se basó en Ball (1977), esta forma de presentación de análisis aporta dos atributos extras: 1. frecuencia y distribución regional intra-cueva (*Regional Inter-Cave Distribution and Frequency*) y 2. formas presentes en cuevas (*Forms Present in Caves*).

Descripción del formato de tipo-variedad de la presente investigación:

- Fotografía e ilustración – fotografía y dibujo de perfil, todos los dibujos aquí incluidos fueron realizados por la que suscribe.
- Tipo-variedad – nombre del tipo variedad al que corresponde la vasija o tiesto analizado.
- Grupo – nombre establecido del grupo cerámico al cual pertenece el tipo.
- Establecido por – nombre(s), del(os) ceramista(s) quien identifica y describe por primera vez el tipo/o variedad. Año en del reporte, informe o publicación en el que se reporta.
- Referencia de colección – ubicación del gabinete/cajón de la ceramoteca del Centro INAH Yucatán en donde se encuentra la colección, que se utilizó para ayudar a la identificación del material cerámico de la colección del cenote.
- Frecuencia y distribución regional intra-cenote – nombre del cenote y la frecuencia (número de tiestos y/o vasijas) del tipo-variedad que se encuentra.
- Atributos – pasta y desgrasantes: composición de la pasta, textura (burda, media, fina), color (tomado con la Tabla *Munsell, Soil Colors*), desgrasantes. Acabado de superficie (engobe, el color, decoración). Forma y dimensiones de la vasija, alto, ancho, grosores de paredes, diámetros de vasija cuerpo y boca. Formas presentes en cenotes: formas generales de las vasijas.
- Discusión – aquí se mencionan descripciones específicas de los atributos de tipo variedad. Y comentarios personales y de ceramistas acerca de las piezas. Así como datos de sitios en donde han sido localizadas piezas similares.

Cabe señalar que para definir los tipos variedades y grupos cerámicos se procedió a tomar los complejos ya establecidos de los sitios arqueológicos de la Planicie del Norte, cuyos muestrarios y colecciones fueron consultados en la Ceramoteca del Centro INAH Yucatán, Komchén (Andrews, 1988), Mayapán (Smith, 1971), Dzibilchaltún (Simmons, 1980), Chichen Itzá (Pérez Heredia, 2007), Sayil (Boucher y Palomo, s.f.) y rescates arqueológicos en el estado de Yucatán.

## PROBLEMAS METODOLÓGICOS

La cerámica es un material diagnóstico, en el cual se han basado diversas propuestas sobre el desarrollo de diferentes sociedades. En el área maya al igual que en otras partes de Mesoamérica es el material sobre las que se fundamentan diversas teorías, propuestas acerca del desarrollo y cambios en la sociedad.

La cronología ha sido establecida a través de la estratigrafía y en el mejor de los casos a través de dataciones radiocarbónicas de material orgánico asociado a la estratigrafía con presencia de tiestos cerámicos de los contextos determinados como entierros. Para el análisis del material cerámico proveniente de contextos subacuáticos en cenotes hay que tomar en consideración los procesos de formación del contexto arqueológico en este ambiente. Los principios de la superposición estratigráfica han sido empleados en la arqueología para determinar cronología. En los cenotes y cuevas inundadas la aparente “carencia” de estratigrafía, complica el análisis de los materiales. Lo que suele observarse en el fondo de los cenotes es la deposición de los materiales de diferentes temporalidades, prehispánicos, coloniales y modernos sobre el mismo fondo, lo que da la falsa apariencia que fueron depositados al mismo tiempo.

Aunque hace falta mayor investigación acerca de los procesos de sedimentación en estos sitios, podemos resaltar algunas observaciones importantes que hay que tomar en cuenta al momento de los análisis. Primero la sedimentación en estos contextos ocurre de manera lenta, las capas que se forman son delgadas y difíciles de distinguir. Segundo, la deposición de los sedimentos es diferente a lo largo y ancho de cada cenote, es posible, como hemos mencionado, que factores como corrientes de agua, características de los sedimentos tales como peso, composición y tamaño de las partículas, coadyuven a la diferenciación en la sedimentación, por lo que dentro de un mismo cenote podemos notar que algunos materiales se encuentran totalmente cubiertos, semi cubiertos o completamente descubiertos.

Otro factor que dificulta los análisis son las características químicas del agua, hoy en día esta depende de la contaminación, pesticidas y químicos que se usan para la agricultura y que por filtración llegan a los cuerpos de agua. Como he mencionado anteriormente es común que los

materiales presenten decoloración o hipercoloración de los materiales, lo cual dificulta la observación de los engobes.

El análisis se realizó por analogía y comparación con las colecciones de los sitios arqueológicos mayas en superficie. El sistema tipo-variedad, se basa como ya se mencionó en los atributos físicos tales como el color, acabado de superficie y/o decoración perceptible por observación, tacto e inclusive sonido, características físicas analizadas en gabinete en seco, dichos atributos lógicamente cambian en un ambiente acuático. La primera propuesta de análisis se realizó de manera subacuática, en donde las observaciones de los atributos de la cerámica se realizaron *in situ*.

En el presente trabajo el análisis cuenta una actualización de datos basados en las observaciones hechas en los laboratorios de las vasijas que fueron colectadas. Vale la pena señalar que a pesar de que pudimos manipular el material, algunas características están permanentemente alteradas debido al medio del cual provienen, como la dureza de la pasta, el color del engobe y pasta, el acabado de superficie el cual no fue factible determinar si es alisado, pulido o bruñido. Al observar el material consolidado y restaurado en algunas áreas se han podido observar algunas características.

### 3.3.1 CENOTE KAN KAB CHEN

Las primeras observaciones y dibujos se realizaron de forma subacuática en 2011, la profundidad promedio de 20 metros a la que estaban algunas vasijas requirió tiempo de buceo que sobrepasó el tiempo de NO DEC<sup>34</sup>, por lo que fue necesaria una logística más elaborada para realizar el registro y dibujo de las piezas (Pedroza, 2012). La revisión y cotejo de los registros mencionados, se realizó físicamente con las vasijas que se colectaron en los laboratorios del Instituto de Investigaciones Antropológicas y en la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía.

---

34. NO DEC, por sus siglas en inglés *No decompression time*, hace referencia al tiempo en que un buzo puede estar debajo del agua sin tiempo extra para realizar paradas de descompresión.

El total de las vasijas es de 36 vasijas, este número corresponde al total de vasijas entre quebradas, semicompletas y completas, aunque no se descarta la posibilidad que debajo del sedimento haya más vasijas rotas, pero esto lo desconocemos. Durante el 2007 se colectaron algunos tiestos para ser analizados en los laboratorios de Petrografía y DRX (Lailson, 2011), cuyos datos se incluyen según sea el caso en las descripciones generales de las pastas, de los identificadores a los que corresponden.

En este cenote también se localizó una botija española, la presencia de cerámica colonial en este cenote al igual que en otros nos señala que el uso de estos cenotes continuó durante época colonial. A través de fotografías según el Arqlgo. Saul Guerrero (comunicación personal), este tiesto corresponde al estilo Medio (1580-1780) (Goggin, 1960). Otros cenotes en las que se han registrado son, Kanun (González, Rojas y Río, 2002), La Guadalupana (Luna, 2010) y Kan Kal (reportado en este trabajo).

#### TIPOLOGÍA CERÁMICA

**Identificador:** KKC1c;  
KKC10c; KKC17c; KKC28c

**Tipo-variedad:** *Kankal*

**Grupo:**-----

**Establecido por:** Pedroza (2012)

**Referencia de colección:** S/R

**Frecuencia y distribución regional intra-cenote:**

Cenote Kan Kab Chen (6), cenote Kan Kal (4), cenote Mani (¿?)

**Atributos:** *Pasta y desgrasantes:* Pasta media color amarillo pálido y ante Munsell 7.5 YR 6/8, el desgrasante es de carbonatos con partículas blancas opacas, grises

**Discusión:** En la discusión presentada en mi tesis de licenciatura (Pedroza, 2012), comparé esta vasija con las vasijas tipo Yotolin del grupo *Homún unslipped*, reportadas por Brainerd (1958:98, Fig. 30c) *spouted jars*, sin embargo, después de una revisión actualizada, llego a la conclusión que esta vasija no corresponde al tipo Yotolin y corresponde a un nuevo tipo variedad al cual nombre Kankal. Es posible que las vasijas con número identificador KKC22c,



opacas y negras que reflejan luz. *Acabado de Superficie y decoración:* bien alisado parece que presenta características de estar pulido la forma es de cántaro cuya definición es vasija de cuello y base estrecha, cuerpo ancho, fondo ovoide, cuerpo

globular, cuello corto, con orificio vertedor (*spout*), *Dimensiones:* largo 36.0 cm a 38.0 cm, ancho 28.5 cm a 29.0 cm, el alto de cuello es de entre 35-40 mm grosor de sus paredes en el cuerpo es de 7-9 mm. *Formas presentes en cenotes:* cántaro.

KKC8c, KKC10c, correspondan a la misma forma de la KKC1c, pero están parcialmente cubiertas por sedimento por lo cual no se puede corroborar esta información, sin embargo, basados en la silueta que muestran, es posible sugerir que correspondan al mismo tipo aquí descrito.

**Identificador:** KKC2c, KKC3c, KKC4c, KKC6c, KKC10c, KKC13c, KKC14c, KKC16c, KKC25c

**Tipo-variedad:** Sabanburdo

**Grupo:** Saban

**Establecido por:** Smith (1971)

**Referencia de colección:** S/R

**Frecuencia y distribución regional intra-cenote:** Cenote Kan Kab Chen (10), Kanun (4), Cenote Kan Kal (4)

**Atributos:** Pasta y desgrasantes: Pasta media de color ante, en algunas partes gris claro, desgrasantes de carbonato de calcio partículas grises y negras. **Acabado de superficie y decoración:** el acabado de superficie es bien alisado y presenta engobe muy probable de color amarillo claro o crema, está alterado por las condiciones químicas del agua, huellas de fuego o cocción oxidante. **Forma:** olla de cuerpo globular, cuello estrecho y corto.

**Dimensiones:** largo 30 cm,



ancho 27 cm, alto de cuello de 35-40 mm grosor de sus paredes en el cuerpo es de 7-9 mm. **Formas presentes en cenotes:** olla.

**Discusión:** Las características exactas del tipo Saban burdo no son exactas a las descritas de materiales proveniente de superficie, las características en las que han estado estas vasijas ha alterado sus características, sin embargo, atributos como grosor de paredes, forma de las vasijas y pequeñas porciones en las que podemos observar el acabado de superficie nos hace sugerir que estas vasijas corresponden al tipo Saban burdo.

**Identificador:** KKC7c

**Tipo-variedad:** posible Sierra rojo

**Grupo:** posible Sierra

**Establecido por:** Smith y Gifford (1966). Smith (1971)

**Referencia de colección:**

**Frecuencia y distribución regional intra-cenote:**

**Atributos:** Pasta y desgrasantes: Pasta media de color rojizo, Munsell 2.5 YR 5/8, desgrasantes de carbonato. **Acabado de superficie y deco-**

**ración:** el acabado de superficie es bien alisado y presenta engobe rojo característico del Sierra Rojo, está muy intemperizado las condiciones químicas del agua, Munsell 2.5 YR 3/6, huellas de fuego de cocción.

**Forma:** olla de cuerpo ovoide, cuello estrecho y corto. **Dimensiones:** largo 20.5 cm, ancho 18.5 cm, alto de cuello de 35-40 mm grosor de sus paredes en el cuerpo



son: fondo 1.5, cuerpo.9-1.0 cm. **Formas presentes en cenotes:** olla o cántaro.

**Discusión:** Las características de esta vasija como el engobe característico esta intemperizado, no obstante, a través de las características como el grosor de las paredes y la datación del carbón que se encontró dentro de esta, así como el poco engobe que conserva en una pequeña área cercana al borde nos hace sugerir que se trate de la variedad Sierra rojo. En mi opinión parece que trataron de copiar el engobe Sierra, no obstante, es decirlo con

seguridad ya que la característica más notable del grupo Sierra es su tacto de tipo ceroso el cual es muy endeble en esta vasija por lo cual es posible que el grupo local tratara de copiar el tipo.

**Identificador:** KKC5c, KKC9c, KKC21c, KKC25c, KKC26c, KKC36c

**Tipo-variedad:** Kankabchen v.lisa

**Grupo:** ---

**Establecido por:** Pedroza (2012)

**Referencia de colección:** S/R

**Frecuencia y distribución regional** *intra-cenote:*

Cenote Kan Kab Chen (5), Kan Kal (2)

**Atributos:** *Pasta y desgrasantes:* Pasta media a burda de color amarillo claro o ante en ocasiones puede verse como gris Munsell 10 YR 7/8, los desgrasantes son carbonatos, partículas grises

**Discusión:** En la primera propuesta (Pedroza 2012) se propuso que está vasija era del tipo Yotolin el cual se caracteriza por un acabado de superficie bruñido (*pattern-burnished*) o flor crema el cual presenta un acabado ceroso al tacto. Dicha propuesta se realizó en base a las observaciones de la pieza *in situ* (subacuáticamente), está vasija se colectó y con base en las observaciones actualizadas, no podemos argumentar que corresponda al tipo Yotolin. Los atributos nos hacen sugerir que es un tipo nuevo basados en la forma de la vasija, el grosor de las paredes, las características de la pasta y el acabado de superficie. Dos vasijas con la misma forma, vertedor y pasta se encontraron estriadas por lo cual es posible que haya dos variedades, lisa y estriada, pero necesitamos más ejemplares para poder determinar dichas variedades. Los cinco ejemplares que hay en Kan Kab Chen se diferencian en el color de la pasta y por ende en el color de superficie. Los ejemplares en Kan Kal también difieren en la coloración de las pastas y aunque el acabado de superficie parece ser el mismo alisado. Los siguientes datos son resultado de la vasija KKC25c: un alto contenido de carbonatos en un 60 % (esparita y microesparita) y de impregnaciones de materia orgánica. Los minerales de la arcilla de la pasta se encuentran bien orientados, en ciertas regiones (sobre todo, alrededor de granos gruesos, presentan estrías). Contiene fragmentos de carbonatos tamaño arena gruesa con fragmentos angulosos y subangulosos. Existen algunos bloques de minerales de la arcilla diferenciales, debido a la matriz arcillosa (en comportamiento óptico diferente al resto de la matriz) con pigmentación rojiza por la presencia de óxidos de hierro y probable materia orgánica. Contiene restos vegetales gruesos degradados (presentan colores pardo oscuros) (Lailson, 2010).



y negras. *Acabado de superficie y decoración:* el acabado de superficie es bien alisado de color probable crema o amarillo claro, Munsell 10 YR 6/6. *Forma:* olla de cuerpo ovoide cuello estrecho y corto, labio engrosado y redondeado, presenta orificio vertedor en el

cuerpo cercano al cuello. *Dimensiones:* de largo 20.5 cm, ancho 18 cm, el alto de cuello es de entre 35 y 40 mm grosor de sus paredes en el cuerpo es de 8-12 mm. *Formas presentes en cenotes:* olla con orificio vertedor.

**Identificador:** KKC19C  
**Tipo-variedad:** Sacalum  
**Grupo:** Holactún  
**Establecido por:** Smith (1966)  
**Referencia de colección:** S/R  
**Frecuencia y distribución regional intra-cenote:** Cenote Kan Kab Chen (1)  
**Atributos:** Pasta y desgrasantes: media a fina con desgrasantes de carbonatos. Acabado de superficie y decoración: pulido presenta lí-



neas negras verticales. **Forma:** olla base plana paredes curvo convergentes cuello alto curvo divergente borde recto labio cuadrado, con

asas. **Dimensiones:** alto 23 cm, ancho 17 cm, el alto de cuello es 6 cm. **Formas presentes en cenotes:** olla.

**Discusión:** La coloración real de esta pieza esta alterada presentando coloración negruzca.

**Identificador:** KKC29c  
**Tipo-variedad:** Desconocida  
**Grupo:** ----  
**Establecido por:** ----  
**Referencia de colección:** S/R  
**Frecuencia y distribución regional intra-cenote:** Cenote Kan Kab Chen (1)  
**Atributos:** Pasta y desgrasantes: Pasta media de color ante, amarillo claro, desgrasantes carbonato de calcio

partículas negras. **Acabado de superficie y decoración:** bien alisado con engobe probable de color amarillo claro o crema alterado por las condiciones químicas del agua. **Forma:** olla de cuerpo globular, cuello estrecho y recto labio adelgazado. **Dimensiones:** de largo 37 cm, ancho 29 cm, el alto de cuello es de 2 cm. **Formas**



**presentes en cenotes:** olla o cántaro.

**Discusión:** Con base en la forma de su cuello y las características del engobe es posible que corresponda al tipo Saban Burdo, pero al nivel de observación *in situ* no se puede confirmar.

**Identificador:** KKC20C  
**Tipo-variedad:** Desconocida  
**Grupo:** ---  
**Establecido por:** ---  
**Referencia de colección:** S/R  
**Frecuencia y distribución regional intra-cenote:** Cenote Kan Kab Chen (1)

**Atributos:** Pasta y desgrasantes: Pasta media no se puede ver el color, el acabado de superficie es alisado. **Acabado de superficie y decoración:** el color original parece ser rojizo, la forma es una olla de cuerpo globular con dos asas, cuello alto ligeramente recto-divergente y borde plano. **Formas presentes en cenotes:** olla.



---

**Identificador:** KKC8C, reportadas en el primer grupo aquí descrito).  
KKC22C, KK27C

**Tipo-variedad:** posible **Atributos:** Pasta y desgrasantes: media a fina no se notan desgrasantes en superficie. Acabado de superficie y decoración: pulido, cuerpo ovoide, fondo apuntado, cuello estrecho y corto con borde redondeado.

**Grupo:** ---

**Establecido por:** ---

**Referencia de colección:** S/R

**Frecuencia y distribución regional intra-cenote:** Cenote Kan Kab Chen (2), Kan Kal (2, son las mismas cántaro. Esta vasija en su forma parece ser la

intermedia entre la globular y la de fondo apuntado.



**Discusión:** Es posible que el tipo sea Kankal, pero el acabado de superficie está completamente alterado presentando coloración negruzca, por lo que no es posible observar la coloración original de su acabado de superficie. Es posible que en la porción que está en contacto con el sedimento tenga el vertedor. Decidimos no remover la pieza, para no alterar el contexto en este momento, respetamos su integridad en caso de estudios posteriores. La petrografía del ejemplar KKC27c, mostró fragmentos de carbonatos tamaño arena gruesa, la pasta está compuesta de carbonatos y aparentemente algunos minerales de arcilla, pero no pudieron observarse claramente ya que los colores de interferencia de los carbonatos no dejaron observar los otros minerales su porosidad es del 20% y 25%. También se pudieron observar incrustaciones de materia orgánica a los carbonatos y cristales de espírita (Lailson, 2011).

---

**Identificador:** KKc11C, KKc15C, KKc23C, KKc24C,

**Tipo-variedad:** Desconocida

**Grupo:** ---

**Establecido por:** ---

**Referencia de colección:** S/R

**Frecuencia y distribución regional intra-cenote:** Cenote Kan Kab Chen (S/N)

**Atributos:** Pasta y desgrasantes: Acabado de superficie y decoración. Formas presentes en cenotes: mayoritariamente olla.

**Discusión:** de estos identificadores se tomaron las colectas de tiesto, para análisis de laboratorio.

### 3.3.2 CENOTE KAN KAL

El análisis de las piezas cerámicas del cenote Kan Kal, se realizó de tres formas, la primera de manera subacuática, la segunda con el soporte del registro videográfico y fotográfico, y finalmente en los laboratorios del Instituto de Investigaciones Antropológicas y en la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía, de las vasijas que fueron colectadas.

El total de las vasijas registradas en Kan Kal es de 25, durante la temporada de trabajo en este cenote se colectaron las vasijas: KK11c (tiestos, vertedor), KK17c (vasija vertedera completa), KK13c (vasija completa, fondo apuntado agujero perforado y vertedor), KK23c (vasija semicompleta), KK20c (tiesto), KK30c (borde con vertedor), KK33c (tiestos), KK37c (tiestos, apuntada, vertedor), KK52c (tiestos). En este cenote también se localizó una botija española identificada con el número KK50c, debido al tamaño del fragmento no fue posible determinar su tipo.

#### TIPOLOGÍA CERÁMICA

**Identificador: KK2c, KK11c, KK17c, KK37c**

**Tipo-variedad:** Kankabchen  
**Grupo:** ---

**Establecido por:** Pedroza (2012)

**Referencia de colección:** S/R

**Frecuencia y distribución regional intra-cenote:** Cenote Kan Kab Chen (7), Kanun (1)

**Formas presentes en cenotes:** olla o cántaro

**Atributos:** Pasta y desgrasantes: Pasta media de color

**Discusión:** esta vasija corresponde al mismo tipo de las que se registraron en el cenote Kan Kab Chen (ver descripción KKC5c). Es posible que la vasija mostrada en la foto sea una forma intermedia entre la completamente globular y la de fondo apuntado, la diferencia en ellas radica en la forma de los cuerpos de las vasijas los cuales oscilan entre completamente globular a ovoide.

ante, amarillo claro, desgrasantes carbonato de calcio partículas. *Acabado de superficie y decoración:* bien alisado con engobe probable de color amarillo claro o crema, no se puede apreciar claramente debido alterado por las condiciones químicas del agua. *Forma:* olla de cuerpo ovoide, cuello corto, borde redondeado. Dimensiones: de largo 22 cm, ancho 19 cm, el alto de cuello es de 2 cm, vertedor de 5 cm largo



diámetro 3 cm. *Formas presentes en cenotes:* olla o cántaro con vertedor corto.

**Identificador: KK23c**

**Tipo-variedad:** Kankabchen

**Grupo:** ---

**Establecido por:** Pedroza (2012)

**Referencia de colección:** S/R

**Frecuencia y distribución regional intra-cenote:** Cenote Kan Kal (1).

**Formas presentes en cenotes: cántaro**

**Atributos:** Pasta y desgrasantes: Pasta burda de color

**Discusión:** Este ejemplar, se colectó en tiestos, ahora que ya se ha podido formar la vasija completa, podemos observar que su forma es completamente globular. Pasta burda, con alto contenido de desgrasantes.

anaranjado Munsell 7.5 YR 6/8, desgrasantes carbonato de calcio partículas grises de diferentes tamaños. *Acabado de superficie y decoración:* bien alisado con engobe probable de color rosado Munsell 7.4 YR 6/4. *Forma:* cántaro de cuerpo globular con fondo apuntado, cuello estrecho y borde redondeado, con vertedor. Dimensiones: de alto 22 cm, ancho 21.3 cm, el alto de



cuello es de 2 cm, del vertedor se desconocen las medidas porque ya no lo tiene. *Formas presentes en cenotes:* olla o cántaro globular.

**Identificador: KK8c, KK13c, KK52c, KK28c**

**Tipo-variedad:** Kankal

**Grupo:** ---

**Establecido por:** Pedroza (2012)

**Referencia de colección:** S/R

**Frecuencia y distribución regional intra-cenote:** Cenote Kan Kab Chen (4), Kan Kal (4), en Mani (?), discusión cap. 4.

**Formas presentes en cenotes: cántaro**

**Atributos:** Pasta y desgrasantes: Pasta media de color ante, amarillo claro Munsell 7.5 YR 7/6, desgrasantes carbonato de calcio partículas grises de diferentes tamaños. *Acabado de superficie y decoración:* bien alisado con engobe probable de color crema alterada Munsell 10yr 6/6, presenta varias zonas negras o carbonizadas. *Forma:* cántaro de cuerpo globular con fondo apuntado, cuello estrecho y borde



redondeado, con vertedor. Dimensiones: de largo 21.5 cm, ancho 18 cm, el alto de cuello es de 2 cm, vertedor de 5 cm largo diámetro base 3 cm, inicio 2cm. *Formas presentes en cenotes:* cántaro con fondo apuntado vertedor corto.

**Discusión:** ver discusión en la página 67, correspondiente al mismo tipo identificado en el cenote Kan Kab Chen, vale la pena mencionar, que las vasijas de esta forma en el cenote Kan Kab Chen tienen el fondo apuntado-redondeado, a diferencia de las que registramos en Kan Kal cuyo fondo es apuntado-recto.

**Identificador: KK33c**

**Tipo-variedad:** desconocida

**Grupo:** ---

**Establecido por:** ----

**Referencia de colección:**  
S/R

**Frecuencia y distribución regional intra-cenote:**

Cenote Kan Kab Chen (5)

**Formas presentes en cenotes:** olla o cántaro

**Atributos:** Pasta y desgrasantes: Pasta media de color rosa. Munsell 7.5 YR 6/6; 10 YR 6/8. **Acabado de superficie y decoración:** bien alisado con engobe probable de color naranja 7.5 YR 6/5. **Forma:** olla o cántaro de cuerpo globular, cuello corto, borde redondeado. Dimensiones: de largo 25 cm, ancho 22 cm, el alto de cuello es de 3 cm.



*Formas presentes en cenotes:* olla o cántaro.

**Discusión:** La calidad de la pasta y la técnica de cocción, es muy inestable, además de presentar gran cantidad de carbonatos las paredes se separan a manera de hojuelas.

**Identificador: KK20c**

**Tipo-variedad:** Chancenote estriado

**Grupo:** ---

**Establecido por:** Smith (1966)

**Referencia de colección:**  
Uaxactún, Mayapán

**Frecuencia y distribución regional intra-cenote:** Cenote Kan Kab Chen (5)

**Formas presentes en cenotes:** olla o cántaro

**Atributos:** Pasta y desgrasantes: Pasta media de color ante, amarillo claro Munsell 2.5 YR 6/6, desgrasantes carbonato de calcio partículas. **Acabado de superficie y decoración:** sin engobe toda la superficie presenta estrías, la dirección de las estrías son dirección vertical del borde de la vasija hacia abajo. **Forma:** olla de cuerpo globular con borde



recto labio redondeado. Dimensiones: de largo 25 cm, ancho 22 cm, el alto de cuello es de 4 cm, *Formas presentes en cenotes:* olla o cántaro.

**Discusión:** Este tipo variedad no es común en los cenotes de Yucatán, es el único ejemplar hasta ahora que hemos registrado en contexto acuático en cenotes. Aunque la frecuencia de hallazgos en cuevas secas es mayor, la presencia de este tipo está relacionada a actividades cotidianas.

**Identificador: KK29c**

**Tipo-variedad:** desconocido

**Grupo:** ---

**Establecido por:** presente trabajo

**Referencia de colección:** S/R

**Frecuencia y distribución regional intra-cenote:** Cenote Kan Kal (1), Kanun (1?)

**Formas presentes en cenotes:** cántaro con vertedor

**Atributos:** Pasta y desgrasantes: Pasta media de color ante, desgrasantes carbonato de

calcio partículas. **Acabado de superficie y decoración:** sin engobe, la superficie del cuerpo presenta estriaciones hacia diferentes direcciones sin aparente orden, la superficie, parece estar carbonizada. **Forma:** cántaro con vertedor. Dimensiones: de largo posiblemente alcanzaba los 15 cm, ancho 12 cm, el alto de cuello es de 2 cm, vertedor de 5 cm largo diámetro 3 cm. **Formas**



*presentes en cenotes:* cántaro con vertedor corto.

**Discusión:** Esta vasija es única, se encuentra a 40 metros de profundidad en una zona en donde las características del fondo en la que reposa le sirven como camuflaje. Debido a la manufactura de la vasija creemos es muy temprana, el moldeo del borde, vertedor y estriado es completamente desigual y burdo, la vasija no muestra simetría del cuerpo pareciera que estaban experimentando (aprendiendo a trabajar la arcilla), la cocción de la pieza es irregular la superficie está carbonizada, desconocemos en este punto si el proceso de carbonización es debido a la cocción de la pieza o debido al uso de la vasija para cocinar. Esta vasija muestra en lo que respecta a el acabado de superficie al tipo Chancenote estriado, sin embargo, en la bibliografía no fue posible encontrar en las formas reportadas para este tipo alguna con vertedor, lo cual refuerza la propuesta de que se trata de un nuevo tipo variedad.

## CAPÍTULO 4. LA CERÁMICA

---

Es difícil imaginar una sociedad sin cerámica, la plasticidad que caracteriza a este material se tradujo en una variedad infinita de formas que cumplieron diferentes funciones y usos dentro de la sociedad que la elaboró. En el área maya es reconocida la calidad y belleza que alcanzó durante el periodo Clásico (300-900 d.C.). Su maestría fue el resultado de un largo proceso de perfección que trazó sus líneas desde el Preclásico (1000 a.C.- 300 d.C.).

Diferentes investigaciones concuerdan que la cerámica producida durante el Preclásico Medio (300-700 a.C.) y Tardío (700 a.C.- 300 d.C.) en las tierras mayas altas del sur y las tierras bajas del norte (Glover, 2010), comparten similitudes en el acabado de superficie de tipo ceroso, las escasas decoraciones, el engobe en colores monocromos en una gama de crema, negro, rojo y naranja, y formas simples como lo son tecomates, cajetes, ollas y cántaros, y en menor cantidad formas más elaboradas como floreros y las vasijas vertederas las cuales son reconocidas por ser diagnósticas de este periodo (Powis et. al., 2002:86).

La distribución de estas vasijas ha sido reportado en la amplia zona maya, de norte a sur de la península, mostrando una mayor frecuencia en el norte de Belice, en el Valle Alto del Río Belice, y el Petén, las cuales se han recuperado de contextos funerarios, de rellenos constructivos, en menor cantidad de basureros de casa habitación, contextos rurales y en cuevas (*ibíd.*: 87).

El hallazgo en cuevas y cenotes de vasijas vertederas o de tubos vertedores fragmentados ha sido escasamente reportado (Branierd, 1958; Powis et. al., 2002; Rissolo, 2003, Uc *et al.*, 2004; González, Rojas y Río, 2003; Pedroza, 2012) los reportes generalmente mencionan las características físicas (coloración, forma, dimensiones), y en algunos casos incluyen algún dibujo o fotografía, raramente se ha logrado la identificación por tipo variedad, en cuyo caso la temporalidad de estas vasijas se ha determinado a través de comparación con las vasijas de mismas características registradas en contextos controlados de sitios arqueológicos principalmente de Belice y Guatemala, y a un nivel comparativo se han encontrado elementos suficientes para proponer su correspondencia al Preclásico. Debido a su asociación a la cueva

o cenote se ha propuesto que las vasijas han sido colocadas o arrojadas con una intención vinculada a actividades rituales y ceremoniales.

A lo largo de este capítulo discutiremos los diferentes tipos de vasijas vertederas. Las chocolateras y las vertederas que se hallaron en los cenotes Kan Kab Chen (Pedroza, 2012) y Kan Kal, objetivo de este trabajo. La presente investigación partió del hecho de que la única información evidente que teníamos acerca de las vasijas halladas en ambos cenotes, era: primero, la forma de cántaro u olla; segundo la presencia del tubo vertedor; y tercero la existencia de perforaciones intencionales en los cuerpos de algunas de estas.

Por último, se discutirán dos términos arqueológicamente utilizados para referirse primero a las vasijas vertederas como “chocolateras” y segundo el referido a las vasijas con agujeros en sus cuerpos a las cuales se les ha denominado con el término de vasijas “matadas”. Debido a que el hallazgo ocurrió en el área maya, específicamente en el centro de Yucatán, fue esencial una investigación a fondo de la cerámica reportada con las citadas características en el área maya.

#### 4.1 DEFINICIÓN VASIJAS VERTEDERAS E HISTORIA GENERAL

En general las vasijas vertederas son un tipo de vasija que tiene como característica primordial tener un detalle físico que facilite como lo indica su nombre verter<sup>35</sup> algún líquido, el atributo físico que permite este uso puede ser una muesca o pico<sup>36</sup> en el borde de la vasija o un tubo vertedor en el cuerpo de la vasija -para efectos de este escrito simplificaré el término a sólo vertedor-. La elaboración de este tipo de vasijas a través de la historia ha sido muy diversa, desde siluetas y vertedores minimalistas con nula o escasa decoración, hasta formas muy elaboradas y altamente adornadas.

---

35. Definición RAE, Derramar o vaciar líquidos, Inclinar una vasija o volverla boca abajo para vaciar su contenido.

36. Definición RAE, Punta acanalada que tienen en el borde algunas vasijas, para que se vierta con facilidad el líquido que contengan.

Alrededor del mundo podemos encontrar una amplia variedad de este tipo de vasijas, y es interesante resaltar que la manufactura de esta forma ocurre en diferentes continentes desde periodos tempranos con diferentes materiales por diferentes sociedades. Algunos ejemplos de los más antiguos encontrados son en la India, de la cultura Jorwe, según los investigadores está sociedad realizó las vasijas con orificio vertedor durante el periodo calcolítico (2,300-1,000 a.C.) (Singh, 2008; H. D. Sankalia, 1971). En el oriente medio se reportan algunas desde la edad del hierro (1,200-800 a.C.) (Potts, 2009), de la cultura Micena se han reportado algunas en asociación a entierros (Rutter, 1975; Yasur-Landau, 2010). En Irán hechas con bronce y plata (Muscarella, 1988), en Malasia con doble orificio vertedor en la cueva Niah, reportadas como bienes de tumba (Bellwood, 2007).

En el continente americano hacia el sur, podemos mencionar varios ejemplos, las vasijas adjudicadas a las culturas Tumaco y Yotoco (Saunders, 1998), otras más reportadas en el sitio Paracas Cavernas y Chavín, en Perú (Kroeber, 1953). Otro ejemplo notable, son las vasijas con vertedor con representaciones zoomorfas y sexuales de la cultura Moche (100 a.C.- 300 d.C.). En Centroamérica los ejemplos en Puerto Escondido, Honduras (Kennedy, 1981; Joyce & Henderson, 2010:165) y en Atiquizaya al oeste de El Salvador (Haberland, 1965) son notablemente parecidas a las reportadas para el área maya, más tarde ahondaremos en la información de estas vasijas.

En Mesoamérica el reporte de vasijas vertederas es muy amplio y no exclusivo del área, por ejemplo se han encontrado en sitios zapotecos como el Palmillo (Feinman, 2007); en Monte Albán, San José Mogote y Tomaltepec (Powis, 2002:93); en Chiapa de Corzo, Chiapas se encontraron dos vasijas una de asa vertedor en el entierro 104 de aparente manufactura oaxaqueña (Agrenier, 1964; Scott, 1978) y otra solo con vertedor (Pierre, 1964) correspondientes a la fase Francesa (450 a.C.); otros ejemplos más recientes, son las encontradas en sitios de Veracruz, Media Aguas (Estrada, 2010); y otras quince vasijas cuya

cronología corresponde al clásico<sup>37</sup> en el sitio La Joya, Veracruz (Hernández, 2015 comunicación personal), registradas en contexto funerario y otras más conocidas como asas vertedoras específicamente porque tienen un puente que une el cuerpo de la vasija al vertedor a manera de asa. Ahora bien, en el área maya, el reporte de estas vasijas no es raro, conforme las investigaciones y excavaciones en diferentes sitios arqueológicos, se han reportado con mayor porcentaje en asociación a contextos funerarios y caches (Powis, 2002). Vale la pena abrir como paréntesis, que en el área maya no resulta extraño -como he mencionado en varias ocasiones- encontrar el término chocolatera (*chocolate pot*), para referirse las vasijas con vertedor, y aunque parece ser que es un término coloquial, se volvió popular a finales del siglo pasado y lo encontramos frecuentemente inmerso en diversos reportes arqueológicos de cerámica<sup>38</sup> (Brady *et al.*, 1998; Chase & Chase, 1987; Kosakowsky, 1987; Valdez, 1987).

