



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
POSGRADO EN ANTROPOLOGÍA
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ANTROPOLÓGICAS
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES SOCIALES
CENTRO DE INVESTIGACIONES MULTIDISCIPLINARIAS SOBRE CHIAPAS Y LA
FRONTERA SUR

FORMAS DE SUBSISTENCIA DE LOS CAZADORES
RECOLECTORES DEL DESIERTO CENTRAL DE BAJA
CALIFORNIA

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRÍA EN ANTROPOLOGÍA

PRESENTA:
JESÚS FELIBERTO ZARCO NAVARRO

TUTOR:
DR. CÉSAR VILLALOBOS ACOSTA (IIA-UNAM)

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR:
DRA. ANNICK DANEELS VERRIEST (IIA-UNAM)
DR. MAURICIO OBREGÓN CARDONA (CEA-FCPyS-UNAM)
DR. JOSÉ LUIS PUNZO DÍAZ (CINAHMICH)
DR. MANUEL PÉREZ RIVAS (DSA-INAH)

CIUDAD DE MÉXICO, ABRIL, 2020.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

Esta tesis se realizó con la ayuda del **Departamento de Becas para el Estudio en la UNAM** durante los períodos escolares 2018-1 y 2018-2, así como del **Programa de Becas CONACYT Nacionales** durante los períodos 2019-1 y 2019-2.

Agradecimientos

El desarrollo de esta tesis, desde su concepción en el desierto Central bajacaliforniano, hasta su finalización en el posgrado de Antropología de la Universidad Nacional Autónoma de México fue posible gracias al apoyo de distintas personas. Cada una de ellas fue elemental para poder concebir, realizar y finalizarla, pues apoyaron desde distintas perspectivas mi labor en el posgrado, ya sea desde la cuestión laboral, lo teórico o lo metodológico, y porque no decirlo, hasta lo emocional. En primer lugar, quiero agradecer a la Universidad Nacional Autónoma de México, institución que a través del Posgrado de Antropología me dio la oportunidad de realizar mis estudios de maestría. Cada una de las personas que laboran en la coordinación del posgrado me brindó amablemente su atención y ayuda en los momentos en que lo requerí, ya sea estando en la Ciudad de México o en la península de Baja California. Hay que mencionar que no se hubiera podido lograr este trabajo sin el valioso apoyo de los programas de becas a los que pertencí en distintos períodos, primeramente al Departamento de Becas para el Estudio de Posgrado en la UNAM y después al Programa de Becas CONACYT Nacionales, donde se me otorgó el número de CVU: 875947.

Durante el desarrollo académico de esta tesis pude conocer a distinguidas personas con quienes estoy totalmente agradecido, pues me otorgaron algo tan importante como su tiempo y conocimientos, ya sea desde los profesores que tuve durante las clases de maestría, hasta mi tutor y los asesores de esta tesis; sin olvidar a los coordinadores y personal técnico de los laboratorios en los que realice análisis. Agradezco al Dr. César Villalobos Acosta por considerarme una persona apta para estudiar a las sociedades que habitaron en el noroeste de México, sus conocimientos, ideas y nuevas perspectivas referentes al estudio de las sociedades cazadoras y recolectoras nómadas y seminómadas del desierto sonorenses, junto con su gran ímpetu por el estudio de estos grupos, fue sumamente importante para que yo pudiera ampliar la visión que solía tener de las sociedades nómadas que habitaron en el estado de Baja California.

La Dra. Annick Daneels V. merece un especial agradecimiento y reconocimiento, pues ella desde que escuchó y conoció mi proyecto de tesis se interesó y comenzó a aportar una gran cantidad de tiempo y reflexión a este. Ella fue una gran guía a lo largo del proceso, y no sólo en lo académico, sino también en lo humano, pues siempre mostró su apoyo para que esta tesis

avanzara. Sus habilidades como investigadora, sus formas de reflexión y de crítica, junto a su excelente calidad humana, fueron sumamente importantes e impresionantes para mí, así se volvió un ejemplo de tenacidad y sabiduría.

Agradezco al Dr. Mauricio Obregón Cardona pues desde el inicio él vio la problemática y los objetivos a los que quise responder desde otra perspectiva, más enfocada en el uso de técnicas arqueométricas, que aunque no las desarrollé en esta tesis, sin lugar a dudas despertaron mi interés sobre su uso y aplicación para el estudio de grupos cazadores recolectores. Por su parte, el Dr. José Luis Punzo, con su gran humor, carisma, disciplina y amplio conocimiento en el estudio de las sociedades prehispánicas del norte de México, se ha vuelto un gran maestro para poder comprender la manera en que los datos recolectados por el trabajo arqueológico nos permiten generar fuentes de información útiles para entender el pasado. El Dr. Manuel Pérez Rivas también fue importante para la culminación de esta tesis, pues con su experiencia sobre cómo era la forma de vida de los grupos prehistóricos bajacalifornianos se pudo mejorar las interpretaciones y alcances teóricos y/o metodológicos expuestos en esta.

Agradezco a la Dra. Emily McClung, porque gracias a ella pude vislumbrar metodológicamente esta tesis, es muy probable que sin su ayuda este documento sería muy distinto al que se presenta. Ella misma me direccionó y presentó con las personas que podrían ayudarme; de esa manera llegué al Laboratorio de Paleobotánica y Paleoambiente del Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM, que ella coordina y donde fui amablemente recibido por las Mtras. Diana Martínez y Cristina Adriano, de quienes aprendí la importancia de que un buen registro arqueológico permite hacer mejores inferencias e interpretaciones sobre los sitios arqueológicos y sobre la importancia que pueden llegar a tener las plantas dentro de cualquier forma de vida de los seres humanos, ya que ambas cuentan con un amplio conocimiento botánico y experiencia arqueológica. Cabe mencionar que en dicho laboratorio tuve el primer acercamiento de mi vida profesional al estudio de las plantas en contextos arqueológicos, así que gracias Diana y Cristina por su paciencia y disposición en otorgarme un pedacito de su tiempo para explicarme y enseñarme cómo hacer los análisis de macrorrestos y su factibilidad en el estudio arqueológico; ambas me recibieron durante casi un año en su laboratorio siempre con alegría y sonrisas, fue muy agradable conocerlas y aprender de ellas. Ahí mismo, en ese laboratorio aprendí del Mtro.

Emilio Ibarra el proceder y alcances del análisis palinológico como el que aquí se presenta, siempre atento, dispuesto y preocupado en explicarme todos los procesos del análisis, su experiencia y conocimiento sobre la flora mexicana fueron de gran ayuda para poder lograr los resultados que se presentan en esta tesis.

Otro de los laboratorios en los que trabaje, fue el de Prehistoria y Evolución Humana del IIA-UNAM, que coordina el Dr. Guillermo Acosta, quien luego de presentarle los materiales arqueológicos y objetivos de mi investigación con emoción me permitió utilizar sus instalaciones y equipo. En este laboratorio fue elemental la dirección y ayuda del Mtro. Jorge Cruz, quien destinó parte de su tiempo en enseñarme la técnica de análisis de gránulos de almidón, que ha logrado desarrollar con mayor alcances cada vez, y los cuales fueron de gran importancia para mí, pues pude ampliar mis conocimientos y perspectivas metodológicas referentes al estudio sobre el uso y aprovechamiento de las plantas por los grupos nómadas bajacalifornianos; el maestro Cruz siempre estuvo dispuesto a enseñarme y explicarme, así como a motivarme en el estudio de estos residuos.

Pero todo final tiene un principio, además de las personas anteriores también se debe decir que hubo personas que estuvieron desde antes de la conclusión de esta tesis, que sin lugar a dudas forman parte de ella. En primer lugar mencionaré al Arqlgo. Antonio Porcayo Michelini, director del proyecto arqueológico “San Luis Gonzaga-Laguna Chapala 2015” y “Rescate arqueológico SLG-LCH17”, de los cuales se obtuvieron los materiales y muestras arqueológicas que analicé para esta tesis. El arqueólogo Porcayo ha estado dispuesto desde que lo conocí a apoyar las investigaciones enfocadas en la arqueología y antropología bajacaliforniana; así lo ha hecho conmigo desde 2010, cuando me recibió como estudiante y después comenzó a darme oportunidades laborales, charlas sobre la antropología de la región y apoyos de distintos tipos en diferentes estancias que he tenido en la ciudad de Mexicali. En el año 2015, confió en mí y aceptó mi idea de desarrollar estudios de posgrado en la UNAM utilizando materiales arqueológicos de sus proyectos. Su apoyo continuó, desde la adquisición y obsequio de libros, hasta el envío aéreo de las muestras de sedimento y materiales arqueológicos desde la ciudad de Mexicali hasta la Ciudad de México, con el fin de que yo los analizara, esto me permitió seguir en contacto con la arqueología de la región, aún y a pesar de la distancia entre ambas ciudades. El

arqueólogo Porcayo fue lector de esta obra, aunque no pudo conformar parte del comité de tutores, sus comentarios, recomendaciones y observaciones fueron de gran importancia para la presentación de esta, gracias maestro.

El Arqlgo. Juan Martín Rojas Chávez, fue el principal promotor y mecenas de esta tesis. Junto a él, durante una serie de prospecciones arqueológicas que hicimos en laguna Chapala, B. C., en el año 2015, comenzamos a pensar que el siguiente paso en mi carrera era un posgrado, durante algunas semanas, lejos de todo y todos, el arqueólogo Rojas me ayudó a pensar en el futuro que ahora se ve materializado con esta tesis. Martín apoyó la conformación de esta tesis, no sólo con ideas, sino también con bibliografía, materiales de laboratorio y de nueva cuenta permitiéndome el acceso a su biblioteca particular, la más completa de antropología bajacaliforniana en la Ciudad de México. Además, con su proyecto de investigación en la misión de San Fernando Velicatá, patrocinó parte de esta tesis, pues en junio de 2018 me otorgó un viaje al desierto Central de Baja California para poder hacer la recolección y muestreo botánico, muestrear 28 piedras de molienda en la ciudad de Mexicali y además pagó dos fechamientos de muestras de carbón. También facilitó las instalaciones para poder hacer algunos trabajos necesarios, siendo la mía, la última tesis que generó parte de su información en la legendaria Casa del Rock; la antigua casa del maestro Rojas en la ciudad de Mexicali, donde recibió a una enorme cantidad de personas y se realizaron incontables fiestas y comilonas. Gracias amigo, tus enseñanzas se quedan fuertemente arraigadas, ahora entiendo mucho de lo que me has enseñado y por que me lo enseñabas.

También es justo señalar el apoyo que recibí de la Mtra. Enah Fonseca y el resto del personal del proyecto arqueológico en la Chorera, ya que antes de ingresar a la maestría yo laboraba en un proyecto que ella dirigió en San Quintín, B. C., y del cual tuve que salir antes de que terminara, para irme a realizar mis estudios. La maestra Fonseca estuvo presente durante mi proceso de selección en la maestría, en todo momento me apoyo y otorgó las facilidades para que yo continuara con ese proceso. Incluso el día de la entrevista Enah, Dante, Gloria y Olga organizaron un plan de rescate en el desierto para que yo pudiera llegar a la entrevista donde se definiría mi ingreso al posgrado, recientemente la arqueóloga Fonseca me brindó la oportunidad de regresar a trabajar a Baja California.

Ahora es momento de alejarse (sólo un poco) del rigor académico y científico, y entrar a la parte afectiva y emotiva de una tesis, es decir, recordar a aquellas personas que han estado en cualquier momento cuidándonos, consintiéndonos, haciéndonos reír y disfrutar de cada momento de la frágil vida, quienes más que agradecimientos, merecen el reconocimiento y cariño por formar parte de nosotros, pues junto con los anteriores, ellos también me han ayudado a construir historias. Obviamente, comenzaré con mi adorada madre, la Mtra. Estela Navarro, quien con su buen humor, esfuerzo, constancia, energía y entrega, siempre muestra sus ganas de ir hacia adelante y nunca detenerse ante nada, lo anterior, junto con los cuidados y cariños que diario muestra de forma devota a sus hijos hacen de ella, la mejor mamá. Luego a mi hermano, Héctor M. Soto, quien ha crecido tanto estos últimos años, con quien me pude reencontrar y vislumbro que se está convirtiendo en un hombre excepcional. Mención especial merecen mis abuelitos, René Navarro y Francisca Vázquez, porque siguen cuidándome como lo hacían cuando yo era un pequeño, y qué decir de mis tías Laura, Cecilia y Juana, ellas han sido mis otras mamás desde siempre, y por supuesto, mis primas, primos, sobrinas y sobrinos, con quienes volví a tener un acercamiento muy grande los dos años que habité en la Ciudad de México, mientras realizaba mis estudios y esta tesis.

Pasando a la escala de amistades, debo mencionar a mi mejor amigo Julio E. Carranza, con quien he pasado cerca de 22 años conviviendo y creando proyectos de emociones diversas. Durante el transcurso de la maestría pude hacer nuevos y buenos amigos como Jonathan Cerros, Yovana Solís y Alejandra Santoyo, camaradas y colegas que estoy seguro llegarán muy lejos, ya que ellas y él son muy buenos en temas relevantes para la antropología. Por último, pero no por eso menos importante, toca el turno a mi compañera, la arqueóloga Andrea Hernández del Villar, quien ha estado conmigo en momentos donde he llegado a sentir todas las emociones posibles. Soy quizá el tipo más afortunado, pues me ha permitido estar a su lado, verla avanzar por su propia cuenta, para mi ella es un ejemplo de conocimiento, habilidades, ímpetu, fuerza, dedicación y ternura. Jamás se ha rendido ante algo, es capaz de trabajar más de 14 horas al día y siempre mantener el buen humor... en fin ¿qué más puedo pedir?, creo que al lado de ella no hay nada más que me haga falta.

La Paz, Baja California Sur.
Ensenada, Baja California.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULADO.....	2
CAPÍTULO I. ECOLOGÍA DEL COMPORTAMIENTO HUMANO	5
1. 1 ECOLOGÍA DEL COMPORTAMIENTO HUMANO EN CAZADORES RECOLECTORES	5
1. 2 TEORÍA DE FORRAJEÓ ÓPTIMO	6
1. 2. 1 <i>Modelo de amplitud de dieta</i>	7
1. 2. 2 <i>Modelo de elección del terreno</i>	8
1. 3 FORMAS DE ORGANIZACIÓN SOCIAL Y MOVILIDAD DE LOS CAZADORES RECOLECTORES NÓMADAS	9
1. 3. 1 <i>Formas de movilidad</i>	10
1. 3. 2 <i>Formas de organización social</i>	11
1. 3. 3 <i>Tipos de asentamientos</i>	13
1. 4 PREGUNTAS E HIPÓTESIS	16
CAPÍTULO II. INVESTIGACIONES ARQUEOLÓGICAS EN EL DESIERTO CENTRAL	18
2. 1 HISTORIA CULTURAL DE BAJA CALIFORNIA.....	18
2. 1. 1 <i>Período Paleoindígena</i>	19
2. 1. 2 <i>El período Arcaico</i>	20
2. 1. 3 <i>La Prehistoria tardía</i>	21
2. 2 ÁREA DE ESTUDIO	23
2. 3 ANTECEDENTES ARQUEOLÓGICOS	26
2. 4 EL PROYECTO DE SALVAMENTO ARQUEOLÓGICO CARRETERA MEXICALI – LAGUNA CHAPALA TRAMO PUERTECITOS – LAGUNA CHAPALA KM 170+500 AL 203+238	30
2. 4. 1 <i>SLG-LCH-197-199</i>	31
2. 4. 2 <i>SLG-LCH17-2HO</i>	41
CAPÍTULO III. ADAPTACIÓN ECOLÓGICA DE LOS GRUPOS NÓMADAS DE BAJA CALIFORNIA	52
3. 1 EL PERÍODO MISIONAL Y LOS COCHIMÍ.....	52
3. 2 CICLO ESTACIONAL DE SUBSISTENCIA	56
3. 3 IMPLICACIÓN DEL SISTEMA MISIONAL EN LA DIETA DE LOS GRUPOS NÓMADAS DE BAJA CALIFORNIA	67
CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN Y RESULTADOS	71
4. 1 TÉCNICAS DE ANÁLISIS	72
4. 1. 1 <i>Gránulos de almidón</i>	73
4. 1. 2 <i>Macrorrestos</i>	92
4. 1. 3 <i>Análisis polínico</i>	104
4.2 IMPLICACIONES DE LOS RESULTADOS.....	119
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES	122
BIBLIOGRAFÍA.	131
ANEXO 1. ATRIBUTOS DE LAS PIEDRAS DE MOLIENDA DEL SITIO SLG-LCH-197-199.	136
ANEXO 2. MUESTRAS DE MACRORRESTOS DEL SITIO SLG-LCH17-2HO	144

ANEXO 3. MUESTRAS DE POLEN DEL SITIO SLG-LCH17-2HO.....	145
--	------------

ANEXO 4. COLECCIÓN DE REFERENCIA DE GRÁNULOS DE ALMIDONES DEL DESIERTO CENTRAL, B. C.....	146
--	------------

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. MODELO HIPOTÉTICO DE RELACIÓN ENTRE LA MOVILIDAD, LAS FORMAS DE ORGANIZACIÓN Y EL TIPO DE ASENTAMIENTO DE CAZADORES RECOLECTORES	10
FIGURA 2. LOCALIZACIÓN DE SITIOS ARQUEOLÓGICOS ESTUDIADOS EN ESTE TRABAJO.....	24
FIGURA 3. LOCALIZACIÓN DEL SITIO SLG-LCH-197-199.....	33
FIGURA 4. CONCENTRACIÓN DE SUPERFICIES DE MOLIENDA NÚMERO UNO.....	34
FIGURA 5. HERRAMIENTAS ASOCIADAS A SUPERFICIE DE TRABAJO.....	35
FIGURA 6. ASOCIACIÓN DE PIEDRAS DE MOLIENDA.....	35
FIGURA 7. ASOCIACIÓN DE ARTEFACTOS LÍTICOS.....	35
FIGURA 8. ÁREA DE RECORRIDO NÚMERO DOS.....	36
FIGURA 9. BLOQUE SLG-LCH-197-199-387.....	36
FIGURA 10. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE PIEDRAS DE MOLIENDA ANALIZADAS.....	37
FIGURA 11. SUPERFICIE DEL CONTEXTO ARQUEOLÓGICO DEL CUAL SE OBTUVIERON DATAACIONES	38
FIGURA 12. CALA JUNTO A DOS PIEDRAS DE MOLIENDA.....	39
FIGURA 13. DIBUJO EN PLANTA DE PIEDRAS DE MOLIENDA Y ÁREA EXCAVADA.....	39
FIGURA 14. EXCAVACIÓN DE UNIDAD 5	40
FIGURA 15. LOCALIZACIÓN DEL SITIO SLG-LCH17-2HO.....	41
FIGURA 16. SUPERFICIE DEL SITIO SLG-LCH17-2HO	43
FIGURA 17. EXCAVACIÓN DE NIVEL -3 -4	44
FIGURA 18. ÁREAS DE MUESTREO CAPA I. NIVEL -3 A -4	45
FIGURA 19. FRAGMENTO DE CONCHA ENCONTRADO EN NIVEL 3 – 4.....	45
FIGURA 20. EXCAVACIÓN DE NIVEL -4 -5	46
FIGURA 21. FOGÓN 1	46
FIGURA 22. FOGÓN 2	46
FIGURA 23. LOCALIZACIÓN DE ELEMENTOS TÉRMICOS UNO Y DOS EN NIVEL -4 A -5	47
FIGURA 24. ÁREAS DE MUESTREO EN NIVEL -4 A -5	48
FIGURA 25. FRAGMENTO DE CONCHA <i>LAEVICARDIUM ELATUM</i> . NIVEL 5 – 6-.....	49
FIGURA 26. EXCAVACIÓN DEL NIVEL -5 -6.....	50
FIGURA 27. ÁREA DE MUESTREO EN NIVEL -5 A -6.....	50
FIGURA 28. REPRESENTACIONES NATURALISTAS DEL PADRE I. TIRSCH.....	58
FIGURA 29. DIBUJO DEL PADRE I. TIRSCH.....	59
FIGURA 30. REPRESENTACIÓN NATURALISTA DEL PADRE I. TIRSCH	62
FIGURA 31. CONJUNTO DE POSIBLES FORMAS DE LOS GRÁNULOS DE ALMIDÓN.....	74
FIGURA 32. FORMA DEL HILUM	75
FIGURA 33. TIPOS DE CRUZ DE EXTINCIÓN	75
FIGURA 34. FACETAS DE PRESIÓN.....	76
FIGURA 35. TIPOS DE ANILLOS DE CRECIMIENTO.....	76
FIGURA 36. TIPOS DE ESTRUCTURAS.....	77
FIGURA 37. TIPOS DE FISURAS	77
FIGURA 38. TIPOS DE MARGEN	77
FIGURA 39. TÉCNICA DE REVISIÓN DE LÁMINAS PARA IDENTIFICACIÓN DE GRANOS DE ALMIDÓN.....	81
FIGURA 40. GRÁNULOS DE ALMIDÓN AFÍN A LA FAMILIA CACTACEAE.....	85
FIGURA 41. GRÁNULOS DE ALMIDÓN AFINES AL GÉNERO <i>PROSOPIS</i> SP. (MEZQUITE)	86
FIGURA 42. GRÁNULOS DE ALMIDÓN GENÉRICOS A TUBÉRCULOS	87
FIGURA 43. GRÁNULOS DE ALMIDÓN DE AFINES A <i>ZEA MAYS</i>	88
FIGURA 44. GRÁNULO DE ALMIDÓN AFINES A GÉNERO <i>TRITICUM</i> SP. (TRIGO).....	89

FIGURA 45. GRÁNULOS DE ALMIDÓN AFINES A GENERO <i>CAPSICUM</i> SP	90
FIGURA 46. ESTRUCTURAS VEGETALES ENCONTRADAS EN EL ANÁLISIS DE MACRORRESTOS	96
FIGURA 47. MACRORRESTOS NO IDENTIFICADOS.....	97
FIGURA 48. FRAGMENTO DE CARBÓN CON PÉRDIDA DE TEJIDO PARÉNQUIMA.	102
FIGURA 49. RESTOS CARBONIZADOS DE PLANTA MONOCOTILEDÓNEA.....	103
FIGURA 50. RESTOS CARBONIZADOS DE PLANTA MONOCOTILEDÓNEA.....	104
FIGURA 51. IMÁGENES DE POLEN ARBÓREO.	110
FIGURA 52. IMÁGENES DE POLEN NO ARBÓREO.....	110

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. HISTORIA CULTURAL DE BAJA CALIFORNIA.	23
TABLA 2. ANTECEDENTES ARQUEOLÓGICOS DEL DESIERTO CENTRAL, BAJA CALIFORNIA.	30
TABLA 3. CICLO ESTACIONAL COCHIMÍ.....	67
TABLA 4. ALMIDONES EN COLECCIÓN DE REFERENCIA DEL DESIERTO CENTRAL BAJACALIFORNIANO.....	82
TABLA 5. ALMIDONES IDENTIFICADOS.	84
TABLA 6. FAMILIAS Y GÉNEROS IDENTIFICADOS EN MACRORRESTOS.	96
TABLA 7. MACRORRESTOS NIVEL 4-5.....	101
TABLA 8. MACRORRESTOS NIVEL 5-6.....	101
TABLA 9. FAMILIAS Y GÉNEROS DE GRANOS DE POLEN IDENTIFICADOS.	109
TABLA 10. GRANOS DE POLEN DEL NIVEL 4-5.	113
TABLA 11. GRANOS DE POLEN DEL NIVEL 5 – 6.....	115
TABLA 12. ASOCIACIÓN DE SITIOS ARQUEOLÓGICOS CON CICLO ESTACIONAL.	129
TABLA 13. PIEDRAS DE MOLIENDA.....	143
TABLA 14. MUESTRAS DE SEDIMENTO PARA ANÁLISIS DE MACRORRESTOS.	144
TABLA 15. MUESTRAS DE SEDIMENTO PARA ANÁLISIS POLÍNICO.....	145
TABLA 16. COLECCIÓN DE REFERENCIA DE GRÁNULOS DE ALMIDÓN.	148

Introducción

El desierto Central bajacaliforniano fue habitado durante la época prehistórica y hasta el período Misional por grupos humanos nómadas, cuya forma de subsistencia dependía de la caza de animales, de la pesca, de la recolección de insectos, moluscos y en mayor medida de vegetales. Los cuales recolectaban de manera estacional, bajo formas de organización y movilidad cíclica que les permitían explotar diferentes recursos en distintos territorios de forma anual. Por esto, el estudio que aquí se presenta se realizó bajo una perspectiva ecológica, fuertemente influenciada por la *ecología del comportamiento humano* para poder entender cómo el medio árido en el que habitaron los cazadores recolectores influyó sobre sus formas de vida nómada y el uso del territorio durante el período prehistórico y misional.

Con el objetivo de estudiar cómo se relacionaba la dieta, las formas de organización, de movilidad y de patrón de asentamiento de los grupos prehistóricos que habitaron en esta región del estado se seleccionaron dos sitios arqueológicos que reúnen características importantes para discutir esta problemática. En los años 2015 y 2017 se localizaron e intervinieron dos sitios arqueológicos en el desierto Central de Baja California, gracias a las labores de salvamento arqueológico que realizó el Centro INAH Baja California en la región. Uno de ellos lleva el nombre de SLG-LCH-197-199 y se encontró en la orilla noreste de la Laguna Chapala, el segundo lleva el nombre de SLG-LCH17-2HO y fue encontrado en las estribaciones al norte de la Sierra de Calamajué.

Para poder explicar la relación entre la ecología del desierto Central y la forma de vida de los grupos nómadas que ahí habitaban, se utilizó una metodología basada en la identificación de residuos vegetales presentes en 28 piedras de molienda del sitio SLG-LCH-197-199 y 14 muestras de sedimento del sitio SLG-LCH17-2HO. El uso de nuevas técnicas aplicadas en la arqueología bajacaliforniana para el estudio de los materiales arqueológicos, como el análisis de gránulos de almidón en las piedras de molienda, el análisis de macrorrestos y palinológico de las muestras de sedimento, permitieron conocer aspectos importantes sobre la dieta y el aprovechamiento de los recursos vegetales durante el período Prehistórico y Misional. Con los resultados derivados de esta tesis se pudieron establecer inferencias sobre los patrones de

movilidad que realizaban los grupos nómadas para explotar distintos territorios y poder recolectar distintas plantas de manera anual, así como para entender que la forma de organización de estos grupos fue una estrategia adaptativa ante el medio ambiente árido, que pudo ser caracterizada bajo principios teóricos. También, se pudo comprender que el tipo de movilidad que solían realizar los grupos nómadas para la obtención de recursos, junto con la forma de organización que practicaban, influían sobre las formas de asentamiento, y por lo tanto con el estudio de los contextos arqueológicos se puede conocer más sobre las formas de organización, movilidad y aprovechamiento de recursos por los grupos nómadas de esta región del estado.

La caracterización de los grupos nómadas del desierto Central se realizó siguiendo el modelo de *forrajeros-colectores*. Este modelo, se confrontó con la información que brindan las fuentes históricas referentes a los grupos nómadas del período Misional de Baja California, escritas en el siglo XVIII, y se pudo notar, que en ocasiones las descripciones históricas y antropológicas pueden llegar a ser similares. De manera que con la revisión histórica se pudo identificar una correlación entre la perspectiva antropológica, generada entre diversos grupos nómadas alrededor del mundo, con la histórica particular de Baja California.

Esto es relevante para la antropología del desierto Central, pues deja claro que es posible explicar bajo modelos teóricos y perspectivas metodológicas novedosas, cómo fueron las formas de adaptación y subsistencia de los grupos prehistóricos y del período Misional.

Capitulado.

Para su puntual discusión, este estudio se ha dividido en cinco capítulos.

En el primero se muestra el abordaje teórico que se utilizó. Se explica la manera en que las personas que forman parte de una sociedad pueden llegar a adoptar comportamientos adaptativos grupales, por ejemplo, al momento de movilizarse de un lado a otro o de participar en las tareas de subsistencia (caza, recolección, pesca, producción tecnológica). Sin embargo, desde la perspectiva arqueológica, estas actividades no pueden ser identificadas a simple vista; por lo anterior es necesario el uso de teorías o modelos de rango medio, como el de *forrajeros-colectores*, para explicar cómo era la forma de organización social de los grupos nómadas del

pasado, mediante modelos analógicos que permiten hacer la interpretación de los contextos y los materiales arqueológicos. En este capítulo también se presentan las preguntas, los objetivos y las hipótesis de este estudio.

En el capítulo dos, se presentan los antecedentes arqueológicos del desierto Central y la manera en cómo éstos han ayudado a construir la historia cultural de los grupos prehistóricos que habitaron en esta región de la península. Además, se presenta aquí la información sobre los proyectos de salvamento y rescate arqueológicos que se realizaron en la región en los años 2015 y 2017, que permitieron el hallazgo de los sitios y materiales arqueológicos que fueron analizados, así como las dataciones que permitieron situar a ambos contextos como parte del período de la Prehistoria Tardía y Misional.

En el capítulo tres, se presenta el modelo de adaptación ecológica de los grupos prehistóricos a las condiciones áridas de la región; para esto se hizo el estudio de diversas fuentes históricas con las cuales fue posible formular una reconstrucción hipotética del ciclo estacional de recolección de plantas de los cochimí, habitantes nómadas nativos del desierto Central durante el período Misional. Este ciclo de recolección fue utilizado como una analogía para abordar los grupos nómadas que habitaron en el desierto Central antes de la llegada de los misioneros; y también a manera de paralelismo histórico para interpretar el uso del territorio y los espacios por los cochimí que perduraron en la región hasta inicios del siglo XIX.

El capítulo cuatro es el referente al aspecto metodológico de este estudio, en donde se explican las tres técnicas de análisis usadas para identificar las plantas que habían sido procesadas en los contextos arqueológicos, a partir de las cuales se pudieron inferir aspectos dietéticos y sociales de los antiguos ocupantes de esos sitios. Es amplio este capítulo, justamente porque se presentan ahí mismo los protocolos que se debieron seguir para procesar distintas muestras, así como la presentación de los resultados obtenidos. Estos últimos realmente fueron inesperados, pues en el caso del sitio SLG-LCH-197-199 se obtuvo información novedosa que permite explicar algunos de los aspectos del contexto arqueológico, tales como la temporalidad del sitio, pues es posible sustentar que se trata de un sitio con ocupación desde el complejo Comondú hasta los cochimí, además las actividades en las que estaban involucrados los habitantes de ese lugar, así como las

relaciones de producción e intercambio que debieron tener con los misioneros, lo cual representó un cambio en sus formas de vida y subsistencia. En el caso del sitio SLG-LCH17-2HO, fue difícil hacer una interpretación del contexto, pues los resultados del análisis de macrorrestos y palinológico son similares a la conformación vegetal endémica del desierto Central, lo cual resulta ambiguo para poder aseverar el uso del sitio como se había planteado en un inicio.

Por último, se presentan las interpretaciones, conclusiones y consideraciones finales de este estudio en el capítulo cinco. Evaluando la capacidad explicativa de las técnicas elegidas para hacer el análisis de los materiales arqueológicos, así como los resultados obtenidos, algunos de ellos contrastados con la información histórica de los grupos del desierto. Luego de obtener el dato arqueológico e interpretar el tipo de actividades que se realizaban en cada uno de los contextos estudiados, las fuentes históricas fueron confrontadas con los modelos teóricos, con esto se pudieron hacer inferencias sobre la manera en que los habitantes nómadas del desierto Central de Baja California se organizaban y movilizaban en torno a la obtención de recursos alimenticios, lo cual tiene que ver con los modelos de amplitud de dieta y de elección del terreno como trato de explicar a lo largo de la presente tesis.

Capítulo I. Ecología del comportamiento humano

1. 1 Ecología del comportamiento humano en cazadores recolectores

Esta investigación se llevó a cabo desde la perspectiva de la *ecología del comportamiento humano*, para entender de manera explícita la conducta y las formas de adaptación ante un medio específico de manera individual y grupal de sociedades cazadoras recolectoras nómadas. Este paradigma teórico derivó de la ecología evolutiva y la ecología del comportamiento, formas de pensamiento que habían sido propuestas por biólogos y ecólogos estadounidenses en las décadas de 1960 y 1970, con las que buscaban explicar cuáles eran los aspectos “sociales” y reproductivos de animales en determinados ambientes ecológicos, así como para determinar sus patrones de forrajeo.

Las ideas de estas propuestas teóricas comenzaron a ser adoptadas por antropólogos neofuncionalistas y materialistas culturales, para evaluar dentro de las sociedades humanas cuáles eran los aspectos de adaptación de estas, en términos de subsistencia. Por lo que, dentro de las primeras investigaciones bajo esta forma de pensamiento, los antropólogos comenzaron a preguntarse ¿cuál era la relación de la subsistencia con la obtención y el transporte de los recursos alimenticios, con su desarrollo tecnológico, con el origen y la difusión de la agricultura, con los materiales que solían otorgar estatus social?. También se usó la teoría para entender cuál era la relación que tenía la subsistencia de las sociedades con el desarrollo de jerarquías y la evolución e historia humana (Bird & O’Connell, 2006: 144; McBrinn & Roth, 2016).

La ecología del comportamiento humano, como planteamiento epistemológico permite utilizar modelos cuantitativos para evaluar hipótesis sobre el comportamiento que debe tener un individuo o un grupo en términos de optimización de gasto energético y acceso a recursos bajo condiciones ecológicas específicas. Para el caso del estudio de cazadores y recolectores nómadas, los antropólogos adeptos a esta corriente han puesto mayor énfasis en entender sus formas de subsistencia, ya que se ha considerado que estas sociedades cuentan con una gran capacidad

adaptativa ante diferentes tipos de ambientes, para lo cual deben tomar decisiones efectivas en períodos muy cortos (Cronk 1991). Este modelo ecológico, permite considerar a la cultura como un sistema adaptativo de los seres humanos, que reacciona a los cambios sociales, tecnológicos, políticos y religiosos, compensándolos entre unos y otros. De tal manera que la subsistencia y la religión, se sitúan en el mismo grado de complejidad dentro de las sociedades, lo cual permite contraponer la idea que se solía tener de que los cazadores recolectores eran sociedades primitivas o inferiores en términos evolucionistas (Bettinger, 1991: 5).