La forma general de la vasija con vertedor que estamos discutiendo o chocolatera, es de cuerpo globular o redondo, sin decoración o con algún tipo de decoración zoomorfa, antropomorfa o fitomorfa, con asa o sin asa y un tubo vertedor (*tubular spout*) que surge regularmente de la mitad del cuerpo de la vasija prolongándose paralelamente a esta de manera vertical, salvo pocas excepciones (Powis, 2002:86), por lo general el largo del vertedor alcanza la altura de la boca de la vasija o inclusive en algunos ejemplares este sobrepasa ligeramente la boca de la vasija (Fig. 20), su forma es parecida a las teteras que conocemos en la actualidad (*ibíd.*). Es posible que los investigadores que encontraron este tipo de vasijas, las hayan nombrado chocolateras debido a que las sociedades prehispánicas no consumían té, pero si consumían cacao.

---

37. Tal vez éstas sean las únicas vertederas reportadas para el clásico. Desconozco los detalles de las excavaciones ya que aún no se puede tener accesos a los informes, además de ser parte de un trabajo de tesis que se encuentra en elaboración.

38. "These dishes are placed near or over the heads of flexed individuals throughout the Late Preclassic period when they covered the entire body, they are often found covering other sierra red vessels particularly one or more chocolate pots or dishes"(Chase & Chase, 1987:51).

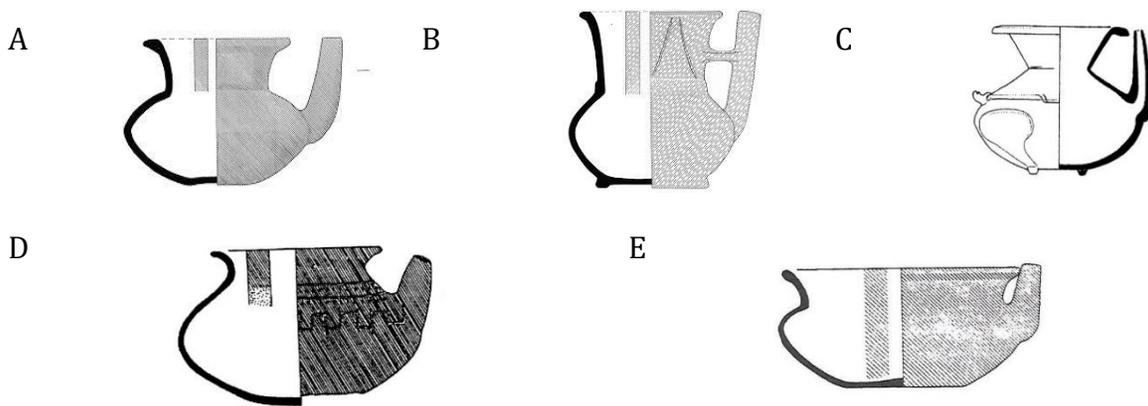


Fig. 20. Vasijas vertederas, denominadas como chocolateras: A. Lamanai, Sierra Rojo, variedad n.e. (Powis, 2002); B. Lamanai, Sin nombre Red-rimmed creamware (ibid.); C. Tikal, Metapa Trichrome (Culbert, 1993); D. Norte de Belice, Unnamed Red (Valdez, 1987); E. tomada de Kosakowsky, 1987).

Retomando el tema de la distribución de las vasijas vertederas, tenemos que, con base al número de especímenes encontrados en contexto arqueológico el número es mayor en el norte de Belice, y Petén Guatemalteco, en sitios<sup>39</sup> como: Colha (Valdez, 1987); Cuello (Kosakowsky, 1987); Tikal (Culbert, 1993); Altar de Sacrificios (Adams, 1971); Barton Ramie (Gifford, 1976); Kaminaljuyú (Martínez, 2015), en Guatemala en el sitio los Mangales (Sharer y Sedat, 1987) y en la Región del Alto Grijalva (Bryant, Clark y Cheetham, 2005).

Si bien este tipo de vasijas vertederas han sido localizadas en mayor número en las tierras altas del sur, no son exclusivas de esta área. Los reportes de vasijas vertederas en el norte peninsular son menos frecuentes, pero el número de ejemplares va en aumento, en Ek-Balam (Bond-Freeman, 2007:82) se encontró una parte frontal del tipo Joventud rojo en la unidad HT-12 (Bey *et al.*, 1998), otro fragmento de vertedor fue reportado en Yaxuna, aunque los autores proponen que este tipo bien pudiese ser producto de intercambio (Stanton y Ardren, 2005), en Poxilá se reportan también fragmentos de vertedor del grupo Joventud (Ceballos y

---

39. Los sitios que se nombran son de investigación directa, sin embargo vale la pena mencionar que hay una buena fuente de información respecto a este punto en: "Spouted Vessels and Cacao Use among the Preclassic Maya", (Powis, 2002).

Robles, 2012), y otros más han sido encontrados durante las temporadas de campo del proyecto Costa Maya (*ibíd.*)<sup>40</sup>.

A pesar de que en efecto parece ser que las vasijas vertederas en las planicies del norte son menos frecuentes, esta aparente ausencia en la región puede deberse a condiciones ambientales las cuales repercuten en el estado de los materiales en superficie. Cuando se comenzó con la revisión en las diferentes ceramotecas, fue posible observar vertedores quebrados, es posible que la escasez reportada para el norte de Yucatán, sea debido a la mala conservación de la cerámica y como consecuencia la incorrecta identificación de ellos, ya que algunos se encuentran muy fraccionados lo que hace imposible su correcta identificación, pudiéndoseles clasificar como mangos de sahumadores o soportes.

Otro contexto en donde se han encontrado vertedores es en el interior de cuevas secas, regularmente el medio ambiente en las cuevas es bueno para la preservación de los materiales, sin embargo hay que considerar que a diferencia de los contextos acuáticos en cenotes -cuyo medio ambiente es estable y prácticamente sin movimiento-, en las cuevas secas la acción y movimiento de agentes externos tales como corrientes pluviales en época de lluvias, tránsito humano y animal hace que las posibilidades de encontrar vasijas completas sea menor que en los cenotes, sin embargo los tiestos cerámicos encontrados en estos ambientes conservan muy bien sus características superficiales, facilitando su identificación y análisis.

Como producto de nuestro trabajo en varias cuevas secas en Yucatán, hemos podido analizar tiestos cerámicos -en muy buenas condiciones- en su mayoría de engobe cerosos correspondiente al Preclásico. En la cueva Actun Ox, localizada a 3 km de Oxkintok, se colectó un vertedor tipo Sierra rojo (Pedroza y Kütt, 2013). Otro reportado es un vertedor del tipo

---

40. Dr. Robles Castellanos en comunicación personal, mencionó que los vertedores en esta región no son raros además añadió que los investigadores en Yucatán los consideran como referente diagnóstico del periodo Preclásico o Formativo de la región.

Maján Rojo sobre crema-ante de forma olla, encontrado en la cueva Actun Pech en el área de Yalahau<sup>41</sup> (Rissolo, 2003).

En Yucatán, los ejemplares de vasijas vertederas más completas provengan de contextos subacuáticos, en cenotes. Como fruto de la exploración subacuática en cenotes de Yucatán se han encontrado alrededor de 30 ejemplares, de este total sólo seis coinciden con el tipo reconocido como chocolateras al que hemos mencionado párrafos arriba. El resto de vertederas corresponden a las vasijas del presente estudio.

Con respecto a los ejemplares de vertederas encontrados en contexto subacuático conocemos su cronología y tipo, ambos datos han sido propuestos a través de análisis por comparación y analogía con los ejemplares registrados en superficie, hasta donde va esta investigación sólo fue posible encontrar un trabajo publicado en el 2004 por Eunice Uc *et al.*, en el cual se describen los trabajos de registro arqueológico en el cenote Tza Itza, en donde se encontró una vasija del tipo Joventud, la cual corresponde al Preclásico Medio (Uc *et al.*, 2004).

Otros ejemplares de los que tengo conocimiento son, una vasija hallada en el cenote Kanun (Fig. 21 A.), ubicado en Homún, está se colectó en 2002 durante la temporada de campo del PACPY<sup>42</sup> (Pedroza, 2006). A través del registro de fotografía y video se observó que se encontraba rota en dos partes sobre el fondo, en el momento de la colecta no se pudieron encontrar ni el asa, ni el vertedor, pero se puede predecir claramente la forma de estos elementos ya que quedaron las huellas sobre la cerámica de ambos elementos, según el análisis por tipo variedad corresponde al tipo sierra rojo (Pedroza y Rojas, 2006; Pedroza, 2012).

---

41. En Yucatán hay dos áreas protegidas con el mismo nombre Yalahau, una se ubica en la Laguna Yalahau en el estado de Yucatán, zona aledaña a los cenotes en donde encontramos las vasijas de esta investigación y la otra en la esquina noreste de la península de Yucatán, entre los estados mexicanos de Quintana Roo y Yucatán, cuyas cuevas han sido investigadas por Dominique Rissolo.

42. PACPY, las siglas hacen referencia al “Proyecto arqueológico subacuático para el registro, estudio y protección de los cenotes en la Península de Yucatán”.



Fig. 21. A. Vasija vertedera, Sierra rojo: variedad n.e. cenote Kanun; B. Vasija vertedera, s.n.: engobe crema, cenote Izah. Fotos Lisseth Pedroza Fuentes.

Tres ejemplares más se han encontrado en el cenote Izah (González y Rojas, 2006), ubicado al norte de las llanuras septentrionales de la región Puuc, en el municipio de Opichen, 7 kilómetros de Uxmal, estas vasijas, se diferencian una de la otra en detalles como el color, decoración y forma del cuello. Se colectó solamente una (Fig. 21 B.) de cuerpo redondeado, sin cuello, su forma es semejante a la de un tecomate, a medio centímetro del labio tiene una línea esgrafiada en el borde parece indicar que esta vasija tenía una tapa<sup>43</sup>, el vertedor sobrepasa ligeramente el alto de la vasija, el acabado de superficie es pulido con engobe que no es de un color uniforme presenta una variabilidad en tonos crema, ante, bayo y café rojizo y al parecer está “matada”, las otras dos son de cuerpo redondeado, cuello recto de 5 cm de alto, el vertedor rebasa ligeramente el borde, ya que estas vasijas no fueron colectadas no podemos decir con seguridad el color del engobe, aunque en la fotografías parece ser de tono crema o café claro.

Recientemente (2011) se encontró una en el cenote San Manuel (Fig. 22), la excelente preservación de esta vasija se debió a que estaba enterrada casi en su totalidad, desgraciadamente su posición original fue alterada, el grupo de buzos que exploró el cenote, felices por su hallazgo movieron la vasija para tomar fotografías, cuya consecuencia fue la irremediable pérdida del contexto y de posibles análisis. Los buceadores vía SEDUMA

---

43. De este cenote se colectó una tapa de vasija policroma, no obstante, esta no corresponde a la citada vasija.

informaron del hallazgo al INAH, quienes colectaron la pieza. Esta pieza es una de las más raras reportadas para el norte de Yucatán, el cuerpo de la vasija es de forma antropomorfa, muestra un rostro modelado cuya boca es el vertedor, con clara expresión de la acción de soplar, según los investigadores corresponde al dios del viento, tiene un asa trenzada que va de un extremo a otro del borde de la vasija, el engobe es de color amarillento (Luna, 2011). En un video que muestra la colecta de esta vasija se logran observar más vasijas vertederas, se desconoce el número total ya que no se obtuvo el permiso para revisar el informe arqueológico del sitio.



*Fig. 22. Vasija vertedera, tipo-variedad n.e., cenote San Manuel. Foto (INAH, tomada de Excelsior.com).*

Hasta se ha expuesto de manera general la distribución de este tipo de vasijas en el área maya de sur a norte. Powis *et al.*, 2002, proponen que el posible origen de este tipo de vasijas, se encuentra en algún área de Centro América, y de ahí esta característica se haya esparcido hacia el norte, por lo cual, se ha planteado que es posible que el tubo vertedor esté relacionado a intercambios, y propagación de materiales. Sin embargo, considero importante que no hay que descartar la posibilidad de que el tubo vertedor haya surgido en diferentes lugares como respuesta similar a cubrir una necesidad común en diferentes grupos sociales. Esta propuesta encuentra su fundamento en el hecho de que como se señaló párrafos arriba, el vertedor no es una característica exclusiva de la cerámica producida por sociedades mayas, vasijas vertedoras se han encontrado en diversas áreas culturales en el mundo en diferentes periodos, sin posible contacto con el área maya.

# Mapa de sitios con vasijas vertederas

Sitios en superficie y sitios subacuáticos



Proyección: cónica conforme Lambert  
Datum: WGS84  
Esferoide: WGS84  
Fuente: vectoriales INEGI, Imagen satelital NOAA, GOOGLE, 2011

© Digitalizado L. Pedroza, R. Kütt  
Basado en Terry Bowis, 2003

## Simbología



División política

▲ vertederas en sitios en superficie

▲ vertederas en cenotes tipo cuello de botella

Fig. 23. Mapa de distribución de sitios reportados con vasijas vertederas.

## 4.2 DATACIÓN

En las diferentes investigaciones (Brainerd, 1958; Pendergast, 1981; Kosakowsky, 1987; Powis, 2002; entre otros) se concluye que las vasijas vertederas (*tubular spout*)

corresponden al Preclásico, y una mayoría están insertas en grupos cerámicos de tradición cerosa (*waxy*) como el Joventud del Preclásico Medio o el Sierra Rojo del Preclásico Tardío. En general se acepta que, durante este periodo en el territorio de la península de Yucatán, Guatemala y Belice, se produjo un tipo de cerámica cuyos atributos físicos son similares en toda el área. Los horizontes sureños, Mamom y Chicanel denominados en 1955 por Smith descritos en Uaxactún son de características similares al horizonte Nabanché (Andrews E., 1980) de Dzibichaltún y Komchén para el norte de la península de Yucatán.

La característica diagnóstica primordial que define al horizonte Mamom es el engobe ceroso al tacto, así como la monocromía de sus colores en una variedad de rojo, negro, jaspeados o naranja (Smith, 1955). Para el horizonte Chicanel la característica cerosa al tacto continúa presente, aunque es más delgada puede haber monocromos y bicromos en colores café rojizo, negro, jaspeado, naranja, crema, bayo y café (Glover y Stanton, 2010). Esta cerámica con estos mismos atributos ha sido encontrada también en otros sitios, aunque los complejos han sido nombrados con otros nombres estos corresponden a los complejos Mamom y Chicanel, como: Tzec, Chuen en Tikal; San Felix, Plancha en Altar de Sacrificios; Escoba, Cantutse en Seibal; Acanchen, Pakluum en Becan; y Malecon, Baluarte en Edzna (Laporte y Valdes, 1993).

En el norte de las tierras bajas mayas en Yucatán la cerámica del horizonte Nabanché (Ringle 1985; Andrews E. V., 1988), notable por su acabado ceroso, con variaciones intrarregionales que no se discutirán aquí, pero cuyas características han servido para comparar con sus contemporáneos sureños, lo que ha permitido identificar como Preclásicos un gran número de sitios como: Komchén (Ringle, 1999), Dzibilchaltún (Andrews, 1980); Ek Balam, (Bey *et al.*, 1998); Yaxuná (Suhler, Ardren y Johnstone, 1998); Tipikal (Peraza, Delgado y Escamilla, 2002) y otros más localizados durante la ejecución del proyecto Costa Maya, uno de los más extensos Xtobó (Andrews y Robles, 2004; Anderson, 2009).

Ciertamente podemos decir que la cerámica de este complejo en el sur y norte peninsular, son igualmente monocromas en colores que van del rojo, crema, negro o naranja con decoraciones, abstractas y simples, las formas reportadas son mayormente ollas, jarras,

cajetes base plana o tetrápodos, y algunas formas poco frecuentes como las vasijas con tubo vertedor. Algunos de los planteamientos de diversos modelos de migración (Andrews V, 1990,2003), encuentran su fundamento en la presencia del acabado ceroso en los tipos Joventud y Sierra rojo, el cual muestra que la técnica de producción de cerámica fue al parecer la misma (comunicación personal Socorro Jiménez). Se ha postulado la posibilidad que, en cada región, se hayan realizado con materiales locales, pero lo que si podemos resaltar es que la técnica de producción, el acabado de superficie, los colores y las formas permanecieron a lo largo de todo el territorio maya durante el Preclásico Medio y Tardío. Por lo cual se ha propuesto que esta tradición cerámica específica, extendida en tan grande territorio es uno de los identificadores de los mayas como grupo étnico desde estas épocas tempranas.

Las investigaciones mencionadas refuerzan la propuesta de Brainerd (1958) quien señaló como cerámica diagnóstica las vajillas de colores monocromos y de jarras pequeñas con vertedores tubulares (Brainerd, 1964:3; ver fig.17 c), las cuales el autor las ubicó temporalmente en el Formativo (1,500 a.C.-100 d.C.).

Otra información al respecto de este tipo de cántaros en el sur peninsular, son los reportados por Haberland (1965) en El Salvador quien en su búsqueda de datos para poder ubicar cronológicamente las vasijas de Atiquizaya, encontró cuatro reportadas de la fase las Charcas del sitio arqueológico Kaminaljuyú y cuatro más de la fase Mamom de Uaxactún reportadas por Ricketson & Ricketson (1937: 69-70), fases ubicadas en el Preclásico Medio al Tardío, estas investigaciones no reportaron algún tipo de datación por radiocarbono, pero estudios recientes ubican a la fase Charcas con fechas radiocarbónicas en el Preclásico Medio (800-600 a.C.) (Arroyo, 2013).

Por lo cual, con base en el hecho de que las vasijas vertederas han sido registradas en contextos del Preclásico, identificados a través de análisis por el sistema de tipo-variedad, determinando que corresponden a los tipos Joventud, Sierra, Chunhinta y Flor crema, de los horizontes Mamom, Chicanel y Nabanché, la propuesta de que el tubo vertedor es una

característica diagnóstica de la cerámica producida durante el Preclásico (1,500 a.C.- 300 d.C.) (Powis, 2002) resulta ser cierta.

En adición al vertedor la forma general de la vasija también nos ha provisto de datos valiosos para su datación, las vasijas vertedoras son en general de siluetas compuestas con cuerpo redondo y cuellos altos, algunas con agarraderas, o también las hay con cuerpos globulares y fondos planos. Pero las de este estudio presentan una variante distintiva, su fondo, aunque ambas son de cuerpo globular algunas presentan un fondo apuntado. Este rasgo diagnóstico ha sido reportado por varios autores a la que refieren como tipo ánfora (Kosakowsky, 1987), vasija de tamaño miniatura con agarraderas y sin vertedor. Branierd (*op. cit.* S.n.p.), los describe en unos tiestos provenientes del cenote Mani, tipo al que nombra patrón bruñido monocromo (*pattern burnished monochrome*) y describe que los tiestos mostrados en su Fig. 30 c pertenecen a un botellón de cuerpo globular, de boca estrecha y fondo apuntado, hoy este tipo es reconocido en diversos reportes de cerámica maya como Yotolin tipo *Pattern-burnished*.

En una revisión actual sobre la cerámica temprana del norte de Yucatán, realizada por Teresa Ceballos y Fernando Robles Castellanos, publicada en *Ancient Mesoamerica 23* (Ceballos y Robles, 2012:404) en su Fig. 2 se muestra una reconstrucción del botellón descrito por Branierd, citado en el párrafo anterior. No obstante, ya que en ninguna de las publicaciones citadas (Branierd, 1958; Ceballos & Castellanos, 2012), se menciona que dicha cerámica tenga vertedor, no podemos considerar que las vasijas vertedoras con fondo apuntado (del presente estudio) y las vasijas Yotolin sean del mismo tipo.

Sin embargo, cabe señalar que durante toda la investigación bibliográfica a la que tuve acceso, me fue posible encontrar una excepción acerca de vasijas con vertedor, que contradice el resto de la bibliografía respecto a su correspondencia cronológica. Robert Elliot Smith (1955) en su libro *Ceramic Sequence at Uaxactún, Guatemala*, en el vol. II muestra en su ilustración Fig. 47 (Smith, 1955), una olla o cántaro para agua con vertedor. En esta figura el autor reconstruye el fondo de la vasija suponiendo es de fondo plano, es importante señalar que

este tiesto proviene de colectas en superficie, por lo que es posible que su identificación la haya derivado de las características físicas de la cerámica, más no en datos estratigráficos o de otro tipo, aun así asume que corresponde a la fase Tepeu III (800-1000 d.C.), además vale la pena señalar que en la descripción general en donde especifica la citada fase (*ibíd.*: vol.I: 25) no señala la existencia de este tipo de cántaros u ollas, pero en la descripción de la fase Tzakol (800 a.C.-300 d.C.) (*ibíd.* 23), hace mención de vasijas con tubos vertedores (*spouted jars*). La información que presenta es confusa y debido a que los datos no provienen de excavaciones controladas, la determinación cronológica propuesta por el autor para esta vasija, no es confiable, por lo cual considero, hay que tomar dichos datos con reserva.

En resumen, tomando en consideración lo anteriormente expuesto, podemos puntualizar que existe un consenso mayoritario entre los autores citados anteriormente, en que los vertedores y los fondos apuntados son características diagnósticas de la cerámica del Preclásico.

#### 4.3 DE LA FUNCIÓN Y USO DE VASIJAS VERTEDERAS

Como mencionamos páginas antes, las vasijas vertederas no son exclusivas de la cultura maya, y todas parecen estar relacionadas con un factor común, su uso para verter algún tipo de líquido. En el área de nuestro interés, es notable que el término con el que se les conoce a este tipo de vasijas sea chocolateras (*chocolate pots*) el cual haya determinado en gran medida su uso.

Terry G. Powis hace poco más de una década (2002:96) discute y profundiza magistralmente el tema, y concuerdo con él, respecto a que este término ha sido usado indiscriminadamente de manera sinónima para referirse a las vasijas con las mencionadas características, cuyo uso y función fue definido sólo por la especulación, sin el respaldo de ningún análisis de fitolitos, de residuos químicos u otro tipo, que pudiesen comprobar que en efecto se usaron para contener, preparar o servir alguna bebida cuyo ingrediente fuera el cacao.

Para resolver dichas especulaciones, el autor (2002:289) realizó estudios de cromatografía de gases y espectrometría de masas, para analizar el interior de las vasijas y detectar trazas de teobromina (*Theobroma cacao*). El estudio se realizó en la colección del sitio Colha y demostró que sólo el 21 % (tres vasijas) de la muestra total (14 vasijas) fue utilizada para bebida cuyo ingrediente fue el cacao (*Theobroma cacao*), sin embargo, dejó una interrogante de 79 %, el cual pudo deberse a que no hubo suficiente teobromina para ser detectada o que las bebidas (atoles o fermentos) no incluyeran al cacao como ingrediente.

Otro estudio de análisis químicos de residuos es el realizado a tiestos cerámicos del Preclásico Medio, de sitio Puerto Escondido, localizado al norte de Honduras. Una muestra de una vasija vertedera del tipo Bodega Brown, demostró según los autores que fue utilizada para bebidas con *Theobroma*, ellos aclaran que el análisis no distinguió entre bebidas realizadas con semillas de cacao o bebidas realizadas con la pulpa fermentada de cacao similar a la chicha<sup>44</sup>, con dataciones radiocarbónicas que van del 900-200 a.C., lo que sería la evidencia más antigua de América del consumo de cacao<sup>45</sup> (Henderson *et al.*, 2007), y se propone que este tipo de vasijas se utilizaron para verter bebidas de cacao en eventos sociales (*ibíd.*; Hardy, 2006:18).

Los contextos de entierros y tipo caché son en los que las vasijas vertederas han sido mayormente encontradas, lo cual nos hace suponer que la función de las vasijas tiene una connotación ritual, los ejemplos más tempranos de entierros con vasijas vertederas son los reportados en el Petén, en Cuello, en el entierro 116 (F129) de tipo *Chicago Orange*: variedad *Nago Bank*, descrita como *chocolate pot*, y otra más en el entierro 123 (F251) *Copetilla unslipped: Galon Jug*, descrita también como *chocolate pot*, de la fase Swasey/Bladen (900-600 a.C.) (Kosakowsky, 1987). Algunos ejemplares más tardíos son reportados para el Preclásico tardío, como todas aquellas vasijas tipo Sierra rojo

---

44. Bebida fermentada, muy común en Centroamérica y Sur América, elaborada a base de maíz y frutas.

45. La datación presentada por los autores no es clara ni directa.

reportadas en diferentes sitios en el sur y norte peninsular. No hay estudios acerca de si el uso de cacao en esta cerámica se mantuvo durante este largo periodo, pero parece ser que a finales del Preclásico Tardío otro tipo de vasijas para la preparación y servicio de cacao sustituyó eventualmente a las vasijas vertederas, o bien, no las hizo únicas para tal propósito. Ejemplo de esto, es la exquisita vasija para cacao encontrada en la tumba de un noble, contexto datado entre el Preclásico tardío al Clásico Temprano, en Río Azul, Guatemala (Fig. 24) de la cual se realizaron análisis de cromatografía de líquidos y espectrometría de masas, cuyos resultados revelaron trazas de teobromina y cafeína, ambos componentes del cacao (Hall *et. al.*, 1990).



Fig. 24. Vasija con tapa, para chocolate, Río Azul, Guatemala. Foto © 2005. Los Angeles County Museum of Art.

Por otro lado, un estudio etnográfico realizado por Reina y Hill (1978), en las tierras altas de Guatemala, mostró que los indígenas utilizaban las pichingas, nombre con el cual se refiere a las vasijas vertederas, para servir simple agua.

En efecto como sugieren los autores mencionados en los párrafos anteriores posiblemente las vasijas vertederas fueron utilizadas en ceremonias especiales para verter cierto tipo de bebida, energética, revitalizante, aromática y/o embriagante posiblemente con un trasfondo ritual, y el cacao resulta ser un ingrediente perfecto debido a sus propiedades energizantes y por tanto debió servirse en vasijas especiales (*op. cit.*, 2007), cabe resaltar una observación extra y es el hecho que no encontramos vasijas vertederas iguales, es decir todas tienen diseños únicos, por lo que incluso podríamos hablar de un trabajo de autor.

Del porque han sido encontradas en contextos funerarios y cachés, hay varias hipótesis, respecto a los entierros destaca la propuesta en donde el cacao de nuevo juega un papel principal, para el difunto en su viaje a través de la otra vida, y en los contextos caché a manera de ofrenda y no necesariamente relacionada al cacao.

#### 4.4 LAS VASIJAS VERTEDERAS DE KAN KAB CHEN Y KAN KAL

En los párrafos anteriores se mostraron las características e investigaciones sobre las vasijas vertederas denominadas coloquialmente como chocolateras. En este apartado hablaremos sobre las vasijas vertederas encontradas en los cenotes Kan Kab Chen y Kan Kal. La primera mención acerca del hallazgo de vasijas vertederas en estos cenotes, así como la propuesta acerca de la posibilidad de que se tratará de nuevos tipos cerámicos fue durante una conferencia en el SHA 2011 (Pedroza, 2011).

Hoy, con base en la investigación actualizada, sabemos que en el cenote Kan Kab Chen se cuantificaron por lo menos ocho vasijas con vertedor entre completas y semi-completas, de las cuales algunos ejemplares conservaban aún contenido, y en el cenote Kan Kal, se contaron once vasijas vertederas, estas concuerdan con los dos tipos ya reconocidos en Kan Kab Che'en. En ambos sitios también se encontraron otro tipo de vasijas, huesos humanos, hueso animal y lítica. El primer tipo al que nombramos *kankabchen*<sup>46</sup>, se trata de una olla o cántaro de cuerpo globular (Fig. 10 A), puede variar también con una forma más ovoide, sin asas, de cuello corto de 5 cm de alto y bordes redondeados, a 5 cm debajo de la base del cuello sale del cuerpo un vertedor (*spout*) de tamaño corto de 5 cm de largo, con diámetro circular de 3 cm, ninguna de las vasijas tiene asas. La capacidad de carga de esta vasija oscila alrededor de 8 litros (Pedroza, 2012). La pasta es de baja calidad, con gran cantidad de desgrasantes, el acabado de superficie es alisado con engobe delgado de color variante en una gama de tonos que van del crema al amarillo.

El segundo tipo, a la que nombramos *kankal*, corresponde a una vasija cuya silueta nos recuerda a las ánforas del viejo continente (Fig. 11 B), son de cuerpo globular con fondo apuntado cuello corto de 5 cm de alto y bodes redondeados, a 5 cm del cuello se encuentra el tubo vertedor de 5 cm de largo y 3 cm de diámetro del orificio su acabado de superficie es alisado, cabe la pena señalar que dentro de este tipo podemos observar ciertas variantes, las

---

46. En la publicación ACUA Proceeddings 2011, nombré a estos dos tipos con los nombres Homún variedad no especificada el cual se refiere al que aquí nombro Kankabchen (globular/ovoide/vertedor) y Homún variedad Xkan sin engobe al que nombro aquí Kankal.

vasijas encontradas en Kab Kab Chen tienen el fondo apuntado<sup>47</sup> redondeado a diferencia de las vasijas encontradas en Kan Kal cuya base es apuntada recta, ambas variantes tienen vertedor (*spout*), en ambos casos la capacidad oscila alrededor entre los 10 y 12 litros, dependiendo del tamaño de la vasija.

Los resultados de petrografía mostraron que las pastas contienen un alto contenido de carbonatos en un 60% (esparita y micoesparita) e impregnaciones de materia orgánica de forma angulosa y subangulosa. Existen algunos bloques de minerales de la arcilla diferenciales ocasionados por la matriz arcillosa (en comportamiento óptico diferente al resto de la matriz) con pigmentación rojiza por la presencia de óxidos de hierro y probable materia orgánica. Contiene restos vegetales gruesos degradados, presentan colores pardos oscuros (Lailson, 2011).

Con base en toda la información actualizada, se determina que las vasijas con vertedor de los cenotes Kan Kab Chen y Kan Kal, corresponden a dos nuevos tipos variedad. Y ya que no es posible proponer su cronología a través de estratigrafía, debido al contexto del cual provienen, la propuesta cronológica encuentra su fundamento en la correlación del vertedor como una característica reportada en las vasijas producidas durante el Preclásico en los sitios arqueológicos citados (p:83,84). Los análisis por radiocarbono, termoluminiscencia y arqueointensidad podrán aportar datos importantes sobre la datación particular sobre estos dos tipos.

---

47. El término apuntado u ojival, es utilizado para describir geométricamente en arquitectura una forma de arco, el cual se compone de dos arcos simétricos correspondientes a circunferencias de igual radio y distintos centros que dan lugar a un vértice en la intersección.

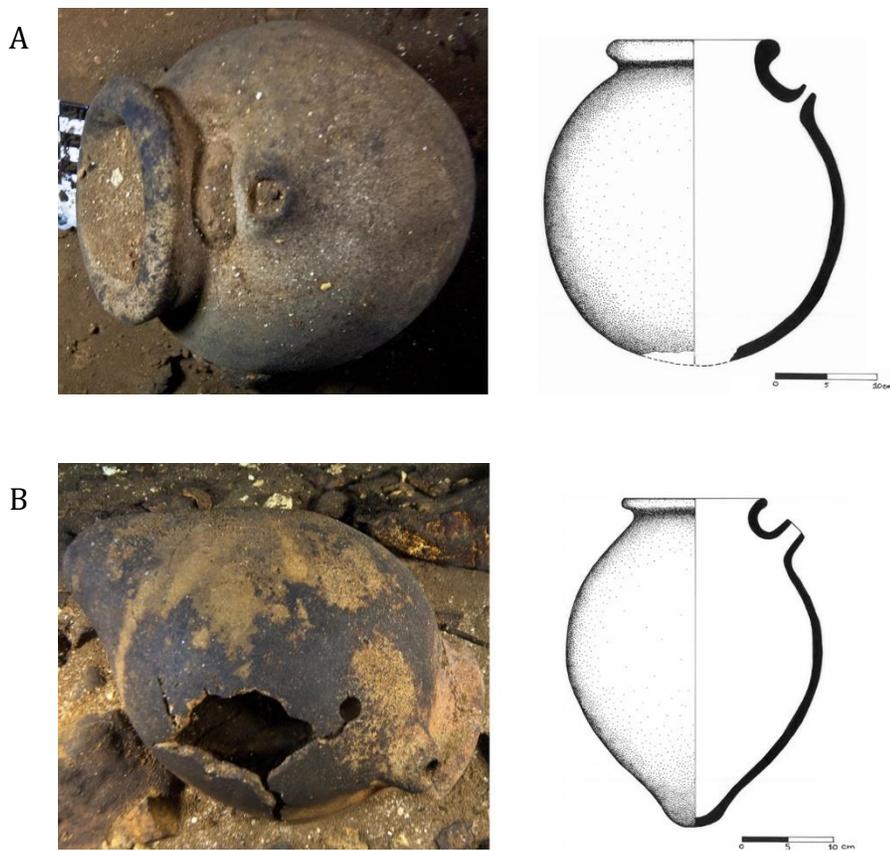


Fig. 25. A. Vasija vertedera tipo Kankabchen, B. vasija vertedera tipo Kankal. Fotos Rait Kütt. Dibujos. Lisseth Pedroza Fuentes.

#### 4.5 VASIJAS “MATADAS”

En repetidas ocasiones me he referido a las vasijas de los cenotes Kan Kab Chen y Kan Kal que tienen agujeros u orificios realizados intencionalmente en diferentes sitios en los cuerpos. A la cerámica con esta característica se les conoce en el ámbito arqueológico con el término de vasijas “matadas”.

Según Martínez (2014) el término “matado” hace referencia de manera general a la mutilación intencional de monumentos o vasijas, en estas últimas la mutilación consiste en una perforación en el cuerpo, dicho agujero o perforación puede hacerse a través de un golpe, con alguna herramienta a manera de taladro manual, o por corte con herramienta punzocortante. Siguiendo a la autora, es prudente su anotación respecto a que el término

pudo haberse utilizado desde el siglo XIX, puntualizando que la cita más antigua que pudo encontrar es en una publicación de 1915 en el *America Journal of Archaeology* (Bates, 1915:116). En donde menciona el descubrimiento de entierros en el Valle de Mimbres, en Nuevo México, en donde se encontraron vasijas con una perforación en el fondo de la vasija cubriendo los cráneos.

Después de más de un siglo de numerosas excavaciones arqueológicas a lo largo de América y Mesoamérica, el tema sobre vasijas matadas y sus implicaciones ceremoniales, rituales y simbólicas para las diferentes sociedades antiguas que realizaron esta costumbre es suficientemente amplio para dedicar una investigación exclusiva a dicho tema, el cual no es objetivo de la presente investigación. Por lo cual, me limitaré a mencionar solo algunos ejemplos que ayude a esbozar un panorama general sobre este aspecto. Algunos de los sitios en donde han sido encontradas vasijas matadas, son en la Cueva del Rayo (Piña Chan, 1967:312), Bonampak (Tovalín y Ortíz, 1999:589), Teotihuacán (Manzanilla y McCLung, 1997:107), Aguateca Petén (Ishihara y Guerra, 2006:821), San Bartolo, Petén (Pellecer, 2006:1026).

La interpretación acerca de la función de esta particularidad, no ha variado mucho al respecto desde alrededor de un siglo en que se reporta el uso del término por primera vez. Aparentemente las primeras explicaciones, Rafael Girard (1949), Garreth Lowe (1964), Alberto Ruz Lhuillier (1968) (Martínez, 2014:7), Robert Smith y Román Piña Chan (1962), proponen una función exclusivamente en relación a entierros. Para Girard, el hallazgo de cajetes con perforación en el centro sobre el cráneo de las osamentas lo relaciona a la salida del espíritu del difunto. Lowe, propone que la perforación fungió como medio para liberar el espíritu de la vasija, pero también concuerda con Girard cuando la vasija con perforación estuviera sobre el rostro de muerto este funcionara como un psicoducto para la salida del alma. Ruz retoma la propuesta de Lowe y añade que pudo haber servido como un medio mágico para que la vasija pueda acompañar al individuo y ser utilizada después de su muerte (*ibíd.*). Finalmente, Smith y Piña Chan, en su vocabulario de cerámica, definen este término como: "Término aplicado a la cerámica ceremonial, asociada a entierros, que presenta una o

varias perforaciones, hechas con el objeto o creencia de que el alma de la vasija acompañará a la del muerto.” (Smith y Piña Chan, 1962:7).

Sin embargo, hoy sabemos que cerámica matada ha sido registrada en diferentes contextos y no exclusivamente en entierros. Martínez quien realiza el estudio más reciente para el caso maya, propone una división entre; las que han sido halladas en contextos arqueológicos funerarios, siendo esta la mayor proporción cuyas formas corresponden a platos y cajetes regularmente cubriendo los rostros de los muertos; y las que provienen de contextos arqueológicos no funerarios, cuyas formas de vasijas son mayormente ollas, cántaros y vasos (Martínez, 2014).

En las primeras agrupa todas aquellas que fueron encontradas en asociación directa a entierros y las segundas aquellas que no se encontraron en asociación a entierros, estas además las subdivide en cuatro contextos: rurales, cuevas, cenotes y chultunes. Según la autora dicha división se deriva de los contextos en los que se han encontrado las vasijas matadas, aunque esta observación resulta al parecer cierta en los casos que presenta, vale la pena resaltar el caso específico de las ollas o cántaros encontrados en los cenotes, cuya relación con osamentas aun no es clara por lo que no podemos argumentar que dichas vasijas no estén en relación a las osamentas o que su contexto no sea funerario, como es el caso de las vasijas de los cenotes Kan Kab Chen y Kankal, ya que en ambos cenotes hay presencia de huesos humanos

Enfocándonos ahora a las características del perforado, los agujeros que presentan los ejemplares estudiados, fueron realizados de dos maneras diferentes, la primera es posible que hayan sido perforando del interior al exterior hacia adentro pero sin el suficiente cuidado o atención al interior de la vasija por lo que se aprecia la superficie interior descarapelada es similar (Fig. 26, A) al método descrito por Martínez<sup>48</sup>, quien apunta “que es más común encontrarlo en formas como ollas, cuencos y botellones, se hizo a partir de un hueco de

---

48. Ver imagen en “Cerámica funeraria maya: las vasijas matadas”, María Alejandra Martínez de Velasco Cortina, en la pág. 17.

mayores dimensiones con un subsecuente alisado de los bordes, este método se puede asociar a las Tierras Bajas del Norte” (Martínez, 2014). La segunda manera, parece que fueron trabajados del exterior al interior y viceversa, de manera que en una vista de perfil se permite observar que estas perforaciones tienen una forma bicónica (Fig. 26, B).

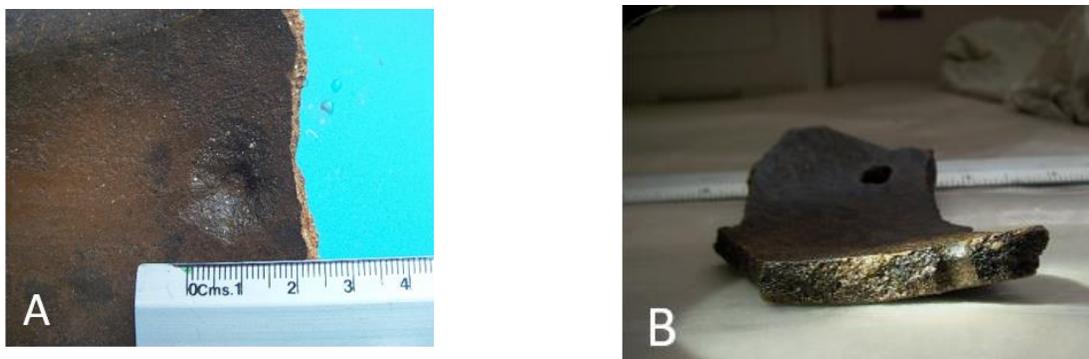


Fig. 26. A. Vista interior perforación no terminada; B. vista de perfil de perforación bicónica. Fotos. Lisseth Pedroza Fuentes.

Otro dato interesante es que, el total de 173 vasijas que presenta, del estudio realizado por Martínez, todas tienen solo un orificio. Y las vasijas vertederas con perforadas del presente estudio, tienen más de dos agujeros y además en algunos casos presentan huellas de otros que estaban por realizar.

Profundizando en la investigación, acerca de las posibilidades del motivo de dichas perforaciones, fue necesaria una revisión en la iconografía, no encontramos vasijas idénticas perforadas en pintura mural o iconografía, pero si encontramos la forma de la olla globular, relacionadas a ámbitos como la lluvia, y en otras actividades como es el caso de un vaso pintado<sup>49</sup> en donde se puede observar a un personaje sentado cuyo atuendo tiene detalles relacionados a la obscuridad, muerte e inframundo, quien está sosteniendo en sus manos una olla de cuerpo globular de la cual emergen unos insectos los que han sido interpretado como abejas (Pedroza, 2012).

---

49. K2284, colección J.Kerr. [http://research.mayavase.com/kerrmaya\\_hires.php?vase=2284](http://research.mayavase.com/kerrmaya_hires.php?vase=2284)

Paralelamente, a la revisión iconográfica, la investigación etnoarqueológica nos condujo a la meliponicultura, conocimos al Sr. Antonio Zimbrón, un cuidador de miel, a quien fuimos a conocer personalmente en la región de Papantla Veracruz, él nos mostró como cultiva las abejas de la especie *Scaptotrigona mexicana* dentro de vasijas de barro. Nos explicó que esta abeja siempre había sido encontrada en troncos de forma silvestre, sin embargo, observó que el enemigo natural de la abeja “el quejen” entraba fácilmente en la madera y que en épocas de lluvia las colmenas eran más propensas a inundarse por lo cual las puso en vasijas de barro. En la actualidad, el Sr. Zimbrón realiza esta actividad en tres diferentes métodos en vasijas de barro, en troncos y en cajas de madera (*ibid*).

Durante nuestra visita, pudimos observar y medir los agujeros que el realiza en las vasijas de barro, los cuales son del mismo tamaño que los que tiene las vasijas de esta investigación. El Sr. Zimbrón nos platicó, que realiza otros agujeros, y las abejas eligen el que será su entrada, clausurando los otros ellas mismas a través de una mezcla de tierra y cera. Otro aspecto interesante fue observar que una vez que las abejas escogieron su salida, estas construyen en ese agujero un tipo tubo de cera, cuya similitud con el tamaño y forma del tubo vertedor de las vasijas que encontramos en los cenotes Kan Kab Chen y Kan Kal es muy parecido.

Referente a esta posibilidad, existe una fuente colonial del padre Francisco Ximénez (García, 2013) que describe esta actividad por los mayas en Guatemala:

Pueblo de Rabinal son tantas en tanta manera, que a cada paso, se hallan colmenitas de éstas, sólo en el convento tenía una maquina en los hoyos de las paredes. Y hicieron gran colmenar en ollas y aquestas abexitas se conservan bien en ollas de barro, y no era menester para meterlas en la olla más que tenerle hecha su tapadera de tabla ajustada, y hacerle un hoyito pequeño a la olla en medio. Y sobre tarde sacarles los hijos y meterlos en aquella olla, y tapparla, que allí entre ellos iva la Reyna y dexar allí la olla, y todas las abexitas se iban metiendo dentro de la olla, por aquel hoyito, y a la oración colgar la olla, y dexarla. Y lo que más me maravilla era que en solo aquella noche, componían aquel hueco de la olla, poniendo a sus hijos en medio, y llenándolo todo de aquellas hojuelitas que parece que se havia compuesto muy despacio (Ximénez, 1967).

Al principio de esta propuesta, consideramos la posibilidad que el depósito de estas vasijas estuviera en conexión directa a la meliponicultura, ya que la miel está conectada a las actividades rituales mayas, además de ser es un ingrediente esencial para la preparación del balché bebida fermentada utilizada en diversos rituales. Sin embargo, ya que no podemos asegurar la filiación de estas vasijas como maya, las propuestas en conexión cultural a los mayas deberán ser tomadas con reserva.

Otros usos fueron explorados tales como posibles instrumentos musicales, no obstante, debido a las características y tamaño de las vasijas no creemos estos usos fuesen posibles.

## CAPÍTULO 5. LA SELECCIÓN Y LA COLECTA

---

Las diferentes características de la cerámica, la forma de las vasijas, el tamaño del vertedor y el atributo cultural de las perforaciones. Nos dieron la primera pauta para preseleccionar aquellos ejemplares que reunieran estas características.

Durante el invierno de 2015 se realizó la temporada de campo para la colecta del material. Las vasijas colectadas fueron en total seis, tres vasijas de cada cenote, también se colectaron tiestos que corresponden a vasijas rotas de los mismos tipos *kankabchen* y *kankal* de las vasijas colectadas, y sedimentos del fondo de cada cenote. La selección fue hecha a manera de tener un corpus de datos que nos permitiera observar diferencias y similitudes entre ellas, con lo cual pudiéramos obtener una base con la cual argumentar nuestras interpretaciones entre dos diferentes contextos. Las vasijas que se colectaron fueron:

- vasija con vertedor de tipo globular, tipo Kankabchen
- vasija con vertedor fondo apuntado con orificio en su cuerpo, tipo Kankal
- vasija globular sin vertedor, tipo Sierra rojo

La selección se dividió en dos etapas:

- Selección preliminar, realizada en gabinete a través de una revisión detallada del material gráfico (fotografías y video) del registro arqueológico previamente realizado, elegimos algunas piezas de cada cenote, que tuvieran los rasgos mencionados, dimos prioridad para ser colectadas las que además tuviesen contenido y que no presentaran alteraciones humanas modernas, es decir, que pudiéramos observar que las vasijas no hubiesen sido removidas, destruidas o alteradas por acción de buzos.
- Selección concluyente, constó en realizar buceos de examinación para la reevaluación *in situ*, de aquellos ejemplares diagnósticos que eran tentativos a ser colectados. Se revisaron las condiciones generales del estado de las piezas tales como: existencia -que no hubiera sido saqueada-, alteración -que no hubiera sido removida o destruida y por lo tanto contaminada-, y finalmente corroboramos las dimensiones de las piezas para la correcta adquisición de los contenedores en los que se colectaron y transportaron.

Este estudio es multidisciplinario e implicó diferentes etapas, análisis e investigadores involucrados en diferentes fases de la investigación. Es importante señalar que algunos de los análisis fueron aplicados por primera vez tanto en materiales cerámicos, así como el contenido de las vasijas y sedimentos que provienen de medio subacuático en cenotes. Por lo que hubo que alinear las técnicas y materiales de colecta, para evitar contaminación y a la vez garantizar la conservación e integridad del patrimonio cultural arqueológico. Los análisis que aplicamos a nuestras muestras fueron identificación de macrorestos, palinología y fitolitos, análisis de detección de residuos químicos de cerámica, contenido, sedimentos y datación por radiocarbono.

Materiales para colecta:

- Para la colecta se usaron guantes libres de almidones.
- Las bolsas para la colecta de las vasijas fueron de material *Tyvek*. Este es un material de fibras de polietileno de alta densidad, sintético, resistente a los químicos, ininflamable, tiene pH neutro, presenta opacidad, es resistente a las desgarraduras, permite la transpiración del vapor de agua más no el agua en su estado líquido (por lo cual guardara el líquido con el que se colectaran las vasijas). Es utilizado en un amplio rango de industrias por sus propiedades. Su uso en restauración es ampliamente recomendado. Confeccionamos unas bolsas de los tamaños necesarios y se cosieron con hilo de nylon, durante la confección de estas bolsas utilizamos guantes libres de almidones, con esto evitamos que el material para la colecta se contaminara con grasas naturales de las manos.
- Para la colecta de sedimentos se utilizaron tubos de PVC.
- Materiales para embalaje. Bolsas de plástico, papel film, guantes libres de almidones y cubre bocas para evitar la contaminación del contenido de las vasijas.
- Los materiales para el transporte, se utilizaron contenedores de plástico, recubiertos en el interior con *polifoam* de calibre 3/32", para amortiguar el movimiento del transporte.

Técnicas de colecta

Los buceos para realizar la colecta se planearon de manera que pudiéramos abarcar la colecta de dos vasijas por buceo, lo que nos permitió realizarlos con calma y con seguridad. En cada buceo, llevamos con nosotros los contenedores plásticos y asidos a nuestro cinturón las bolsas de *Tyvek* con sus identificadores previamente marcados.

En cada uno de los puntos identificadores en donde se colectó material cerámico, se colocó una señal con los datos de número de identificador y fecha. La vasija se colectó dentro de la bolsa de *Tyvek*, se cerró con dos cinchos de plástico, y se puso dentro del contenedor de plástico para ser transportada a la superficie. Este mismo procedimiento se realizó con cada colecta de cerámica, en el caso de los sedimentos estos fueron colectados con tubos.

Una vez en superficie los ejemplares de vasijas, procedimos a embalarlas para su transporte a la ciudad de México. Solo dos vasijas fueron abiertas al llegar a superficie en el cenote Kan Kab Chen se abrió la vasija KKC1C y en Kan Kal KK13C, ambas tipo de fondo apuntado y sin contenido<sup>50</sup>, el propósito de abrir estas vasijas fue registrar el éxito de la colecta hasta la superficie. Y pudimos corroborar que el protocolo propuesto por esta investigación fue un éxito, las vasijas llegaron en muy buen estado a superficie. Lo siguiente fue colocar el envoltorio de *Tyvek* dentro de una bolsa de plástico y cubrirlo con papel film rodeándolo, esto le dio firmeza y estabilidad a la pieza y previno el colapso durante el transporte. Al colocar el envoltorio de la primera vasija todo salió como se esperaba, la vasija se colocó dentro de su embalaje permanente y fue sellado.

El mismo procedimiento se realizó a la vasija KK13c, el contexto subacuático de esta vasija fue diferente que el resto de las vasijas colectadas, fue la única vasija que no se encontraba enterrada o semi enterrada. Más de las 2/3 partes de la vasija se encontraba en contacto directo con el agua, por lo cual su estado de conservación a nivel estructural era malo, en comparación al de las otras vasijas. La manipulación suave cuando realizábamos el embalaje fue estresante para esta pieza y colapso. Todas las vasijas fueron embaladas de la misma forma, los contenedores fueron sellados y no se abrieron hasta su llegada al laboratorio en la Ciudad de México. En Mérida se mantuvieron todos los contenedores en aire acondicionado y en condiciones de poca luz semejando las condiciones que tenían dentro del cenote por lapso de dos<sup>51</sup> semanas.

---

50. Ver las claves de las vasijas en el siguiente capítulo.

51. Este tiempo de espera fue de las primeras colectas, ya que realizamos seis buceos y todos incluyeron periodos de descompresión, no los realizamos en días seguidos. Hubo dos días de buceo por dos de reposo. Y también

Las vasijas viajaron con agua de cenote y durante el viaje a las Instalaciones del Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM ubicadas en Ciudad Universitaria.

Relación de vasijas y tiestos colectados:

Cenote	Identificador	Descripción	Colecta
Kan Kab Chen	KKC 1c	fondo apuntado / vertedor/ agujeros/ pasta roja	Vasija completa
Kan Kab Chen	KKC 5c	tipo globular/ vertedor/ pasta café	Vasija semi completa
Kan Kab Chen	KKC 7c	tipo globular/sin vertedor/ con contenido	Vasija completa
Kan Kab Chen	KKC 27c	fondo apuntado/ vertedor/ agujeros/ pasta café	Tiestos
Kan Kab Chen	KKC 36c	tipo globular/ vertedor/ agujeros/pasta café	Tiestos
Kan Kab Chen	KKC 26C	tipo globular/vertedor/ agujeros/ pasta café	Tiestos
Kan Kab Chen	KKC 28c	fondo apuntado/ vertedor agujero	Tiesto
Kan Kab Chen	KKC 26c	globular/ vertedor/ pasta bayo	Tiestos
Kan Kal	KK 11c	ovoide/ vertedor/ pasta café	Tiestos
Kan Kal	KK 13c	tipo ánfora/ vertedor/ agujeros/ pasta roja	Vasija completa
Kan Kal	KK 17c	Tipo globular/vertedor/ sin agujeros/pasta roja	Vasija completa
Kan Kal	KK 20c	globular/estriada	Tiestos
Kan Kal	KK 23c	globular/ vertedor/ pasta roja	Vasija semi completa
Kan Kal	KK 30c	ovoide/ vertedor/ pasta café	Tiestos
Kan Kal	KK 37c	fondo apuntado	Tiestos
Kan Kal	KK 52c	fondo apuntado	Tiestos

Tabla 1. Lista de vasijas y muestras (tiestos) colectadas.

tuvimos que esperar cuatro días por el permiso para el transporte de las piezas de Mérida Yucatán a la UNAM, en la ciudad de México.

## 5.1 EXCAVACIÓN Y PROCESAMIENTO DE VASIJAS Y MUESTRAS

Las vasijas llegaron al IIA, al laboratorio de Paleoetnobotánica y Paleoambiente en el área de palinología y en este espacio se realizaron los trabajos de excavación de los contenidos de las vasijas, toma de muestras, secado de sedimentos y tiestos para los diferentes análisis.

Esperábamos que con el viaje y el movimiento inevitable del agua con la que viajaron las vasijas desde Mérida a la Ciudad de México, el sedimento se encontraría revuelto y al abrir la bolsa de *Tyvek* nos encontraríamos con lodo en vez de agua y sedimento. Para nuestra sorpresa y fortuna no sucedió esto, en contraste a lo que se esperaba, el sedimento se encontraba altamente compactado dentro de la vasija lo que nos dio la oportunidad inigualable de realizar micro excavación capa por capa del contenido de la vasija. Debido a que el sedimento estaba completamente húmedo no fue sencillo observar las diferencias de coloración entre capa y capa.

Primero se abrieron las seis vasijas completas y después las bolsas pequeñas con tiestos y muestras, las vasijas se abrieron sin orden específico. Debido a la fragilidad de las vasijas, el proceso de excavación se realizó de manera rápida y controlada, con registro de foto y video. Cuando la cerámica se notaba seca se le esparcía agua destilada, para mantener la humedad de la cerámica. Todo el instrumental y recipientes que se utilizó para las excavaciones y separación de muestras, fue lavado previamente con agua destilada.

El método para la excavación del contenido de las vasijas fue una combinación entre centímetros y observación en cambios de tonalidad de las capas. El contenido se colocó sobre vidrios de reloj marcados con los datos de la vasija y del número de capa, y se secaron en la estufa durante la noche. La vasija ya sin contenido se dispuso en el contenedor con agua destilada, posteriormente fueron transportadas a la Escuela Nacional de Conservación Restauración y Conservación “Manuel del Castillo Negrete”, para su restauración.

El procedimiento fue el mismo para cada una de las vasijas, la toma de diferentes muestras fue secada según los parámetros de cada uno de los análisis que se aplicaron. Los tiestos y muestras

para termoluminiscencia y arqueointensidad se secaron a temperatura ambiente, sobre vidrios de reloj marcados con sus datos y se cubrieron con papel aluminio dejando un espacio aéreo entre la muestra y el papel aluminio. Al papel se le hicieron dos o tres agujeritos con aguja de canevá para que pudieran respirar.

La primera vasija que se abrió fue KKC7c, tipo Sierra rojo (vasija globular sin vertedor). Se excavaron en total ocho capas más la colecta por separado del sedimento que se encontraba dentro del vertedor, las características en la variación de coloración de los sedimentos fue muy poca, las cuatro capas más profundas mostraron mayor variación en tonalidad café negruzca, lo que nos indicó que hubo materiales de tipo orgánico en descomposición. La capa siete y ocho sobresalen de las demás por que en estas se encontró carbón, la mayor concentración se separó y se secó aparte. La vasija presentó varias grietas, cuando se terminó la excavación pudimos notar que una de las grietas corría a la mitad de la vasija por lo que se separó la vasija en tres partes. De estas fracturas se tomaron las muestras de cerámica para los análisis de residuos químicos.

La segunda vasija que se excavó fue la vasija KK13c, tipo Kan Kal (variedad fondo apuntado recto con vertedor), esta vasija es la que colapsó en superficie, en el fondo del cenote esta vasija estaba recostada de manera horizontal con el vertedor mirando hacia arriba. Al abrir la bolsa de Tyvek se encontró en orden de deposición de la vasija quebrada, pudimos remover los tiestos de arriba, los cuales correspondían a la porción del vertedor, debajo de esta capa de tiestos se colectó el sedimento que aún se encontraba compacto como se depositó en la vasija dentro del cenote. Este se colocó en vidrios de reloj para secarse. Cuando terminé de coleccionar todos los tiestos, dentro de la bolsa de Tyvek aún quedaba sedimento con agua de cenote, este se pasó a un vaso de precipitado para recuperarlo, cuando se asentó, se decantó y se secó.

La tercera vasija que se abrió fue la KK23c (globular con vertedor), como paréntesis quiero señalar que esta vasija fue elegida como la globular sin vertedor de Kan Kal, cuando hice la examinación de esta vasija en el cenote antes de su colecta no pude palpar el vertedor, por lo cual se eligió, pero una vez en el laboratorio al realizar la excavación pudimos notar que en uno de los tiestos estaba la huella del vertedor. El tipo es *kankabchen*, globular con vertedor, se excavaron tres capas, la

primera capa estaba compuesta de una combinación entre sedimentos tipo arcilla o limos, hojuelas de carbonatos, semillas, caracoles, y pequeñas rocas blancas de carbonatos de calcio, la segunda capa era más compacta, con caracoles incrustados y de sedimentos café rojizo, sin hojuelas de carbonatos. La tercera capa color café rojizo más oscuro sin presencia de caracoles u otras partículas. Esta vasija estaba semicompleta y los tiestos que conforman la vasija se encontraban acomodados unos encima de otros lo que sugiere que esta vasija se depositó completa en el fondo y por los diferentes procesos de alteración del contexto se quebró *in situ* y los tiestos quedaron unos sobre otros. De los tiestos que sostenían la capa más profunda se tomaron las muestras de cerámica para residuos químicos.

La cuarta vasija que se abrió fue la KKC1c, tipo *kankal* (variedad fondo apuntado redondeado con vertedor) vasija sin contenido, se tomaron muestras de cerámica para análisis de residuos químicos.

La quinta vasija que se abrió fue la KKC5c, tipo *kankabchen* (globular con vertedor), se excavaron siete capas más una de la colecta del sedimento del vertedor, la característica del sedimento en las primeras tres capas no fue muy notable, sedimento color café oscuro, con partículas blancas. En las capas más profundas se encontraron pequeños pedazos de carbón. El fondo de esta vasija estaba roto, de aquí se tomaron muestras de cerámica para análisis de residuos químicos.

La sexta vasija fue la KK17c, tipo *kankabchen*, (ovoide con vertedor, sin contenido) esta vasija fue la única completa sin rupturas, y leves grietas en la parte superior del cuerpo por debajo del cuello es muy posible que el estado excepcional de preservación de esta vasija haya sido debido a la posición que guardaba en el fondo del cenote se encontraba semi enterrada, y solo el fondo sobre salía del sedimento, es posible también que debido a esto la vasija estaba completamente vacía.

A continuación, se enlistan las vasijas y las muestras que se tomaron para cada tipo de análisis:

Identificador	Características	Muestras	Descripción	Análisis
KKC1c	fondo apuntado / vertedor/ agujeros	KKC1c-m1; KKC1c-m2	cerámica	Residuos químicos
KKC5c	tipo globular/ vertedor/ con contenido	KKC5c-c0; KKC5c-c1; KKC5c-c2; KKC5c-c3; KKC5c-c4; KKC5c-c5; KKC5c-c6; KKC5c-c7	sedimento contenido de la vasija	Fitolitos (m2) y Polen (m3) de las capas 4,5,6,7 Residuos Químicos capas 1,7
		KKC5c-m3; KKC5c-m4	cerámica	Arq. Int., Res. Químicos
KKC7c	tipo globular/sin vertedor/ con contenido	KKC7c-c0; KKC7c-c1; KKC7c-c2; KKC7c-c3; KKC7c-c4; KKC7c-c5; KKC7c-c6; KKC7c-c7; KKC7c-c8;	sedimento contenido de la vasija	Fitolitos (m2) y Polen (m3) de las capas 5,6,7,8 Residuos Químicos capas 1,8
		KKC7c-m2; KKC7c-m4	cerámica	Arq. Int., Res. Químicos
KKC26c	tipo globular/vertedor/ agujeros	KKC26c-m1	cerámica	Arqueointensidad
KKC27c	fondo apuntado/ vertedor	KKC27c-m2; KKC27c-m3	cerámica	Arq. Int., Res. Químicos
KKC28c	fondo apuntado/ vertedor agujero	KKC28c-m1	cerámica	Arqueointensidad
KKC36c	tipo globular/ vertedor/ con agujeros perforados	KKC36c-m2; KKC36c-m3	cerámica	Arq. Int., Res. Químicos
KK11c	ovoide/ vertedor/ pasta café	KK11c-s1-m4	sedimento	Arq. Int., Res. Químicos polen
		KK11c-m2; KK11c-m4;	cerámica	
KK13c	tipo ánfora/ vertedor/ agujeros/ pasta roja	KK13c-m2; KK13c-m4; KK13c-m5	cerámica	Arq. Int., Res. Químicos
		KK13c-c1	Sedimento, contenido	Macrorestos, polen
KK17c	Tipo globular/vertedor/ sin agujeros/sin contenido	Vasija completa	cerámica	no se tomó ninguna muestra
KK20c	globular/estriada	KK20c-m1	cerámica	Arqueointensidad
KK23c	globular/ vertedor/ contenido no original	KK23c-c1; KK23c-c2	sedimento	Macrorestos, polen, microrestos
		KK23c-m2; KK23c-m4	cerámica	Arq. Int., Res. Químicos
KK30c	ovoide/ vertedor/	KK30c-m2; KK30c-m3	cerámica	Arq. Int., Res. Químicos
KK37c	fondo apuntado	KK37c-m1; KK37c-m3; KK37c-m4	cerámica	Arq. Int., Res. Químicos
KK52c	fondo apuntado	KK52c-m1; KK52c-m4	cerámica	Arq. Int., Res. Químicos

Tabla 2. Lista de materiales colectados, separación de muestras y análisis a realizar.

## CAPÍTULO 6. ANÁLISIS ARQUEOMÉTRICOS

---

Los análisis arqueométricos agrupan una variada gama de nuevos enfoques, en botánica, zoología, genética, química, geofísica, entre otros, cuyos aportes han contribuido a la investigación arqueológica, los cuales han cambiado en gran medida nuestro conocimiento y comprensión sobre las sociedades del pasado. En el Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM, se han desarrollado técnicas y metodologías para resolver preguntas específicas de investigación, cuya experiencia en la aplicación de estos análisis y su éxito ha sido ampliamente documentado (McClung *et al.*, 2003; Barba, 2007; Manzanilla, 2012; Cyphers, Zurita y Lane, 2013). No obstante, esta es la primera ocasión en aplicar ciertas técnicas arqueométricas en conjunto (microrestos, polen y fitolitos, detección de residuos químicos) a materiales cerámicos provenientes de medio subacuático de cenotes.

En general diversos análisis arqueométricos realizados a los artefactos cerámicos, han proporcionado importantes datos que han podido ser relacionados a la alimentación, agricultura, transporte, comercio y demás diferentes actividades de las sociedades antiguas. En el área maya se han aplicado con éxito en vajillas provenientes de diferentes contextos terrestres, en especial los análisis realizados en conjunto han contribuido con datos valiosos sobre las funciones de diferentes vajillas o formas cerámicas, e inclusive ha sido posible identificar ingredientes específicos como el chocolate y el chile, los cuales fueron empleados para la preparación de bebidas o alimentos (Powis, 2002; Paredes *et al.*, 2015).

La experiencia en estudios paleoetnobotánicos de evidencia arqueológica proveniente de medio subacuático de cenotes se reduce solo a tres casos los cuales consistieron en la identificación de macrorestos. El primero, la identificación de carbón de la cueva Las Palmas, el segundo el cenote Kanun y el tercero del cenote Izah, estos últimos de sedimentos asociados a vasijas (González, Rojas y Río, 2003; Xelhuatzin, 2007). Con respecto a microrestos, hasta donde va nuestra investigación se conoce solamente un estudio

palinológico, realizado con el objetivo del reconocimiento paleoambiental en la península, y consistió en la extracción de sedimentos de cenotes y lagos de la península.

Finalmente, la experiencia en la detección de residuos químicos atrapados en los poros de los recipientes de cerámica y en sus contenidos, era desconocida. Sin embargo, basados en estudios realizados en cerámica de contextos en otros cuerpos de agua continentales como lagos, consideramos la posibilidad que la cerámica aun guardara residuos. Se conoce que el empleo de métodos más finos como la espectrometría de masas, cromatografía de gases y líquidos en cerámica proveniente de aguas continentales, ha podido detectar residuos orgánicos (lípidos), con lo cual se ha demostrado la pervivencia de componentes adheridos en los poros de la cerámica (Craig, 2007). Por ello, se decidió aplicar como primer paso la detección de residuos químicos, y con base en los primeros resultados se consideró la viabilidad de otro tipo de análisis más precisos para estudios futuros.

## 6.2 ANÁLISIS ARQUEOBOTÁNICOS

Los análisis de restos botánicos de una excavación arqueológica es un proceso de tres pasos: recuperación, identificación e interpretación (Pearsall, 2001). Los restos de plantas preservados en contextos arqueológicos por lo general es mínima, y su recuperación dependerá del medio ambiente en el que hayan estado, estos remanentes de plantas ya sea en forma natural (restos de frutos, tubérculos, raíces, semillas) o procesada (textil, cestería, semillas carbonizadas), que podamos extraer nos será útil para conocer el aprovechamiento que las comunidades antiguas hicieron de los recursos vegetales y de su entorno (Arnanz, 1991).

El análisis de macrorestos hace referencia al estudio de los restos botánicos que son vistos a simple vista u observables con un microscopio de bajo poder (*ibíd.*) El término macroresto vegetal es amplio y hace referencia a cualquier resto o parte de una planta, cuyo tamaño es igual o superior a 0.5 mm.

Los microrestos se han analizado sistemáticamente en arqueología desde hace más de medio siglo, y se han interpretado como indicadores de presencia de plantas aún en lugares en donde la

preservación de macrorestos es inexistente (Loy 1994; Mulholland y Rapp 1992; Pearsall 2001; Piperno 2006; Radley 1943; etc.). Así mismo, han sido de gran utilidad debido a las características particulares de conservación a diversos procesos tafonómicos, a su estabilidad general como componentes de suelos, sedimentos, artefactos y a su valor taxonómico (Korstanje y Babot, 2007:96). En una definición amplia (Brasier, 1980) un microfósil es “[...] cualquier sustancia biogénica microscópica que sea vulnerable a los procesos naturales de sedimentación y erosión[...] independientemente de la manera en que se preserve o el tiempo transcurrido desde su muerte” (Babot 2004; Coil *et al.*, 2003). Estos constituyen elementos con diferente origen anatómico y/o fisiológico cuya producción diferencial está controlada genéticamente y cuyos atributos pueden poseer valor taxonómico (Esau 1976; Loy 1994; Mulholland y Rapp 1992).

La conservación de las distintas clases de microrestos depende, probablemente, en primer lugar, a la susceptibilidad que estos tienen al ataque de microorganismos y, en segundo lugar, de una combinación entre su fragilidad, dureza y solubilidad. Estas propiedades se vinculan directamente con la composición inorgánica de la mayor parte de ellos, como los fitolitos de sílice. En contextos acuáticos se ha reportado que la supervivencia de los microrestos en general es buena (Piperno, 2006). Y ambos estudios de microrestos, polen y fitolitos son versátiles en cuanto a su empleo en arqueología, ya que en combinación podemos observar un amplio rango de restos botánicos, los cuales no siempre se preservan de la misma forma.

El procesamiento de todos los restos botánicos, macrorestos y microrestos se realizó en el laboratorio de paleoetnobotánica y paleoambiente del IIA en CU, las muestras fueron separadas, ordenadas y clasificadas, utilizando un microscopio estereoscópico. Las identificaciones del material botánico se realizaron a través de bases de datos en línea y bibliografía específica del área geográfica. Durante todos los procedimientos se contó con la colaboración de M. en A. Diana Martínez Yrizar y M. en C. Cristina Adriano Morán y M. en Emilio Ibarra Morales.

Como se ha mencionado en repetidas ocasiones una característica importante sobre los contextos subacuáticos es la “ausencia” de estratigrafía a nivel arqueológico. Para subsanar esta carencia se empleó la estrategia de muestreo sistemático, para lo cual durante la colecta de las

vasijas también se colectó sedimento del mismo cenote de donde se colectaron las vasijas con el propósito de tener un patrón de comparación.

A continuación, se enuncian las muestras que fueron tomadas para los análisis de macrorestos, polen y fitolitos:

No. de Elemento	Macrorestos	Polen	Fitolitos
KKC1c	No	No	No
KKC5C	No	Si	Si
KKC7C	No	Si	Si
KK13C	Si	Si	No
KK17C	No	No	No
KK23C	Si	Si	No

*Tabla 3. Lista de vasijas y análisis paleobotánicos aplicados.*

### 6.2.1 MACRORESTOS

Diversas teorías arqueológicas acerca de la importancia ritual de los cenotes por los antiguos mayas están fundamentadas en los hallazgos de diferentes artefactos especialmente en vasijas, ecofactos en huesos humanos y animales, estos han sido interpretados como resultado de rituales, ofrendas y sacrificios humanos (Rojas, 2007; Anda, 2007). La identificación botánica de los sedimentos o contenidos de vasijas no ha sido relacionada a ningún ritual, ofrenda o actividad específica aún. Por experiencia personal, no es regular encontrar vasijas que tengan algún tipo de contenido en contexto subacuático, los casos son pocos y en ellos se determinó que los contenidos no fueron arrojados intencionalmente junto con la vasija (González, Rojas, Río, 2003; González y Rojas, 2006), por lo cual las interpretaciones existentes sobre la ritualidad y las ofrendas derivadas de estas actividades, se soportan básicamente a través de fuentes coloniales, etnoarqueología y estudios antropológicos sobre rituales realizados en cuevas por grupos mayas actuales (Chládek, 2011; Russell, 2014).

En una visión más amplia, la recuperación de restos arqueobotánicos provenientes de cuevas secas se han interpretado como parte de ofrendas vinculadas a ciclos de agricultura, fertilidad, lluvias o ritos de iniciación (Vogt y Stuart, 2005; Brady, 2005; Iannone, 2013). El

estudio paleoetnobotánico de Morehart (2001), señaló que la evidencia de material paleoetnobotánica presente en cuevas localizadas en Roaring Creek, Barton Creek y en el valle del río Macal, al oeste de Belice, fueron una poderosa herramienta para entender la naturaleza de las actividades rituales que los mayas realizaron durante época prehispánica, el registro de textiles, madera, carbón, semillas, proveyeron información acerca del empleo de las plantas en los rituales y también mostraron patrones o cambios en explotación botánica y prácticas ceremoniales (*ibid*).