La ecología del comportamiento humano cuenta con modelos de investigación que cubren aspectos adaptativos de las sociedades y que están relacionados con las formas producción, el tipo de distribución que practican y la manera en que se reproducen biológica y culturalmente, pues se debe comprender que mientras el comportamiento de los individuos sea el más apto para subsistir en un entorno particular, se tendrá un mejor éxito reproductivo (McBrinn & Roth, 2016; Nettle et al., 2013) y se logrará la permanencia de ese grupo. Algunos de los modelos que se han propuesto buscan determinar cuál es el tipo de alimentos que los cazadores recolectores deben consumir (*modelo de amplitud de la dieta o elección de la presa*), cuáles son los lugares donde deben recolectar sus alimentos (*modelo de elección del terreno*), cuáles son los sitios donde deben habitar (*elección de hábitat o asentamiento*), con quiénes deben aliarse para recolectar sus alimentos (*tamaño del grupo*) y cuánto tiempo deben invertir en la recolección de los alimentos (*asignación de tiempos*) (Cronk 1991; Bettinger 1991; Nettle et al. 2013).

1. 2 Teoría de forrajeo óptimo

Al conjunto de modelos cuantitativos que se derivan de la ecología del comportamiento humano y que permiten explicar las formas de adaptación ante un entorno específico de las sociedades cazadoras y recolectoras se les ha llamado *Teoría de forrajeo óptimo*. Esta visión teórica permite entender en términos de costos y beneficios por qué los cazadores recolectores nómadas mantienen un comportamiento selectivo hacia ciertas plantas y animales que forman parte de su dieta, hacia el lugar en el que habitan, las materias primas que explotan, etc. (Cronk 1991; Harris 2011; McBrinn y Roth 2016). Esta teoría trata de explicar bajo distintos modelos por qué los individuos toman decisiones que permiten maximizar el consumo de energía y así lograr una mejor adaptación al entorno en el que habitan. Para el desarrollo de esta tesis se han seleccionado

dos de los principales modelos de la teoría de forrajeo óptimo para entender la importancia que tuvieron ciertos alimentos y territorios en la forma de organización social y de subsistencia de los grupos nómadas del desierto Central bajacaliforniano. Los modelos de *amplitud de dieta* y de *elección del terreno* son útiles para explicar el comportamiento de los cazadores recolectores en torno a la maximización energética de sus recursos y el territorio que deben explotar para conseguirlos, ya que ambos se enfocan en explicar por qué la recolección o cacería de un alimento tiene determinada preferencia sobre otros y la manera en que la dispersión de recursos sobre una región y las formas de obtenerlos influye en la movilidad de estos grupos.

1. 2. 1 Modelo de amplitud de dieta

El *Modelo de amplitud de dieta* es el modelo más simple y que más se ha desarrollado dentro de la teoría de forrajeo óptimo y para el estudio de sociedades cazadoras recolectoras. En este modelo se propone que los individuos confrontan y seleccionan dentro de su dieta diferentes alimentos tomando en cuenta aspectos como su abundancia, la cantidad de energía que les otorgan, la cantidad de energía que necesitan para adquirirlos, así como el tiempo que necesitan para adquirirlos luego de seleccionarlos (Bettinger 1991, 2009). Esto significa, que los alimentos preferidos dentro de una dieta siempre serán tomados en cuenta primero por su aportación energética, dejando abajo a los que menor aporte representen; es decir, que los alimentos dentro de la dieta de los cazadores recolectores se irán agregando de manera gradual descendiente conforme los alimentos que primero hayan sido seleccionados comiencen a ser escasos.

Por lo tanto, el principal aprovechamiento de los individuos ante un medio es maximizando el número de nutrientes que puedan consumir, transformándolos en energía necesaria para poder subsistir y realizar otras labores. Dentro de las sociedades cazadoras y recolectoras nómadas se ha llegado a considerar que los individuos saben o pueden estimar la cantidad de nutrientes que pueden recuperar de cada alimento, y además, que pueden comparar la adquisición de nutrientes con el costo que les llevó obtenerlos, lo cual mantiene una estrecha relación con la explotación de nichos ecológicos con una abundante variedad de recursos (Bird y O'Connell 2006). Sin embargo, se debe tener en cuenta que los recursos no son infinitamente abundantes en un espacio determinado (Bettinger, 1991: 87), es por esto que resulta necesario entender que el *modelo de amplitud de dieta* puede ser aplicado al estudio de entornos y grupos específicos, como en el caso

de las sociedades cazadoras y recolectoras nómadas, que suelen explotar distintos nichos ecológicos de manera estacional para obtener sus alimentos, lo cual llega a tener consecuencias sobre las formas de organización y la movilidad que practican estos grupos como se verá a continuación.

1. 2. 2 Modelo de elección del terreno

Este modelo mantiene una fuerte relación con el anterior, ya que para poder obtener los alimentos con mayor rendimiento energético se tiene que explotar un territorio adecuado, siempre tomando en cuenta que los recursos dentro de un territorio no son infinitos o abundantes (Bettinger, 1991: 87). Es por esta razón, que los cazadores recolectores nómadas explotan diferentes territorios a lo largo de un año, pues la presencia y abundancia de los recursos depende de las estaciones y las condiciones ambientales de cada territorio y estación. La búsqueda de los recursos con mejores y mayores valores energéticos conlleva al desplazamiento de los individuos nómadas de un lugar a otro en búsqueda de ellos. Esta es la manera en que el *modelo de elección del terreno* permite explicar cuáles son las conductas de movilidad de los grupos nómadas que están relacionadas con la obtención de los recursos.

Con este modelo, se toma en cuenta que los cazadores recolectores nómadas prefieren asentarse cerca de las zonas con mayor abundancia de recursos que les otorguen mayor beneficio energético. Sin embargo, cuando se trata de explotar áreas que brindan una gran aportación energética pero que están alejadas unas entre otras, las sociedades cazadoras recolectoras tendrán que ir las explotando de manera gradual, invirtiendo energía y tiempo en viajar de una a otra (Bettinger, 1991: 89). Es por esto, que cuando los recursos dentro de un área se encuentran de manera uniforme y durante períodos bien determinados, puede haber mayor homogeneidad en el consumo y la explotación de los recursos; además, se vuelve menos selectiva la búsqueda de alimentos, lo que tiene como consecuencia que el tiempo invertido en viajar entre las áreas preferidas o pasar por otras menos productivas sea menor, lo cual, es una respuesta lógica de adaptación para poder conservar la presencia de otros recursos (Bettinger, 1991).

De esta manera, se entiende que la movilidad es otro aspecto de subsistencia de los grupos nómadas que basan la mayor parte de su dieta en la recolección de plantas. Es por esto, que las

conductas de movilidad y de organización social de estos grupos siguen un patrón definido de estacionalidad, que les permite explotar determinadas áreas a través de radios de forrajeo, dentro de los cuales es posible identificar arqueológicamente distintos tipos de asentamientos, relacionados con el ocultamiento de alimentos, de instrumentos, así como lugares de adquisición o destinados al procesamiento de alimentos y la producción de artefactos (Roth, 2016: 111), los cuales son descritos a continuación.

1. 3 Formas de organización social y movilidad de los cazadores recolectores nómadas

Dentro de la disciplina arqueológica es posible estudiar el comportamiento humano en el pasado, ya que el arqueólogo suele enfrentarse con dos retos dentro de su profesión. Por un lado, tratar de indagar en el comportamiento humano del pasado, y por el otro conocer cuáles son las consecuencias materiales de esos comportamientos (Bird & O'Connell, 2006: 144). Los enfoques de la ecología del comportamiento humano se pueden aplicar al estudio de las sociedades del pasado desde una perspectiva arqueológica, considerando a la dieta (en términos de subsistencia) como uno de los aspectos determinantes en el comportamiento de los individuos, comprendiendo que las prácticas sociales y los procesos de movilidad estuvieron relacionadas con las regiones ecológicas que explotaban, o incluso para entender el origen y la difusión de plantas domesticadas, así como procesos de colonización y exclusión competitiva entre las sociedades nómadas (Bird & O'Connell, 2006: 148).

Por lo tanto, a partir del estudio de la dieta de los grupos nómadas de Baja California se estudiaron los aspectos de organización social, movilidad y formación de sitios como formas de adaptación de los cazadores recolectores para resolver problemas de subsistencia frente al medio ambiente en el que habitaban. Esto se hizo estableciendo conexiones teóricas entre el *modelo de amplitud de dieta y elección del terreno*, con las formas de organización, movilidad y tipos de asentamientos (Figura 1).

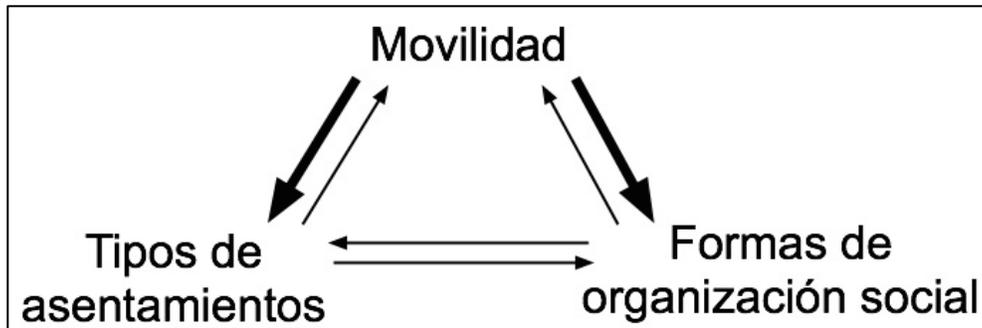


Figura 1. Modelo hipotético de relación entre la movilidad, las formas de organización y el tipo de asentamiento de cazadores recolectores. Tomado y modificado de Savelle (1987).

Con este modelo hipotético se considera que la subsistencia de los grupos prehistóricos no se basaba únicamente en las tareas de caza y recolección, si no que influyeron otros aspectos, como la manera en que se organiza cada grupo para conseguir los alimentos, los cuales suelen estar sujetos a las condiciones ambientales de las distintas estaciones del año, las regiones que explotan y el tipo de recursos que explotaban en las distintas estaciones del año. Estas circunstancias obligaron a los grupos prehistóricos de Baja California a realizar desplazamientos (movilidad) para explotar los recursos de diferentes áreas o territorios, lo cual generó la formación de distintos tipos de asentamientos. Entonces, teniendo claro que la movilidad, las formas de organización social y los tipos de asentamientos son aspectos intrínsecos y correlacionados de las formas de subsistencia de los cazadores recolectores nómadas, se procede a la descripción desde el punto de vista arqueológico de cada uno de estos aspectos.

1. 3. 1 Formas de movilidad

La movilidad se define como el polo opuesto al sedentarismo (Binford 1990: 122); esta definición a ha llevado a algunos investigadores a preguntarse ¿cuántas veces al año un grupo debe moverse para ser considerado como móvil? o ¿qué tan lejos deben moverse? (Roth, 2016: 108). Tradicionalmente se considera al nomadismo como el movimiento anual que un grupo humano realiza dentro de una región geográfica, relacionado con las temporadas de caza y recolección de los alimentos que están dispersos en el medio. Lewis Binford (1980) estableció una distinción entre la movilidad que pueden llegar a realizar los grupos nómadas, a las cuales les

llamó: *movilidad residencial* y *movilidad logística*. En esta distinción describe que la movilidad residencial se refiere al movimiento de todos los miembros de un grupo de un territorio a otro, debido a que el rango anual de obtención de recursos está determinado por las diferentes estaciones del año, es decir, que esta forma de movilidad es cíclica y la practican todos los miembros del grupo. La movilidad logística se refiere al movimiento exclusivo de algunos individuos o de pequeños grupos que se separan del campamento por algunos días, hasta cumplir con las tareas asignadas, comúnmente enfocadas a la obtención de alimentos o materias primas. Con esta forma de movilidad, los grupos nómadas pueden realizar estancias prolongadas dentro de un sólo territorio aún y cuando los recursos alimenticios sean insuficientes para la subsistencia del grupo, pues cuando estos se agoten, los grupos especiales se desplazarán dentro de un radio de forrajeo óptimo por más recursos; cuando se agoten los recursos disponibles dentro del radio de forrajeo será necesario para todo el grupo mudar sus campamentos hacia otro territorio.

1. 3. 2 Formas de organización social

Las sociedades que habitan en ambientes altamente productivos, con condiciones espaciales y temporales, como las selvas o los bosques, en donde no hay estaciones de escasez, se suelen considerar como grupos extremadamente simples y comunes en cuanto a sus formas de subsistencia y asentamiento. Sin embargo en donde estas condiciones no prevalecen, por ejemplo, en las regiones áridas, donde las temporadas de recursos son cortas y bien delimitadas, la forma de organización social respecto a la subsistencia y sus tipos de asentamientos tienden a ser más complejos en términos de adaptación (Jochim 1981; Bettinger 1991). Sobre la manera en que se organizan socialmente los grupos nómadas, Binford (1980) describió dos básicas, a las cuales llamó: *forrajeros* y *colectores*. Cada una de estas formas está relacionada con la variabilidad existente entre la cantidad de recursos, su distribución estacional y espacial, con los territorios donde se encuentran.

Los grupos forrajeros son aquellos nómadas que recolectan sus alimentos diariamente y mudan sus campamentos de lugar a otro cuando llegan a ser escasos los alimentos dentro de un radio de forrajeo. Los forrajeros difícilmente llegan a almacenar los alimentos que recolectan, ya que luego de su recolección y preparación los destinan al consumo inmediato (Binford 1980). El tipo de movilidad que practican es altamente residencial a través de distintos territorios, esto les

permite explotar diferentes áreas y acceder a distintos tipos de recursos (Roth 2016). Cuando llegan a mudar sus campamentos de un territorio a otro pueden llegar a hacerlo acompañados de otros grupos, principalmente durante las temporadas de mayor abundancia de recursos, o caso contrario, puede haber una fisión del grupo durante las estaciones en las que no existe abundancia de recursos (Harris 1982, 2011; Savelle 1987). El comportamiento de los forrajeros ante los ciclos estacionales se caracteriza por el establecimiento de campamentos residenciales mientras explotan los recursos disponibles en un radio de forrajeo de dos horas a la redonda de ese campamento, pero cuando los recursos del radio de forrajeo se agotan, estos grupos deben mudar su campamento a una nueva área, repitiendo así el ciclo de movilidad (Bettinger, 1991: 66).

Los colectores, por su parte, se caracterizan por practicar una alta movilidad logística. Esto significa que mudan sus campamentos residenciales pocas veces al año debido a las constantes salidas de pequeños grupos para obtener los alimentos y demás recursos. Un aspecto que diferencia a estos grupos de los forrajeros es que los colectores suelen almacenar y acumular los alimentos que recolectan a lo largo del año, algo muy raro entre los forrajeros (Binford 1980). Sin embargo, bajo el *modelo de elección del terreno*, se ha llegado a considerar la existencia de un problema energético entre los colectores, ya que estos grupos suelen transportar sus alimentos desde las áreas de cacería o recolección hacia sus campamentos, las cuales suelen estar alejadas de su área de hábitat central, por lo que no pueden transportar la totalidad de los alimentos, sobre todo cuando se trata de partes de un animal, frutos, granos, semillas o moluscos. Esto genera un desgaste energético debido a que tienen que realizar varios viajes para transportar los bienes (Binford 1994; Bird y O'Connell 2006).

Entre los colectores se pueden llegar a formar algunos “grupos especiales”, es decir, personas que se movilizan desde los campamentos residenciales hacia las áreas de almacenamiento para conseguir los recursos que necesita el grupo en ese momento, y después regresan a su campamento. El almacenamiento de los alimentos es una estrategia de adaptación y subsistencia que este tipo de sociedades ha implementado ante las variaciones climáticas y ecológicas que afectan a la estacionalidad o disponibilidad de los recursos; por ejemplo, durante el invierno, estación que se caracteriza por ser un período de inactividad, a diferencia del verano, que cuenta

con períodos de intensa actividad en los cuales los grupos nómadas pueden realizar labores de caza o de recolección según Bettinger (1991: 69).

1. 3. 3 Tipos de asentamientos

La constante movilidad de los grupos nómadas ha permitido que se llegue a plantear la formación de diversos tipos de asentamientos, ahora vistos como contextos arqueológicos. Se debe entender que estos asentamientos, en el pasado tuvieron distintas funciones o roles dentro de la economía de subsistencia de estas sociedades. El tipo de contextos arqueológicos que pueden llegar a formar los grupos nómadas, ya sean forrajeros o colectores, fueron estudiados por Lewis Binford (1980), quien desde una práctica etnoarqueológica entre grupos nunamiut, pudo identificar la formación de dos tipos de asentamientos básicos entre ambos grupos, a los que les llamó *campamentos residenciales* y *locaciones*. Pero, para el caso de los colectores, además de estos dos, pudo diferenciar tres tipos de contextos arqueológicos más: los *campamentos de trabajo*, las *estaciones* y los *escondites* que se describen a continuación.