Los análisis de restos botánicos de contextos arqueológicos subacuáticos en cenotes se reducen a tres casos. El primero, un trozo de carbón, de la cueva Las Palmas, material prehistórico datado a través del carbón en el laboratorio de Radiocarbono del INAH, de 8941 +/-39 BP, de esta muestra algunos fragmentos fueron analizados por M. en C. Alejandra Quintanar de la UAM Iztapalapa, quien pudo determinar que corresponden a una Sapotacea afín al género *Pouteria* (González y Rojas, 2006), característica del sureste mexicano, la cual incluye especies como el mamey *Pouteria sapote* y el sapote amarillo *Pouteria campechana*, conocidos por sus usos comestibles y medicinales desde época prehispánica. El segundo caso, fue el análisis de semillas de dos sitios, cenote Kanun (*ibíd.*) de sedimentos del fondo y de sedimentos del interior de una vasija, en ambos se encontraron semillas de jobo *Spondias sp.*, de codo de fraile o yoyote *Thevetia sp.* y material no identificable, según los investigadores son resultado de una deposición natural. Y finalmente el tercer caso, es la evidencia del cenote Izah (Xelhuantzi, 2007), en donde se analizaron los sedimentos del interior de una vasija, se encontraron 67 semillas de jobo, restos de codo de fraile y semillas de tomate. Según los investigadores la existencia de varios frutos inmaduros indica que su presencia en el sedimento se debe al desprendimiento directo desde las ramas de los árboles próximos al cenote, sin descartar la introducción al cenote producto de desechos de murciélagos frugíferos y aves (*ibíd.*).

## TÉCNICA EN LABORATORIO.

La técnica más utilizada para la separación de macrorestos es la flotación manual debido a su sencillez, a su bajo costo y su facilidad de aplicación. En esta investigación se realizó sólo a una muestra la KK13c. No se consideró la aplicación de esta técnica al contenido de las vasijas KKC5c y KKC7c por dos razones primera, el tamaño de la muestra y segunda, la ausencia observada de material botánico, en el momento en que se realizó la excavación de los contenidos. No obstante, si se revisaron las muestras con microscopio, en especial del contenido de la vasija KKC7c, capa 7 ya que en el momento de la excavación se observó la presencia de carbón, se revisó al microscopio y se separaron algunos macrorestos botánicos. De igual manera durante la separación de los sedimentos de la vasija KK23c, se observó la presencia de gran cantidad de macrorestos, los cuales fueron separados para su identificación.

El material que se utilizó en el laboratorio fue el siguiente: báscula manual y electrónica, contenedor de plástico, cuchara grande de metal, coladores de metal con mango amarillo de apertura de malla de 0.5 mm, silicato de sodio, charola metálica y papel periódico.

La cantidad menor para realizar la flotación son 100 g, la muestra de la vasija KK13C pesó 96 g., tomando en consideración que las muestras de los contenidos de las vasijas provenientes de este tipo de contextos son pequeñas se decidió por aplicar la técnica, aunque no se alcanzaron los 100 g de muestra como generalmente se ha empleado. Se colocó el sedimento en el contenedor plástico con 5 litros de agua se movió de manera circular para que los cúmulos mayores se rompieran y soltaran el material orgánico que pudiera estar atrapado. Después se capturan con los coladores las partículas que hayan flotado. En el caso de la muestra procesada no flotó material, todo el sedimento procesado se quedó en el fondo, este se colocó en una charola para que se secase.

Una vez que estuvo seco, se pasó por los tamices con diferentes medidas de malla, se revisaron las partículas que quedaron en los tamices de mayor tamaño y se pudo observar que se trataba de pedazos de roca y conglomerados de arcillas, cristales de carbonatos y rocas

de diferentes tamaños. El material que quedó atrapado en las mallas de mayores a 2.0 mm y menor se revisó bajo microscopio.

#### RESULTADOS DE MACRORESTOS

El sedimento recuperado de la vasija KK13c, no contenía macrorestos botánicos, de la revisión completa del sedimento pudimos separar: caracoles, exoesqueletos de crustáceos y trozos no identificables de carbón.

El material separado de la vasija KK23c, dio un total de 35 Semillas de diferentes especies, de las cuales se identificaron: 5 semillas de Manchineel *Hippomane mancinella* L. conocida comúnmente como manzanilla o manzanillo<sup>52</sup>, planta descrita ampliamente en la literatura:

Árbol muy parecido al manzano, aunque más pequeña, y tan venenosa que si algún ignorante la come se hincha luego y muere, y poco menos experimenta el que está algún tiempo a la sombra de él, cuyos efluvios son perniciosísimos: es común en toda la América, especialmente en los países cálidos y puertos de mar (...) Los indios caribes envenenan sus flechas con el jugo lechoso de este árbol” (Alcedo, 2013).

En la actualidad, este árbol es reconocido como uno de los más venenosos, el fruto es parecido a una manzanita, aromática y de sabor dulce. También se identificaron 6 semillas de *Sideroxylon cf. capiri* tempisque (Pittier) (Pennington, 1990,1991), actualmente no se encuentra reportado para Yucatán. La madera de este árbol se utiliza actualmente para la elaboración de muebles, casas, herramientas; los frutos son comestibles y son apreciados por el venado cola blanca por lo que actualmente se ha reportado su uso como cebo para cazar venado, también se utiliza en la preparación de ofrendas religiosas<sup>53</sup>; 1 semilla de *Camaedorea* es una palma, el uso de las palmas para la construcción es ampliamente reconocido en la región maya; 1 semilla de *Bumelia americana* (Miller) Stearn, es una planta arbórea de uso melífero (UADY, 2003); 5 *Byrsonima c.f. crassifolia* (L.) Kunth, conocida con el

---

52. Diminutivo de manzana, ya que el tamaño de este fruto es de 6-8 cm de diámetro.

53. <http://bios.conabio.gob.mx/especies/6031593>

nombre maya *Zah-pah* o nance en español, sus frutos son comestibles muy apreciados en Yucatán. Finalmente, los 17 frutos restantes, se pudieron identificar preliminarmente del género Euphorbiaceae, los frutos de este género se caracterizan por ser dehiscentes<sup>54</sup> con 3-6 semillas en su interior, este atributo puede ser observado en los 17 restantes especímenes, no fue posible realizar una identificación a nivel de especie. Además de los restos botánicos se pudieron separar algunos caracoles y un hueso de ave sin identificar. Fuera de la vasija estaba 1 semilla de codo de fraile<sup>55</sup> *Thevetia c.f. gaumeri* (Hemsl.) Lippold<sup>56</sup>, en maya se le conoce con los nombres *acitz, ajkits, aki'its, akits, akits* de la playa, *k'aanloo, sakits*; en la literatura se menciona que su uso es medicinal y se remarca que la parte de la planta que más se utiliza es el látex, como analgésico diverso<sup>57</sup> para aliviar el dolor de muelas y heridas, también como cicatrizante y aliviar otras afecciones cutáneas como sarna, llagas, inflamación, mordedura de víbora.

En la revisión de la porción de la vasija KKC7c-c7, se corroboró la presencia alta en fragmentos de carbón, los cuales fueron colectados para ser enviados al laboratorio LEMA en el Instituto de Física de la UNAM, para su datación por <sup>14</sup>C. Durante la separación de esta muestra se observó que estaba compuesta por una combinación de materiales botánicos, parecía como un pequeño bulto formado por capas de hojas o pétalos carbonizados. También se encontraron algunos fragmentos de huesos y trozos altamente deteriorados de fibras vegetales, fragmentos de semillas una de ellas se identificó como posible *Viguiera dentata* flor muy conocida en Yucatán con el nombre de Tajonal, y los demás elementos no fueron identificados.

---

54. En botánica, el término **dehiscencia** designa la apertura espontánea de una estructura vegetal, una vez llegada su madurez, para liberar su contenido.

55. Esta semilla se encontraba fuera de la vasija y al momento de la colecta quedó dentro de la bolsa de Tyvek.

56. Identificación c.f. con el espécimen 1030085, Herbario Nacional, UNAM.

57. <http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/monografia.php?l=3&t=&id=7323>

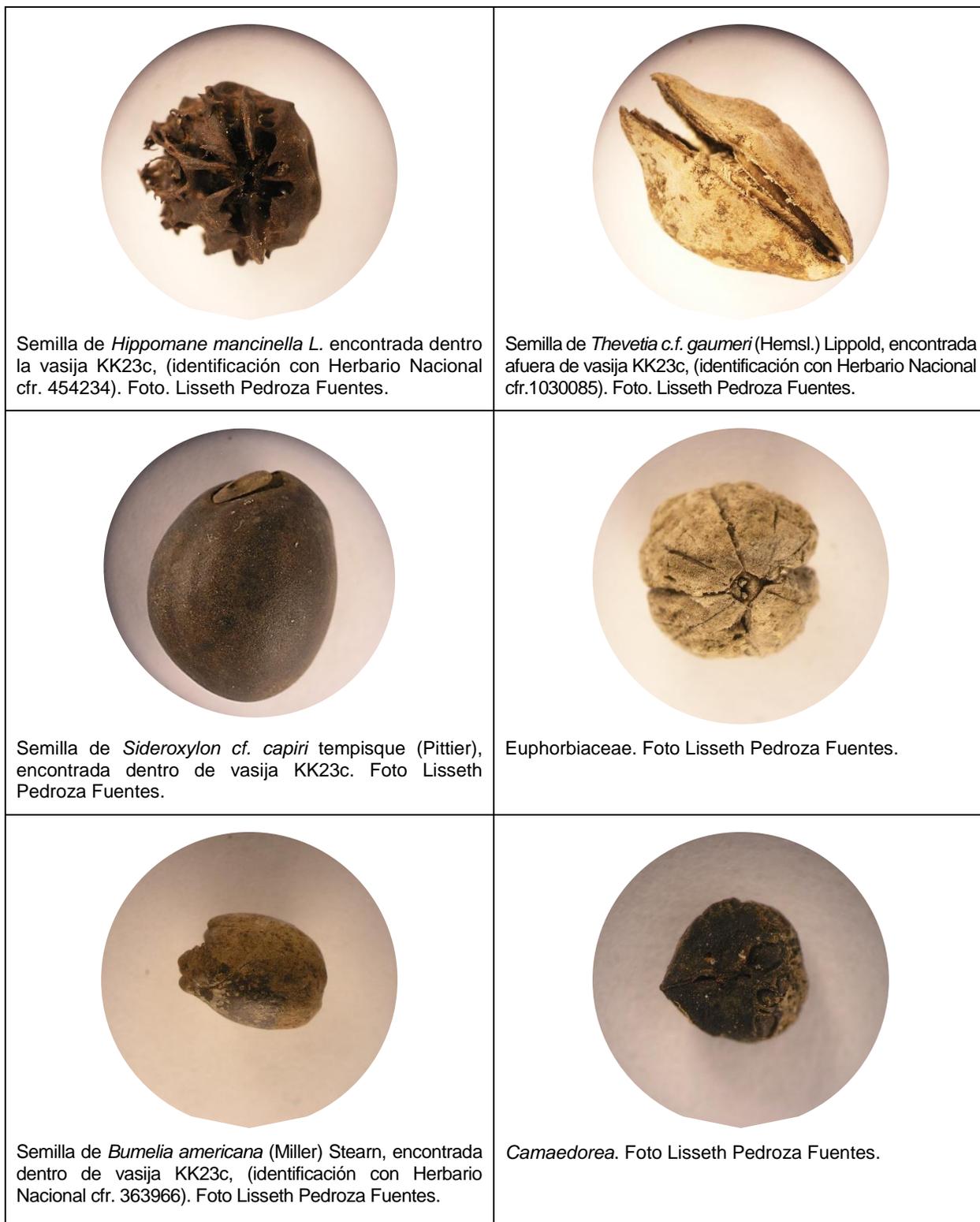


Fig. 27. Fotografías de semillas encontradas dentro de la vasija KK23c.

## 6.2.2 MICRORESTOS

### Análisis de polen

En arqueología, los análisis palinológicos han servido para realizar básicamente reconstrucción paleo ambiental, detectar cambios en la vegetación pasada, datación de depósitos, detección de actividades culturales relacionados con la agricultura, dieta, ritos funerarios o inclusive para detectar posibles jardines antiguos (Bryant y Holloway, 1983).

En la península de Yucatán se ha logrado reunir la historia medio ambiental y los cambios climáticos desde el pleistoceno tardío, a través de análisis palinológicos de sedimentos colectados de cuerpos de agua como lagos, aguadas y cenotes (Leyden, 2002; Almeida-Lenero *et al.*, 2005; Carrillo-Bastos *et al.*, 2010; Gabriel *et al.*, 2009). La experiencia en estos estudios señala que la preservación y la menor propensión a complicaciones de trastornos post-deposicionales, es muy buena en los sedimentos recuperados de ambientes acuáticos. Los principios sobre los cuales se basan los análisis de polen son simples, las plantas producen polen y esporas, las cuales se dispersan por viento, insectos y animales, para luego depositarse en tierra o agua.

Las dataciones e interpretaciones temporales asociadas al polen generalmente se reconstruyen a través de análisis radiométricos y orden estratigráfico de las columnas de sedimento colectados. Lamentablemente la cantidad que pudimos obtener de granos de polen no fueron significativas para poder datar el polen de las capas de excavación de las vasijas.

Las muestras que se eligieron para la extracción de polen fueron las cuatro capas inferiores de las vasijas KKC5c y KKC7c del cenote Kan Kab Chen. Las muestras fueron: KKC5C/c4/m3, KKC5C/c5/m3, KKC5C/c6/m3, KKC5C/c7/m3; KKC7C/c5/m3, KKC7C/c6/m3, KKC7C/c7/m3, KKC7C/c8/m3. Y del cenote Kan Kal: KK13c/c1/m7, KK13c/c1/m8; KK23c KK11C; y la muestra con número 2015016 corresponde a sedimentos del cenote Kan Kab Chen y 2015011 del sedimento del cenote Kan Kal.

### *Técnica de extracción de polen*

Los procedimientos de separación del polen de la matriz de sedimentos en los que se encuentra se realizan en el laboratorio utilizando varios tratamientos físicos y químicos que facilitan su posterior visualización en microscopio (Leyden *et al.* 1998). La técnica que utilizada fue de Adam y Mehringer (1975), modificada en el Laboratorio de Palinología del IIA de la UNAM. En nuestro caso ya que la experiencia en el tratamiento de las muestras de cenotes era nula, se eligió tomar una muestra de 10 g de la vasija KKC7C (KKC7C/C3/M2), para realizar una prueba, con el objetivo de observar las reacciones en la aplicación de la técnica. Los resultados fueron positivos y pudimos ser prudentes en aquellos pasos en los cuales se observó que las reacciones químicas fueron fuertes.

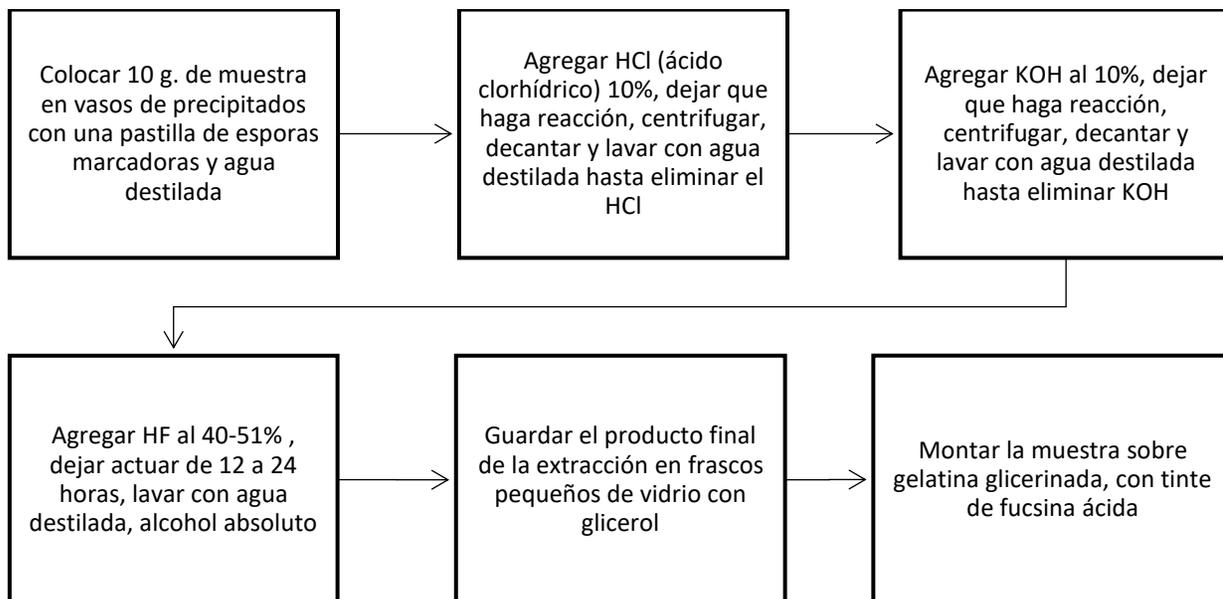


Fig. 28. Técnica de extracción de polen.

### *Resultados de la identificación de polen*

La identificación la realizamos utilizando microscopía óptica estándar de luz transmitida. Para observar la abundancia relativa del polen recuperado por muestra se utilizaron tabletas de esporas medidoras de *Lycopodium*. Estas esporas funcionan como “testigos”, de la abundancia relativa y de la eficacia del método (Ibarra, 2013). Los resultados aquí presentados son por

ausencia y presencia, los porcentajes presentados se calcularon a partir de los granos de polen totales de cada una de las muestras (vasijas). Se analizaron un total de 14 muestras y se montaron 20 laminillas por muestra. Debido al origen y tamaño de la muestra (contenido de vasijas) es difícil que la descripción numérica sea base para generalizar el comportamiento humano pasado respecto a estos cuerpos de agua, para subsanar este punto se realizaron análisis de fitolitos de las mismas capas, para realizar análisis comparativos entre las plantas identificadas.

En el análisis de las muestras del contenido de la vasija número KKC5c, capas 4, 5, 6, 7, se identificaron 19 taxa. En estas muestras se observó mayor cantidad de *Lycopodium*, siguiendo a Ibarra (2013), teóricamente si se observa un gran número de esporas recuperadas y poco polen, entonces la muestra es pobre en su contenido polínico. En ninguna muestra se alcanzaron los conteos mínimos de 200 granos de polen y el mismo caso para el *Lycopodium*, esto se explica debido a la posible abundancia de presencia de sílice el cual actúa como abrasivo para el polen y las esporas. Las plantas de mayor a menor representación fueron: Asteraceae, Chenopodiaceae-Amarantaceae (Cheno-am), Cyperaceae, Fabaceae, Myrtaceae, Poaceae y Rubiaceae.

De las cuatro capas analizadas de la vasija KKC7c, se pudieron identificar 16 taxa de las cuales la mayor proporción fue del género Chenopodiaceae-Amarantaceae (Cheno-am), cuya concentración es mayor en la capa seis, siete y ocho. Otras plantas con menor representación fueron Fabaceae, Cyperaceae, Poaceae, Asteraceae, Euphorbiaceae, Malpighiaceae, Myrtaceae, Anarcadaceae y Convolvulaceae.

De la muestra KK13c se identificaron un total de 8 taxa, la que mostró mayor porcentaje fue Poaceae con un 35 %, después le siguió con 17 % la Fabaceae y el resto Asteraceae, *Alnus*, con 12% y Equisetaceae, Apocynaceae, *Potagameton*, Chenopodiaceae, con porcentajes iguales de 6%.

De la muestra KK23c se identificaron un total de 9 taxa, con mayor porcentaje Poaceae con 39 %, seguida de Fabaceae y Asteraceae con una representación del 13 % y 15 % respectivamente, y el resto comparten de manera proporcional el 31%, con porcentajes menores al 10% cada uno Cyperaceae, Rubiaceae, Myrtaceae, Euphorbiaceae, Chenopodiaceae y Convolvulaceae.

De la muestra del sedimento debajo de los tiestos de la vasija KK11c se identificaron, 5 taxa representados por 16 granos de polen los cuales contrastan con las 32 esporas marcadoras de *Lycopodium*, las taxa son Verbenaceae, Meliaceae, Fabaceae, Rubiaceae, Poaceae. Los sedimentos de Kan Kab Chen solo se representaron por 6 granos de polen y 37 de *Lycopodium* y en los sedimentos de Kan Kal se cuantificaron 3 granos de polen, Rubiaceae, Chenopodiaceae-Amarantaceae y Cyperaceae, por lo cual no se graficaron.

### Análisis de fitolitos

El análisis de fitolitos es el estudio de partículas hidratadas con sílice o –piedras de las plantas- por su etimología griega, que se encuentran en las estructuras internas de las plantas (Piperno, 2006). Los fitolitos son cristales de sílice que se forman en la epidermis, tallos, hojas. El ácido monosílico se deposita como ópalo biogénico el cual crea un molde, de manera que cuando muere la planta y la materia orgánica estos moldes quedan en el suelo y son los que se analizan para identificar las plantas que estuvieron ahí por alguna razón.

El estudio, la identificación e interpretación de los fitolitos en la arqueología, se han empleado para brindar información concerniente a determinar patrones de subsistencia; dieta; desarrollo agrícola; el empleo de plantas en diferentes actividades tales como rituales, medicina, ornamentación, ofrendas y reconstrucciones de vegetación antigua (Zurita, 1997; Piperno, 2006; Meléndez, Trabanino y Caballero, 2013). Recientes análisis de fitolitos de residuos carbonizados de cerámica han sido capaces de encontrar fitolitos de mostaza en sitios de neolíticos del Báltico (Saul *et al.*, 2013). Las muestras fueron: KKC5C/c4/m3, KKC5C/c5/m3, KKC5C/c6/m3, KKC5C/c7/m3; KKC7C/c5/m3, KKC7C/c6/m3, KKC7C/c7/m3, KKC7C/c8/m3.

### *Técnica de extracción de fitolitos en el Laboratorio*

El procedimiento utilizado en el laboratorio de fitolitos del IIA es el de la Universidad de Arizona, este se aplicó a todas las muestras, en total se procesaron ocho. A continuación, se presenta un diagrama de flujo con los pasos de la técnica para la extracción de fitolitos:

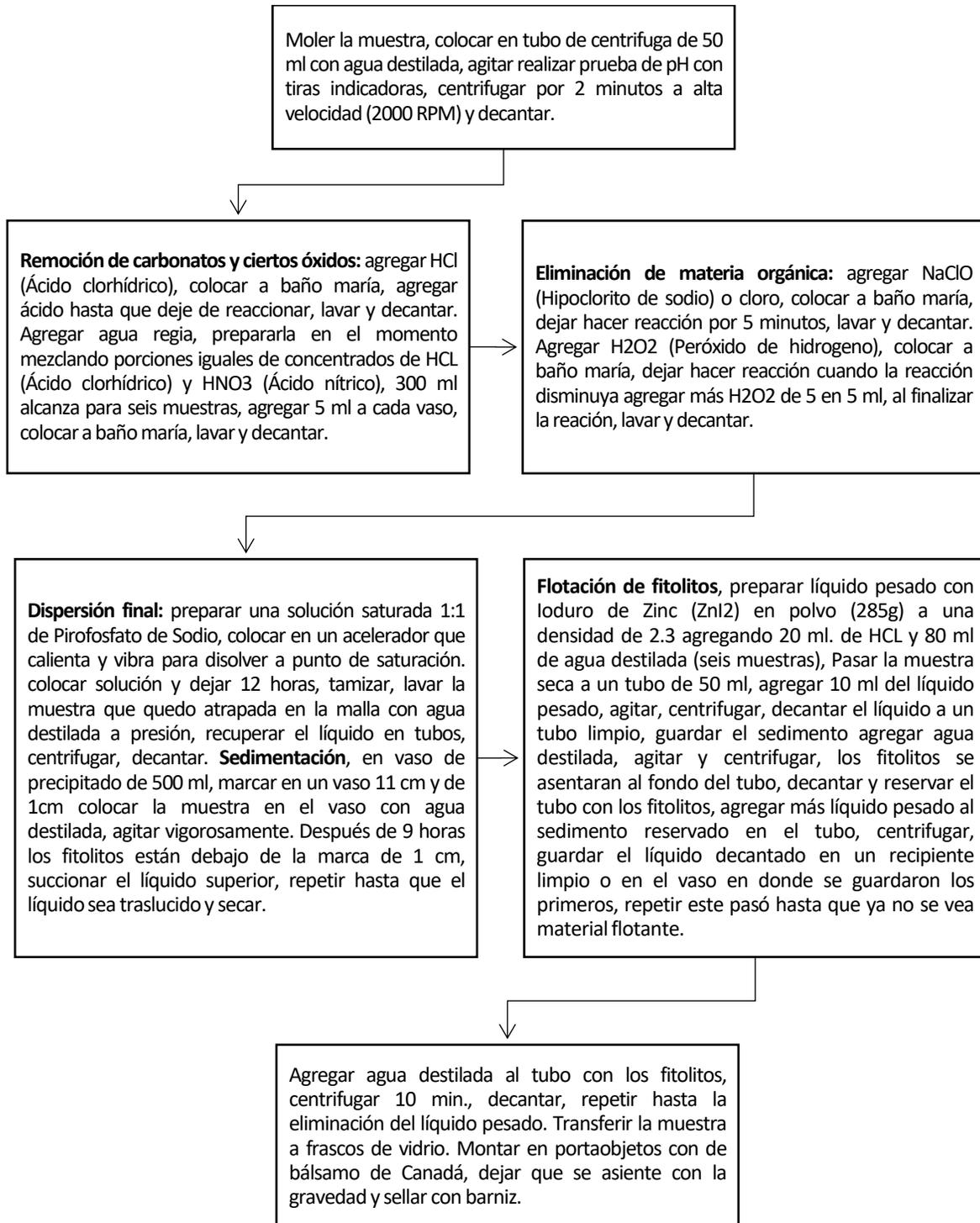


Fig. 29. Técnica para extracción de ficolitos.

La identificación de los fitolitos se realiza con ayuda de Bases de Datos, que se encuentran en internet a través de fotografías. Las que utilizamos fueron:

- <http://phytolith.missouri.edu/Welcome.html>;
- <http://www.phytolithsociety.org/useful-links.html>
- [http://research.history.org/archaeological\\_research/collections/collarchaeobot/phytolith](http://research.history.org/archaeological_research/collections/collarchaeobot/phytolith)

#### *RESULTADOS FITOLITOS*

Después del largo procedimiento para la extracción de los fitolitos. Desde las primeras revisiones de las laminillas, pudimos observar que los fitolitos están presentes en todas las muestras, aunque la distribución es variable, de capa a capa y de vasija a vasija podemos decir que la preservación de fitolitos de medio subacuático es buena. Se procesaron 20 laminillas. Los fitolitos se identificaron y cuantificaron con un microscopio óptico.

De la vasija KKC7c pudimos detectar una mayor proporción de cuerpos silíceos de Compositeae, seguidos por elongados, polilobados y en menor proporción células cortas de fitolitos que corresponden a Poaceas (pastos). Sólo se logró un conteo mínimo de 200 fitolitos por muestra, los demás casos el número de fitolitos fue entre 100 a 160, los más numerosos fueron las plaquetas opacas de Asteraceae y el resto se distribuye entre poliédricos y elongados.

De las muestras de la vasija KKC5c no fue posible llegar a conteos mínimos de 200, los fitolitos fueron más escasos, pero se pudo identificar una mayor proporción de cuerpos silíceos de Compositeae, seguidos por elongados, polilobados y en menor proporción células cortas de fitolitos que corresponden a Poaceas (pastos). También se observaron algunas fibras de color azul, identificadas preliminarmente como algodón. Aunque hace falta mayor investigación.

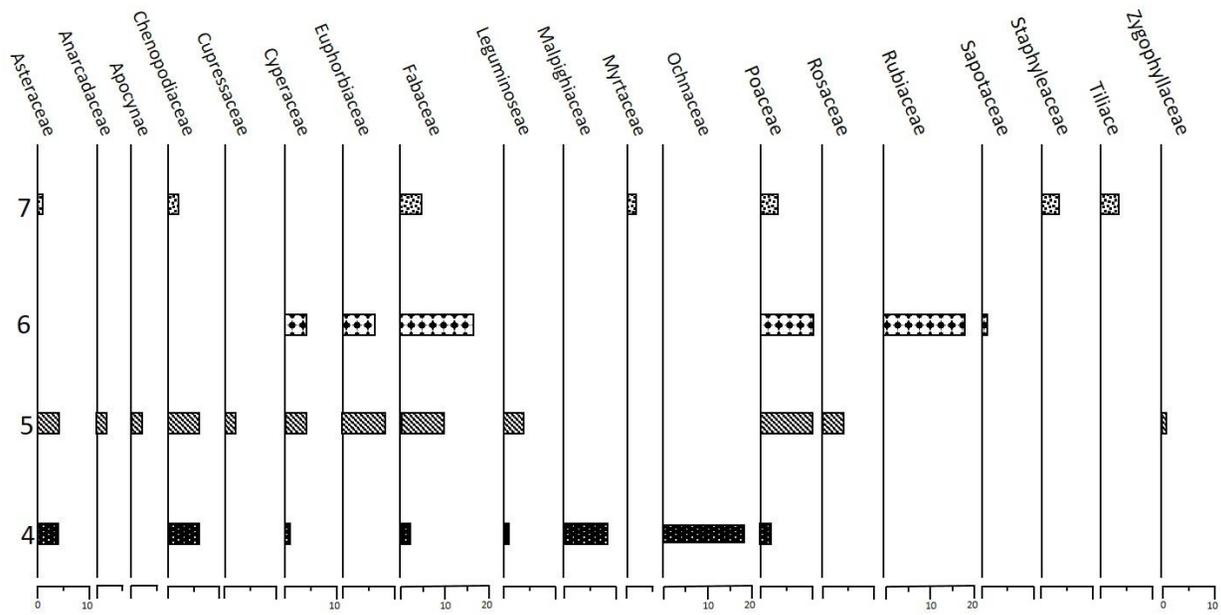


Tabla 4. Distribución de granos de polen por capa vasija KKC5c.

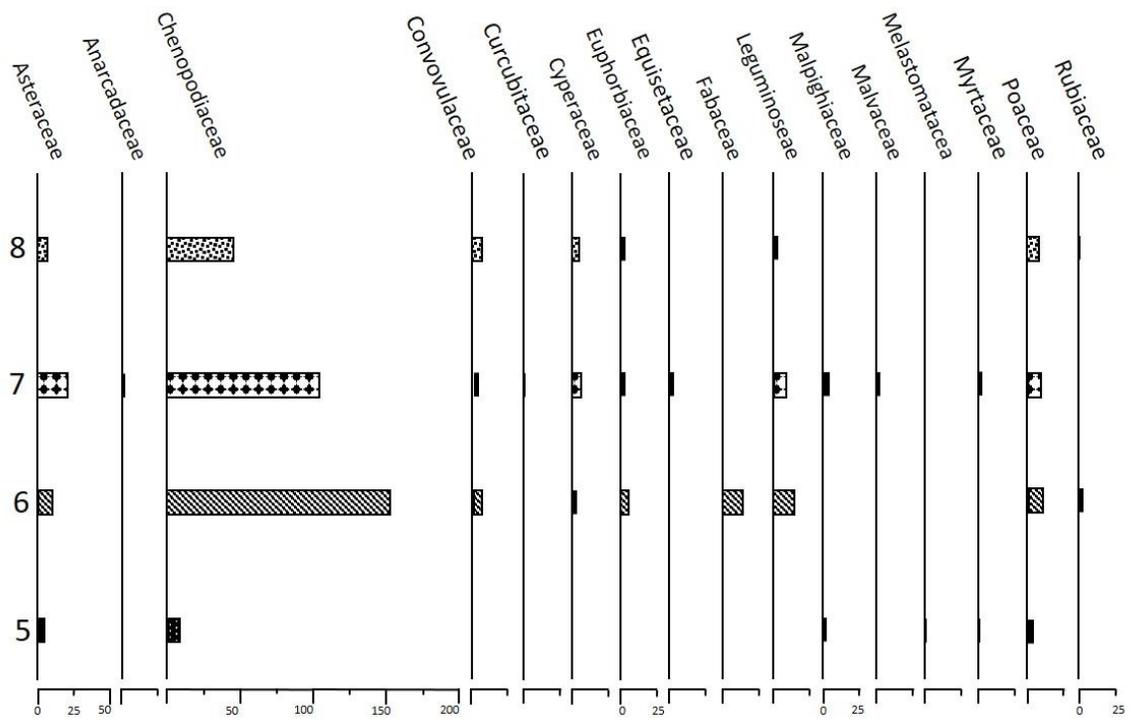


Tabla 5. Distribución de granos de polen por capa vasija KKC7c.

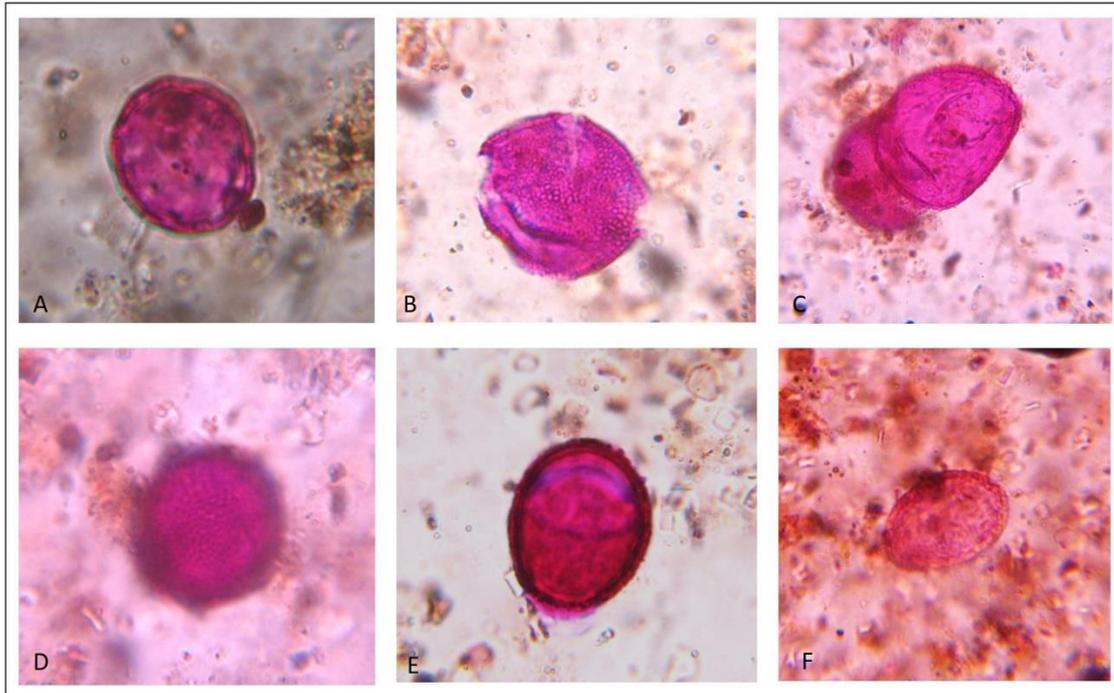


Fig. 30. Fotografías de granos de polen, vasija KKC5c. A. *Chenopodiaceae*, B. y D. *Convolvulaceae*, C. *Apocynaceae*, E. y F. *Fabacea* (*Leguminosae*).