- *Campamentos residenciales*. Estos son los campamentos donde la mayoría del grupo nómada permanece la mayor parte del tiempo. Se encuentran entre los grupos forrajeros y los colectores. En estos campamentos los miembros del grupo realizan las tareas de elaboración de artefactos, la preparación de alimentos, así mismo es el área de descanso y abrigo (Binford 1980: 9). Debido a que el uso de estos campamentos está enfocado a las prácticas de producción alimenticia y material, grupos especializados de individuos deben salir de él a obtener alimentos y materias primas, y regresar subsecuentemente (Bettinger 1991: 66). Estos asentamientos pueden llegar a tener largas o repetidas ocupaciones, lo que da como resultado la formación de sobreposiciones de artefactos que corresponden a las distintas ocupaciones del campamento (Cummings 2013: 43).
- *Locaciones*. Este tipo de asentamientos también se puede encontrar entre los forrajeros y los colectores. Se trata de las áreas donde los grupos destinados a las tareas de caza y recolección llegan a ocupar períodos muy cortos y no de manera continua (Binford 1980; Savelle 1987; Bettinger 1991), como pueden ser las áreas de recolección, de cacería, de obtención de materias primas como rocas, madera, minerales.

- *Campamentos de trabajo*. Este tipo de asentamientos corresponde a las áreas que utilizan los grupos especializados de caza o recolección dentro de una forma de organización del tipo colector para descansar y alimentarse cuando están fuera del campamento residencial (Binford 1980: 10); estos asentamientos también podrían llegar a considerarse como campamentos de descanso o pernocta.
- *Estaciones*. Este tipo de asentamiento es aquel en el que los grupos especializados de los colectores realizan las tareas con propósitos especiales, como observar el movimiento de los animales durante sus migraciones cuando es temporada de caza (Binford 1980) o la preparación de materiales líticos.
- *Escondites*. Estos no son un asentamiento como tal, más bien se tratan de lugares donde los grupos especializados de caza y recolección de los colectores almacenan los alimentos y los bienes tecnológicos que logran obtener en diferentes estaciones. Este es el lugar al que eventualmente regresarán para transportar los bienes hacia los campamentos residenciales, cuando ahí lleguen a ser escasos (Binford 1980; Savelle 1987).

Sobre la relación que tienen estos asentamientos con la investigación arqueológica, se puede decir que la alta movilidad que practican los grupos forrajeros o colectores puede llegar a tener importantes implicaciones en el registro arqueológico, debido a que al incrementarse o disminuirse la movilidad de estos grupos también se incrementa la calidad de relaciones contextuales entre las actividades y las regiones donde estos grupos llevan a cabo las diversas tareas. Esto tiene como consecuencia la gran dispersión de los restos arqueológicos que resultan de esas actividades. Si se piensa en términos arqueológicos que los materiales reflejan las actividades realizadas en distintos períodos y quienes las realizaron, es claro que el período de acumulación de estos se reduce, por lo que la probabilidad de poder establecer las asociaciones funcionales entre dos objetos de una colección se incrementa, así como la posibilidad de establecer una relación entre los materiales y las actividades que ocurren a lo largo de las extensas áreas alrededor del campamento base (Bettinger 1991).

Desde la perspectiva del modelo de *amplitud de dieta* se ha llegado a plantear que el aspecto reproductivo de los grupos forrajeros puede llegar a influir de manera más importante que el

aspecto de subsistencia en las formas de organización y movilidad de estos grupos, pues para las mujeres el éxito reproductivo se determina a partir del acceso que pueda llegar a tener su descendencia a los recursos, ya sea abundante o escaso, mientras que para los hombres el éxito reproductivo depende de las oportunidades de apareamiento que puedan llegar a tener. Esto hace evidente la existencia de dos estrategias de forrajeo: por un lado las mujeres prefieren recolectar los recursos que maximicen la eficiencia energética con la que pueden proveerse de alimento para ellas y sus descendientes diariamente, mientras que la estrategia de los hombres está destinada a invertir el esfuerzo energético en la caza ocasional, ya que se considera a las presas como “bienes públicos” que pueden llegar a otorgar estatus dentro de la comunidad (Bird & O’Connell, 2006: 154).

Con esta idea se ha planteado que los campamentos residenciales que se encuentran cerca de los recursos favorecen a las mujeres adaptativamente, pues significan soluciones óptimas a corto plazo en la cuestión de la obtención de alimentos; mientras que en el caso de los hombres, se considera que la solución óptima involucra trabajar organizadamente en los campamentos de trabajo o locaciones, pues son las zonas donde es posible encontrar con frecuencia algún animal para cazar (Bird & O’Connell, 2006: 154).

En el caso de los colectores, quienes se caracterizan por la necesidad de almacenar sus recursos, se entiende que es una estrategia adaptativa con la que pueden explotar los recursos presentes durante períodos cortos y consumirlos en temporadas distintas a la de su recolección. Por esta razón llegan a formar los escondites, que se usan por períodos limitados y se instalan en lugares específicos. Sobre la presencia de artefactos que pueden llegar a ser encontradas en los asentamientos de este tipo, se trata de artefactos constantemente reutilizados en actividades específicas, y algunos de ellos pueden tener evidencia de marcas de mantenimiento, lo cual se les puede realizar durante las épocas de baja productividad, para que estén listas para usarse en las temporadas donde se incrementa la actividad de caza y recolección (Bettinger, 1991: 69).

En cuanto a la variabilidad de formas de asentamiento entre los grupos nómadas, son los colectores los que llegan a tener más, ya sea en relación con los diferentes tipos de ambientes que puedan explotar o por la estacionalidad de los recursos que desean adquirir. Esto, en el registro

arqueológico, estará determinado por una gran variación de sitios destinados a realizar diferentes actividades, lo cual no es más que el reflejo de la movilidad logística que estos grupos deben llevar a cabo para poder obtener sus recursos.

1. 4 Preguntas e hipótesis

Hasta este punto se ha tratado de exponer la manera en que la ecología del comportamiento humano ha permitido establecer inferencias sobre la conducta, en términos de subsistencia, que las sociedades nómadas adoptan ante el medio que habitan, ya sea desde la forma en que obtienen sus alimentos poniendo atención al rendimiento energético que cada uno de ellos les puede proporcionar, hasta el lugar en el que los pueden obtener. Es decir que aspectos como la forma de organización social, de movilidad y de adaptación de estos grupos están determinados por su cultural y las distintas prácticas tienen como consecuencia la formación de varios tipos de contextos arqueológicos. Este modelo de subsistencia se propuso para explicar cuál fue el rol y la función de dos sitios arqueológicos dentro de la economía de subsistencia de los antiguos grupos nómadas del desierto Central de Baja California, México. Para que, a partir de esto, se pudieran establecer inferencias sobre la manera en que los habitantes nómadas del desierto Central de Baja California se organizaban y se movilizaban en torno a la obtención de recursos alimenticios, ya que ambos sitios se consideraron desde su descubrimiento como lugares destinados a la preparación de alimentos. Se propuso como hipótesis que entre los grupos nómadas del desierto Central de Baja California existieron formas de organización eficientes de obtener sus alimentos, pues al habitar en un entorno desértico, debían conservar sus reservas energéticas. Esta situación también debió propiciar que practicaran una forma de movilidad específica, que les permitía obtener aportes energéticos y conservar los ya obtenidos.

Así surgió la pregunta general: ¿cuál fue la forma de organización social y el tipo de movilidad que practicaban los grupos nómadas del desierto Central de la península de Baja California? y de manera particular las preguntas: ¿A qué tipo de asentamiento corresponden los sitios arqueológicos analizados? ¿Qué tipo de alimentos eran procesados en los materiales arqueológicos que son analizados?

Estas preguntas se respondieron siguiendo el modelo *forrajero-colector* de Binford (1980), usando los datos arqueológicos de los dos sitios estudiados y la información de corte histórico/etnográfico que existe de los grupos que ocupaban el territorio al momento del contacto con los misioneros jesuitas en el siglo XVIII. A continuación, en el capítulo II se presentan las evidencias arqueológicas de donde se obtuvo el universo de estudio, así como la historia cultural del área de estudio.

Capítulo II. Investigaciones arqueológicas en el desierto Central

En este capítulo, para contextualizar los sitios, los materiales y las muestras arqueológicas que fueron analizadas para el desarrollo de esta tesis, se presenta primero al lector las distintas periodizaciones propuestas para la península de Baja California, las cuales se han construido mediante una serie de investigaciones a lo largo de esta región. Posteriormente se presentan los antecedentes arqueológicos de la zona de estudio. Al final, se presentan los trabajos arqueológicos realizados en cada uno de los sitios, sus características geológicas y ecológicas particulares.

2. 1 Historia cultural de Baja California

En la península de Baja California han podido ser identificados distintos momentos culturales de desarrollo social de los habitantes prehistóricos, que indican que existieron diferentes momentos adaptativos de las poblaciones nómadas. Cada uno de los períodos se relaciona con las transformaciones geológicas, climáticas y ecológicas que ocurrieron en la península al término del período Pleistoceno y durante el Holoceno temprano, medio y tardío (Fujita y Porcayo 2014: 97); esto ha llevado a proponer la existencia de tres períodos culturales.

A cada uno de estos períodos se les ha llamado: Paleoindígena, Arcaico y Prehistoria tardía; el final de este último representa quizá el cambio cultural más drástico, pues se refiere al momento en el que los primeros exploradores y misioneros comenzaron a interactuar con las poblaciones nativas de Baja California. Estos períodos se han agrupado y diferenciado a partir de los rasgos culturales y las innovaciones de subsistencia que tuvieron que desarrollar los antiguos pobladores de la península, lo que ha llevado a los arqueólogos a establecer dichos complejos culturales, conformados “por restos materiales, que comparten afinidades en cuanto a su distribución en el espacio y en el tiempo y que denotan afinidad de grupo” (Bendímez 1985: 78).

2. 1. 1 Período Paleoindígena

Hace aproximadamente 11, 000 años, las primeras poblaciones humanas que habitaron en la península de Baja California eran pequeños grupos nómadas de cazadores que no tenían un arraigo territorial (Laylander 1987). Estos grupos ingresaron a la península durante una serie de migraciones del norte del continente hacia el sur de la península por las costas del océano Pacífico y el extremo norte, en búsqueda de alimentos de origen animal que obtenían con caza y pesca de la fauna marina y aquella denominada rancholabreana.

A los grupos que ingresaron por las costas se les ha denominado como Paleocosteros; estos grupos subsistieron principalmente mediante la explotación de recursos marinos, cazando o pescando fauna marina, como lobos marinos, tortugas, pescados y focas, y recolectando moluscos, crustáceos o erizos, sin exceptuar que seguramente complementaban su alimentación con recursos vegetales cercanos a las zonas costeras (Fujita y Porcayo 2014: 97). En cuanto a los grupos que ingresaron por el interior de la península se les ha denominado como Paleoindígenas; estos eran cazadores que aprovechaban con mayor frecuencia los recursos animales de ese momento como el caballo, el perezoso y el tapir, además de disponer de una densa vegetación (Bendímez 1985: 81).

Ambos fueron contemporáneos entre ellos y llegaron a habitar en la península de Baja California entre 11,000 – 8,000 a. p.; a estos grupos humanos se les denominó como San Dieguito. Este término se refiere a un complejo cultural que fue identificado en 1919 a las orillas del río San Dieguito, en el condado de San Diego, California, por Malcolm Rogers, quien también identificó este complejo en la costa del Pacífico bajacaliforniano, hasta la región del actual poblado de San Quintín. En la parte central de la península, como en la laguna Chapala, se han encontrado también evidencias arqueológicas de este complejo (Massey 1947; Gruhn y Bryan 2009; Bendímez 1985).

Las sociedades nómadas que formaban parte del complejo San Dieguito se caracterizaban por conformar pequeños grupos, que asentaban sus campamentos en la proximidad de arroyos y fuentes de agua, pues al final del Pleistoceno había mayor humedad en la península de Baja California (Rogers 1966; Bendímez 1985; Fujita y Porcayo 2014). Entre los artefactos que

utilizaban estos grupos se han encontrado cuchillos, raederas y puntas de proyectil que utilizaban para cazar, además de buriles y raspadores, que posiblemente utilizaban para curtir pieles y confeccionar su vestimenta. Recientes interpretaciones sobre la industria lítica de este complejo han llegado a plantear que el desarrollo tecnológico de estos grupos solía tener una tendencia al microlitismo (Martín Rojas, mayo 2019: comunicación personal). La presencia de instrumentos líticos destinados al corte, raspado y procesamiento de pieles ha permitido sugerir que los grupos Paleoindígenas del complejo San Dieguito fueron grupos cazadores que se alimentaban en menor medida de otros alimentos como plantas, insectos y recursos marinos, a pesar de que debieron ser más abundantes durante ese período (Bendímez 1985; Laylander 1987)

2. 1. 2 El período Arcaico

El período siguiente es aquel que se ha denominado como Arcaico, es el más amplio de la cronología regional, con dataciones entre 8,000–1,500 a. p. (García y Ovilla 2017). Este período se caracteriza por el reacomodo y reorganización adaptativa de las poblaciones nómadas al interior de la península, relacionadas con los cambios climáticos producto de la última glaciación en los actuales desiertos del Colorado y Mohave (Uriarte 2013: 34), que volvieron a la península una región árida y que modificaron la presencia de animales y vegetales. El cambio en las condiciones de humedad, provocó que los ríos y lagunas que se encontraban al interior de la península comenzaran a secarse y que las precipitaciones comenzaran a ser cada vez más escasas (Davis 2003). Estos cambios tuvieron como consecuencia la modificación de la flora y por lo tanto en la presencia de especies animales que podían habitar bajo esas condiciones desérticas (Bendímez 1985; Davis 2003).

La organización social de los grupos humanos durante este período se caracterizó por la conformación de complejos culturales que estuvieron emparentados lingüísticamente con los uto-aztecas (Uriarte 2013: 34): el complejo La Jolla y el complejo Amargosa. Los grupos prehistóricos que formaron parte del complejo La Jolla solían aprovechar los recursos marinos como principal fuente de alimentos, pues la evidencia arqueológica ha mostrado que estos grupos formaban grandes depósitos de concha a lo largo de las costas de Baja California, resultado del gran consumo de alimentos marinos, pero también se ha considerado que sabían aprovechar la extensa variedad de plantas que podían encontrar en las costas (Laylander 1987: 120). El

aprovechamiento de los recursos marinos sin lugar a dudas permitió que se llevara a cabo un proceso de continuidad adaptativa entre los grupos del complejo San Dieguito y los del complejo La Jolla.

Por otro lado, los grupos humanos que formaron parte del complejo cultural Amargosa fueron los que tuvieron que desarrollar más estrategias re-adaptativas a las condiciones del medio desértico para poder subsistir, pues eran los que habitaban al interior de la península. Este complejo fue identificado por Malcolm Rogers en la zona del río Amargosa, ubicado en el desierto Mohave, en California, debido a la presencia de materiales líticos que se diferenciaban de los del complejo San Dieguito (Rogers 1989). Este complejo se conformó durante una época en la que los recursos vegetales y las fuentes de agua al interior de la península comenzaron a ser escasas debido al proceso de desertificación que sufría la península, lo cual tuvo como consecuencia que los grupos prehistóricos no sólo se dedicaran a labores de caza de fauna mediana como principal forma de subsistencia, sino que comenzaron a practicar con mayor intensidad labores de recolección de plantas, semillas, raíces y frutos, como se puede ver en el registro arqueológico con la aparición de las primeras piedras de molienda, que utilizaban para poder triturar las semillas que recolectaban y procesar sus alimentos, así como en la disminución del tamaño de las puntas de proyectil (Bendímez 1985; Laylander 1987; Uriarte 2013; Figueroa 2016).

2. 1. 3 La Prehistoria tardía

Este es el último período de la prehistoria bajacaliforniana, ha sido fechado entre 1, 500–300 a. p. Al parecer, el origen de las culturas que habitaron en la península durante este período se encuentra 3,000 años atrás, cuando ocurrieron diversas migraciones de pequeños grupos de la familia lingüística hokana por el norte y hacía el interior de la península, cuyo modo de vida estaba basado en la caza, la pesca y la recolección. Estos grupos comenzaron a descender a lo largo de la península, lo que obligó a los grupos humanos que ya estaban establecidos en la parte media a reacomodarse en diversos territorios y hacia distintas direcciones (Laylander 2016; Uriarte 2013; Massey 1949).

El desplazamiento de los diversos grupos humanos a través de las sierras, valles y costas de la península de Baja California conformó pequeños grupos generalizados y autosuficientes

(Laylander 1987: 120), que lograron adaptarse a las condiciones del desierto bajacaliforniano, durante un período marcado por la escasez de fuentes de agua. Los grupos humanos que habitaron durante este período al centro de la península conformaron un complejo cultural que William Massey denominó complejo Comondú (Bendímez 1985: 83). Estos grupos eran descendientes del complejo Amargosa, por lo que Massey consideraba que este era un complejo cultural reciente, que continuaba hasta los tiempos históricos, por lo se piensa que se trata de las raíces culturales de los grupos cochimí (Laylander 1987), grupos nómadas que fueron descritos por los misioneros jesuitas.

Arqueológicamente, es reconocido el complejo Comondú por el arte rupestre que lograron desarrollar sus poblaciones, al cual se le ha denominado como *cochimí representacional* o estilo “Gran Mural” y que se encuentra entre los paralelos 27° y 29°, al centro de la península de Baja California (Uriarte 2013: 132). Sobre el desarrollo tecnológico que lograron los grupos del complejo Comondú se puede decir que comenzaron a emplear nuevas herramientas durante la caza de animales como el arco y la flecha, utilizaban ganchos para obtener los frutos altos de plantas desérticas como las pitahayas y otras cactáceas, también se comenzaron a elaborar bolsas de fibra vegetal y el empleo de piedras de molienda durante este período se volvió más común (Bendímez 1985: 84).

Periodificaciones de la prehistoria en Baja California.		
Período	Temporalidad	Características
Paleoindígena	11,000 - 8,000 a. p.	Pequeños grupos nómadas que ingresaron a la península durante una serie de migraciones del norte del continente hacía el sur de la península por el océano Pacífico en búsqueda de fauna marina y rancholabreana. Existencia de dos grupos, los Paleocosteros, que habitaban en la costa alimentándose de recursos marinos; los Paleoindígenas ingresaron por el interior de la península, tenían mayor aprovechamiento de recursos animales y vegetación. En el norte de Baja California y sur de California se le ha denominado como San Dieguito. Entre los rasgos arqueológicos de este período se han localizado artefactos destinados a tareas de corte, raspado y procesamiento de pieles.

Arcaico	8,000 - 1,5000 a. P.	Período de reacomodo y reorganización adaptativa de las poblaciones nómadas en la península de Baja California por cambios climáticos durante el Holoceno temprano. Afectación al clima, comienza a volverse árido; se modifica la presencia de comunidades animales y vegetales, lo que impactó en la dieta de los grupos nómadas. Se forman los complejos culturales La Jolla y Amargosa. Los Jollanos aprovechaban los recursos marinos como fuente de alimento, los Amargosa aprovecharon recursos en zonas centrales desérticas, aparecen las primeras piedras de molienda para triturar semillas, ocurren desarrollos tecnológicos en puntas de proyectil y artefactos de piedra.
Prehistoria tardía	1,500 - 300 a. P.	Período habitado por pequeños grupos nómadas ya habituados a las condiciones desérticas de la península. Durante este período ocurren migraciones de grupos de la familia lingüística hokana del sureste de Estados Unidos hacia el norte e interior de Baja California. Esto obliga a los grupos nómadas ya establecidos en la península a acomodarse en diversos territorios. Se conforma el complejo cultural Comondú en el desierto Central, son grupos descendientes del complejo Amargosa y fundadores de las raíces culturales de los cochimí. Se caracteriza al complejo Comondú como los creadores del estilo pictográfico "Gran Mural", tecnológicamente implementaron el arco y la flecha, ganchos para recolectar frutos de cactáceas, bolsas de fibra vegetal, mayor cantidad de formas líticas, incremento en labores de molienda.

Tabla 1. Historia cultural de Baja California.

2. 2 Área de estudio

En el año 2015 y 2017 personal de la sección de arqueología del Centro INAH Mexicali y de la subdirección de arqueología del Museo Nacional de Antropología localizaron los sitios arqueológicos SLG-LCH-197-199 y SLG-LCH17-2HO en el desierto Central de Baja California, una de las regiones más áridas del país (Figura 2). El desierto Central se encuentra entre los paralelos 27° N y 30° N, es decir, desde el poblado de San Ignacio en Baja California Sur, hasta el poblado de El Rosario en Baja California (Aschmann 1959). La fisiografía de esta región se compone por cerros, lomeríos, mesetas y valles; es una región relativamente plana y las zonas más altas de este desierto se localizan en la sierra de la Asamblea, donde las cumbres pueden alcanzar los 1,555 msnm.

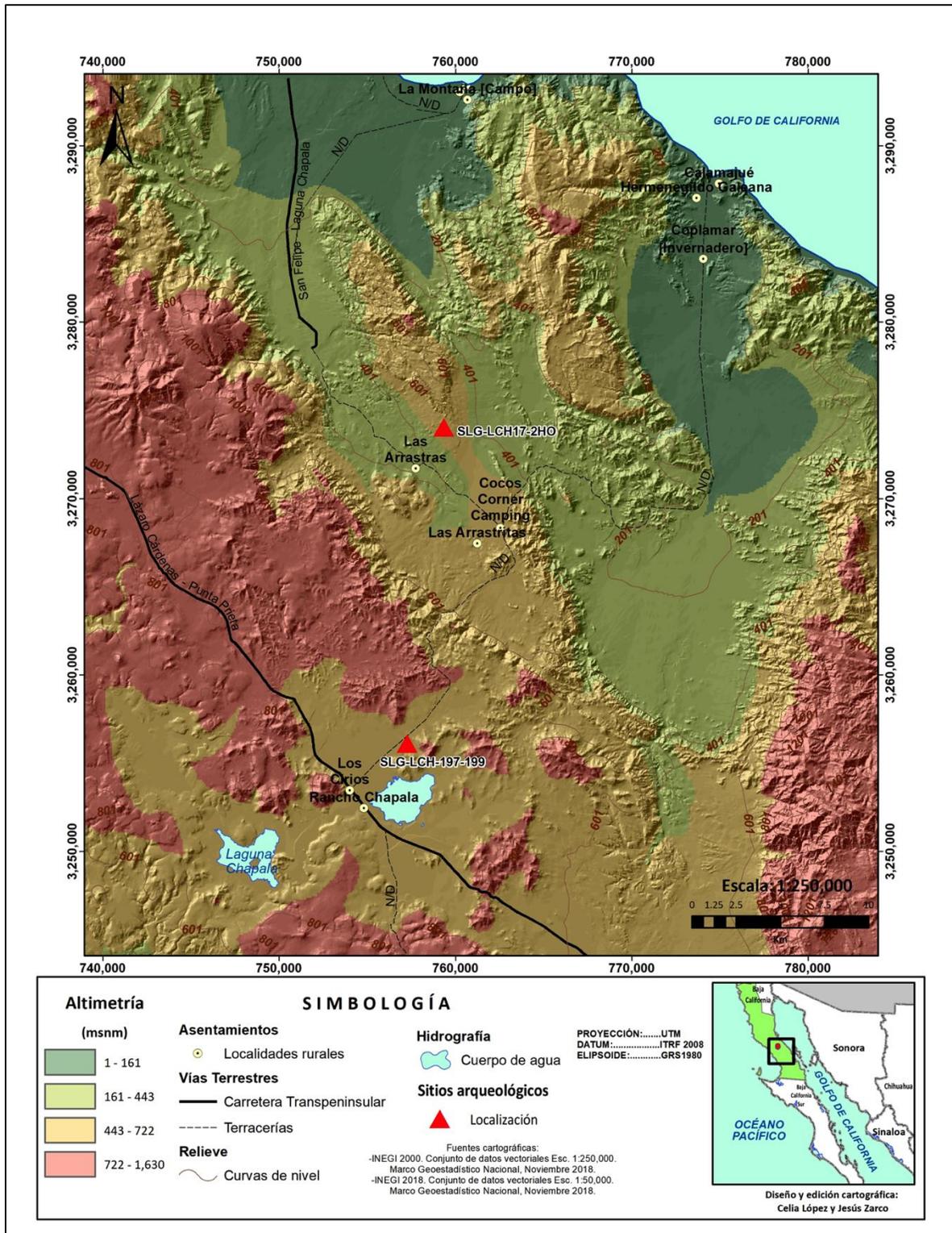


Figura 2. Localización de sitios arqueológicos estudiados en este trabajo.

Por sus condiciones áridas, los arroyos suelen ser efímeros y estar secos la mayor parte del año, con excepción de las estaciones de lluvia en las cuales algunos de estos pueden llegar a transportar agua (Tapia 2002). Este desierto, forma parte de la unidad fitogeográfica denominada como *desierto de Vizcaíno* (Sarcófilo), la cual se extiende por tierra adentro desde El Rosario en Baja California, hasta Punta Pequeña, al oeste de Comondú en Baja California Sur (Tapia 2002). El clima en esta región es muy seco o semiárido (INEGI 1996) y a pesar de esto se pueden llegar a presentar de manera frecuente niebla, principalmente en las zonas costeras.

El clima en la región se caracteriza por precipitaciones bi-estacionales, es decir, que el régimen de lluvias se presenta durante el invierno y ocasionalmente pueden ocurrir tormentas ciclónicas durante el verano (González-Abraham, Garcillán, y Ezcurra 2010; González 2012). Pese a las condiciones climáticas áridas, el rango anual de precipitaciones puede variar entre los 100-150 mm. y alcanzar su mayor rango durante el invierno (Rebman y Roberts 2012). La temperatura promedio al año se ubica entre los 18-22° C (León, et al., 2015), llegando a alcanzar temperaturas superiores a los 50° C durante el verano. En la primavera el viento fluye del este y sureste y en el verano viajan en dirección hacia el norte y noroeste con bastante humedad (Arnold 1957: 204).

Las condiciones climáticas de esta región han sido propicias para que su composición florística se caracterice por la abundante presencia de especies de los géneros *Agave* (especies *Shawii* o *deserti*) y *Ambrosia*, además de plantas sarcocaulales como el cirio (*Fouquieria columnaris*), que tanto llamó la atención de los jesuitas durante el siglo XVIII por no haberla visto antes en ningún otro lugar (Del Barco 1973). Esta especie es característica de este desierto y su presencia ha sido un referente para que los ecólogos puedan delinear sus fronteras; en esta región especies que se encuentran al sur de la península alcanzan su límite más al norte como la pitahaya agria (*Stenocereus gummosus*), la frutilla (*Myrtillocactus cochal*) y la yuca (*Yucca valida*), y especies que se encuentran al norte de la península alcanzan su límite más meridional, como el ocotillo (*Fouquieria splendens*) (González-Abraham, Garcillán, y Ezcurra 2010). Entre la diversidad vegetal que se puede encontrar en esta región hay especies como el copalquin (*Bursera filicifolia*), el torote (*Pachycormus discolor*), el cardón (*Pachycereus*) y el datilillo (*Hechtia montana*); además de plantas de tipo suculentas como las siempre vivas (*Dudleya lanceolata*), la yuca o el guacamonte (*Merremia aurea*) (González-Abraham, Garcillán, y Ezcurra 2010;

González 2012). Cabe resaltar que esta región ecológica es una subdivisión del desierto de Sonora, con él que comparte especies vegetales como el palo verde (*Cercidium microphyllum*), el cardón (*Pachycereus pringlei*), el copalillo (*Bursera hindsiana*), el datilillo (*Yucca valida*), la lechuguilla (*Hesperoyucca whipplei*) y las chollas (*Cylindropuntia fulgida*) (González-Abraham, Garcillán, y Ezcurra 2010; González 2012; Morales 2016).

Esta región comenzó desde mediados del siglo XX a ser una zona de gran interés para distintos investigadores, quienes a lo largo del tiempo comenzaron a obtener información sobre el pasado prehistórico y misional, de una región que solía considerarse como alejada y agreste.

2. 3 Antecedentes arqueológicos

En 1959 Ángel Bassols Batalla en su libro *Segunda exploración geográfico-biológica en la península de Baja California* se refiere a la zona de estudio de la siguiente manera: “un obstáculo para el progreso del turismo es la condición lamentable del camino que se ha abierto rumbo a San Felipe, pues las cuestas son verdaderamente una pesadilla y ningún turista se aventura a llegar con su propio vehículo hasta estos parajes privilegiados” (Bassols, 1961: 64). En la anterior cita, Bassols Batalla hace referencia al camino de terracería que comunicaba a las localidades de San Luis Gonzaga con San Felipe, refiriéndose a éste como intransitable. Probablemente la condición de los caminos en el pasado y la lejanía de la región fueron los principales factores para que soliera considerarse al desierto Central como una zona alejada y agreste. Quizá por esta razón no se desarrollaron proyectos de investigación arqueológica con mayor frecuencia, pues como se verá a continuación esta es una de las regiones que más interés ha despertado entre los arqueólogos interesados en la prehistoria bajacaliforniana.

El primer explorador que trabajó desde una perspectiva arqueológica en el desierto Central fue Edward Palmer. En 1887 realizó algunas excavaciones en las cercanías de Bahía de los Ángeles, donde encontró diversos restos óseos y textiles dentro de un abrigo rocoso que ahora recibe el nombre de “Cueva Palmer”. Luego, William Massey (1947) realizó extensos reconocimientos de superficie en los alrededores de la laguna Chapala, ahí identificó materiales líticos que pudo asociar tecnológicamente con aquellos del Lago Mohave o de tradición San Dieguito, que habían sido reportados en el sur de California y norte de Baja California en 1939 por Malcolm Rogers

(1989). En 1949 y 1950 Brigham Arnold realizó estudios geomorfológicos en las orillas de la cuenca de la laguna Chapala, con los cuales pudo generar un modelo geológico útil para explicar las variaciones tecnológicas entre los artefactos encontrados en las diferentes orillas de las playas de la laguna, así como la relación de éstos materiales con los distintos niveles de la laguna, de manera que con su estudio propuso poder determinar cuál era la ubicación de los sitios del período Pleistoceno tardío (Arnold 1957).

En la década de 1970, la arqueóloga Emma Lou Davis registró diversos sitios costeros cerca de Bahía de los Ángeles. Con su estudio pudo determinar la ocupación humana de esa región desde el período Paleoindígena, así como durante el Arcaico y de la Prehistoria tardía; cerca de la laguna Chapala también registró diversos sitios Paleoindígenas y Arcaicos (Aceves, 2003: 6). En 1971 y 1972 el arqueólogo Eric Ritter comenzó a realizar investigaciones arqueológicas orientadas a la identificación de patrones de asentamiento y subsistencia en las lagunas Chapala y Guija, localizando 10 sitios arqueológicos con materiales líticos, canteras y posibles locaciones de caza (Aceves 2003; Laylander 2017).

En 1987, la arqueóloga Julia Bendímez junto con el pasante de arqueología Jorge Serrano y el oceanólogo Miguel Téllez, llevaron a cabo el Proyecto Bahía de los Ángeles, en conjunto con el Instituto de Investigaciones Sociales de la UABC. En la región realizaron trabajos de excavación, dentro de un sitio conchero que se localizaba junto a un manantial de agua dulce, cerca de la costa, en el que registraron algunos círculos de piedra o también llamados corralitos, estructuras que eran utilizadas por los grupos prehistóricos para sostener sus viviendas a manera de enramadas (Aceves 2003).

Posteriormente en 1993, el arqueólogo Eric Ritter junto con un equipo de colaboradores inició los trabajos de investigación arqueológica en Bahía de los Ángeles. Probablemente Ritter es el arqueólogo que más ha trabajado esta región del desierto Central, pues desde su primera temporada de campo en Bahía de los Ángeles registró 28 sitios en superficie que evidencian la ocupación prehistórica de la bahía como un lugar para el aprovechamiento de recursos marinos, la recolección de plantas y la cacería en época prehistórica (Ritter, 1994: 109). En la segunda temporada de campo (realizada en 1994) Ritter y colaboradores registraron 26 sitios más, lo que

le permitió ampliar su muestreo arqueológico y con ello estudiar los cambios culturales, reconstruir los patrones de movilidad, la emergencia de la complejidad cultural y los aspectos adaptativo-ecológicos de los grupos prehistóricos que habitaron en la bahía (Ritter, 1994: 158). En el año 1995, Ritter continuó el trabajo en Bahía de los Ángeles, bajo el objetivo de poder definir cuáles fueron los efectos de las tensiones en las sociedades nómadas por la falta de agua y comida, logrando un muestreo arqueológico del 29% de la costa de Bahía de los Ángeles hasta 1997 (Ritter, 1997: 6).

En 1997 y 1999 los arqueólogos Alan Bryan y Ruth Gruhn realizaron trabajos de excavación en el abrigo Paredón, localizado en la orilla sureste de la laguna Chapala. Ahí encontraron materiales arqueológicos que reflejan el desarrollo de una industria lítica similar a la San Dieguito, reafirmando lo propuesto por Massey casi 50 años atrás (Gruhn y Bryan 2009). Posteriormente el arqueólogo Loren Davis, comenzó a realizar distintas temporadas de campo entre los años 1996, 1997 y 1999 en las inmediaciones de la laguna Chapala, mediante excavaciones arqueológicas y siguiendo el modelo de geológico de Arnold trató de identificar sitios del período Paleoindígena (Davis 2003).

Ya en el siglo XXI, la arqueóloga Patricia Aceves en el año 2003, dirigió una investigación en Bahía de los Ángeles enfocada al estudio y reconstrucción de los paisajes culturales correspondientes a las tres temporalidades de la historia poblacional de la bahía, aplicando un modelo de asociación entre variables ecológicas y culturales que le permitieran identificar cambios en el uso del territorio (Aceves, 2003: 22). En 2009, Samuel Willis realizó diversos transectos sistemáticos y excavaciones en distintos sitios arqueológicos que localizó desde punta Concepción en la costa del océano Pacífico, hasta punta Calamajué, en la costa del Golfo de California. Con esta investigación pudo registrar 49 ocupaciones tempranas que brindan información sobre la variación humana y ambiental en el paisaje del desierto Central (Willis, 2009: 14).