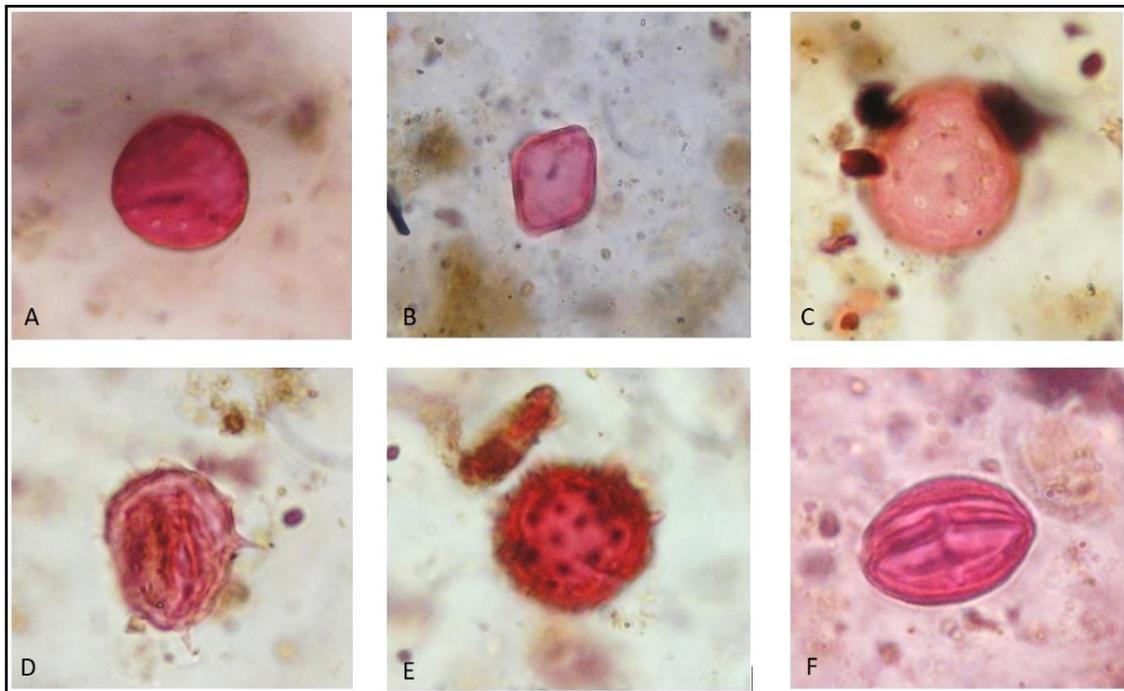


Fig. 31. Fotografías de granos de polen, vasija KKC7c. A. y C. *Chenopodiaceae*; B. y F. *Fabaceae* (cf. *Leguminosae*; Palacios-Chávez, Ludlow-Weichers, Villanueva, 1991); D., E. *Asteraceae*.

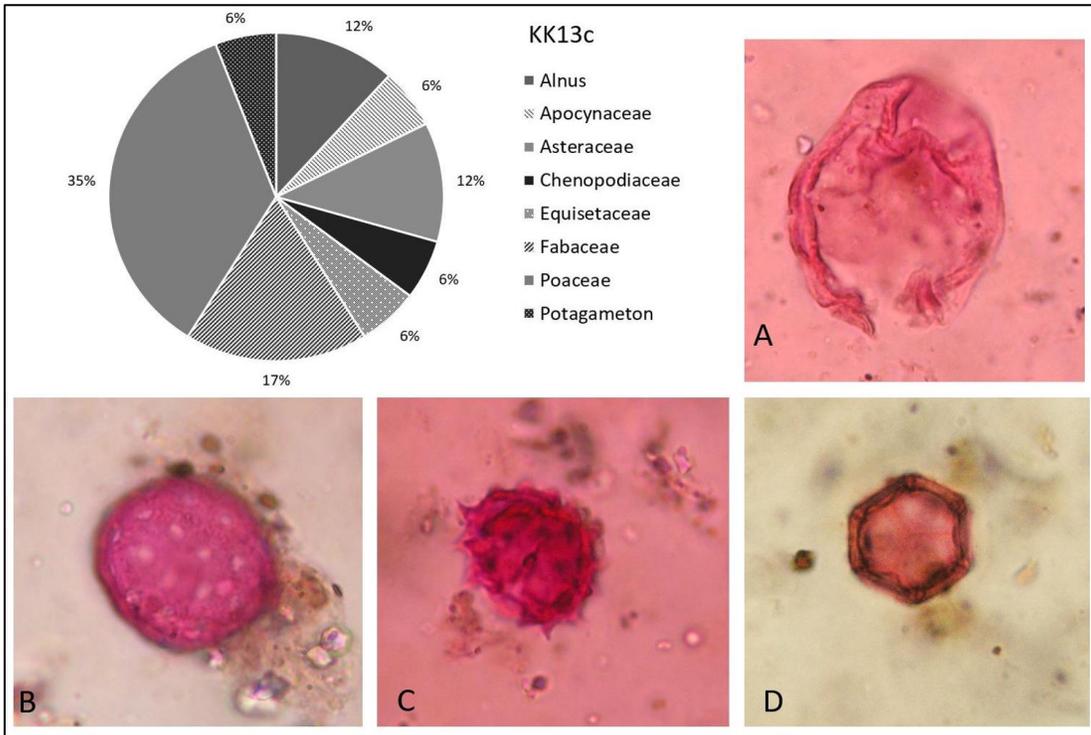


Fig. 32. Gráfica con distribución de granos de polen vasija KK13c y fotografías. A. Poaceae, B. Chenopodiaceae, C. Asteraceae, D. Alnus (cf. Amaranthaceae: Palacios-Chávez, Ludlow-Weichers, Villanueva, 1991)

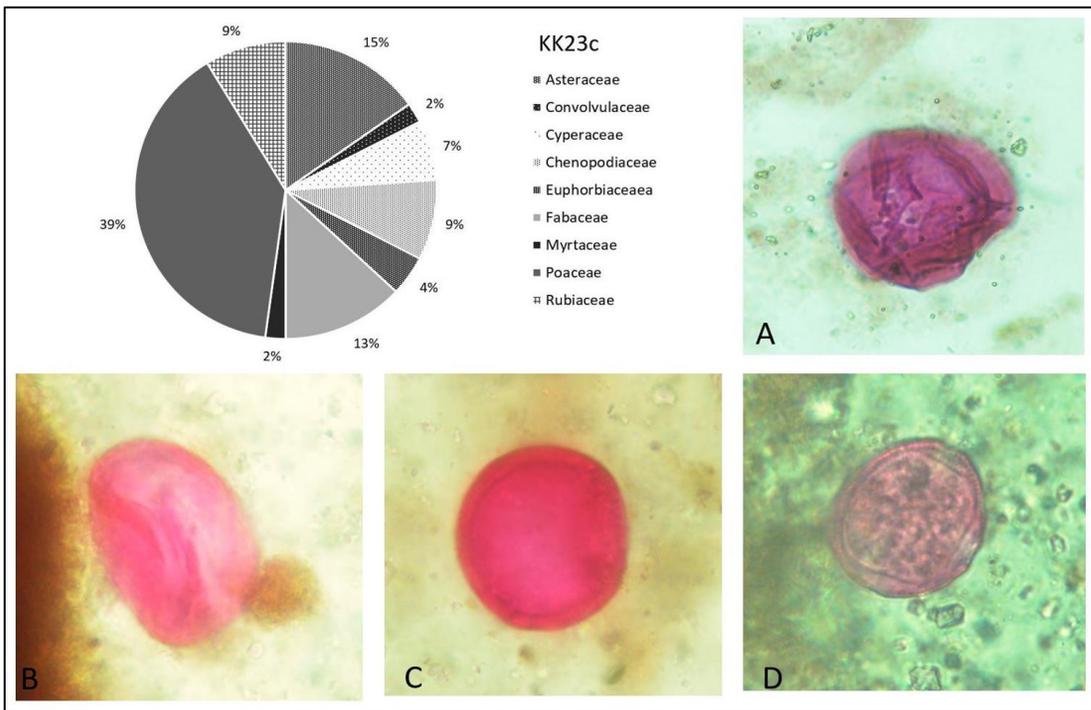


Fig. 33. Gráfica con distribución de polen vasija KK23c y fotografías: A. Poaceae, B. Cyperaceae, C. Fabaceae (cf. Leguminosae: Palacios-Chávez, Ludlow-Weichers, Villanueva, 1991: lam.1421), D. Rubiaceae.

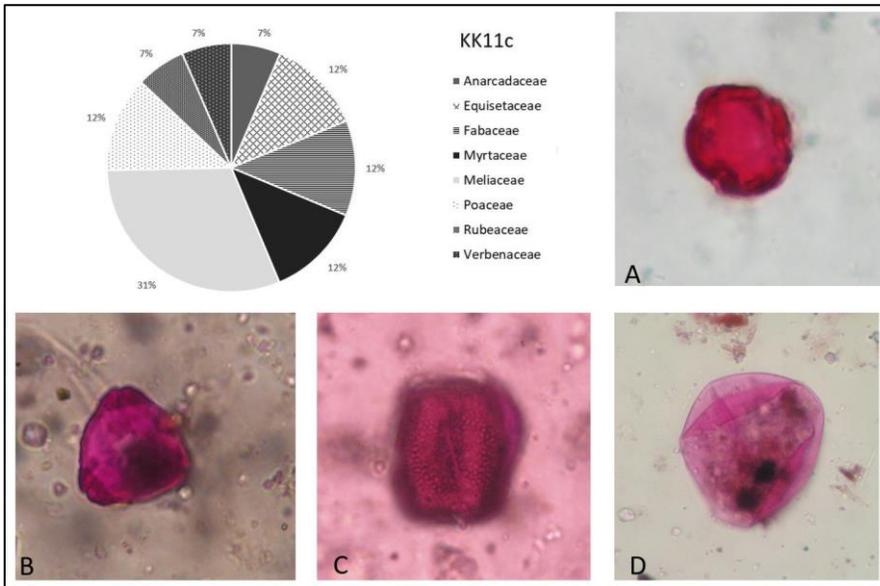


Fig. 34. Gráfica con proporciones de polen, de la vasija KK11c y fotografías de granos de polen: A. Meliaceae; B. Myrtaceae; C. Verbenaceae; D. Poaceae.

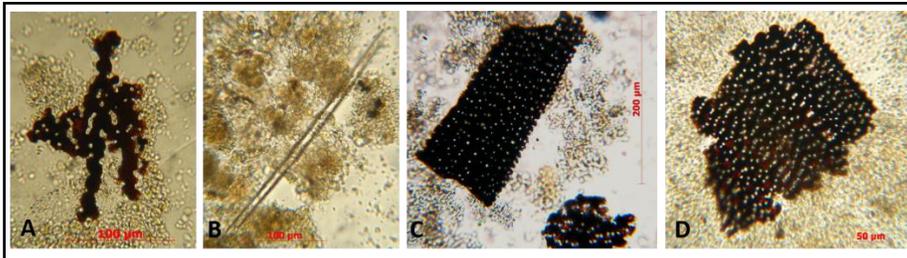


Fig. 35. Fotografías fitolitos KKC5c, A. C. D. Asteraceae perforated opaque platelet. Compuestas, B. elongado liso.

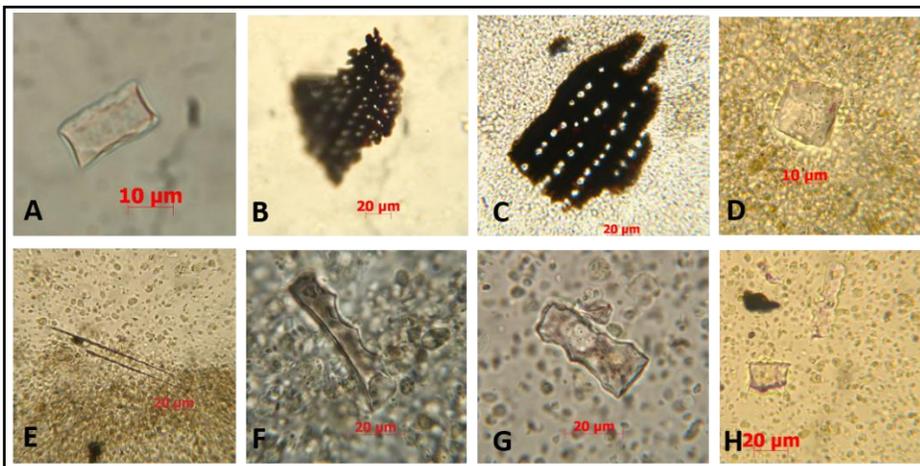


Fig. 36. Fotografías fitolitos KKC7c, A. poliédrico, B. y C. Asteraceae perforated opaque platelet, D. poliédrico de lado recto, E. elongado liso, F. Prismático elongado de bordes denticulados, G. Oblongo y crenado, H. cono truncado

### 6.3 ANÁLISIS DE RESIDUOS QUÍMICOS

Esta técnica ha sido ampliamente utilizada para analizar y detectar básicamente la existencia o la ausencia de lípidos, carbohidratos, proteínas, fosfatos y pH. En particular el estudio de la cerámica de cocina ha permitido evaluar los alimentos cocinados y su forma de cocción (Evershed 1993, 2008a; Chartres *et al.* 1993; Malainey, Przybylski y Sherriff, 1999; Regert 2011), la cerámica de almacenamiento y de servicio, ha ayudado a entender los alimentos conservados y consumidos (Barba 2014; Hurst *et al.* 2002). Y a pesar de que es una técnica recurrente en arqueología en superficie, son pocas las investigaciones y la aplicación de esta a material cerámico proveniente de medios acuáticos. Los casos más numerosos son los aplicados a cerámica de contexto marino asociados a hundimientos de barcos, cuyos objetivos han cubierto temas acerca del origen de los objetos cerámicos (Schleicher *et. al.*, 2008; Hughes, 2014) en menor medida aquellos para identificar el contenido, como realizados a ánforas encontradas en el viejo continente, en donde fue posible identificar las que cargaban aceite y vino (Condamin *et. al.*, 1976; Jerkovic *et. al.*, 2011; Debono, 2012).

En contextos de aguas continentales la aplicación de análisis químicos es aún más raro, y estos se reducen a la detección de residuos orgánicos consistentes en ácidos grasos, vale la pena resaltar por ejemplo los análisis de tiestos colectados en las orillas y zonas inundables del lago Constance, del sitio Arbon Bleiche 3, en los cuales se pudieron detectar ácidos grasos de animales (Spangenberg, Jacomet y Schibler, 2005) y con ello reconstruir la dieta de los grupos asentados en la citada zona. Con base en estos estudios consideramos la posibilidad de que las vasijas vertederas nuestros cenotes, aun guardaban residuos en sus paredes, por lo cual decidimos que el iniciar con los análisis de detección de residuos químicos, era la mejor opción antes de continuar con análisis más puntuales y costosos.

Esta técnica ha sido aplicada efectivamente para detectar básicamente la existencia o la ausencia de residuos químicos en recipientes de cerámica, y estos reúnen un amplio rango de pruebas para detectar básicamente la presencia o ausencia de ácidos grasos o lípidos, carbohidratos, proteínas y fosfatos.

Nuestra primera hipótesis específica acerca del uso/función de las vasijas que presentaban agujeros en sus cuerpos, era que pudieron ser utilizadas para contener colmenas de abejas meliponas. En México hay 46 especies de la tribu *Meliponini*, y dos géneros: meliponas y trigonas. Los mayas han cultivado la *Melipona beecheii* y los totonacas las trigonas como la *Scaptotrigona mexicana*. En ambos casos la cera está compuesta por ácido cerótico ( $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{24}\text{COOH}$ ), el cual es una cadena de ácidos grasos saturados.

Para evaluar dicho planteamiento fue necesario la aplicación de análisis químicos del material cerámico encaminada a para detectar la existencia de ácidos grasos, y así proseguir con análisis más puntuales para identificar específicamente cual ácido graso podría estar adherido en las paredes y poros de la cerámica.

En el laboratorio de prospección arqueológica en el área de química, se aplicaron los análisis a 37 muestras: KKC5c-m4, KKC1c-m2, KKC36c-m3, KKCC27c-m1, KKC-M1, KKC-M3, KKC7c-m4, KK11c-m4, KK13c-m4, KK23c-m4, KK30c-m2, KK33c-m4, KK37c-m4, KK37c-m4, KK52c-m4, KK4-m4, KK13c-m5, KKC7c-c1, KKC7c-c8, KKC5c-c1, KKC5c-c6, KK11c-s1, KKs1, KKC-s1, KKC-s2, KKC-s3, KKC-s4, KKC-s5, KK11c-s6, KK11c-s7, KK17c-s8, KK2-s9, KKC5c-c3-s10, KKC7c-c7-s11, KKC7C-c6-s12, KKC7C-C5-s13 y KK13C-14.

Las pruebas fueron realizadas por la que suscribe con la ayuda del Dr. Mauricio Obregón Cardona, en el laboratorio de Prospección Arqueológica del IIA UNAM, en Ciudad Universitaria, México. Las muestras de cerámica que se colectaron durante los procedimientos de excavación y separación de muestras, se colectaron con pinzas, la muestra seleccionada consistió de un tiesto de aproximadamente 5 cm, los tiestos se dispusieron sobre vidrios de reloj y se secaron con estufa a temperatura baja 20°C. Después se trituraron, y el polvo se introdujo en bolsitas con cierre tipo ziplock, marcadas con el número identificador.

De cada bolsita se tomaron los gramos que fueron necesarios para cada uno de las técnicas para la detección de residuos químicos.

*TÉCNICA DE LABORATORIO, DETERMINACIÓN DE RESIDUOS QUÍMICOS.*

Determinación de residuos de proteína. Los grupos amino de las proteínas se identifican mediante el calentamiento de la muestra con óxido de calcio, con la correspondiente liberación de amoníaco detectable con papel indicador de pH húmedo en agua destilada. Los valores que corresponden a 8 en la escala de colores del papel indicador ya indican presencia de residuos proteicos, pero en ocasiones pueden alcanzarse valores de 10.

Determinación de residuos de ácidos grasos. Para realizar la prueba de ácidos grasos se mezcla en un tubo de ensayo 0.1 g de cerámica pulverizada con 2 ml de cloroformo ( $\text{CHCl}_3$ ) y se calienta con un mechero de alcohol, evaporando un tercio del volumen. Este procedimiento permite una extracción y concentración de los residuos moleculares de aceites y grasas que pudiesen estar presentes en la muestra. El concentrado se vierte sobre un vidrio reloj al que se le agregan 2 gotas de hidróxido de amonio ( $\text{NH}_4\text{OH}$ ), se deja reaccionar durante 1 minuto y luego se agregan 2 gotas de peróxido de hidrógeno ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ). Los ácidos grasos de la muestra en presencia del hidróxido de amonio se saponifican y producen jabón, el cual se hace reaccionar con el peróxido de hidrógeno para producir espuma y lograr una mejor visibilidad de la misma. El resultado de la prueba se cuantifica en una escala de 0 (nada) a 3 (abundante) dependiendo de la cantidad relativa de espuma resultante.

Determinación de carbohidratos. En la prueba de detección de carbohidratos se hace reaccionar en un tubo de ensayo una muestra de 0.2 g de cerámica molida junto con resorcinol ( $\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH})_2$ ) y ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) concentrado, que produce calentamiento y favorece una reacción entre el furfural formado con el resorcinol, lo que produce complejos de color rojizo, y luego a través de la observación, se les da valor en una escala de color que va de 0 (mínimo) a 4 (máximo).

Determinación de carbonatos. La reacción de efervescencia de los carbonatos con los ácidos permite estimar la cantidad de espuma que produce una cantidad constante de polvo y de ácido que reaccionan en un tubo de ensayo. Esto permite nuevamente establecer una escala

numérica entre 0 y 6 que indica la cantidad de carbonatos presentes en la muestra. En nuestro caso las mediciones resultaron altas y relativamente uniformes reflejo de su contexto del cual provienen.

Determinación de fosfatos. Se trata de una prueba colorimétrica semicuantitativa desarrollada por Eidt (1973, 1977). En esta prueba, se extrae el fosfato de la muestra por una reacción con ácido, mientras el molibdato disuelto reacciona y produce un fosfomolibdato amarillo. Finalmente se reduce con ácido ascórbico para formar compuestos de azul de molibdeno. La cantidad de fosfatos contenidos en la muestra se relaciona con la intensidad del color azul que aparece en la superficie de un papel filtro. Una vez que el color ha quedado fijo en el papel ya seco, se clasifica y se le asigna un valor entero entre 0 y 6.

Determinación del potencial de hidrógeno (pH). Los valores de pH muestran la concentración de iones hidronio en solución y corresponden al valor que da el medidor de pH manteniendo una relación constante de muestra pulverizada y agua.

#### *RESULTADOS RESIDUOS QUÍMICOS*

Los resultados de los análisis se procesaron en una tabla de *Excell*© en donde se colocaron los resultados de cada una de las pruebas. El procesamiento estadístico se realizó con el programa *SPSS*©, especializado en estadística. Se realizaron tres procedimientos, el primero fue la comparación de los materiales de Kan Kab Chen, en donde se procesaron los datos de cerámica, contenidos y sedimentos. El segundo, los datos procesados fueron para la comparación de materiales de Kan Kal, cerámica, contenidos y sedimentos. En tercer y último procedimiento de datos se compararon los tres tipos cerámicos entre cenotes con lo cual se esperaba poder observar alguna tendencia acerca de su uso.

ID Lab.	ID Proyecto	Residuos Proteicos	Residuos grasos	Residuos carbohidratos	Fosfatos	pH	Descripción	Forma	Cenote
1	KKC5C-m4	8	0	3	4	8.54	cerámica	g/v	Kan Kab Chen
2	KKC1C-m1	8	0	3	5	8.57	cerámica	a/v	Kan Kab Chen
3	KKC36C-m2	7.5	0	3	3	8.67	cerámica	g/v	Kan Kab Chen
4	KKCC27C-m1	7	0	3	4	8.66	cerámica	a/v	Kan Kab Chen
5	KKC-M1	8	0	3	4	8.81	cerámica	a/v	Kan Kab Chen
6	KKC-M3	7	0	2	3	8.8	cerámica	g/v	Kan Kab Chen
7	KKC7C-m4	8	0	2.5	5	8.7	cerámica	g	Kan Kab Chen
8	KK11C-m4	7	0	2	4	8.74	cerámica	g/v	Kan Kal
9	KK13C-m4	7.5	0	3	4	8.89	cerámica	a/v	Kan Kal
10	KK23C-m4	7	0	3	4	8.88	cerámica	g/v	Kan Kal
11	KK30C-m2	7	0	2	5	8.79	cerámica	v	Kan Kal
12	kk33C-m4	7	0	3	4	8.84	cerámica	g	Kan Kal
13	KK37C-m4	7	0	3.5	2	8.86	cerámica	a/v	Kan Kal
14	KK37C-m4	7	0	3.5	2	8.96	cerámica	a/v	Kan Kal
15	KK52C-m4	7	0	3	4	8.85	cerámica	a/v	Kan Kal
16	KK4-m4	7	0	3.5	4	8.83	cerámica	v	Kan Kal
17	KK13C-m5	7.5	0	4	3	8.49	cerámica	a/v	Kan Kal
18	KKC7C-c1	7.5	0	3	2	8.34	contenido		Kan Kab Chen
19	KKC7C-c8	8.5	0	3	3	8.44	contenido		Kan Kab Chen
20	KKC5C-c1	7.5	0	3	3	8.42	contenido		Kan Kab Chen
21	KKC5C-c6	8	0	3	3	8.46	contenido		Kan Kab Chen
22	KK11C-s1	7	0	3	1	8.48	sedimento		Kan Kal
23	KKs1	7.5	0	2	2	8.4	sedimento		Kan Kal
24	KKC-s1	7	0	1	3	7.87	sedimento		Kan Kab Chen
25	KKC-s2	6	0	1	3	7.65	sedimento		Kan Kab Chen
26	KKC-s3	7	0	1	2	7.57	sedimento		Kan Kab Chen
27	KKC-s4	7.5	0	0.5	1	7.34	sedimento		Kan Kab Chen
28	KKC-s5	7.5	0	1	3	7.43	sedimento		Kan Kab Chen
29	KK11C-s6	8	0	2.5	4	8.03	sedimento		Kan Kal
30	KK11C-s7	8	0	2	3	8.32	sedimento		Kan Kal
31	KK17C-s8	8.5	1.5	3	4	8.35	sedimento		Kan Kal
32	KK2-s9	8	0	3	5	8.04	sedimento		Kan Kal
33	KKC5C-c3-s10	8	0	3	4	8.23	sedimento		Kan Kab Chen
34	KKC7C-C7-s11	8.5	0	3	4	8.32	contenido		Kan Kab Chen
35	KKC7C-C6-s12	7.5	0	3	4	8.35	contenido		Kan Kab Chen
36	KKC7C-C5-s13	7	0	3	4	8.1	contenido		Kan Kab Chen
37	KK13C-14	8	0	3	4	8.28	sedimento		Kan Kal

Tabla 6. Resultados de análisis de residuos químicos.

*Comparación de cerámica, contenidos y sedimentos cenote Kan Kab Chen*

*Residuos de proteínas*

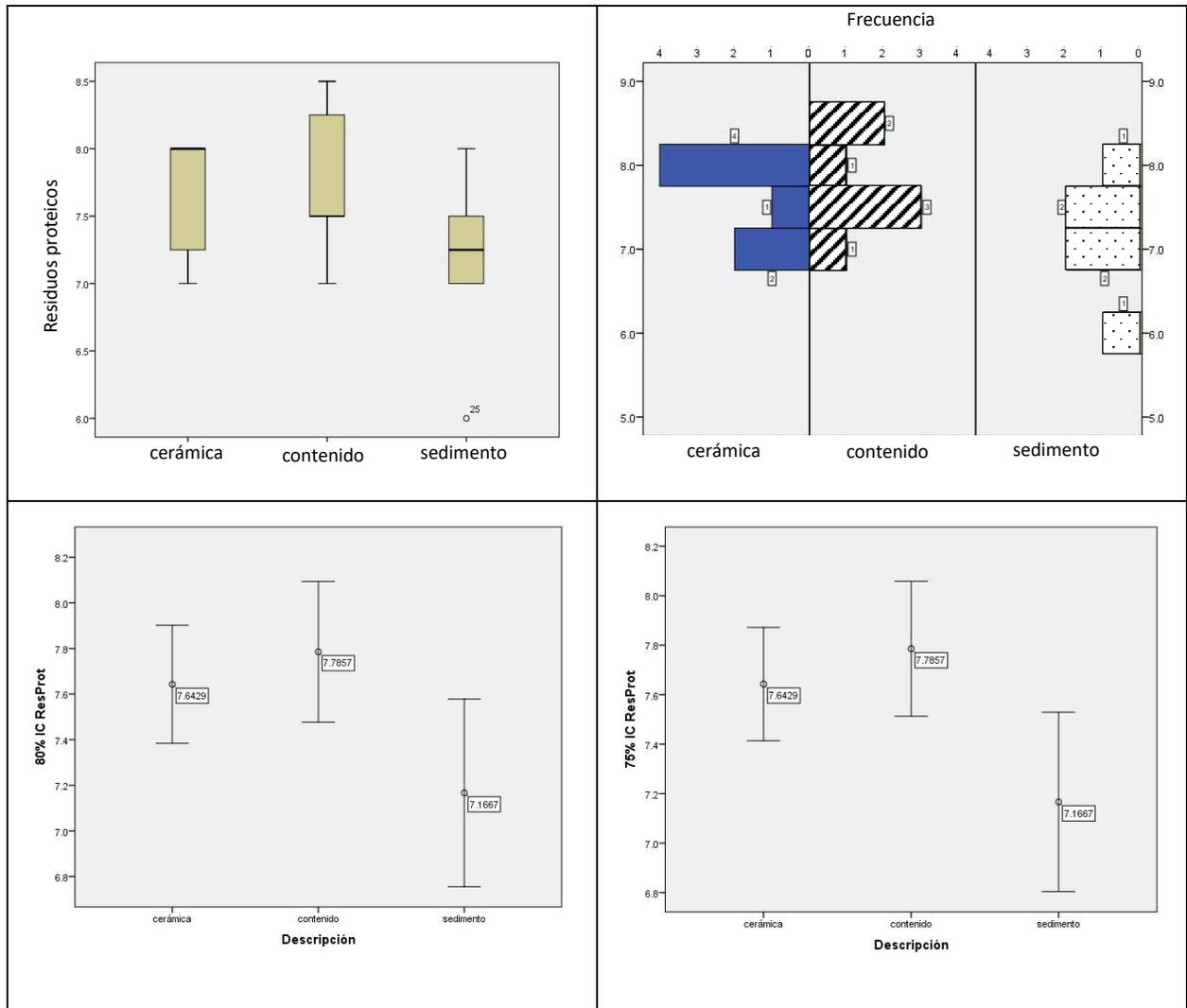


Fig. 37. Gráficas de distribución, análisis detección de residuos proteicos, comparación entre cerámicas y sedimentos, cenote Kan Kab Chen.

Los resultados muestran con una certeza del 70% de confianza, se afirma que para el cenote de Kan Kab Chen, el contenido promedio de residuos de proteínas tiende a ser mayor en las vasijas cerámicas y en sus contenidos que en los sedimentos analizados del cenote.

## Residuos de Carbohidratos

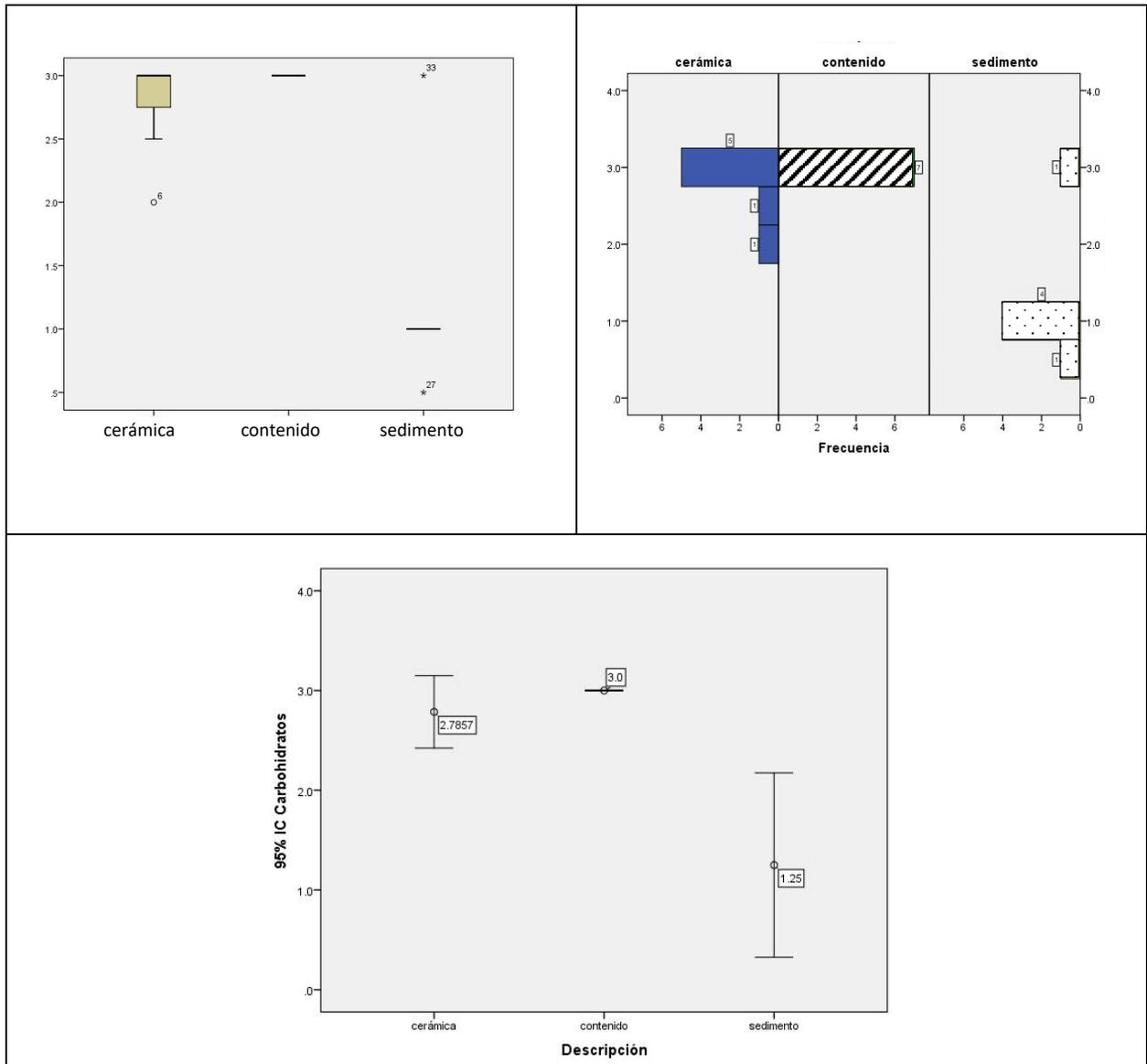


Fig. 38. Gráficas de distribución, análisis detección de residuos de carbohidratos.

Con una certeza del 95%, podemos afirmar que para el cenote de Kan Kab Chen, el contenido promedio de residuos de carbohidratos tiende a ser mayor en recipientes y contenidos que en los sedimentos analizados.

## Fosfatos

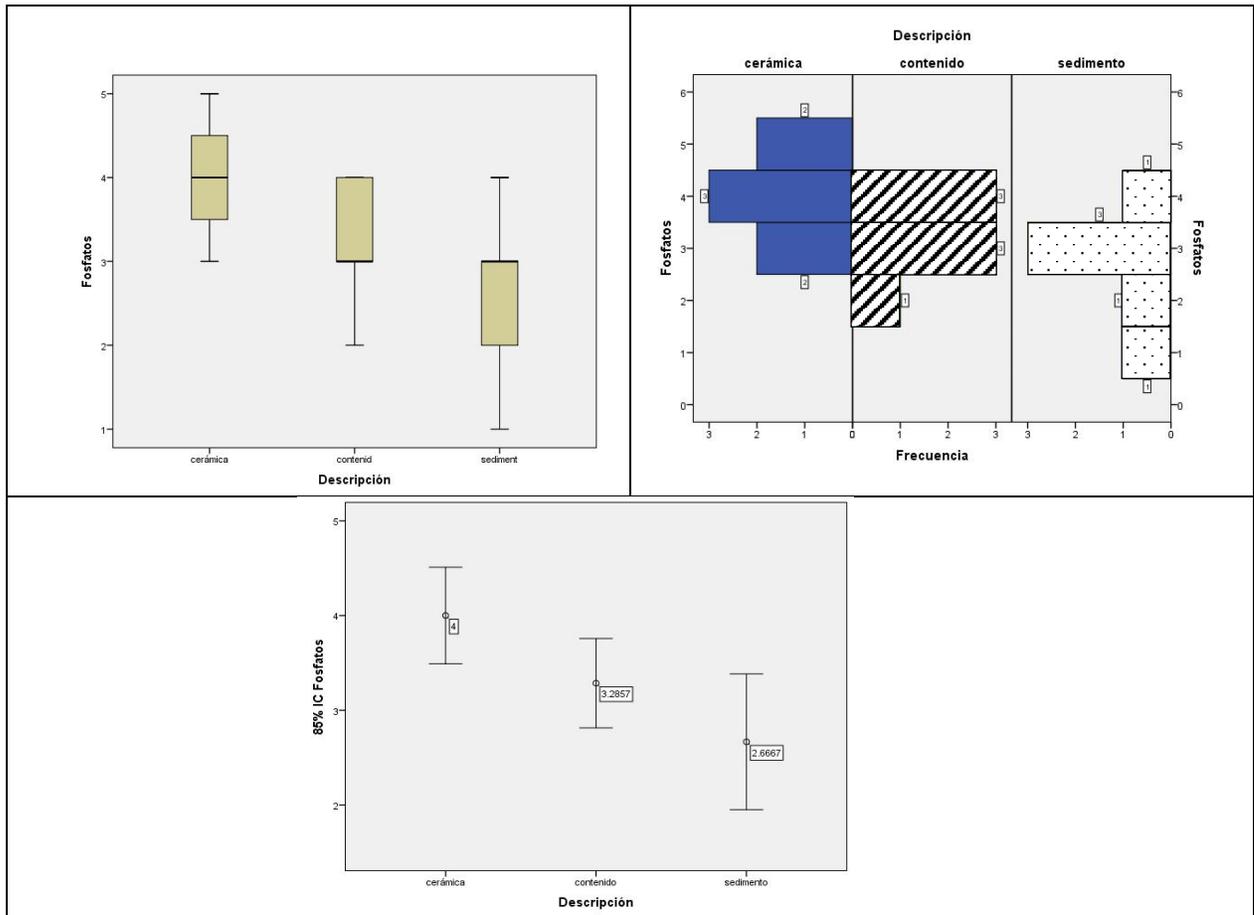


Fig. 39. Gráficas de fosfatos, comparación entre cerámica, contenidos y sedimentos cenote Kan Kab Chen.