En el año 2010, sobre la costa del Golfo de California iniciaron los trabajos de construcción de la carretera que comunica al poblado de San Felipe con la carretera transpeninsular, a la altura de Puertecitos, que concluirían hasta el año 2017 con los trabajos en la zona del arroyo las Arrastras

y Laguna Chapala. Las labores arqueológicas destinadas a la protección del patrimonio arqueológico que podía estar en peligro por esta obra de infraestructura nacional fueron atendidas por los arqueólogos Antonio Porcayo y Juan Martín Rojas, quienes durante la primera fase realizaron prospecciones arqueológicas y labores de excavación bajo el proyecto Salvamento arqueológico San Felipe-laguna Chapala, kms. 109+340 a 117+940, que se realizó en la vertiente oriental del desierto Central de la península, en la que pudieron encontrar diferentes sitios arqueológicos con los que se pudo establecer relaciones cronológicas y tecnológicas en la región (Porcayo 2015).

De éstos trabajos de salvamento se desprendieron trabajos de tesis como el de la arqueóloga Ana Celís, quien presentó en 2011 un estudio de maestría sobre la explotación marina como recurso alimenticio durante el período prehistórico, mediante la identificación taxonómica de otolitos encontrados en la excavación de distintos sitios arqueológicos (Celís 2011); así como la tesis de Jesús Zarco, quien presentó en 2015 una investigación de licenciatura en la que, mediante arqueología experimental y estudios de huellas de uso trató de determinar cuál era la función de diversos artefactos líticos encontrados en el sitio el Zacateco, en el Golfo de California (Zarco 2015).

En el año 2012, el arqueólogo Lee Panich, junto con Antonio Porcayo y Steven Shackley realizaron la caracterización geoquímica de distintos yacimientos de obsidiana que han sido localizados desde El Rosario hasta la frontera internacional. Estos fueron comparados con algunos de los artefactos de obsidiana que se han localizado en el desierto Central y al norte del estado de Baja California, logrando encontrar relación entre los yacimientos y los materiales arqueológicos (Porcayo 2015). En ese mismo año los arqueólogos Juan Martín Rojas y Enrique García comenzaron los trabajos de exploración en el cementerio y atrio de la misión de San Fernando Velicatá, en el cual también participó el arqueólogo Porcayo, los resultados de este proyecto han permitido conocer algunas modificaciones en el modo de vida y la dieta de los grupos humanos del desierto Central durante el período Misional (Martín Rojas, junio 2018: comunicación personal). Por último, recientemente Porcayo y colaboradores han comenzado a realizar trabajos de prospección arqueológica en la Bahía de las Ánimas, localizada en el Golfo de California (Antonio Porcayo, julio 2018: comunicación personal).

Referencias arqueológicas del desierto Central de Baja California, México.		
Año	Autor	Región de estudio
1887	Edward Palmer	Bahía de los Ángeles
1947	William Massey	Laguna Chapala
1949, 1950	Brigham Arnold	Laguna Chapala
1970	Emma L. Davis	Bahía de los Ángeles, Laguna Chapala
1971, 1972	Eric Ritter	Laguna Chapala, Laguna de la Guija
1987	Julia Bendímez, Jorge Serrano y Miguel Téllez	Bahía de los Ángeles
1988	Eric Ritter	Bahía de los Ángeles
1993 - 1997	Eric Ritter	Bahía de los Ángeles
1997, 1999	Alan Bryan, Ruth Gruhn	Laguna Chapala
1996, 1997, 1999	Loren Davis	Laguna Chapala
2003	Patricia Aceves	Bahía de los Ángeles
2009	Samuel Willis	Punta Concepción - Bahía de Calamajué
2010	Antonio Porcayo	Puertecitos
2011	Ana Celis	Costa del Golfo de California
2012	Lee Panich, Antonio Porcayo y Steven Shackley	Arroyo Matomí
2012 - 2016	Juan Rojas, Enrique García, Antonio Porcayo	Misión de San Fernando V.
2015	Jesús Zarco	Costa del Golfo de California
2015	Antonio Porcayo	San Luis Gonzaga, Laguna Chapala
2018	Antonio Porcayo	Bahía de las Ánimas
2018 - 2019	Juan Rojas, Enrique García	Misión de San Fernando V.

Tabla 2. Antecedentes arqueológicos del desierto Central, Baja California.

2. 4 El proyecto de salvamento arqueológico carretera Mexicali – Laguna Chapala tramo Puertecitos – Laguna Chapala KM 170+500 al 203+238

Actualmente, el desarrollo de obras de infraestructura nacional en la región le ha permitido a dependencias gubernamentales como el Instituto Nacional de Antropología e Historia, poder realizar labores de investigación, encaminadas también al cuidado y conservación del patrimonio arqueológico en la región. Tal es el caso de la construcción de la carretera que comunica a la comunidad costera de San Luis Gonzaga, ubicada en el Golfo de California, con la carretera Transpeninsular, en su entronque con la laguna Chapala, en el tramo Puertecitos –Laguna Chapala, que va del kilómetro 170 + 500 al kilómetro 203 + 238 (Porcayo, 2018; Porcayo, et al., 2018); obra para la cual se realizaron labores de salvamento arqueológico dirigidos por el arqueólogo A. Porcayo, del Centro Regional INAH Baja California.

De éstos trabajos se desprende la información utilizada en esta tesis, pues los dos sitios arqueológicos que fueron estudiados se encontraron, registraron y excavaron durante las labores en campo de este proyecto, que fue llamado: “*Salvamento arqueológico carretera Mexicali – Laguna Chapala tramo Puertecitos–Laguna Chapala KM 170+500 al 203+238*”. A continuación, se describen los trabajos arqueológicos realizados por sitio, para presentar al lector el origen de los materiales arqueológicos y las muestras de sedimento, que fueron analizados para llevar a cabo este estudio.

2. 4. 1 SLG-LCH-197-199

Este sitio arqueológico se encontró en el año 2015, cuando el arqueólogo Porcayo y su equipo realizaba labores de prospección arqueológica en el tramo correspondiente a los kilómetros 197–199 de la obra vial ya mencionada. Se trata de un sitio localizado en superficie, en la orilla noroeste de la Laguna Chapala, dentro de un área de 551,333 m², sobre la cual se encontraron diversas agrupaciones de artefactos líticos. En este lugar se realizaron actividades de talla de cantos rodados y bloques de felsita, andesita, cuarzo y sílex para la manufactura de instrumentos de raído y raspado, que fueron probablemente utilizados para el aprovechamiento de madera y el destazamiento de animales, pues se encontraron cuchillos bifaciales con muestras de reactivación del borde activo (Porcayo y Rojas 2018).

Con el análisis de los materiales líticos se pudo definir una ocupación esporádica de este sitio por individuos del complejo San Dieguito, debido a la presencia de algunas lascas y láminas de un tipo de felsita que ha sido asociado a contextos del período Paleoindígena (10,000–7,000 a. C.) en la región norte del estado de Baja California (Porcayo y Rojas 2018). Éstos materiales líticos, junto con los recuperados por Bryan y Gruhn en el abrigo Paredón, hacen todavía más evidente la presencia de grupos Paleoindígenas en esta parte de la península, lo cual reafirma la idea que se tiene sobre el asentamiento de éstos grupos en las orillas de antiguos lagos, además de que se muestra la preferencia que tenían por cierto tipo de materia prima para la elaboración de sus artefactos. La principal ocupación del sitio se pudo establecer gracias al análisis lítico, mostrando una alta presencia de artefactos correspondientes al período de la Prehistoria tardía, así como de una punta de proyectil manufacturada en cuarzo de la serie Guerrero Negro, que se fechan para el

período de la Prehistoria tardía (Porcayo y Rojas 2018: 312).

Sobre los huesos animales únicamente se pudo identificar uno de mamífero de talla grande (Guía 2018). Entre las especies marinas que se pudieron identificar se encuentran los bivalvos del género *Ostrea*, especies *Ostrea angelica*, *Modiolus capax*, ostiones y mejillones respectivamente que se pueden encontrar en estratos rocosos. Género *Protothaca* y *Chione*, especie *Chione californiensis*, almejas que se encuentran en suelos fangosos de bahías. Género *Laevicardium*, especie *Laevicardium elatum*, almejas de sustratos lodosos. Género *Dosinia*, especie *Dosinia ponderosa*, almejas de sustratos arenosos. Género *Tivela*, especies *Tivela byronensis* y *Tivela stultorum*, almejas de sustratos arenosos. Familia Pectinidae, especies *Pecten vogdesi*, *Glycimeris gigantea*, almejas de origen marino que se encuentran por debajo de la línea de marea. Género *Haliotis*, especies *Haliotis cracherodii*, conocidos como abulón negro que se encuentran en el sustrato rocoso del intermareal y *Lottia dalliana*, lapas de sustrato rocoso. Sobresalieron por el mayor número mínimo de individuos las especies *Ostrea angélica* y *Tivela byronensis*, con ocho individuos la primera y seis la segunda (Guía 2018: 333). Especies marinas que pueden encontrarse en el Golfo de California y el océano Pacífico, lo cual muestra la movilidad de los grupos hacia ambas costas.

Aspectos geológicos de la laguna Chapala.

Como se mencionó, el sitio SLG-LCH-197-199 se encontró en la parte noroeste de la Laguna Chapala, sobre un pequeño valle aluvial (Figura 3). Aunque recibe el nombre de Laguna Chapala, se trata más bien de un complejo hidrológico que está compuesto por dos cuencas de poca profundidad, una al este llamada playa laguna Chapala (de 4.6 km²) y otra al oeste llamada playa Oeste (de 5.5 km²). Por lo tanto no es una laguna, sino dos lagos que actualmente pueden llegar a acumular agua dulce por varios meses si se forman durante una intensa temporada de lluvias, gracias al agua que se deposita en la cuenca por las escorrentías y los arroyos, que se han formado a lo largo del tiempo entre las rocas de granito, andesita y basalto del período Mesozoico y Plio-Pleistoceno (Moran-Zenteno, 1994, en Davis, 2003; Tapia, 2002).

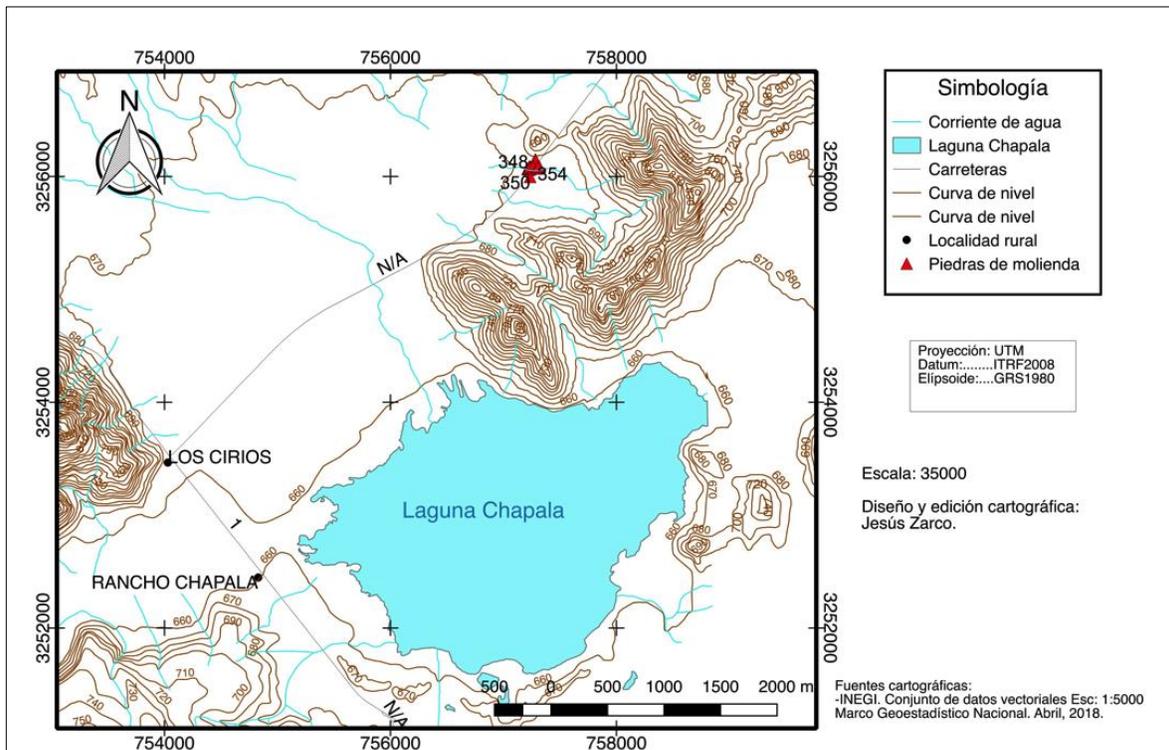


Figura 3. Localización del sitio SLG-LCH-197-199.

Brigham Arnold fue el primero en investigar el origen geológico de la laguna Chapala, él sugirió que la cuenca de la laguna comenzó a secarse a partir de que una masa de lava extrusiva expulsada de una ventilación volcánica que se encuentra al suroeste de la playa oeste había bloqueado la principal entrada agua a la cuenca (Arnold 1957). En cuanto al período activo de la laguna Chapala se trata, Davis ha sugerido que fue al final del período Pleistoceno e inicios del Holoceno cuando pudo contener agua durante períodos más prolongados, ya que el régimen de precipitaciones era mayor, pero la falla formada en la esquina suroeste hace 7,600 años a. P. (señalada por Arnold), redujo los límites hidrológicos de la cuenca, provocando la erosión de los depósitos lacustres, la desecación de la laguna y la formación de dunas, lo que tuvo como consecuencia la conformación de los actuales niveles de la laguna, que en el pasado tuvo cerca de 66 km² de extensión y casi nueve metros de profundidad, que se registraron por arriba del actual nivel de playa (Davis 2003), el cual se aprecia en la figura 3.

La presencia de piedras de molienda en el sitio.

Además de los materiales de lítica tallada, los fragmentos de concha y de hueso que fueron encontrados dentro de la superficie que delimita al sitio, se encontraron 79 superficies planas con evidencia de pulimentos, estrías y picoteos en una o dos de sus caras, y todas con su área activa expuesta. En un principio se consideró que estas superficies habían sido piedras de molienda, pues algunas de ellas se encontraron asociadas con manos de molienda; y otras presentaban dos o las tres formas de huellas de uso. El registro de todos éstos materiales implicó notar que los grupos nómadas habían aprovechado superficies planas de bloques de andesita para realizar diferentes actividades; algunos de los bloques son de grandes dimensiones, que no pueden ser removidos de su lugar, otros bloques son de tamaño mediano y hasta aquellos pequeños, que podían transportar de un lugar a otro gracias a su ligereza y tamaño, todos ellos inclinados de forma natural entre los 35°, 65° y 74°. Tal cantidad de materiales de molienda permitió establecer desde un inicio la hipótesis de que este sitio había sido en el pasado una área reutilizada constantemente por los grupos nómadas para moler semillas o procesar vegetales, pues como se verá en el siguiente capítulo, se sabe por las fuentes históricas que la subsistencia de los cochimí estuvo basada principalmente en la preparación de semillas que recolectaban de frutos del desierto a través de determinadas estaciones del año.

Las piedras de molienda se encontraron sobre dos cerros y el abanico aluvial (que serían atravesados por el eje de la carretera). La principal concentración se encontró en la ladera suroeste de un pequeño cerro que colinda con la orilla al norte de la Laguna Chapala (Figura 4).

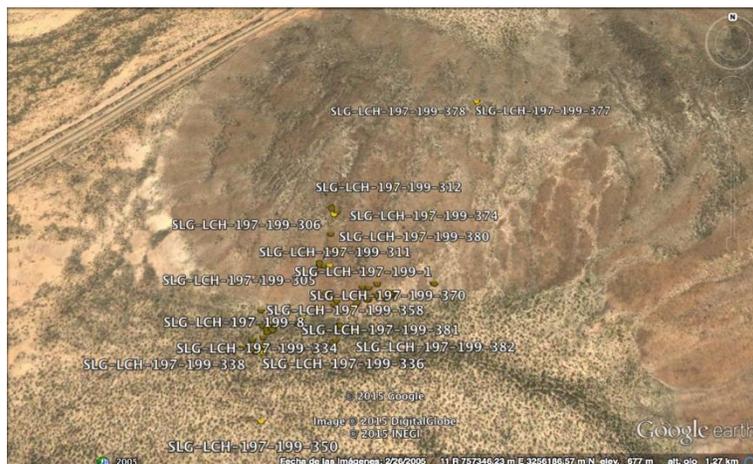


Figura 4. Concentración de superficies de molienda número uno.

En esta zona se encontraron piedras con dos o más tipos de huellas de uso, que pueden ser el resultado de realizar actividades distintas sobre las superficies. Como el caso de la superficie con número de registro SLG-LCH-197-199-377, que se encontró junto a una piedra de molienda y un raspador (Figura 5, 6), o la superficie con número de registro SLG-LCH-197-199-3, junto a la cual se encontró tan sólo un tajador (Figura 7).



Figura 5. Herramientas asociadas a superficie de trabajo (Foto in situ).



Figura 6. Asociación de piedras de molienda (Fotografía in situ)



Figura 7. Asociación de artefactos líticos (Foto in situ).

La segunda zona de registro de piedras de molienda fue en la parte norte y oeste de una pequeña colina ubicada aproximadamente 800 metros al oeste del área de registro uno (Figura 8). Sobre este rasgo topográfico se encontraron piedras de molienda formadas sobre bloques de gran peso, por lo que eran fijas y al igual que en el área uno, se aprovecharon las superficies planas con una inclinación de 45° aproximadamente, sobre las que se observaron huellas de uso como pulimentos, picoteo y estrías. En algunos casos parece que se ocupó la superficie de un mismo bloque por más de dos personas al mismo tiempo, como se observa en la superficie con número de registro SLG-LCH-197-199-387, que tiene 4 áreas activas (Figura 9).

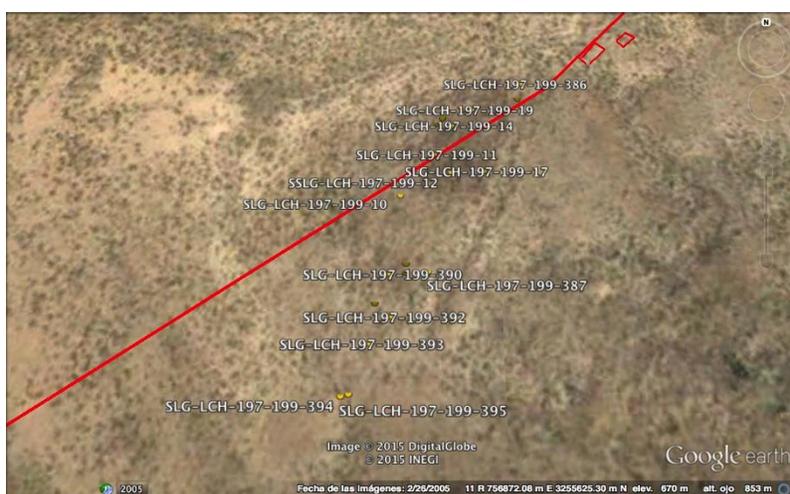


Figura 8. Área de recorrido número dos. Se muestra localización de superficies con pulimentos.



Figura 9. Bloque SLG-LCH-197-199-387 (Foto in situ).

Otras de las piedras de molienda se encontraron sobre la parte aluvial del sitio arqueológico (Figura 10), estas se formaron con el aprovechamiento de bloques medianos o pequeños que podían ser transportados de las zonas de afloramiento hasta los puntos intermedios del aluvión, se ha considerado que pudieron ser piedras de molienda móviles y es posible que hayan pasado por eventos naturales o por su uso que modificaron su posición dentro del sitio. De este tipo de instrumentos se trasladaron 28 a la ciudad de Mexicali para su conservación, protección y análisis en la sección de arqueología del centro INAH Baja California, sus rasgos morfológicos se describen en el Anexo 1 y fueron los instrumentos con los que se realizó el análisis de residuos botánicos.

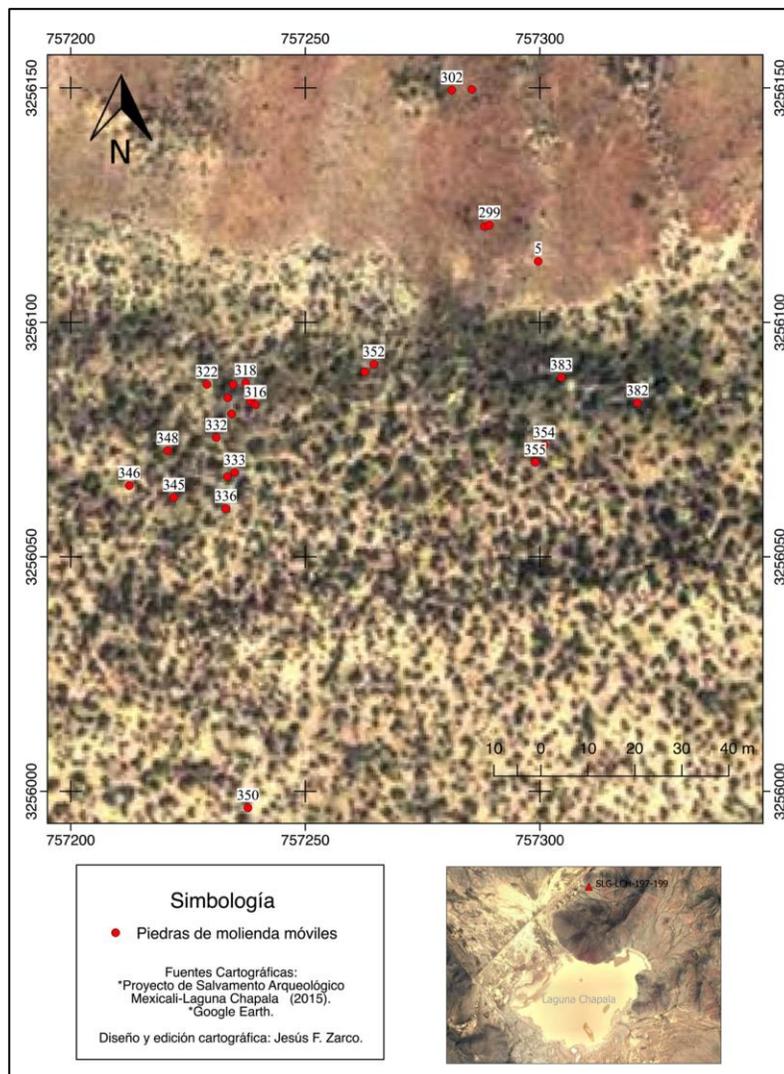


Figura 10. Distribución espacial de piedras de molienda analizadas.

Excavaciones y dataciones del sitio.

Además del registro de los materiales arqueológicos que se encontraron sobre la superficie de este sitio, se realizaron excavaciones arqueológicas que permitieron datar por C^{14} al menos dos ocupaciones de este sitio que se toman como referencia temporal para este estudio.

La primera excavación se realizó en el kilómetro 197+060, se trató de un horno a cielo abierto utilizado para cocer agaves. Sobre la superficie de excavación se observaron rocas con exposición térmica y tierra quemada (Figura 11), entre los 20 y 40 centímetros de profundidad se encontró ceniza y carbón. A partir de los 50 cm. de profundidad fue nula la presencia de ceniza (Porcayo y Rojas 2018). Este contexto fue fechado con un 95 % de probabilidad entre 1310 - 1360 d.C. período correspondiente al de la prehistoria tardía (Beta Analytic 2018 -427296-).



Figura 11. Superficie del contexto arqueológico del cual se obtuvieron dataciones (fotografía Antonio Porcayo).

La segunda excavación con la que se pudo obtener una fecha fue de una cala excavada a la altura del kilómetro 197+260. Se denominó a esta excavación como unidad de excavación 5, se hizo junto a las piedras de molienda SLG-LCH-197-199-316 y 317 (ver en Anexo 1) y algunas lascas que se encontraron en superficie (Figura 12 y 13). Durante el primer nivel de excavación se encontraron fragmentos de concha y lítica, así como pequeños fragmentos de carbón. De los 20 a los 70 centímetros de excavación no apareció más material arqueológico (Porcayo y Rojas 2018).

Posteriormente la excavación se extendió hacia el oeste debido a la presencia de “una capa de ceniza y carbón que indicaba un fogón” (Porcayo y Rojas 2018: 194).



Figura 12. Cala junto a dos piedras de molienda (fotografía Antonio Porcayo).

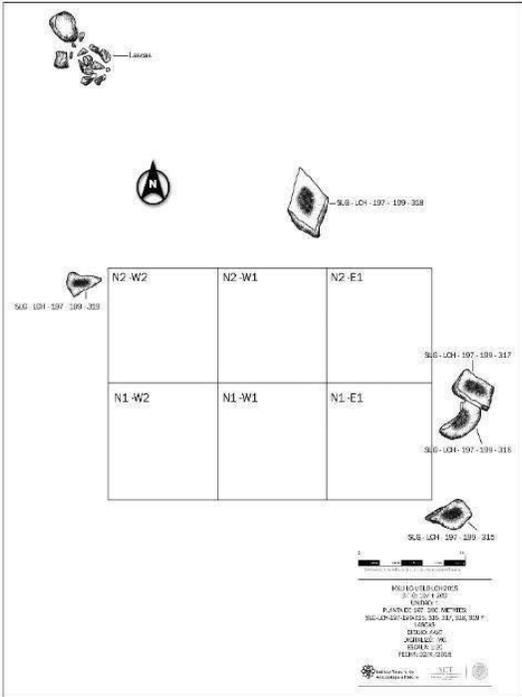


Figura 13. Dibujo en planta de piedras de molienda y área excavada (Tomado de Porcayo y Rojas 2018).

Al comenzar la excavación de la extensión hacia el oeste, se pudo encontrar lítica, hueso y concha en el primer nivel; al igual que en el segundo nivel, con el cual quedó expuesto el fogón (Figura 14). A partir de esto, únicamente se excavó al interior del fogón, en donde se encontraron fragmentos de hueso y carbón, además se tomó una muestra del sedimento de la que se separaron posteriormente los restos de carbón, así como rocas del fogón, concluyendo la excavación de este contexto a inicio del tercer nivel de excavación, es decir a 30 centímetros de profundidad. De las muestras de carbón recolectadas del interior de este fogón se obtuvo una fecha con 95 % de probabilidad entre 1665 - 1780 d.C. (Beta Analytic 2018 -427295-), es decir que corresponde con un lapso de tiempo entre el final de la Prehistoria tardía y el inicio del período misional.



Figura 14. Excavación de unidad 5 (Tomado de Porcayo y Rojas 2018).

La diferencia de niveles entre el fogón fechado y las piedras de molienda permite inferir que el fogón fue utilizado antes de la utilización de las piedras de molienda. Sin embargo, la presencia de los artefactos y el fogón en el mismo lugar permite sugerir que el espacio fue reutilizado luego de un largo tiempo, el necesario para la sedimentación observada entre el fogón y las piedras de molienda (Annick Daneels, septiembre 2019: comunicación personal), por lo que el uso de las piedras de molienda puede corresponder también con fechas más tardías a aquellas obtenidas con las dataciones del fogón.

2. 4. 2 SLG-LCH17-2HO

Este sitio se encontró en el año 2015 sobre una loma plana que forma parte de las estribaciones noroccidentales de la sierra de Calamajué, en el municipio de Ensenada, Baja California (Figura 15). Se trata de un contexto arqueológico que fue interpretado desde su descubrimiento como “un horno agavero de aproximadamente 6 x 3 metros” (Porcayo, Campos, y Ponce 2018: 6), pues sobre superficie se encontraron fragmentos de carbón, ceniza y rocas removidas.

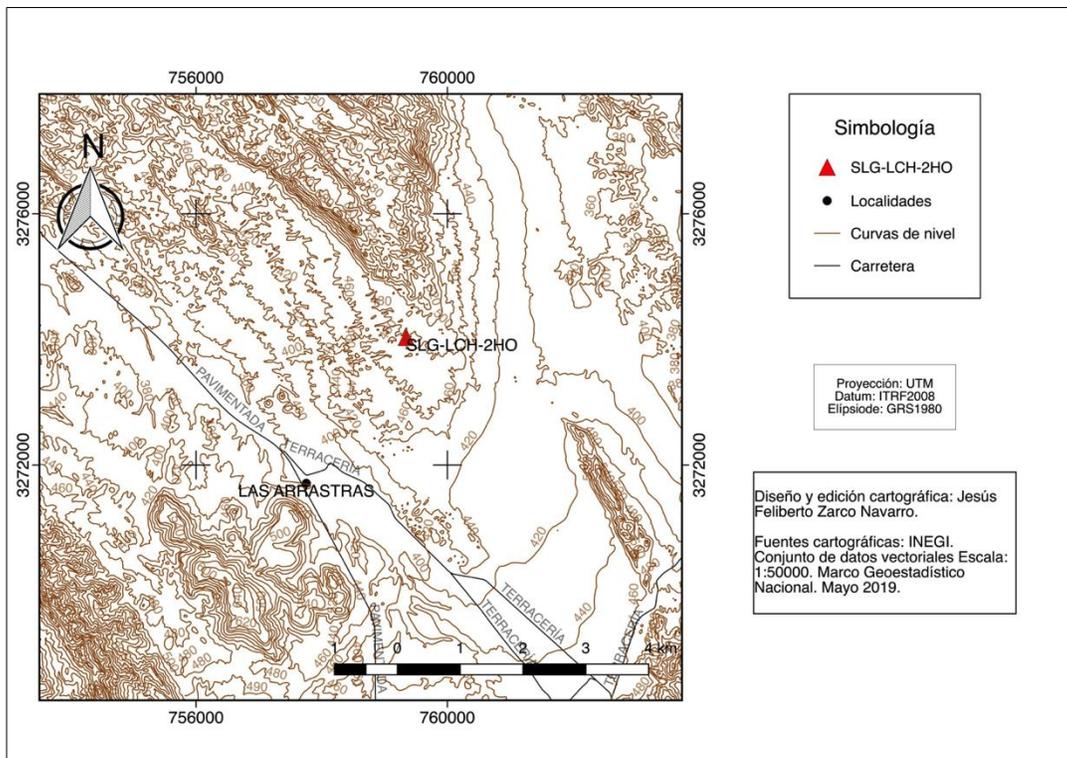


Figura 15. Localización del sitio SLG-LCH17-2HO.

Aspectos geológicos de la sierra de Calamajué.

Esta sierra es un sistema montañoso que se forma al este de la Laguna Chapala y se desplaza hacia el Golfo de California, está compuesta por lomeríos de origen tectónico y magmático que ocupan una área de aproximadamente 867 km² (Zaragoza, 2010: 91). Esta sierra se formó durante el período Jurásico – Cretácico, debido a una intensa actividad volcánica que provocó intrusiones magmáticas que dieron forma a levantamientos y fosas profundas (INEGI 1996). Las rocas que la componen son rocas cristalinas, metamórficas (Arnold 1957), metandesitas, metadacitas, esquistos, gneises, filitas, hornfels, areniscas y calizas (INEGI 1996). La evolución geológica de esta región montañosa ha sido determinada por la formación Alisitos, un arco vulcano-sedimentario formado durante el Cretácico inferior y que aflora desde la ciudad de Ensenada, hasta la localidad del Arco, al sur del estado (Almazan, 1988; Alsleben, et al., 2008; Olguin-Villa, 2010).

En cuanto a las condiciones climáticas y ecológicas de la zona se refiere, ocurren ligeras variaciones o cambios con respecto al ecosistema común del desierto Central de la península de Baja California, pues es una zona de transición entre este desierto y el desierto de san Felipe o del bajo Colorado (subdivisiones del desierto de Sonora). Se considera que el clima en la sierra de Calamajué es seco-templado semicálido (INEGI 1996), lo cual influye en la presencia de vegetación de tipo *matorral sarcocaule* junto a su variante *sarco-crasicaule* (Zaragoza, 2010: 34). Ambos se caracterizan por la abundancia de arbustos de tronco y ramaje engrosado como el mezquite (*Prosopis juliflora* var. *torreyana*), palo Blanco (*Lysiloma candida*), palo verde (*Parkinsonia florida* o *Cercidium floridum* subsp. *peninsulare*), torote prieto (*Bursera laxiflora*), torotillo (*Jatropha cinerea*); y de cactáceas como cardón (*Pachycereus pringlei*), pitahaya agria (*Stenocereus gummosus*), pitahaya dulce (*Stenochereus thurberi*) y las chollas (*Opuntia cholla*) (González, 2012: 120; León et al., 2015: 13).

Trabajos de excavación, muestreo para análisis botánicos y datación del sitio.

El sitio SLG-LCH17-2HO fue excavado en el año 2017 por el arqueólogo Porcayo, junto con un equipo de arqueólogos debido a que fue afectado en más del 50 % de su extensión por las labores de construcción de la obra vial. Aquí es necesario considerar que el sitio pudo a ver sido afectado por agentes naturales desde antes de los trabajos de la citada obra, ya que a cinco metros de

distancia del contexto se encuentra un arroyo fluvial que “acarreó en cierta medida sedimentos que fueron posteriormente depositados en el elemento tratado” (Porcayo, Campos y Ponce 2018: 7) (Figura 16).



Figura 16. Superficie del sitio SLG-LCH17-2HO (Tomada de Porcayo, Campos, y Ponce 2018).