Con una certeza del 85%, podemos afirmar que para el cenote de Kan Kab Chen, el contenido promedio de fosfatos tiende a ser mayor en los recipientes que en los sedimentos analizados. Las tendencias anteriormente registradas indican que los enriquecimientos de las piezas cerámicas se encuentran más relacionados con el uso que recibieron los recipientes que con su permanencia en el contexto arqueológico (depósito subacuático).

Comparación entre cerámicas y sedimentos Cenote de Kan Kal

Residuos proteicos

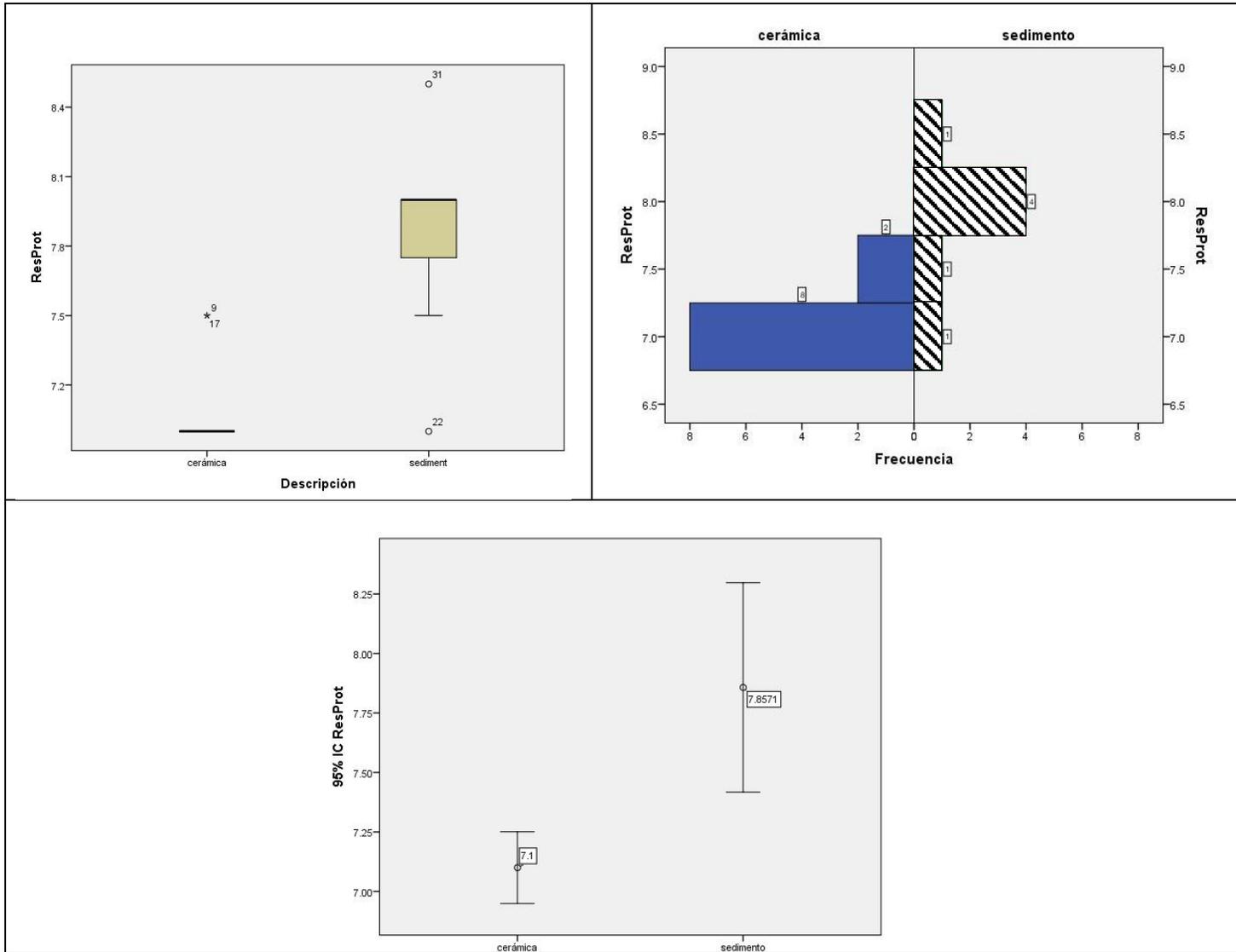


Fig. 40. Gráficas de comparación entre cerámicas y sedimentos, cenote Kan Kal.

A diferencia de lo registrado en Kan Kab Chen, en el cenote de Kan Kal encontramos, con una certeza del 95%, que el contenido promedio de residuos de proteínas tiende a ser mayor en los sedimentos que en los recipientes.

## Residuos de Carbohidratos

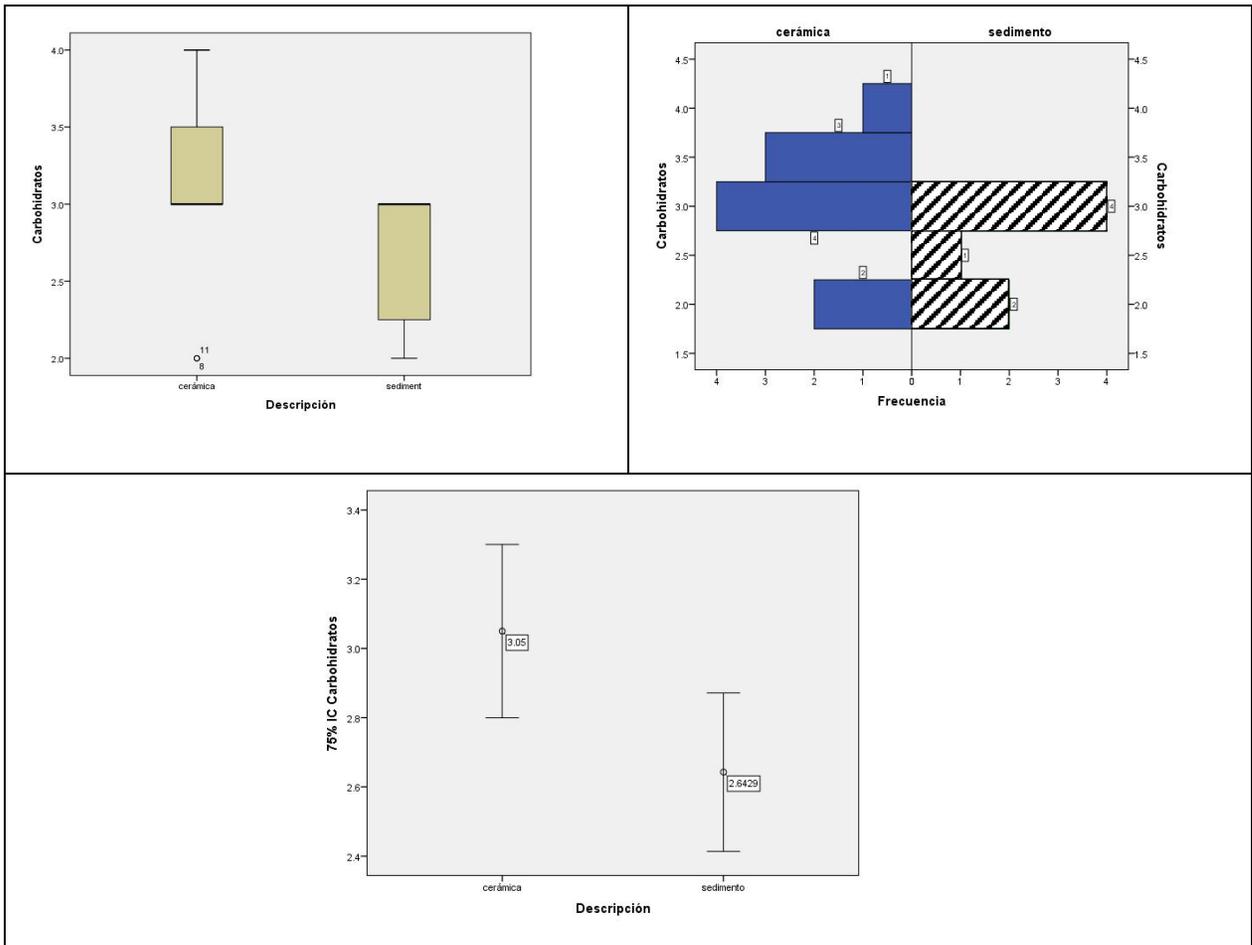


Fig. 41. Gráficas comparación cerámicas sedimentos cenote Kan Kal.

Con una certeza del 70%, podemos afirmar que para el cenote de Kan Kal, el contenido promedio de residuos de carbohidratos tiende a ser mayor en recipientes que en los sedimentos analizados.

## Fosfatos

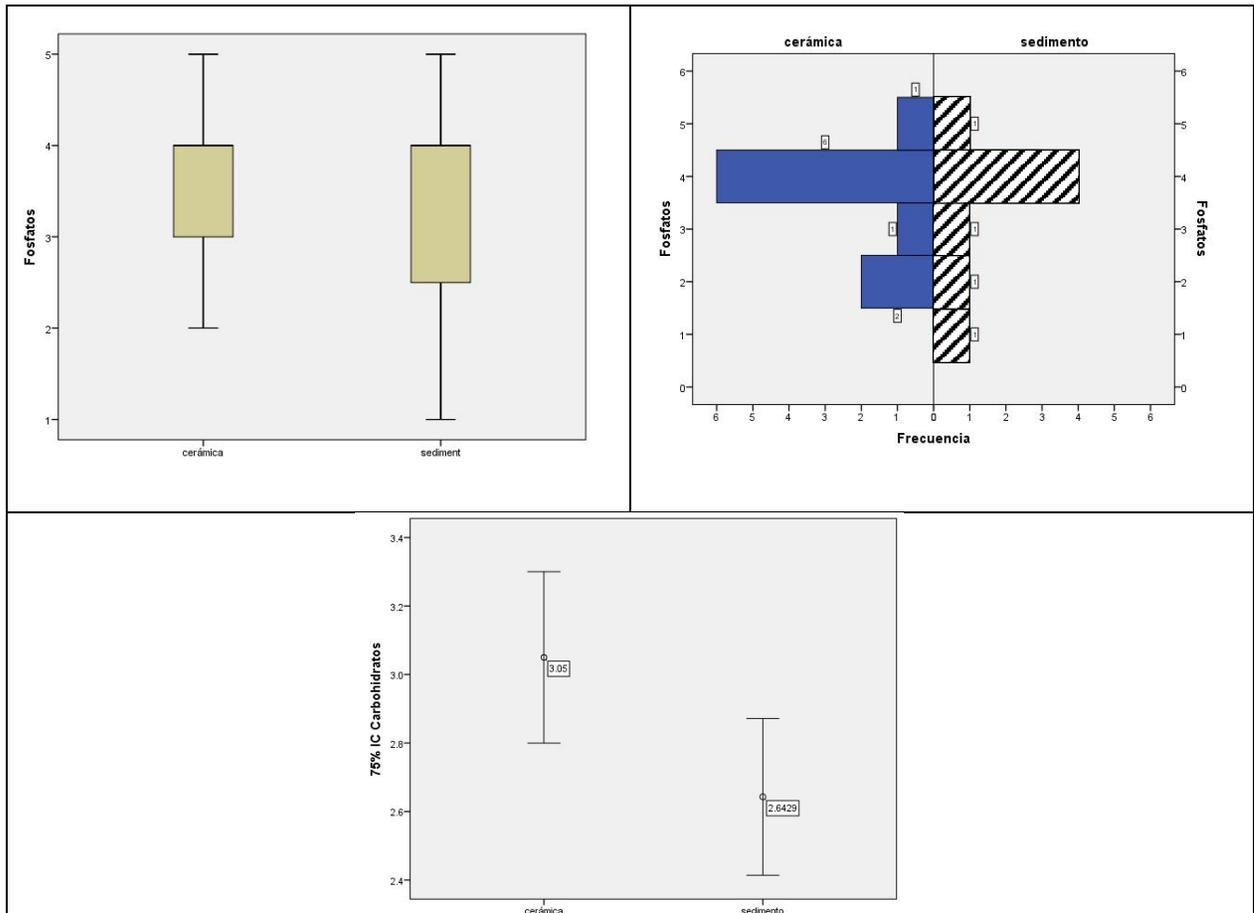


Fig. 42. Gráficas de fosfatos, comparación entre cerámicas y sedimentos cenote Kan Kal.

A diferencia de lo registrado en Kan Kab Chen, en el cenote de Kan Kal se puede afirmar con una certeza del 75% de confianza, que no existen diferencias significativas en el contenido promedio de fosfatos entre los recipientes cerámicos y los sedimentos analizados. Sin embargo, hacen falta mayor número de muestras de sedimentos del fondo del cenote, ya que los sedimentos aquí analizados corresponden a los que se colectaron del interior de las vasijas, pero debido a las características que presentaban no se consideran como contenidos de vasijas.

*Comparación entre cerámicas según su forma: Tipo Kankal (Apuntado con vertedor) vs. Tipo Kan Kab Chen (Ovoide/globular con vertedor)*

*Residuos proteicos*

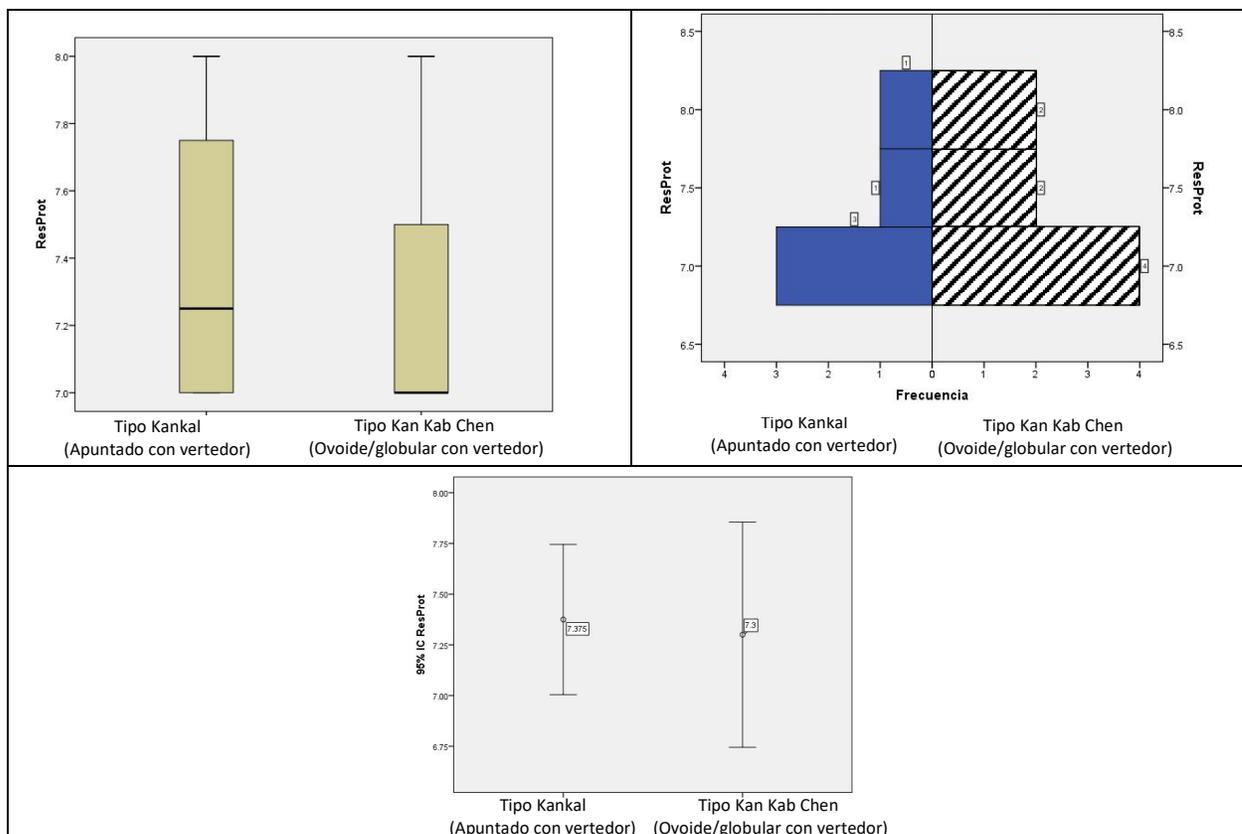


Fig. 43. Gráfica comparación de residuos protéicos, entre los dos tipos de vasijas vertederas

Los residuos de proteínas (Fig. 40), los fosfatos (Fig. 41) y el pH (Fig. 42), en la comparación por tipo de vasija, reveló con una certeza del 95% que no existen diferencias significativas en el contenido promedio de estas sustancias entre los recipientes del tipo Kankal (apuntado con vertedor) y el tipo Kankabchen (ovoide/globular con vertedor).

# Fosfatos

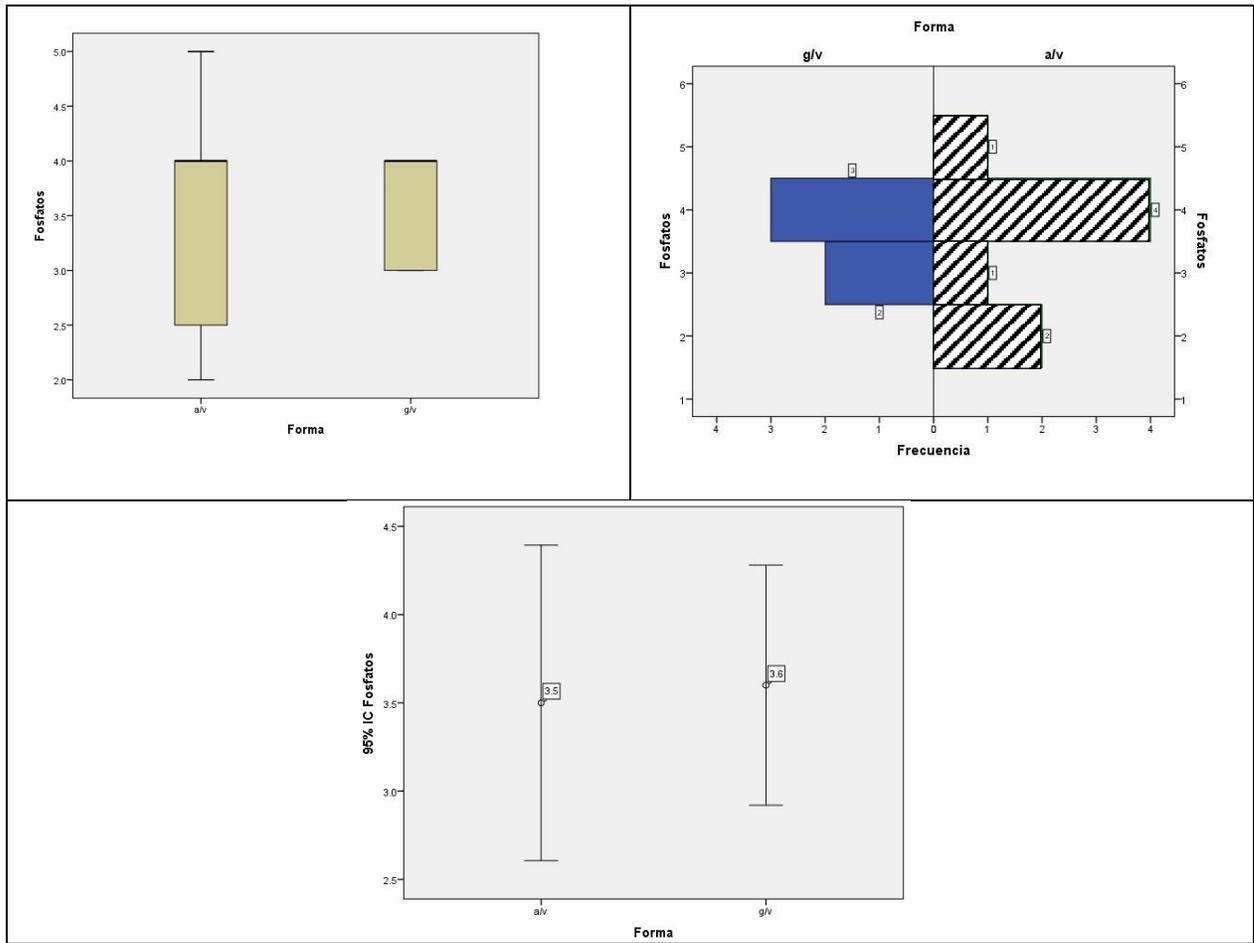


Fig. 44. Gráficas comparativas de fosfatos entre vasijas tipo kankal y tipo kankabchen

## Residuos de Carbohidratos

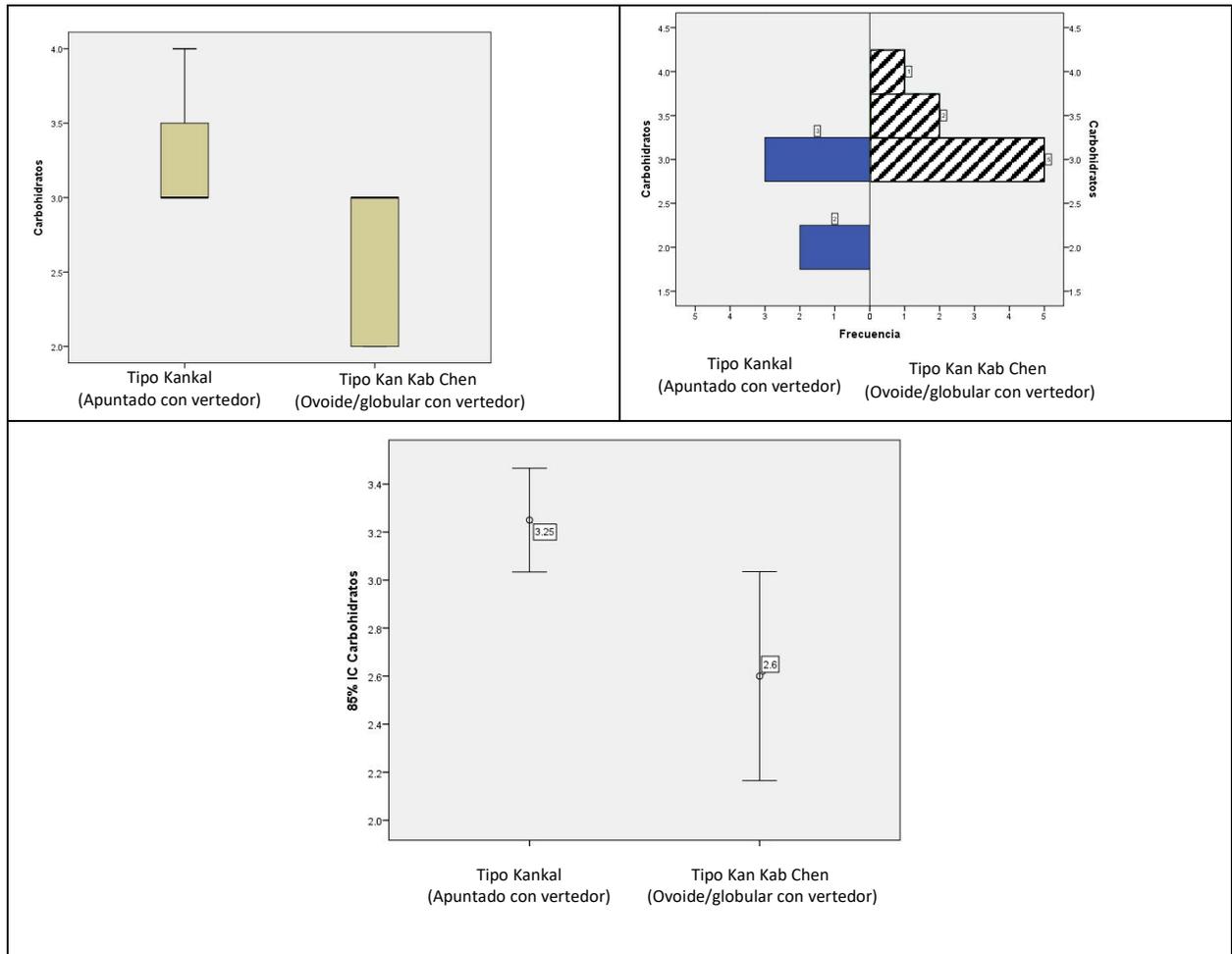


Fig. 45. Gráficas comparativo de residuos de carbohidratos entre vasijas tipo kankal y Kankabchen.

Con una certeza del 85%, podemos afirmar que los recipientes del tipo *kankal* (apuntado con vertedor) contienen en promedio más residuos de carbohidratos que aquellos del tipo *kankabchen* (ovoide/globular con vertedor).

Sin embargo, pese a las pequeñas diferencias, en opinión al Dr. Obregón, las similitudes en el enriquecimiento de los recipientes podrían estar relacionadas con similitudes en el uso entre ambos conjuntos de piezas. Sin embargo, las vasijas tipo Kankal contienen más carbohidratos.

## Comparación de pH

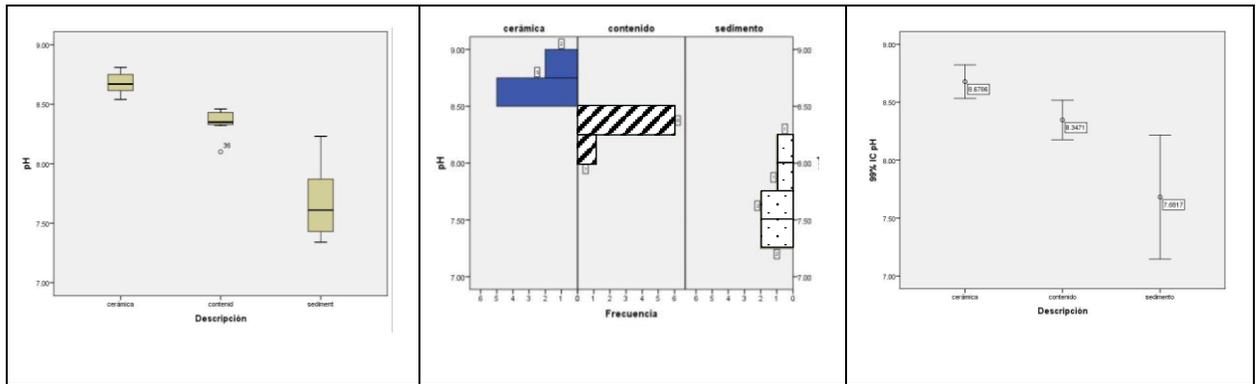


Fig. 46. Gráficas comparativas de pH, entre cerámicas, contenidos y sedimentos del cenote Kan Kab Chen.

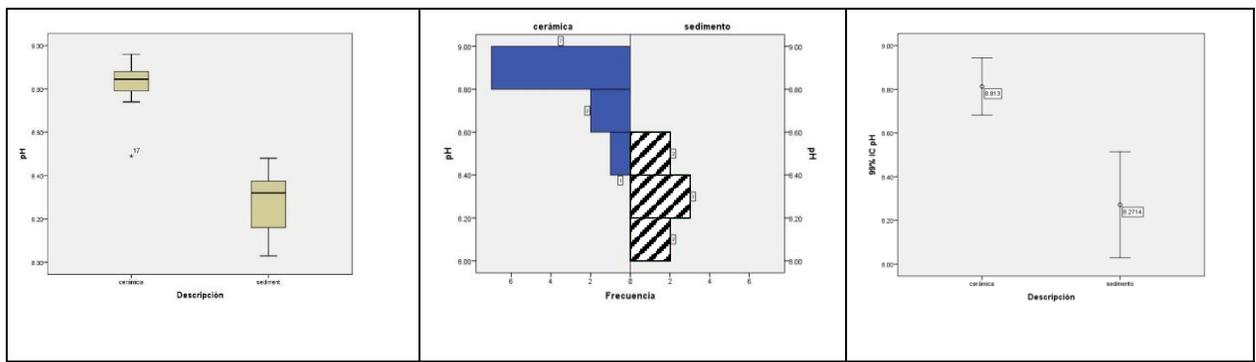


Fig. 47. Gráficas comparativas de pH, entre cerámicas y sedimentos cenote Kan Kal.

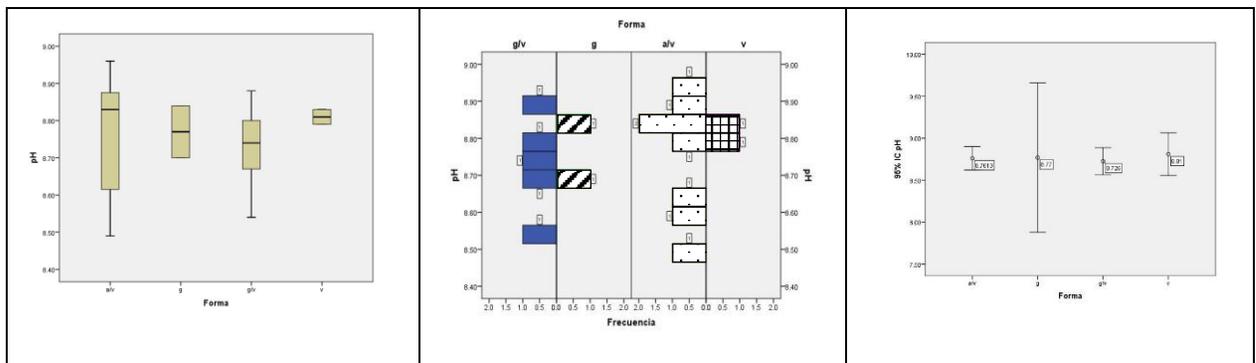


Fig. 48. Gráficas comparativas de pH, entre vasijas de tipo kankal y kankabchen.

En ambos casos las comparaciones realizadas entre cerámicas y sedimentos en ambos cenotes mostraron que el pH de las vasijas difiere significativamente del pH de su entorno subacuático (sedimentos). Esto indica que la permanencia en los cenotes no homogenizó o igualó esta propiedad en los vestigios respecto a su entorno.

En opinión del Dr. Obregón el hecho de que los valores de pH se muestran similares en ambos tipos cerámicos puede indicar una relación entre ambos tipos relacionadas con la mineralogía de las pastas cerámicas. Lo cual indicaría que los tipos *kanakal* y *kankabchen* fueron manufacturados con materias primas similares en su composición.

### 6.3 RESULTADOS DE $^{14}\text{C}$

Se enviaron dos muestras de carbón, para realizar una datación con  $^{14}\text{C}$  mediante espectrometría de masas con aceleradores (Tabla 9). La colecta del carbón se realizó con microscopio y en el IIA. La datación se realizó en el laboratorio LEMA, los resultados aquí citados fueron proporcionados por Dra. Corina Solís Rosales y Dra. María Guadalupe Rodríguez Ceja.

Muestra	Laboratorio	Material	Sitio
KKC7c-c7	LEMA 358	Carbón	Kan Chen
KK13C-m5	LEMA 359	Carbón	Kan Kal

Tabla 7. Tabla con datos de las muestras sometidas a datación  $^{14}\text{C}$

La muestra 358 se limpió con agua ultrapura. Luego fue sometida a un tratamiento de limpieza químico ácido-base-ácido (HCl-NaOH-HCl).

La muestra LEMA 359 fue entregada con una limpieza química previa, realizada en el Laboratorio Universitario de Radiocarbono (LUR-UNAM), y lista para ser grafitizada, por lo que no se hizo ningún tratamiento de limpieza. Sin embargo, la cantidad no tuvo suficiente carbono para realizar el análisis de  $^{14}\text{C}$ . Las muestras fueron procesadas en un Equipo de Grafitización Automatizado AGEIII marca Ion Plus, para transformar su contenido de carbono en  $\text{CO}_2$  y posteriormente en grafito puro.

Se realizó el análisis de  $^{14}\text{C}$ ,  $^{13}\text{C}$  y  $^{12}\text{C}$  del grafito obtenido de las muestras, mediante espectrometría de masas con aceleradores, en un equipo *Tandetrón de High Voltage Europe Engineering* (HVEE), con un acelerador de 1 MV de energía.

A partir de los valores obtenidos, se calculó la Edad Radiocarbono o Convencional ( $^{14}\text{C}$ ), dada en años antes del presente (a.P.), es decir, antes de 1950. La Edad Radiocarbono fue corregida por fraccionamiento por  $\delta^{13}\text{C}$  a partir del cociente de  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$  en la muestra.  $\delta^{13}\text{C}$  es un valor medido en grafito y podría haber sufrido un fraccionamiento adicional.

La Edad Radiocarbono fue corregida por las variaciones del contenido de  $^{14}\text{C}$  en la atmósfera, con el programa OxCal v4.2.4 (Bronk Ramsey, 2013), utilizando la curva de calibración InCal13 (Reimer et al, 2013).

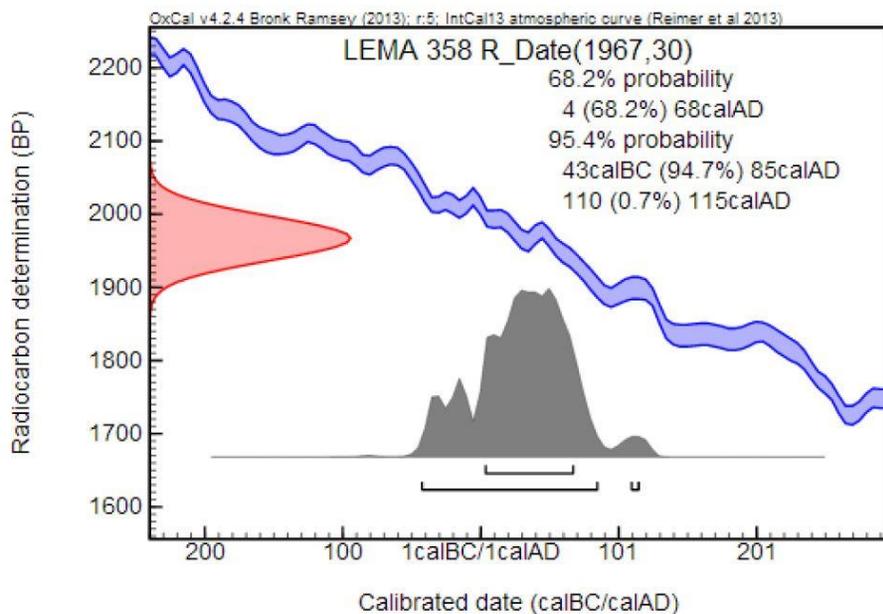
Se obtuvo una Edad Calibrada dada en años, antes de Cristo (a.C.) o después de Cristo (D.C.). Se calcularon los intervalos más probables de la edad de las muestras, para los niveles de confianza del 68% ( $1\sigma$ ) y del 95% ( $2\sigma$ ).

Muestra	$\delta^{13}\text{C}$	Edad $^{14}\text{C}$ (a.P. $\pm 1\sigma$ )	Edad calibrada (D.C.)	
			$1\sigma$ (68%)	$2\sigma$ (95%)
LEMA 358	-24	1967 $\pm$ 30	4 d.C.- 68 d.C.	43 a.C.- 115 d.C.
LEMA 359		No hubo suficiente		

Tabla 8. Resultados datación  $^{14}\text{C}$ .

A continuación, se presenta la curva de calibración la cual se realizó con el programa en línea OxCal v. 4.2 Bronk, Ramsey (2013).

Name	Unmodelled (BC/AD)			Select	Page break			
	from	to	%					
<a href="#">Show all</a>				<b>All Visible</b>				
<a href="#">Show structure</a>								
R_Date LEMA 358	4	68	68.2	-43	115	95.4	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/>



## CONCLUSIONES

---

A lo largo de esta investigación se evaluó la hipótesis general, que los cenotes Kan Kab Chen y Kan Kal fueron centros de cohesión social, de un grupo específico quien recurrió a estos cenotes durante el Preclásico a realizar diversas actividades.

A través de los datos hasta ahora reunidos, y con base en una revisión profunda de la bibliografía especializada en cerámica maya (Brainerd, 1958; Smith, 1955; Smith and Gifford, 1966; Adams, 1971; Sabloff, 1975; Gifford, 1976; Ball, 1977, 1978; Forsyth, 1989; Kosakowsky, 1987; Pring, 1977; Robertson-Friedel, 1980; Robles, 1990), incluida la información vertida en los reportes arqueológicos no publicados concentrados en el Archivo Técnico del INAH, las visitas a las ceramotecas de Mérida, Yucatán y de Chetumal Quintana Roo, y entrevistas con diferentes especialistas<sup>58</sup> en cerámica maya, se determinó en primer lugar que las vasijas vertederas de los cenotes arriba citados no corresponden a las características generales de las vasijas vertederas conocidas como chocolateras. En segundo lugar, no se encontró información bibliográfica que reporte vasijas con todas las características físicas (vertedor, forma globular y/o fondo apuntado), no obstante en algunas citas bibliográficas encontramos referencia a cantaros con fondo descritos como monópodos, pero ninguna de dichas menciones describe a este cántaro con vertedor, la propuesta descrita es con boca estrecha a manera de botella y lo suscriben dentro del tipo variedad Yotolin pattern-burnish (Brainerd, 1958; Ceballos y Robles, 2012).

Por lo anteriormente mencionado se determina, que estas piezas corresponden a dos nuevos tipos a las que se les nombró como los cenotes *kankabchen* la cual corresponde al cántaro (globular/ovoide con vertedor) y *kankal* al cántaro (globular fondo apuntado con vertedor).

---

58. Todos en comunicación personal, Socorro Jiménez UAdY, Eunice UC, Carlos Peraza, Sylvianne Boucher, Yoly Palomo, Fernando Robles Castellanos, Centro INAH Yucatán, Sara Ramos Pérez Centro INAH Quintana Roo.

La antigüedad de ambos tipos se determinó a través de dos factores, primero a que el vertedor, pese a que no es exactamente igual en todas las vasijas, se considera que es un atributo físico diagnóstico de la cerámica del periodo Preclásico, y segundo a la datación de carbón de la vasija KKC7c, de 1,950 a.p., la cual proviene del cenote Kan Kab Chen y que está en asociación a las vasijas KKC5c y KKC1c, además de compartir con las vertederas tipo Kankabchen globular/ovoide, las características de la pasta, la forma general de la vasija, el borde, el grosor de las paredes y el acabado de superficie. Además de haberse encontrado en las mismas condiciones de profundidad, características de deposición y contexto.

Sin embargo, el hecho de que ambos tipos cerámicos se encuentren tentativamente solo en estos dos cenotes, y no en ningún otro sitio en la amplia región maya, nos hace sugerir que se trata de un grupo social que habitó en las áreas aledañas a estos dos cenotes, del cual no podemos garantizar que su filiación sea maya. Por lo cual nos es posible sugerir que la presencia de estos nuevos tipos cerámicos tempranos en el norte peninsular, sean la evidencia de grupos establecidos en esta región cuyos desarrollos hayan sido paralela y semi-independientes a la “unificación maya”, registrada arqueológicamente por la presencia de los tipos cerámicos Joventud y Sierra, tradición cerosa, del Preclásico (900 a.C.- 300 d.C.). Este planteamiento se encuentra también soportado por la presencia de dos cráneos humanos registrados en el cenote Kan Kal, cuya deformación craneal es preliminarmente del tipo “olmecoides” la cual corresponde al Preclásico medio (Romano, 1977; Pailles, 1978; Tiesler, 2012).

Como hipótesis particulares se evaluaron algunas referentes al uso función de estas vasijas. Se evaluaron los posibles usos como colecta de agua, colmenas de meliponas y contenedores de ofrendas. La distribución de estos tipos de vasijas que se mencionó en el párrafo anterior, sugirió también la posibilidad de que sea un indicador para un uso específico.

La primera hipótesis en ser evaluada fue la correspondiente a las actividades de colecta de agua. Esta propuesta la encontramos con fundamento pobre, la evidencia de cerámica en los cenotes no es consistente y abundante, lo que se esperaría tener si la colecta de agua hubiese sido recurrente empleando utensilios cerámicos. Acotando, podemos decir que las vasijas vertederas de esta investigación en primer lugar no presentan huellas de uso en sus cuerpos o cuellos que indiquen

algún empleo recurrente de cuerda u otro implemento para extraer el agua, segundo; los resultados de los análisis de residuos químicos de la cerámica de ambos tipos en el 90% de las muestra mostró enriquecimiento ya sea de carbohidratos, proteínas y fosfatos, lo cual sugiere que estas vasijas fueron empleadas para contener alguna sustancia con los componentes mencionados, lo cuales es obvio recalcar, el agua no posee. Y tercero; las vasijas del tipo Kankal presentan, en un 90 % de la muestra, agujeros en la porción inferior de los cuerpos de las vasijas y cuyas características no concuerdan con los agujeros reportados en cerámica denominada como “matada”, además vale la pena recalcar que la posición de estos y la forma en la que se realizaron sugieren un propósito práctico evidentemente no para colecta de agua.

Debido a lo anteriormente mencionado concluimos, que es posible que la colecta de agua de los cenotes se haya realizado con contenedores de materiales menos propensos a quebrarse, tales como calabazos o pieles, esto no excluye que una vez colectada el agua del cenote, la vasija haya fungido como transportadora. Sin embargo, como los resultados de residuos químicos sugieren, el uso de estas vasijas fue para un propósito diferente.

La segunda hipótesis particular acerca del uso de esta cerámica como meliponarios, fue una propuesta con base en la investigación etnoarqueológica. La cual solamente se veía contradicha por el hecho de que en Yucatán los meliponarios son hechos en troncos llamados localmente como jobones, y no en ollas de barro como en otras áreas de Mesoamérica.

La cera de abejas es un componente rico en ácidos grasos por lo se esperaba tener presencia de grasas en las muestras cerámicas. Los resultados mostraron una nula presencia de ácidos grasos, por lo cual en primera instancia la propuesta acerca de que estas vasijas fungieron como colmenares resultó ser negativa. No obstante, se continúa con esta línea de investigación de manera más puntual a través de análisis de cromatografía, cuyos resultados se obtendrán fuera de los límites temporales del presente trabajo, por lo tanto, no se incluyen en este.

La tercera hipótesis particular fue el uso-función como contenedores de ofrendas, la evaluación de esta hipótesis fue examinada a través de los análisis de residuos químicos en combinación con

análisis de macrorestos y microrestos. De manera general los resultados mostraron una variabilidad a los posibles contenidos y ofrendas.

Los resultados de los residuos químicos en la cerámica, mostraron en primer lugar la positiva pervivencia de sustancias altamente solubles en agua como son los carbohidratos. Los resultados mostraron que hay una clara diferencia entre el uso de las vasijas tipo *kankabchen* menor concentración de carbohidratos (globulares con vertedor) y del tipo *kankal* con mayor concentración de carbohidratos (tipo apuntado con vertedor) con respecto a la preparación o servicio de alguna bebida o comida con carbohidratos. A diferencia de las proteínas las cuales tienen una presencia similar en ambos tipos.

El alto contenido de fosfatos detectados en ambos tipos cerámicos sugiere que todas las vasijas fueron utilizadas por largo periodo y de manera intensa. Por lo cual determinamos que estas vasijas vertederas no fueron realizadas con la única intención de ser ofrendadas y arrojadas a los cenotes. Por el contrario, los resultados indican que la sociedad que creó estas vasijas decidió arrojar vasijas que fueron utilizadas durante largo tiempo antes de ser depositadas en los cenotes. El contraste de los resultados entre la cerámica y los sedimentos de alrededor de las vasijas, muestra que no hay contaminación posible y que el enriquecimiento observado durante la aplicación de los análisis es producto del uso al que fueron expuestas las vasijas. Y no a la composición de los sedimentos o al manejo del material en el laboratorio.

Por otro lado, los análisis arqueobotánicos de macrorestos y microrestos de los contenidos de las vasijas, proporcionaron valiosa información acerca del diverso uso botánico de la sociedad que creó estas vasijas.

Los resultados de macrorestos de dos vasijas sugieren diferentes usos, solo se pudieron identificar semillas en ambos casos. La primera vasija a la que nos referiremos es la vasija KK23c tipo *Kankabchen* (globular con vertedor) del cenote Kan Kal, las taxas identificadas con información arqueológica fueron: *Hippomane mancinella* L.; *Sideroxylon cf. capiri* tempisque (Pittier); *Bumelia americana* (Miller) Stearn; *Byrsonima c.f. crassifolia* (L.) Kunth; una a nivel de género *Camaedorea*; y otras más a nivel de familia Euphorbiaceae.

En primer lugar, estas especies nos sugieren que las sociedades del preclásico tenían conocimiento de las propiedades de las plantas y como utilizarlas para su beneficio, el caso específico de la presencia de semillas de *Hippomane mancinella* L. conocida como manzanilla (diminutivo de manzana), cuyo veneno es catalogado como mortal, nos muestra por un lado el conocimiento y uso de sustancias nocivas para ciertos propósitos, ya fuese para la caza, guerra o disputas entre poblados enemigos. Otro dato relevante acerca de esta especie de Euphorbiaceae es que su hábitat es la duna costera o manglar, ninguno de estos ecosistemas se encuentra en la zona aledaña a los cenotes, lo cual nos sugiere que este fruto fue transportado desde algún área costera o de manglar al área central de Yucatán, lo que sugiere intercambio o comercio.

Otras semillas identificadas en el mismo contexto corresponden a un fruto conocido como tempisque *Sideroxylon cf. capiri* tempisque (Pittier), especie arbórea que habita en selvas altas perenifolias, no reportado en Yucatán, pero información de esta especie de otros estados como Chiapas la describen como un fruto muypreciado para consumo humano y para la caza del venado cola blanca. Otra semilla presente es *Byrsonima cf. crassifolia* (L.) Kunth conocido como nance, un fruto pequeño de color amarillo muy apreciado para consumo humano en Yucatán. En suma, la presencia de estas semillas como contenido de esta vasija, nos sugiere la posible producción de algún tipo de bebida preparada a partir de la combinación de los frutos identificados. Es posible que la presencia de esta vasija en el cenote con estas semillas en su interior corresponda a una de ofrenda para petición o agradecimiento de buena caza. Por otro lado, los resultados de polen mostraron la identificación de 9 taxas en total, con mayor porcentaje Poaceae con 39 %, seguida de Fabaceae y Asteraceae con una representación del 13 % y 15 % respectivamente, y el resto comparten de manera proporcional el 31%, con porcentajes menores al 10% cada uno Cyperaceae, Rubiaceae, Myrtaceae, Euphorbiaceae, Chenopodiaceae, Convolvulaceae.

La segunda vasija de la cual se pudieron recuperar macrorestos fue del contenido de la vasija KKC7c, durante la excavación de esta vasija entre la capa seis y siete se pudo detectar un cambio fuerte de tonalidad en el contenido de café a negro, lo cual era carbón, al realizar la separación de esta muestra, bajo el microscopio pudimos observar que estaba compuesta por una combinación de materiales botánicos, parecía como un pequeño bulto formado por capas de hojas, pétalos o

algún tipo de epidermis botánica carbonizada. Se encontraron trozos de carbón cuyo tamaño y conservación dificultó su identificación, también se pudieron separar fragmentos de semillas, una de ellas la más completa pudo ser identificada preliminarmente como *Viguiera dentata*, flor muy conocida en Yucatán con el nombre de Tajonal. Los demás restos botánicos, carbón, epidermis carbonizada y raíces, no pudieron ser identificados. Sin duda los materiales más sobresalientes de este contexto son una serie de huesos en muy mal estado de conservación. Se trata de parte de un mamífero en desarrollo, el hueso es esponjoso, y corresponde a parte de la órbita ocular y frontal del cráneo, a pesar del tamaño, el estado de conservación y la pequeña porción del hueso, en una revisión con el Dr. Joaquín Arroyo fue posible descartar que se trate de un murciélago o un roedor, por otro lado, el Dr. Bernardo Rodríguez se descarta que los restos sean de algún anfibio o pez. Lo cual, reduce nuestras opciones e inclusive nos permite sugerir la posibilidad de que se traten de los restos óseos de un feto humano de 14 semanas.

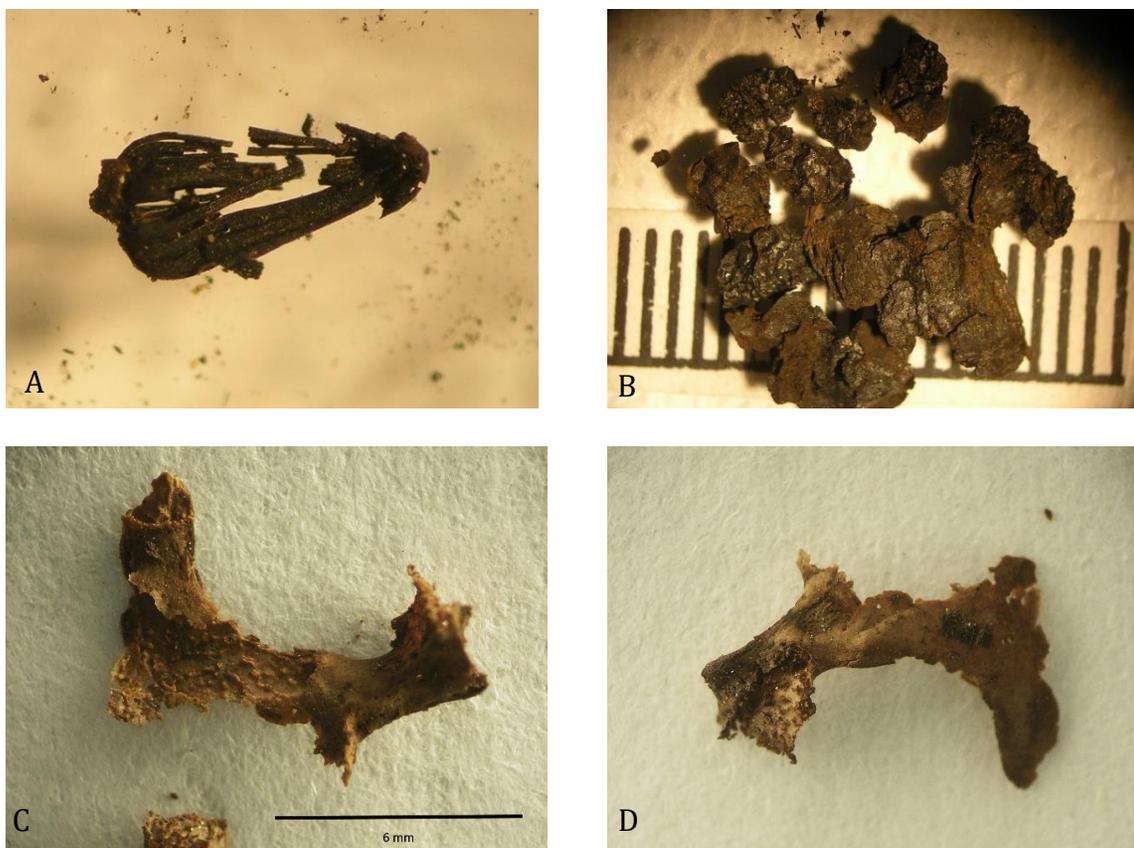


Fig. 49. A. Tajonal (*Viguiera Dentata*), B. Restos botánicos carbonizados; C. y D. Fotografías de hueso, probable feto de 20 semanas, vasija KKC7c-c7.

En el área maya los enterramientos de infantes en vasijas cerámicas más antiguas se remontan al Preclásico Medio, en el sitio beliceño de Barton Ramie se reportó un entierro muy desintegrado en un cuenco cerámico de la fase Jenny Creek (Willey *et. al.*, 1965). En el norte de la península, en Dzibilchaltún se reportaron dos entierros infantiles uno de ellos quizá de recién nacido, ambos en ollas de barro del periodo Nabanché (600-300 a.C.) (Andrews y Andrews, 1980). Para el periodo Preclásico Tardío se registraron más en Chiapas, en Chiapa de Corzo se encontraron tres entierros de infantes correspondientes a la fase Francesa (Agrinier, 1964), en el Mirador tres entierros de la misma fase, dos de neonatos acompañados con ofrendas ambos con concha *spondylus*, y en San Isidro cuatro (Iglesias, 2005; Pérez, 1997; Ruz, 2005). Las propuestas sugeridas al respecto, es la posibilidad de que los depósitos de los entierros en urnas y ollas refleje la creencia en la regeneración de los individuos, ya que al ser depositados en la tierra dentro de las urnas simbolice un regreso al vientre materno, involucrando un regreso a la vida (Garza y Nájera 2002). Si tomamos en consideración dicha propuesta podemos sugerir que dicho hallazgo en la vasija KKC7c, corresponda a como las sociedades del Preclásico, comprendían la concepción de la vida y los cambios del cuerpo humano, este depósito nos deja observar el respeto al producto humano inclusive desde etapas tempranas del desarrollo del feto.

A pesar de que dicha propuesta es aventurada, la presencia de un alto porcentaje de polen de las taxa Chenopodiaceae y Asteraceae, el elevado número de fitolitos de Compositae (Asteraceae), y la presencia importante de residuos proteicos tanto en la cerámica como en la misma capa en donde se encontró este fragmento óseo, nos permite sugerir que se trata de una deposición intencional.

En conclusión, con base en los resultados de los análisis de macrorestos, polen y fitolitos, residuos químicos, <sup>14</sup>C y la identificación de restos óseos, podemos sugerir que la vasija KKC7c (forma globular) contenía un bulto posiblemente una especie de enterramiento si es que se trata de un feto humano. Este fue expuesto al fuego y estaba acompañado por una ofrenda de flores de las especies de Chenopodiaceae y Asteraceae. Simbólicamente el hecho de que haya sido arrojado a este tipo de cenote (tipo cuello de botella), aunado a las características físicas de la vasija contenedora de cuerpo globular con dos perforaciones, indique una elección específica relacionada al anhelo de continuidad o al retorno acuático del vientre materno. Según Blanca Solares, la vasija

refiere la esencia de lo femenino, y es percibido al igual que el cuerpo humano como contenedor universal. Es importante resaltar que desde la perspectiva de la autora la vasija – yo añadiría el cenote también- es la prolongación del espacio primordial y que su interior misterioso refiere la entrada y salida de una zona oscura y enigmática. Desde este punto de vista, resulta evidente que el grupo social que elaboró este bulto y lo arrojó al cenote ya tenía un entendimiento sobre el desarrollo de la vida humana. Como se mencionó, la identificación del hueso aún esta falta de certeza, sin embargo, debido al contexto completo, se mantiene la pregunta ¿Por qué, perforar la vasija con tres agujeros, colocar amaranto y flores, carbonizarlo y arrojarlo al cenote, si se trata de un animal?, ciertamente, se muestra más probable la propuesta acerca del bulto a manera de enterramiento.

El resto de los análisis de polen y fitolitos, no muestran una tendencia clara relacionada al uso de las vasijas, sin embargo, consideramos importante señalar las taxa presentes identificadas en los demás ejemplares.

En la vasija KK13c no se encontraron macrorestos, pero si se recuperaron polen y fitolitos, de los cuales se identificaron un total de 8 taxa, la que mostró mayor porcentaje fue Poacea con un 35 %, después le siguió con 17 % la Fabaceae y el resto Asteraceae, Alnus, Equisetaceae, Apocinae, Potagameton, Chenopodiaceae, con porcentajes equilibrados. A través de esta muestra No se pudo observar ninguna tendencia o concentración que nos sugiera algún uso o función específico.

De la muestra del sedimento debajo de los tiestos de la vasija KK11c se identificaron, 5 taxas representados por 16 granos de polen los cuales contrastan con las 32 esporas de Lycopodium, las taxas son Verbenaceae, Meliaceae, Fabaceae, Rubeaceae, Poaceae.

Se continuará con análisis como cromatografía de gases con lo cual esperamos resolver y puntualizar la presencia ausencia de específicos ingredientes que pudieron haberse preparado en estas vasijas. La conformación de un corpus de datos sobre especies botánicas que los mayas cultivaron y formaron parte de su dieta durante el Preclásico, servirá como base comparativa en el Cromatógrafo del Instituto de Química, es una tarea que tomará tiempo. No obstante, los resultados de los primeros análisis de residuos químicos es la base de la cual podremos proponer o descartar

ciertos ingredientes. La determinación de las especies botánicas como parte del contenido de estas vasijas dentro de un cenote, nos dará argumentos para poder sugerir que una parte fundamental de la sociedad maya del preclásico fue su veneración a estos cuerpos de agua.

La presencia de esta cerámica en ambos cenotes no es el resultado de algún accidente esporádico, la distribución y porcentaje de los tipos de vasija de fondo apuntado y ovoide con vertedores, es resultado de una deposición intencional. Podemos trazar las primeras líneas de separación en los posibles usos, sabemos que definitivamente estos tipos no fueron para colecta de agua, debido a la presencia de residuos químicos, sin embargo, aún hace falta la distinción puntual de los posibles ingredientes de la bebida que se preparó, lo cual está en proceso.

También conocemos que ambos tipos se distinguen por su presencia única en los cenotes Kan Kab Chen y Kan Kal, y son la representación material de un grupo específico que utilizó estos cenotes durante un tiempo determinado, el cual es muy posible que ocurriera en el Preclásico.

Este grupo social conocía y consumía las especies botánicas disponibles no sólo en su entorno inmediato sino también, con especies de proximidades costeras, la identificación de semillas de *Hippomane manchinell*, revela dos posibilidades, primera, la existencia de interacción con sociedades costeras de las cuales podían obtener ciertos productos que eran inexistentes en la zona, pero necesarios para la existencia local en el área de estos cenotes. O segunda, el depósito de estas vasijas fue realizado por sociedades costeras.

Finalmente, a través de los análisis realizados y el desarrollo de esta investigación fuimos capaces, de corroborar la excelente preservación de la evidencia arqueológica, no solo de la cerámica y macrorestos, de los cuales ya existían antecedentes acerca de su buena preservación, sino también de microrestos, como el polen y los fitolitos. Sin duda, la mayor sorpresa fue la preservación de residuos químicos en los poros de la cerámica, algunos de ellos de alta solubilidad en el agua, como los carbohidratos. El éxito de la recuperación de esta evidencia radica en la metodología de selección, colecta y procesamiento de la evidencia dando como resultado la identificación de evidencia que por su tamaño y características sin una apropiada metodología se hubiese perdido.

## Bibliografía

Adam, D. P., & Mehringer Jr, P. J. (1975). Modern pollen surface samples-an analysis of subsamples. *J Res US Geology Survey*.

Adams, R. E. W. (1971). *The ceramics of Altar de Sacrificios*, Papers of the Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, vol. 63, no. 1, Harvard University Cambridge, Massachusetts, USA.

Agrinier, P. (1964). *The Archaeological Burials at Chiapa de Corzo and their Furniture*, en Papers of the New World Archaeological Foundation, no. 16, pp. 65-75, Brigham Young University, Provo. USA.

Alcedo, A. (2013). *Diccionario Geográfico-Histórico de las Indias Occidentales*. London: Forgotten Books. (Original trabajo original en 1789). [http://www.forgottenbooks.com/readbook\\_text/Diccionario\\_Geografico-Historico\\_de\\_las\\_Indias\\_Occidentales\\_1400025400/585](http://www.forgottenbooks.com/readbook_text/Diccionario_Geografico-Historico_de_las_Indias_Occidentales_1400025400/585)

Almeida-Leñero, L., Hooghiemstra, H., Cleef, A. M., & van Geel, B. (2005). Holocene climatic and environmental change from pollen records of lakes Zempoala and Quila, central Mexican highlands. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 136(1), 63-92.

Anda, G. (2007). Sacrifice and Ritual Body Mutilation in Postclassical Maya Society: Thaphonomy of the Human Remains from Chichen Itzá Cenote Sagrado. En Vera Tiesler y Andrea Cucina (eds.). *New Perspectives on Human Sacrifice and Ritual Body Treatments in Ancient Maya Society*. Springer, págs. 190-208.

2007 Proyecto *El culto al cenote en el centro de Yucatán, la región Sotuta-Homún*. Propuesta de Investigación para realizar una investigación arqueológica en cenotes del estado de Yucatán. Informe y propuesta sin publicar.

Andrews IV, E. W., and E. W. Andrews V. (1980). *Excavations at Dzibilchaltun, Yucatan, Mexico*. Middle American Research Institute, Pub. 48., New Orleans, Tulane University, USA.

Andrews V, E. Wyllys. (1988). Ceramic Units from Komchén, Yucatán, Mexico. *Cerámica de Cultura Maya*. 15:51-64.

Andrews, A. P. (2003). *New Thoughts on Komchen and the Late Middle Preclassic*. Paper presented at the Annual Tulane Maya Symposium. New Orleans.

Andrews, A. P., y Castellanos, F. R. (2004). An archaeological survey of northwest Yucatán, Mexico. *Mexicon*, 7-14.

Anderson, D. S. (2009). *Xtobo and the Emergent Preclassic of Northwest Yucatan, Mexico*. Papel presentado en la 74th Society for American Archaeology Annual Meeting, Atlanta, GA.

Arroyo, B. (2013). Comprendiendo los inicios de la complejidad social en la Costa del Pacífico y el Altiplano de Guatemala. En *Millenary Maya Societies: Past Crises and Resilience*, edited by M.-Charlotte Arnauld and Alain Breton, pp. 169-186. [www.mesoweb.com/publications/MMS/11\\_Arroyo.pdf](http://www.mesoweb.com/publications/MMS/11_Arroyo.pdf)

Babot, M. (2004). *Tecnología y utilización de artefactos de molienda en el noroeste prehispánico*, tesis Doctoral no publicada, Universidad Nacional de Tucumán.

Badillo, A. (2013). *Agua y paisaje: la construcción del paisaje en torno a cenotes mayas*. Tesis de maestría en Antropología, UNAM, México.

Ball, J. W. (1977). *The Archaeological Ceramics of Becan, Campeche, Mexico*. Tulane University, Middel American Research Institute. Pub. no.43:190.

(1978) Archaeological Pottery of the Yucatán-Campeche Coast. En *Studies in the Archaeology of Coastal Yucatán and Campeche, México*, v.46:75-146. Tulane University, New Orleans.

Barba, L. (2007). Chemical residues in lime-plastered archaeological floors. *Geoarchaeology*, 22(4):439 - 452.

Barba, L., Ortiz, A., & Pecci, A. (2014). Los residuos químicos. Indicadores arqueológicos para entender la producción, preparación, consumo y almacenamiento de alimentos en Mesoamérica. En *Anales de Antropología* (Vol. 48, No. 1, pp. 201-239).

Barrera, V. A., J. Bastarrachea M. y W. Brito S. (1980). *Diccionario Maya CORDEMEX*. Yucatán, México, t. I, pp. 1-644.

Bates, W. (1915). Archaeological News. En *American Journal of Archaeology*, v. 19, 1:83-119.

Bautista, F. y A. Gerardo (Eds.). (2005). *Caracterización y manejo de los suelos de la Península de Yucatán. Implicaciones Agropecuarias, Forestales y Ambientales*. Instituto Nacional de Ecología. México. pp 281.

Bautista, F., G. Palacio, M. Ortiz-Pérez, E. Batliori-Sampedro y Miguel Castillo-González. (2005). El origen y el manejo maya de las geoformas, suelos y aguas en la Península de Yucatán. En F. Bautista y G. Palacio (eds). *Caracterización y manejo de los suelos de la Península de Yucatán. Implicaciones Agropecuarias, Forestales y Ambientales*. Universidad Autónoma de Campeche. Instituto Nacional de Ecología, México, pp. 21-32.

Bautista, F., D. Palma-López, W. Huchin-Malta. (2005). Actualización de la clasificación de los suelos del estado de Yucatán. En F. Bautista y G. Palacio (eds). *Caracterización y manejo de los suelos de la Península de Yucatán. Implicaciones Agropecuarias, Forestales y Ambientales*. Universidad Autónoma de Campeche. Instituto Nacional de Ecología, pp. 105-122

Bellwood, P. (2007). *Prehistory of the Indo-Malaysian Archipelago*. The Australian National University E-Press, Canberra, Australia, pp. 385.

- Benavente, M. E. (2008). *Análisis tafonómicos de contextos mortuorios sumergidos de la península de Yucatán*, Tesis de licenciatura en Antropología Física, ENAH, México.
- Bey, G. J. III, T. M. Bond, W. M. Ringle, C.A. Hanson, C. W. Houck y C. Peraza Lope. (1998). The Ceramic Chronology of Ek Balam, Yucatán, Mexico. *Ancient Mesoamerica*, 9, pp. 101-20.
- Bond-Freeman, T. (2007). *The Maya Preclassic Ceramic Sequence at the Site of Ek Balam, Yucatan, Mexico*. ProQuest.
- Borrel, P., E. Pérez M. y C. Apestegui. (1997). *La aventura del Guadalupe. Su viaje a La Española y su hundimiento en la Bahía de Samaná*. Lunwerg Editores, Madrid.
- Boucher S. y Y. Palomo(s.f.), Informe de la cerámica de excavación en Sayil, Yucatán, (temporada 1987-1988), México, Archivo Técnico INAH.
- Brady, J. E. (1991). Caves and cosmovision at Utatlan. *California Anthropologist*, 18(1), 1-10.
- Brady, James E. and Keith M. Prufer (ed.). (2005). *In the Maw of the Earth Monster*. University of Texas Press, Austin.
- Brainerd, G. W. (1958). *The Archaeological ceramics of Yucatán*. Anthropological Records, no.19, University of California Press, Berkeley. pp. 378.
- Brasier, M. D. (1980). *Microfossils*. Springer.
- Braswell, G. E. (2015). *The Ancient Maya of Mexico: Reinterpreting the Past of the Northern Maya Lowlands*, Routledge, pp. 400
- Brown, C. T. (2006). Water Sources at Mayapan. En L. J. Lucero y B. W. Fash (Eds.) *Precolumbian Water Management: Ideology, Ritual and Power*, pp. 171-185. The University of Arizona Press, Tuscon.
- Bryant, D., J. E. Clark y D. Cheetham. (2005). *Ceramic Sequence of the Upper Grijalva Region, Chiapas, Mexico*. New World Archaeological Foundation, Brigham Young University, Provo, Utah, Part 1, pp 349.
- Bryant, V. M., & Holloway, R. G. (1983). The role of palynology in archaeology. *Advances in archaeological method and theory*, 6, 191-224.
- Cantero, M. A. y F. Robles C. (2002). Yalahau, un sitio prehispánico lacustre del municipio de Homún, Yucatán. En *Los Investigadores de la Cultura Maya*, 10, tomo II pp. 297-307. Universidad Autónoma de Campeche.
- Carrillo-Bastos, A., Islebe, G. A., Torrescano-Valle, N., & González, N. E. (2010). Holocene vegetation and climate history of central Quintana Roo, Yucatán Península, Mexico. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 160(3), 189-196.
- Ceballos, T. y F. Robles. (2012). The Earliest Stages of Mayan Pottery in the North East Yucatan Peninsula. *Ancient Mesoamerica*, 23(2), 403-419.

Charters, S., Evershed, R. P., Goad, L. J., Leyden, A., Blinkhorn, P. W., & Denham, V. (1993). Quantification and distribution of lipid in archaeological ceramics: implications for sampling potsherds for organic residue analysis and the classification of vessel use. *Archaeometry*, 35(2), 211-223.

Chase, A. F., & Chase, D. Z. (1987). "Putting together the pieces. Maya Pottery of Northern Belize and Central Peten, Guatemala". En P. M. Rice and R. J. Sharer *Maya Ceramics Papers from the 1985 Maya Ceramic Conference*, pp. 47-72. BAR International Series 345 (i).

(1987). *Investigations at the Classic Maya City of Caracol, Belize, 1985-1987* (Vol. 3). Pre-Columbian Art Research Institute.

Chatters, J. C., D. J. Kennett, Y. Asmerom, B. M. Kemp, V. Polyak, A. Nava B., P. A. Beddows, E. Reinhardt, J. Arroyo-Cabrales, D. A. Bolnick, R. S. Malhi, B. J. Culleton, P. Luna, D. Rissolo, S. Morell-Hart, T. W. Stafford Jr. (2014). Late Pleistocene Human Skeleton and mtDNA Link Paleoamericans and Modern Native Americans. En *Science* 344, pág. 750-754.

Chládek, S. (2011). *Exploring Maya ritual caves: Dark secrets from the Maya underworld*. Rowman Altamira.

Coil, J., Korstanje, M. A., Archer, S. and Hastorf, C. A. (2003). Laboratory goals and consideration for multiple microfossil extraction in archaeology. *Journal of Archaeological Science*, 30, 991-1008.

Coggins, C. y O. C. Shane. (1989). *El cenote de los Sacrificios: tesoros mayas extraídos del cenote sagrado de Chichén Itzá*. Fondo de Cultura Económica, pp. 177

Condamin, J., Formenti, F., Metais, M. O., Michel, M., & Blond, P. (1976). The application of gas chromatography to the tracing of oil in ancient amphorae. *Archaeometry*, 18(2), 195-201

Cole, G. (1994). *Textbook of limnology*. Waveland Press, St. Louis, pp. 412.

Craig, O.E., Saul, H., Lucquin, A., Nishida, Y., Taché, K., Clarke, L., Thompson, A., Altoft, D.T., Uchiyama, J., Ajimoto, M. and Gibbs, K. (2013). Earliest evidence for the use of pottery. *Nature*, 496(7445), 351-354.

Craig, O.E., Forster, M.D., Andersen, S.H., Koch, E., Crombé, P., Milner, N.J., Stern, B., Bailey, G.N. & Heron, C.P. (2007). Molecular and isotopic demonstration of the processing of aquatic products in northern European prehistoric pottery. *Archaeometry*, 49, 135-152

Culbert, P. T. (1993). *The ceramics of Tikal*, The University Museum, University of Pennsylvania Philadelphia, parte 1, no. 25.

Cyphers, A., J. Zurita N. y M. Lane R. (2013). *Retos y riesgos en la vida olmeca*, Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 184.

Dean, M., B. Ferrari, I. Oxley, M. Redknap y K. Watson (Eds.). (1992). *Archaeology Underwater - The NAS Guide to Principles and Practice*. Nautical Archaeology Society (NAS) Institute of Archaeology, London. pp. 336.

Debono, C. (2012). *Pottery use at the transition to agriculture in the western Mediterranean. Evidence from biomolecular and isotopic characterisation of organic residues in Impressed/Cardial Ware vessels*. Tesis Doctoral en Filosofía, Universidad de York.

Duch, J. G. (1988). *La conformación territorial del estado de Yucatán: los componentes del medio físico*. Universidad Autónoma de Chapingo, pp 425.

Eidt, R. C. (1973). A rapid chemical field test for archaeological site surveying. *American Antiquity*, 206-210.

(1977) Detection and examination of anthrosols by phosphate analysis. *Science*, 197(4311), 1327-1333.

Espinasa-Pereña, R. (1990). *Propuesta de clasificación del karst de la República Mexicana*. Tesis Profesional. Facultad de Ingeniería, UNAM, México, págs. 131.

Esau, K. (1976). *Anatomía Vegetal*. Editorial Omega. Barcelona, 779 p.

Estrada, L. y X. Alba. (2010). *Enterramientos Prehispánicos en el Sur de Veracruz*. México DF, Tesis de Maestría, UNAM, Estudios Mesoamericanos, pp. 155.

Evershed, R. P. (1993). Biomolecular archaeology and lipids. *World Archaeology*, 25(1), 74-93.

(2008). Organic Residue Analysis in Archaeology: The Archaeological Biomarker Revolution\*. *Archaeometry*, 50(6), 895-924.

Feinman, G. M., Nicholas, L. M., y Haines, H. R. (2007). Classic period agricultural intensification and domestic life at El Palmillo, Valley of Oaxaca, Mexico. In *Seeking a Richer Harvest* (pp. 23-61). Springer US.

Flannery, K. V. (1976). *The Early Mesoamerican Village*, Universidad de Michigan, Academic Press, pp 375.

Flores Guido J. S. Medina González R., Sánchez Molina I., Chumba Segura L., Zetina Moguel C. E., López Burgos L., Ortiz Díaz J. J., Salazar Varela C., Tun Garrido J., Kantun J., Delfí H., Chable J. S. (2004). *Programa de Manejo Parque Estatal Yalahau*, Gobierno del Estado de Yucatán, pp154

Folan, W. J. (1968). *El cenote Sagrado de Chichén Itzá*, vol. 15, Informe INAH, Departamento de Monumentos Prehispánicos, México, INAH, pp. 55

Ford, A. H. C. (1987). The significance of Volcanic Ash Tempering in the Ceramics of the Central Maya Lowlands. *Papers from the 1985 Maya Ceramic Conference* (pp. 479-498). BAR International Series 345.

Forsyth, D. W. (1989). *The ceramics of the El Mirador, Petén, Guatemala*, New World Archaeological Foundation, Brigham Young University, Paper 63.

Gabriel, J. J., Reinhardt, E. G., Peros, M. C., Davidson, D. E., van Hengstum, P. J., & Beddows, P. A. (2009). Palaeoenvironmental evolution of Cenote Aktun Ha (Carwash) on the Yucatan Peninsula, Mexico and its response to Holocene sea-level rise. *Journal of Paleolimnology*, 42(2), 199-213.

Gallegos, R. (1976). *Chinkultic: Una ciudad maya y su culto a la lluvia, México*. Ed. Texto e Imagen S.A., México DF.

García, C. y C. García. (1997). *Deonomástica hispánica: vocabulario científico, humanístico y jergal*. Editorial Complutense, Madrid, pp. 202.

Gary N. Feinman, L. M. (2007). The Socioeconomic Organization of the Classic Period Zapotec State. En V. L. Scarborough, *The Political Economy of Ancient Mesoamerica: Transformations During the Formative and Classic Periods*, pp. 135-148. New Mexico: University of New Mexico Press.

Garza, M. (Ed.). (1983). *Relaciones Geográficas histórico-geográficas de la gobernación de Yucatán: Mérida, Valladolid y Tabasco*. (Ed.) Mercedes de la Garza, Ana Luisa Izquierdo, Ma. del Carmen León y Tolita Figueroa UNAM, IIF, Centro de Estudios Mayas. (vol. I), pp. 494.

Garza, M., y Nájera, M. I. (Eds.). (2002). *Religión Maya*, ed. Trota, pp. 424

Garza, S. y E. Kurjack. (1980). *Atlas Arqueológico del Estado de Yucatán. México, D.F.*, Instituto Nacional de Antropología e Historia. pp 249.

Gifford, J. C. (1976). Prehistoric pottery analysis and the ceramics of Barton Ramie in the Belize Valley, Peabody Museum, Harvard University, Memoirs 18.

Girard, R. (1949). *Los Chortis ante el problema maya, historia de las culturas indígenas de América, desde sus orígenes hasta hoy*. Ed. Cultura, T.G., S.A., Guatemala.

Glover, J. B., Travis W. (2010). Assessing the Role of Preclassic Traditions in the Formation of Early Classic Yucatec Cultures, México. *Journal of Field Investigation*, pp. 58-77.

Goggin, J. (1960). *The Spanish Olive Jar: An introductory study*. Yale University Publications in Anthropology, no. 62. New Haven: Yale University Press.

González, A. J. A. (2012). La importancia de la meliponicultura en México, con énfasis en la Península de Yucatán. En *Bioagrocencias*. Vol. 5, no.1, pp. 34-41

González, A. H., C. Rojas, A. Terrazas, M. Benavente, W. Stinnesbeck, J. Aviles, M. Ríos, y E. Acevez. (2008) . The Arrival of Human on the Yucatan Peninsula: Evidence from Submerged Caves in the State of Quintana Roo. *Current Research in the Pleistocene* 25, págs. 1-24.

González, A. H., C. Rojas y O. Río. (2003). Informe técnico parcial. *Proyecto Atlas arqueológico subacuático para el registro, estudio y protección de los cenotes en la península de Yucatán*. Noviembre del 2001 a julio del 2003. Subdirección de Arqueología Subacuática, Archivo Técnico de Arqueología. INAH, México.

González, A. H. y C. Rojas. (2006). *Informe Proyecto Atlas Arqueológico Subacuático para el registro, estudio y protección de los cenotes en la Península de Yucatán.*, Informe no publicado, México D.F. INAH.

González, A. H., A. Terrazas, M. Benavente, J. Avilés, E. Acevez y W. Stinnesbeck. (2010). La Arqueología Subacuática y el Poblamiento de América. *Arqueología Mexicana*, 18(105), pág. 53-57.

González Licon, E. (1982). *Análisis de los materiales arqueológicos de la Gruta de Loltún, Yucatán, México*. Temporada 1980. INAH en Colección Científica N. 149, México 1986.

(1984). *El uso de los cenotes en época prehispánica*. Xtimul, Yucatán. s.l., INAH/CRS.

Guillermo, A. P. (2013). Secrets of the Maya Otherworld, *National Geographic Magazine*.

Haberland, W. (1965). Vertederas de vasija con diámetro ovalado en el sureste de Mesoamérica. *Estudios de Cultura Maya*, 5.

Hall, F. G. (1936). Physical and chemical survey of cenotes of Yucatan. *The cenotes of Yucatán, AS Pearse, AP Creaser and FG Hall (eds.)* Carnegie Institute of Washington, Washington, DC, 5-16.

Hall, G. D., Tarka Jr, S. M., Hurst, W. J., Stuart, D., & Adams, R. E. (1990). Cacao residues in ancient Maya vessels from Rio Azul, Guatemala. *American Antiquity*, 138-143.

Hardy, J. L. (2009). Understanding functional and symbolic variation in rockshelters of the Caves Branch River Valley of western Belize. *Central America [MA thesis]*: Oxford, University of Mississippi.

Heron, C., y O. Craig. (2015). Aquatic Resources in Foodcrusts: Identification and Implication. *Radiocarbon*, 57, pp 707-719

Henderson, J. S., Joyce, R. A., Hall, G. R., Hurst, W. J., & McGovern, P. E. (2007). Chemical and archaeological evidence for the earliest cacao beverages. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(48), 18937-18940.

Hernández, M. (2015). *Ofrenda de consagración durante el clásico en la Joya: Interpretación del comportamiento ritual en el proceso deposicional de la ofrenda en la estructura adosada al acceso sur de la Plaza Principal en el sitio Arqueológico de la Joya, Medellín, Veracruz*. Tesis para optar al grado de Maestría en Estudios Mesoamericanos, UNAM. México

H. D. Sankalia, Z. D. (1971). Inamgaon: A Chalcolithic Settlement in Western India. *Asian Perspectives*, pp. 139-146.

Hooton, E. (1977). Skeletons from the cenote of Sacrifice at Chichen Itzá, En Hay CL, Linton RL, Lothrop SK, Shapiro HL, Vaillant, CG Ed. *The Mayan and their Neighbors*. New Yrk, NY; American Association of Physical.

Hurst, W.J., Tarka, S., Powis, T., Valdez, F., Hester, T. (2002). Cacao usage by the earliest Maya Civilization. *Nature* 418, 289, e290.

Iannone, G. (2013). *The great Maya droughts in cultural context: Case studies in resilience and vulnerability*. University Press of Colorado.

Iglesias, M. J. (2005). Contenedores de cuerpos, cenizas y almas. El uso de las urnas funerarias en la cultura maya. En *Antropología de la eternidad: la muerte en la cultura maya*, 209-254, ed. Andrés Ciudad Ruíz, Mario Humberto Ruz, María Josefa Iglesias Ponce de León UNAM Instituto de Investigaciones Filológicas, México.

Ishihara, R. y J. Guerra. (2006). Exploraciones en la grieta principal de Aguateca, Petén., En (Eds.) J.P. Laporte, B. Arroyo y H. Mejía, *XIX simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala*, pp. 814-825.

James E. B., J. W. Ball, R. L. Bishop, D. C. Pring, N. Hammond and R. A. Housley. (1998). The Lowland Maya "Protoclassic", A reconsideration of its nature and significance. En *Ancient Mesoamerica*, V. 9, 01 , pp. 17-38, Cambridge University Press.

Jerković, I., Marijanović, Z., Gugić, M., & Roje, M. (2011). Chemical profile of the organic residue from ancient amphora found in the Adriatic Sea determined by direct GC and GC-MS analysis. *Molecules*, 16(9), 7936-7948.

Jiménez, J. (1946). *Herejías y supersticiones en la Nueva España (Los heterodoxos en México)*, Monografías Históricas, Universidad Nacional Autónoma de México, México DF.

Jones, M. R. (1952). *Topographic Map of the Ruins of Mayapan, Yucatan, Mexico*. Carnegie Institution of Washington, Departamento de Arqueología, Washington.

Joyce, R. A. y J. S. Henderson. (2001). Beginnings of village life in Easern Mesoamerica. En *Latin America Antiquity*, 12(1), 2001, pp5-24.

- Joyce, R. A. y J. S. (2010). Forming Mesoamerican Taste: Cacao Consumption in Formative Period Context. En M. C. Jhon Staller, *Pre-Columbian Foodways: Interdisciplinary Approaches to Food, Culture, and Markets in Ancient Mesoamerica*, pp. 157-176, New York: Springer
- Kennedy, N. (1981). *The Formative Period Ceramic Sequence from Playa de los Muertos, Honduras. Urbana- Champaign*: Doctoral dissertation, Department of Anthropology, University of Illinois.
- Korstanje, M. A., & Babot, M. D. P. (2007). Microfossils characterization from south Andean economic plants. En *Plants, people and places: recent studies in phytolith analysis*. Oxford, UK: Oxbow Books, 41-72.
- Kosakowsky, L. J. (1987). *Preclassic Maya pottery at Cuello, Belize*, Anthropological papers of the University of Arizona, University of Arizona Press, no. 47, pp 101.
- Kroeber, A. (1953). *Paracas Cavernas y Chavín*. Los Angeles: University California Press.
- Lailson, B. (2011). Reporte de los análisis solicitados de muestras de cerámica. No publicado, en Informe del Proyecto Atlas Arqueológico Subacuático para el Registro, Estudio y Protección de los Cenotes de la Península de Yucatán, 2011. Archivo Técnico INAH.
- Landa, D. (2003). *Relación de las cosas de Yucatán*. México: CONACULTA, pp. 221.
- Laporte, J. P. y J. A. Valdés (Eds.) (1993). *Tikal y Uaxactun en el Preclásico*, University of Pittsburgh Latin America.
- Leyden, B. W. (2002). Pollen evidence for climatic variability and cultural disturbance in the Maya lowlands. *Ancient Mesoamerica*, 13(1), pp. 85-101.
- Leyden, B. W., Brenner, M., & Dahlin, B. H. (1998). Cultural and climatic history of Coba, a lowland Maya city in Quintana Roo, Mexico. *Quaternary Research*, 49(1), pp. 111-122.
- Lothrop, S. K. (1952). *Metals from the Cenote of Sacrifice, Chichén Itzá, Yucatán*. Memorias del Museo del Museo Peabody de Arqueología y Etnología, Universidad de Harvard, v.10, no.2
- Lowe, G. W. (1964). Burials Customs at Chiapa de Corzo Chiapas. En P. Agrinier (Ed.) *The archaeological Burials at Chiapa de Corzo and their furniture* (pp 65-75). Papers of the New World Archaeological Foundation, Pub. No. 16, Brigham Young University, Provo.
- Loy, T. H. (1994). Methods in the analysis of starch residues on prehistoric stone tools. *Tropical archaeobotany: Applications and new developments*, pp. 86-114.
- Luka, B. (2011). *Conservation of Underwater Archaeological Finds, Manual*, 9 (I. edition, Zadar)
- Luna, M. P. (1982). *La Arqueología Subacuática*, Tesis profesional de Maestría en Ciencias Antropológicas, ENAH-UNAM, México.

- (2009). *Informe Proyecto Arqueológico Subacuático para el registro, estudio y protección de los cenotes en la Península de Yucatán*. Reporte no publicado. INAH, México, D.F.
- (2010). *Informe Proyecto Arqueológico Subacuático para el registro, estudio y protección de los cenotes en la Península de Yucatán*. Reporte no publicado. INAH, México, D.F.
- (2011). *Informe de actividades 2011, Proyecto de programas especiales de la subdirección de Arqueología Subacuática*. 140 págs., 1 esquema, 13 mapas, 13 ilustraciones, 15 tablas, 177 fotografías, 59 cédulas de registro, 31 dibujos, 5 gráficas, Yucatán: Cenote San Manuel, Cenote Holtún, San Felipe. Veracruz: Palma Sola, Playa Chachalacas.
- Malainey, M. E., Przybylski, R., y Sherriff, B. L. (1999). The effects of thermal and oxidative degradation on the fatty acid composition of food plants and animals of Western Canada: implications for the identification of archaeological vessel residues. *Journal of Archaeological Science*, 26(1), 95-103.
- Manzanilla, L. y E. McClung. (1997). Patrones de utilización de recursos durante las ocupaciones de túneles posteotihuacanos. En *Cuicuilco*, no. 10, 11, vol 4, nueva época, México, ENAH, págs 107-120.
- Manzanilla, L. (ed.). (2012). *Estudios arqueométricos del centro de barrio de Teopancazco en Teotihuacan*.
- Martínez, M. A. (2014). *Cerámica Funeraria Maya: Las Vasijas matadas*. Tesis de Maestría Estudios Mesoamericanos, UNAM. México DF.
- Matheny, R. T. (1970). *The ceramics of Aguacatal Campeche, Mexico*. New World Archaeological Foundation, Papers 27.
- McClung, E., E. Solleiro-Rebolledo, J.E. Gama-Castro, J.L.Villalpando y S. Sedov. (2003). Paleosols in the Teotihuacan valley, Mexico: Evidence for paleoenvironment and human impact. *Ciencias Geol.* 20: 270-282.
- Medina, J. T. (1952). *Historia del Tribunal del Santo Oficio de la Inquisición en México*. Ampliación por Julio Jiménez Rueda, Ediciones Fuente Cultural, Librería Navarro, México D.F., <http://historiayverdad.org/Inquisicion/Historia-del-tribunal-del-santo-oficio-de-la-inquisicion-en-Mexico.pdf>
- Meléndez L., F. Trabanino, y C. Roque. (2013). Tres perspectivas en torno al uso comestible de las inflorescencias de las palmas pacay (a) y chapay (a) en Chiapas, México: enfoques paleoetnobotánico, nutricional y lingüístico. *Estudios de cultura maya*, 41, 175-199.

Mercer, H. C. (1895). *The Hill-caves of Yucatan: A Search for Evidence of Man's Antiquity in the Caverns of Central America*, Filadelfia, USA, J. M. Lippincott Company, pp. 783. <http://catalog.hathitrust.org/Record/001972303>

Montelongo, C. (2010). Buceando entre esqueletos en el pozo de los sacrificios mayas. *El Mundo*. Es, publicado el 21 de marzo 2010., [http://www.ibiza5sentidos.es/wp-content/uploads/pdf\\_bajoelparalelo38/reportajesbuceo/MexicoCenotes.pdf](http://www.ibiza5sentidos.es/wp-content/uploads/pdf_bajoelparalelo38/reportajesbuceo/MexicoCenotes.pdf)

Muckelroy, K. (1978). *Maritime Archaeology*. Cambridge University Press, pp 270.

Mulholland, S. C., & Rapp Jr, G. (1992). *A Morphological Classification of Grass Silica-Bodies*. (pp. 65-89). Springer US.

Muscarella, O. W. (1988). *Bronze and Iron: Ancient Near Eastern Artifacts in the Metropolitan Museum of Art*. New York, N.Y.: Metropolitan Museum of Art.

Norman, D. (1991). Cognitive Artifacts. En (Ed.) John M. Carroll *Designing interaction: psychology at the human-computer interface*. Cambridge University Press, Cambridge.

Paillés, M. (1978). The process of transformation at Pajón: A Preclassic society located in an estuary in Chiapas, Mexico. En ed. Barbara L. Stark and Barbara Voorhies *Prehistoric coastal adaptations*, 81-96.

Paredes, F., J. Kaplan, y M. Obregon. (2015). Residuos de ácidos grasos y carbohidratos como indicadores previos en la detección de cacao: el caso de los recipientes cerámicos del sitio arqueológico Chocolá, Guatemala. *Ponencia presentada al XXIX Simposio de Arqueología Guatemalteca*, 16 Julio 2015, Guatemala City. [https://www.academia.edu/14258520/Residuos\\_de\\_%C3%A1cidos\\_grasos\\_y\\_carbohidratos\\_como\\_indicadores\\_previos\\_en\\_la\\_detecci%C3%B3n\\_de\\_cacao\\_el\\_caso\\_de\\_los\\_recipientes\\_cer%C3%A1micos\\_del\\_sitio\\_arqueol%C3%B3gico\\_Chocol%C3%A1\\_Guatemala](https://www.academia.edu/14258520/Residuos_de_%C3%A1cidos_grasos_y_carbohidratos_como_indicadores_previos_en_la_detecci%C3%B3n_de_cacao_el_caso_de_los_recipientes_cer%C3%A1micos_del_sitio_arqueol%C3%B3gico_Chocol%C3%A1_Guatemala)

Paz, O. (1956). *Entre la espada y la Flor*, Ediciones Asociación Cívica Yucatán, 19pp. México

Pearsall, D. M. (2001). *Paleoethnobotany: a handbook of procedures*. Left Coast Press.

Pearson, C. (2014). *Conservation of marine archaeological objects*. Elsevier.

Pennington, T.D. (1990). *Flora Neotropical*, vol. 52, pp. 770. New York Botanical Garden Press, New York.

(1991). *The Genera of Sapotaceae*, pp. 295. Royal Botanic Gardens, Kew.

Pedroza, L. (2012). *Análisis de materiales de tres contextos subacuáticos: cenotes Kanun, Kanun Che'en y Kan Kab Che'en, Yucatán, México*. Tesis de licenciatura en arqueología. ENAH, México.

- (2011). The Cultural Heritage en Cenotes and Flooded Caves of the Yucatan Peninsula: an Approach to the Archaeological Context, en ACUA Underwater Archaeology Proceedings, Filipe Castro y Lindsey Thomas Eds., Advisory Council on Underwater Archaeology Publication. Galveston, Texas, pp 129-134.
- Pedroza, L. y C. Rojas. (2006). Informe Análisis de cerámica del cenote Kanun (no publicado), en Informe 2006 *del Proyecto Atlas Arqueológico subacuático para el registro, estudio y protección de los cenotes en la Península de Yucatán*. INAH, México. (reporte en archivo).
- Pedroza, L. y R. Kütt. (2013). *Informe de Actividades, Inspección de los cenotes Bebelchen, Subinteh, Los Tres Ochey Grutas Sanahcat*, (no publicado). Informe en Archivo Técnico INAH.
- Peraza, C., P. Delgado y B. Escamilla. (2002). Investigaciones de un edificio de preclásico medio en Tipikal, Yucatán. *Los Investigadores de la Cultura Maya* 10:263-276.
- Pérez de Heredia, E. (2007). *Chen K'u: La cerámica del Cenote Sagrado de Chichén Itzá*. Mérida, FAMSI. Informe de Análisis cerámico.
- Pérez, F. (1997). Reporte del hallazgo de un entierro infantil en vasija. *Informe, Archivo del Proyecto Chichen Itzá*.
- Pellecer, M., (2006). El Grupo Jabalí: Un complejo arquitectónico de patrón triádico en San Bartolo, petén. En (Eds.) J.P. Laporte, B.Arroyo y H. Mejía *XIX Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2005*. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala, págs 1018-1030.
- Pendergast, D. M. (1981). Lamanai, Belize: Summary of excavation results, 1974–1980. *Journal of Field Archaeology*, 8(1), 29-53
- Philips, P. y J.C. Gifford. (1961). A review of the taxonomic nomenclature essential to ceramic analysis in archaeology. *Peabody Museum, Harvard University Newsletter of the Southeastern Archaeological Conference*, vol. 7.
- Pierre, A. (1964). *The Archaeological Burials at Chiapa de Corzo and their Furniture*. Provo, Utah: Brigham University Press.
- Piña Chan, R. (1967). Una visión del México Prehispánico, Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM, pp 339.
- (1970). *Informe preliminar de la reciente exploración del Cenote Sagrado de Chichén Itzá*. México: INAH. Informe preliminar técnico.
- Piperno, D. R. (2006). *Phytoliths: a comprehensive guide for archaeologists and paleoecologists*. Rowman Altamira.

- Potts, D. (2009). *The Persian Gulf in History*. (L. G. Potter, Ed.) Palgrave Macmillan.
- Powis, T. (2003). Preclassic Maya spouted vessels: a contextual analysis. *Mono y Conejo*. pp. 9-14.
- Powis, T. G., F. Valdez, T. R. Hester, W. J. Hurst and S. M. Tarka. (2002). Spouted Vessels and Cacaco Use Among the Preclassic Maya. *Latin America Antiquity*, 13, No. 1, pp. 85-106.
- Pring, D. (1977). The Preclassic Ceramics of Northern Belize. Unpublished Ph. D. dissertation, Institute of Archaeology, University of London, London
- Proskouriakoff, T. (1974). *Jades from the Cenote of Sacrifice, Chichen Itzá, Yucatán*. Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, pp. 217.
- Prufer, K. (2002). *Communities, Caves and Ritual Specialists: A Study of Sacred Space in the Maya Mountains of Southern Belize*. PH D. Disertation, Department of Antropology, Southern Illinois University, pp 1510.
- Prufer, Keith y James E. Brady. (2005). Religion and Role of Caves in Lowland Maya Archaeology. En (Ed.) Keth M. Pruffer y James E. Brady *Stone Houses and Earth Lords Maya Religion in the Cave Context*, University Press Colorado, p. 1-22.
- Quintanar, A. y S. Xelhuantzi. (2006). Informe sobre el análisis de fragmentos de carbón encontrados en la Cueva Sumergida Las Palmas, En González, C. Rojas, O. del Río, *Informe del Proyecto Atlas para el registro, estudio y protección de los cenotes de la península de Yucatán*, 2006. Archivo Técnico INAH.
- Quiñones, L. (2006). Del Preclásico medio al clásico temprano: una propuesta de fechamiento para el área nuclear de Izamal, Yucatán. *Estudios de Cultura Maya* 28, págs. 51-65
- Radley, J. A. (1943). *Starch and its Derivatives*. Chapman & Hall Limited. The University of California.
- Regert, M. (2011). Analytical strategies for discriminating archaeological fatty substances from animal origin. *Mass spectrometry reviews*, 30(2), 177-220.
- Renfrew, C. (1993). Cognitive Archaeology: Some Thoughts on the Archaeology of Thought. *Cambridge Archaeological Journal* 3, p. 248-250.
- (1994). The Archaeology of religion. En (Eds) C. Renfrew y E.B.W. Zubrow *The Ancient Mind: Elements of Cognitive Archaeology*, Cambridge University Press Cambridge, págs. 3-12 y 47-54.
- Renfrew, C. y P. Bahn, (2004). *Archaeology: Theories, Methods and Practice*. United Kingdom, Thames & Hudson.
- (2005). *Archaeology the Key Concepts*, Routledge, pp 279

Ricketson, O. G., Ricketson, E. B., & Ricketson, M. E. H. B. (1937). *Uaxactun, Guatemala: Group E-1926-1931* (Vol. 477). Carnegie institution of Washington.

Ringle, W. (1985). *The Settlement Patterns of Komchen Yucatán, Mexico*. New Orleans: Tesis Doctoral no publicada, Departamento de Antropología, Universidad de Tulane.

(1999). Pre-classic Cityscapes: Ritual Politics among the Early Lowland Maya. En D. C. Joyce, *Social Patterns in Preclassic Mesoamerica*. Washington D.C.: Dumbarton Oaks Research Library and Collection, pp. 183-223.

Rissollo, D. (2001). *Ancient Maya Cave use in the Yalahau Region, Northern Quintana Roo, Mexico*. Boletín 12, Association for Mexican Cave Studies, Austin, pp 151

Robertson-Freidel, R. A. (1980). *The Ceramics from Cerros: A Late Preclassic Site in Northern Belize*. Harvard University.

Robles, F. (1990). La Secuencia Cerámica de la Región de Cobá, Quintana Roo. *Colección Científica No. 184*. INAH, México

Robles, F. y A. P. Andrews. (2004). Proyecto Costa Maya: Reconocimiento arqueológico de la esquina noroeste de la Península de Yucatán. En (Eds) J.P. Laporte, B. Arroyo, H. Escobedo y H. Mejía, *XVII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2003*, pp.41-60. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala

Rojas, C. (2006). *Propuesta, Proyecto Cementerios Acuáticos Mayas*. México DF. No publicado, Archivo Técnico INAH.

(2011). *Los Cenotes como Cámaras Mortuorias entre los Mayas Prehispánicos*. Tesis de Maestría. Escuela Nacional de Antropología e Historia, México D.F.

Romano, A. (1977). Los cráneos deformados de El Zapotal. En (Eds) Nelly Gutiérrez and Susan K. Hamilton, *Las esculturas en terracota de El Zapotal, Veracruz, 31*. UNAM, México.

Roys, R. (1952). Conquest Sites and the Subsequent Destruction of Mayapan Architecture in the Interior of Northern Yucatan. En *Contributions to American Anthropology and History*, vol.11, Washington, D.C., Carnegie Institution of Washington, pp 596.

Russell, B. (2014). *Final Report on the 2013 Season of The Mayapán Taboo Cenote Project*. Reporte no publicado, University of Albany, pp. 96.

Rutter, J. (1975). Evidence for a Mycenaean Tomb of the Late Helladic IIA Period in the Athenian Agora. *Hesperia: The Journal of the American School of Classical Studies at Athens*, 44(4), 375-378.

Ruz Lluillier, A. (2005). *Costumbres funerarias de los antiguos mayas*, Fondo de Cultura Económica, 1 era. Reimpresión de original, UNAM, pp. 369.

- Sanabria, O. L. (1986). *Etnoflora Yucateense: El uso y manejo forestal en la comunidad de Xul, en el sur de Yucatán*. Vol. 2, Instituto Nacional de Investigaciones. México.
- Sánchez, P. (1639). Informe contra los adoradores de ídolos del Obispado de Yucatán, Biblioteca Virtual, <http://www.biblioteca.org.ar/libros/89960.pdf>
- Saul, H., Madella, M., Fischer, A., Glykou, A., Hartz, S., & Craig, O. E. (2013). Phytoliths in pottery reveal the use of spice in European prehistoric cuisine. *PloS one*, 8(8), e70583
- Saunders, N. J. (1998). *Icons of Power: Feline Symbolism in the Americas*. Psychology Press.
- Sabloff, J.A., (1975). *Excavations at Seibal, Department of the Petén, Guatemala: The ceramics*. Peabody Museum, Harvard University, Memoirs 13 no.2.
- Sabloff, J.A. y R.E. Smith, (1969). The importance of both analytic and taxonomic classification in the type-variety system. *American Antiquity* 34: 278-286.
- Sankalia, H. D., Deo, S. B., & Ansari, Z. D, (1971). *Chalcolithic Navdatoli: the excavations of Navdatoli, 1957-59* (Vol. 2). Poona, Deccan College Postgraduate and Research Institute.
- Scarborough, V. L. (1998). Ecology and ritual: water management and the Maya. *Latin American Antiquity* 9:135-159.
- Serafin, Stanley, Eunice Uc G. y Carlos P. L. (2010). Prácticas funerarias y rituales en el cenote San José de Mayapán. Ponencia presentada en el 8º. *Congreso Internacional de Mayistas*, México D.F.
- Schleicher, L. S., Miller, J. W., Watkins-Kenney, S. C., Carnes-McNaughton, L. F., & Wilde-Ramsing, M. U, (2008). Non-destructive chemical characterization of ceramic sherds from Shipwreck 31CR314 and Brunswick Town, North Carolina. *Journal of Archaeological Science*, 35(10), 2824-2838.
- Scholes, F. V., y E. B. Adams. (1938). Don Diego Quijada, alcalde mayor de Yucatán, 1561-1565, Volume 14-15, Antigua librería Robredo, de J. Porrúa e hijos.
- Schmitter-Soto, J.J., F.A.Comín, E. Escobar-Briones, J. Herrera-Silveira, J.Alcocer, E. Suárez-Morales, M. Elías-Gutiérrez, V. Díaz-Arce, L. E. Marín y B. Steinich. (2002). Hydrogeochemical and biological characteristics of cenotes in the Yucatan Peninsula (SE Mexico). *Hydrobiologia* 467, pp. 212-228. En J. Alcocer & S.S.S. Sarma (eds), *Advances in Mexican Limnology: Basic and Applied Aspects*. Netherlands, Kluwer Academic Publishers.
- Scott, J. F. (1978). *The Danzantes of Monte Albán*. Washintong, D.C.: Dumbarton, Oaks.
- Sharer, R., y Sedat, D. (1987). *Archaeological Investigation in the Northern Maya Highlands, Guatemala: interaction and the development of Maya civilization*, The University Museum (Vol. 59). Philadelphia: University of Pennsylvania.

- Simmons, M. (1980). *The archaeological ceramics of Dzibilchaltún*, Yucatan. México
- Singh, U. (2008). *A History of Ancient and Early Medieval India: From the Stone Age to the 12th Century*, Pearson Education India, pp 677.
- Smith, R. E. (1953). Cenote X'Coton at Mayapan. Carnegie Institution of Washington Current Reports, No. 5, Washington DC.
- (1955) Ceramic Sequence at Uaxactun, Guatemala, V. 1-2. Middle American Research Institute, Tulane University. USA.
- (1971) The Pottery of Mayapan including studies of ceramic material from Uxmal, Kabah, and Chichen Itzá. 2 vols. Papers of the Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University, no. 66.
- Smith, R. E. y R. Piña Chan, (1962). *Vocabulario sobre cerámica*. INAH, México. pp 26.
- Smith, R.E, G. R. W. y J.C. Gifford, (1960). The type-variety concept as a basis for the analysis of Maya pottery, *En America Antiquity*, 25 no.3, pp 330-340.
- Smith, R. E. y J.C. Gifford. (1966). *Maya ceramic varieties, types and wares at Uaxactun Supplement to Ceramic sequence at Uaxactun, Guatemala*. Tulane University, Middle American Research Institute, Tulane University, Pub. (vol. 28): pp 125-174.
- Solares, B. (2007). *Madre terrible: la diosa en la religión del México antiguo* (Vol. 24). UNAM.
- Spangenberg, J. E., Jacomet, S., & Schibler, J. (2006). Chemical analyses of organic residues in archaeological pottery from Arbon Bleiche 3, Switzerland—evidence for dairying in the late Neolithic. *Journal of Archaeological Science*, 33(1), 1-13.
- Stanton, T. W., y T. Ardren. (2005). The middle Formative of Yucatan in context: The view from Yaxunâ. *Ancient Mesoamerica*, 16(02), 213-228.
- Strömshvik, G. (1956). *Exploration of the Cave of Dzab-na, Tecoh, Yucatán*. Carnegie Institution of Washington Current Reports, No. 35, Washington DC.
- Suhler, C., T. Ardren y D. Johnstone. (1998). The Cronology of Yaxuná: Evidence from excavation and ceramics. *Ancient Mesoamerica*. 9, Cambridge University Press, USA. p. 167-182.
- Tec Pool, F. (2007), *Un paseo por Homún en Espeleodifusión*, Gaceta Informativa. Fondo Estatal para la Cultura y las Artes de Yucatán.
- Tiesler, V., (2012), *Transformarse en maya: el modelado cefálico entre los mayas prehispánicos y coloniales*. México D.F., UNAM.

- (2005), "What Can the bones really Tell Us? The Study of Human Skeletal Remains from Cenotes". En K. Prufer y J. Brady. (Eds.) *Stone Houses and Earth Lords. Maya religion in the Cave Context*, The University Press Colorado, Colorado, p. 341-364.
- (1999) *Reporte del análisis de los restos humanos, recuperados como parte de las excavaciones en el cenote San José Mayapán, Yucatán*. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, D.F. (reporte en archivo)
- Terrazas, A. (2007). Bases teóricas para el estudio bio-social de las prácticas mortuorias. En *Tafonomía, medio ambiente y cultura: dos aportaciones a la antropología de la muerte*, UNAM, México.
- Thompson, E. H. (1897). *Cave of Loltun Yucatan*, Peabody Museum of American Archaeology and Ethnology, Harvard University, Cambridge.
- Tovalín, A. y V. Ortíz. (1999). Ofrendas de Bonampak en Contextos Funerarios. En (Eds.) J.P. Laporte y H.L. Escobedo, *XVII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 1998*, Museo Nacional de Arqueología y Etnología Guatemala, págs. 583-599.
- Uc, E., G. Anda, D. Gutiérrez, V. Rojas, L. Acevedo y L. Pavón. (2004). Evidencias preclásicas en el Cenote Tza, Itza, Yucatán. *Los investigadores de la Cultura Maya*, No. 12 Tomo I, Universidad Autónoma de Campeche, pp. 258-267.
- Uc, E., R. Arjonilla, M. Novelo, S. Echeverría y G. Delgado. (1997). *Informe del Registro de Evidencias Culturales Prehispánicas en Cenotes de la Amurallada Mayapán*. Instituto Nacional de Antropología e Historia, Mérida, México (reporte en archivo).
- Valdez, F. Jr. (1987). *The Prehistoric Ceramics of Colha, North Belize*. Tesis Doctoral Universidad de Harvard, Cambridge, USA.
- Vargas, F. (2002). *Áreas Naturales Protegidas de México con Decretos Estatales*, Instituto de Ecología, SEMARNAT, México, pp. 1014.
- Vogt, E. Z. y D. Stuart. (2005). Some Notes on Ritual Caves among the Ancient and Modern Maya. En (Eds.) J. E. Brady y K. M. Prufer, *In the Maw of the Earth Monster*, pp. 155-185. University of Texas Press, Austin
- Wheat, J. B., Clifford J. C. y Wasley W.W. (1958). Ceramic variety, type cluster and ceramic system in Southwestern pottery analysis. En *American Antiquity*, vol. 24, no.1, pp 34-47.
- Willey, G. R., T. P. Culbert y R.E. W. Adams. (1967). Maya lowland ceramics: A report from the 1965 Guatemala City conference., *American Antiquity*, vol. 32, no. 3 pp 289-315.
- Willey, G. R., Bullard, W. R., Glass, J. B., Gifford, J. C., & Elliot, O. (1965) *Prehistoric Maya settlements in the Belize valley* (Vol. 54). Peabody Museum.

Xelhuantzi, S. (2007). Informe sobre el análisis arqueobotánico efectuado al sedimento contenido en una vasija procedente del cenote Izah, Yucatán. En P. Luna E. *Informe del Proyecto Atlas para el registro, estudio y protección de los cenotes de la península de Yucatán*, 2009. Archivo Técnico INAH.

Yasur-Landau, A. (2010). *The Philistines and Aegean migration at the end of the Late Bronze Age*. Cambridge University Press.

Zurita, J., (1997), Los fitolitos: indicaciones sobre dieta y vivienda en San Lorenzo Tenochtitlan. En (Eds.) Ann Cyphers, *Población, subsistencia y medio ambiente en San Lorenzo Tenochtitlan*. Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM, México.