Las primeras tareas que se realizaron para tratar de obtener la mayor cantidad de información posible de este contexto fue realizar la limpieza del perfil expuesto por las obras, con esto se pudo observar que el elemento térmico estaba sobrepuesto sobre un estrato de roca madre, que había sido intervenido culturalmente de forma cóncava como resultado de los trabajos de excavación realizados por los indígenas que lo elaboraron. Luego de esto se trazó una retícula general de 7 x 5 metros que abarcó el área total del elemento térmico, pero sólo se excavó un área de 6 x 3 metros debido a que las condiciones del terreno que ocupaba el elemento no eran muy óptimas pues tenía una pendiente semiprolongada en la parte este del área seleccionada (Porcayo, Campos, y Ponce 2018).

Las excavaciones arqueológicas se realizaron de manera métrica, excavando cuatro niveles de diez centímetros cada uno¹ y aprovechando estas labores para realizar la toma de muestras de

¹ Para conocer de mejor manera los trabajos de excavación en el sitio se remite al lector a la consulta del informe técnico de Porcayo et al., 2018.

sedimentos que fueron analizados para la identificación de macrorrestos botánicos y granos de polen expuestos en esta tesis. Por lo tanto, las siguientes descripciones muestran también el protocolo seguido para la obtención de muestras. Los trabajos de muestreo consistieron en la recolección de dos muestras por cada cuadrante intervenido al momento de ser excavado, una para cada tipo de análisis, con peso aproximado de 1 kg. Al momento de tomar las muestras se seleccionó el perfil este u oeste de cada cuadrante, teniendo en cuenta que la muestra no estuviera compuesta por demasiadas rocas, si no que se garantizara el peso de cada una con sedimento (Porcayo, Campos, y Ponce 2018).

Únicamente se excavaron 9 cuadrantes de la cuadrícula inicial (Figura 17 y 18); se seleccionaron aquellos que mostraban mayor potencial de excavación, considerando la presencia de sedimento en ellos y por tratarse del “centro tentativo del elemento cultural tratado” (Porcayo, Campos, y Ponce 2018: 17). La excavación comenzó en el nivel denominado -3 a -4 y en los cuadrantes señalados en la Figura 15. En este nivel se encontraron fragmentos de concha, no se pudo identificar la especie (Figura 19) y de carbón, así como de rocas de tamaño grande distribuidas hacía el oeste de la excavación, entre un sedimento grisáceo que no fue muestreado (Porcayo, Campos, y Ponce 2018).



Figura 17. Excavación de nivel -3 -4 (Tomado de Porcayo, Campos, y Ponce 2018).

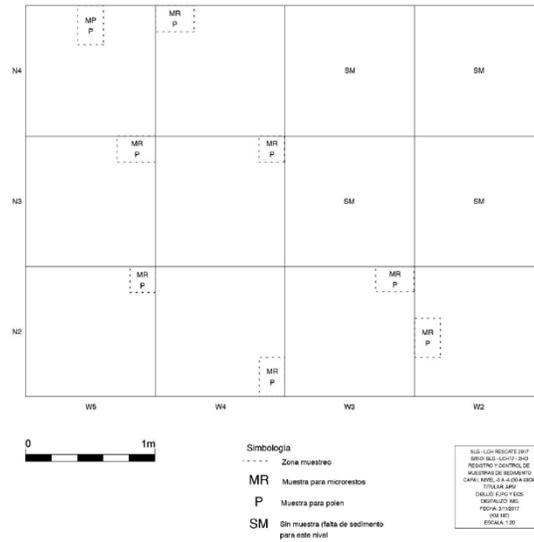


Figura 18. Áreas de muestreo Capa I. Nivel -3 a -4 (Tomado de Porcayo, et al, 2018).

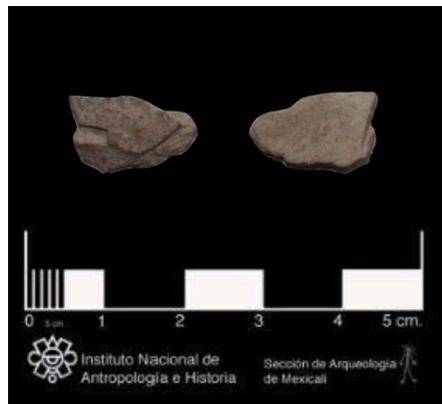


Figura 19. Fragmento de concha encontrado en nivel 3 – 4.

Durante la excavación del nivel -4 al -5 se tomaron muestras de sedimentos de todos los cuadrantes (Figura 20). Se pudo observar que este nivel contenía en mayor proporción sedimentos, así como fragmentos de carbón en todos los cuadrantes intervenidos, esta proporción de sedimento y carbón está relacionada con el hallazgo de dos elementos térmicos, que se han considerado como fogones, pues claramente se pueden distinguir por el acomodamiento de rocas de 20 centímetros de tamaño aproximadamente en forma circular y semicircular (Porcayo, Campos, y Ponce 2018), como se observan en las figuras 21, 22 y 23; la toma de muestras de este nivel se realizó de los cuadrantes señalados en la figura 24.



Figura 20. Excavación de nivel -4 -5 (Tomado de Porcayo, Campos, y Ponce 2018).



Figura 21. Fogón 1 (Tomado de Porcayo, Campos, y Ponce 2018).



Figura 22. Fogón 2 (Tomado de Porcayo, Campos, y Ponce 2018).

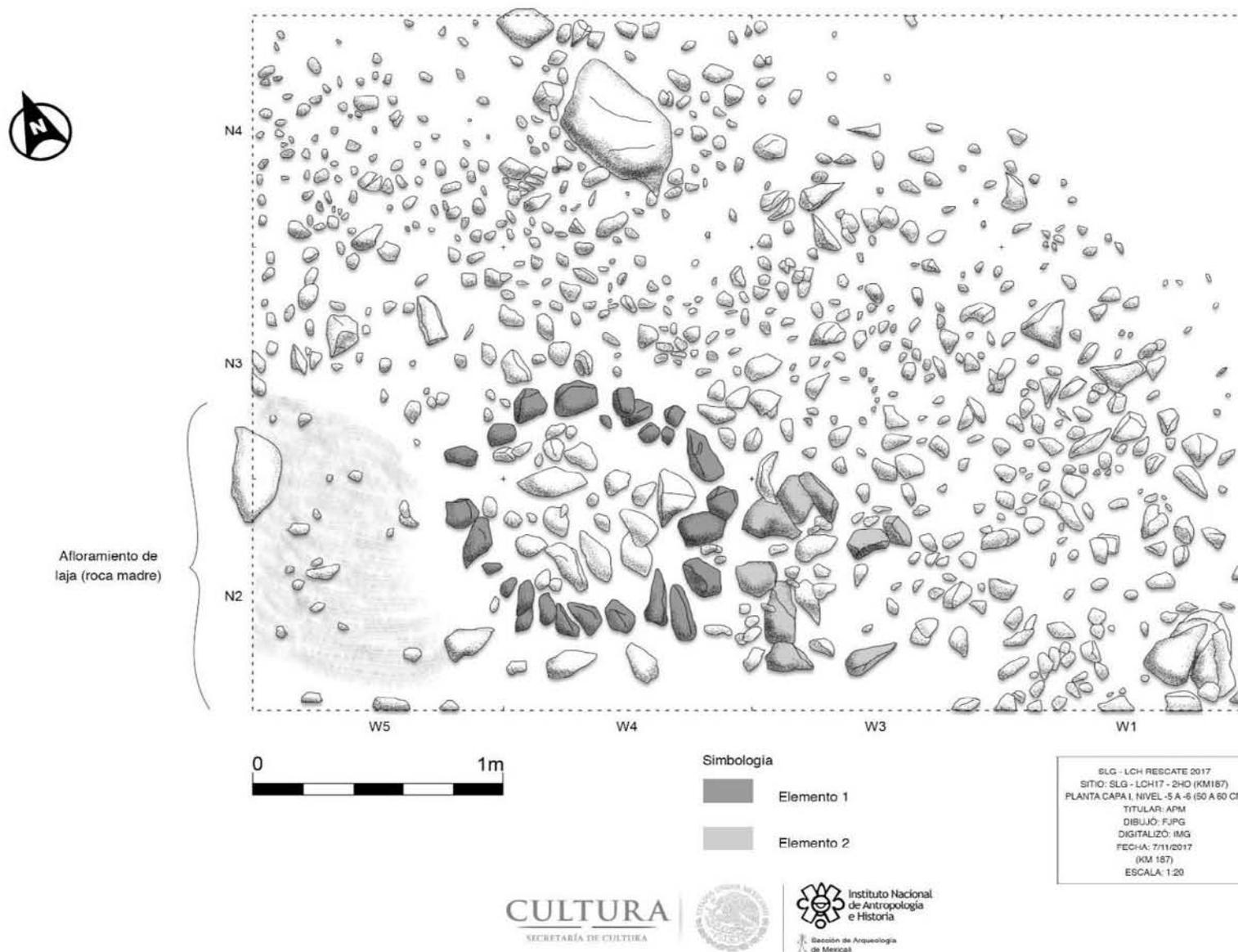


Figura 23. Localización de elementos térmicos uno y dos en nivel -4 a -5. Tomada de Porcayo, et al, 2018.

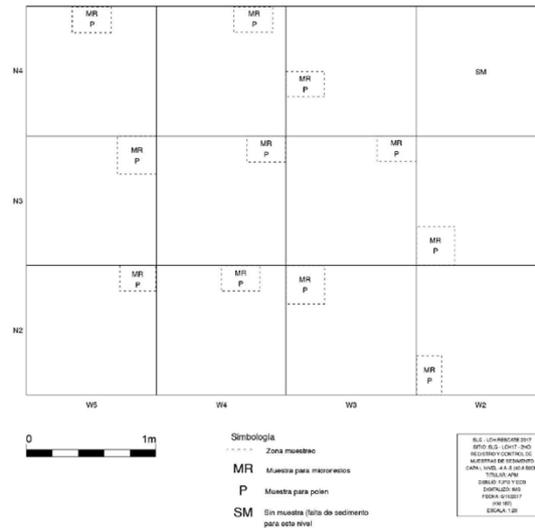


Figura 24. Áreas de muestreo en nivel -4 a -5 (Tomado de Porcayo, et al, 2018).

Siguiendo las descripciones arqueológicas, es posible comparar este contexto arqueológico con los llamados pozos de cocción (*earthen firing pit ovens*), estructuras térmicas que utilizaban los grupos nativos de California de forma circular o ovalada de entre 1.5 y 3 metros de diámetro, que eran excavados en el suelo a 30 o 100 centímetros de profundidad y colocaban en su interior rocas (Milburn, Doan, y Huckabee 2009). Sobre los fogones que se llegan a encontrar juntos, se ha llegado a considerar que cada uno puede tener un uso distinto, ya sea para calentar piedras que se utilizan en áreas adyacentes o para actividades relacionadas con la preparación de alimentos, para proporcionar calor o para el simple hecho de socializar alrededor del fuego (Frison 1983).

Luego de hacer el registro de los fogones para poder comprender su distribución dentro del elemento general (¿horno?), se removió la grava y el sedimento a su alrededor, para poder retirar las rocas que los conformaban. Esto le permitió al equipo de excavación obtener muestras de sedimento y carbón que fueron fechados y analizados, ya que provenían directamente de los elementos culturales; la datación por C^{14} de este sitio mostró que su uso fue entre 1396 - 1445 d. C. (Beta Analytic 2018 -487829-). Además durante la nivelación de uno de los cuadrantes al oeste de la excavación se encontró un fragmento de concha de la especie *Laevicardium elatum* (Figura 25), una especie que puede encontrarse en el Golfo de California (Porcayo, Campos y Ponce 2018; Porcayo y Rojas 2018).



Figura 25. Fragmento de concha *Laevicardium elatum*. Nivel 5 – 6-.

Sobre la excavación y toma de muestras de sedimento del nivel -5 a -6 se obtuvieron muestras de tierra con color grisáceo, que contenían fragmentos de carbón pero en menor medida comparadas con las muestras de los niveles superiores. Aquí se comenzó a encontrar rocas de color rojizo, color causado probablemente por la intemperización de los minerales que contienen esas rocas, similares a las que actualmente se pueden encontrar sobre la superficie (Figura 26). El hallazgo de rocas con estas características le dieron al arqueólogo Porcayo y sus colegas indicios de que el horno había sido elaborado en un momento en el que la roca madre había sido superficial, considerando que su construcción implicó una mínima remoción de tierra y que la presencia de este tipo de rocas contrasta con la de rocas con fractura térmica, describiendo de este proceso de la siguiente manera:

...este horno agavero fue conformado en un momento en que el afloramiento de la roca madre era aún más superficial, lo que implica la remoción de una capa mínima de tierra para su elaboración, y por lo tanto de un esfuerzo humano mínimamente requerido. Esto permite generar la idea de que dichos hornos posiblemente eran conformados en los propios espacios de donde eran extraídas las piñas del maguey a hornear. La asociación de los elementos internos 1 y 2 (refiriéndose a los fogones) con los afloramientos de roca madre indica la selección de un área específica para el inicio del fuego (Porcayo, Campos y Ponce 2018: 42).



Figura 26. Excavación del nivel -5 -6 (Tomada de Porcayo, Campos, y Ponce 2018).

Respecto a los fogones uno y dos que se habían encontrado en el nivel anterior, en este nivel de excavación se pudo observar un “posible núcleo del elemento general” al centro de la delimitación de rocas, con abundante presencia de sedimento grisáceo y con fragmentos de carbón (Porcayo, Campos, y Ponce 2018: 42). La toma de muestras de este nivel de excavación se realizó de los cuadrantes como se observa en la figura 27 (Porcayo, Campos, y Ponce 2018).

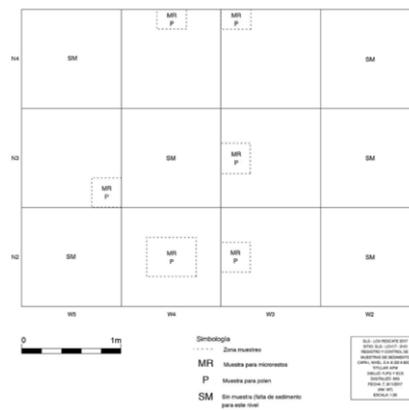


Figura 27. Área de muestreo en nivel -5 a -6 (Tomado de Porcayo, Campos, y Ponce 2018).

Durante el último nivel de excavación (-6 a -7) se removieron los elementos térmicos y se pudo notar la ausencia de rocas con exposición térmica, de manera que la roca derivada de la exfoliación de la roca madre quedaron expuestas al finalizar este nivel, a los 70 centímetros de profundidad con relación al nivel 0 (Porcayo, Campos y Ponce 2018), concluyendo así la

excavación y toma de muestras de este sitio. Durante estas labores, se pudieron identificar tres capas estratigráficas. La primera corresponde a la capa superficial, la segunda corresponde a una capa con evidencia cultural (donde se encontraron los fogones) y la tercera capa corresponde a la roca madre. Con esta excavación se pudieron obtener 48 muestras de sedimento, de las cuales solamente siete fueron analizadas para los estudios de macrorestos y siete para los polínicos, como se verá más adelante. A manera de resumen se puede decir que ambos sitios arqueológicos se encontraron en una región con poca formación de suelos y abundante exposición de grandes bloques de granito y andesita, por este motivo los trabajos realizados en los sitios SLG-LCH-197-199 y SLG-LCH17-2HO muestran contextos arqueológicos superficiales que pudieron ser utilizados dentro de la economía de los grupos nómadas como espacios para llevar a cabo actividades de procesamiento de alimentos.

Lo anterior abrió las hipótesis de investigación, pues por un lado se trató de determinar si en los metates del primer sitio se molieron semillas, raíces, tubérculos o pencas de agave y si en el sitio considerado como horno agavero se había cocido agave, la respuesta a esto permitiría entender el uso y función de los sitios dentro de las formas de vida y subsistencia de los grupos nómadas que los ocuparon.

Es muy importante contar con la datación de los sitios o al menos de una ocupación; esto permite poder entender el período dentro de la historia cultural de la península bajacaliforniana en el que fueron ocupados, es decir, el llamado período de la Prehistoria tardía, ocupado para ese momento por grupos humanos nómadas del complejo Comondú, antecesores de los cochimí, quienes fueron descritos por los misioneros jesuitas. Para entender mejor las actividades de subsistencia relacionadas con el uso de éstos sitios, ya sea desde las de molienda, hasta las de cocción de agaves, las fuentes históricas escritas por los padres jesuitas en el siglo XVIII son documentos de gran ayuda para entenderlas pues en estas se encuentran descripciones de cómo solían hacerlo los cochimí.

Por lo tanto, es posible realizar aproximaciones analógicas o de continuidad histórica a los grupos del pasado mediante el estudio de las fuentes históricas, siempre y cuando se tome en cuenta que las condiciones ecológicas fueron hasta cierto punto similares en determinados períodos, como el de la Prehistoria tardía y el de la época Misional. Bajo esta idea, se expondrá en el siguiente capítulo la relación de los grupos nómadas con la obtención de alimentos durante las distintas estaciones del año y el aprovechamiento en cada una de ellas.

Capítulo III. Adaptación ecológica de los grupos nómadas de Baja California

Como se vio en el capítulo anterior, los contextos arqueológicos que se estudiaron en esta investigación mostraron fechas del período de la Prehistoria tardía, durante el cual, grupos nómadas, cazadores y recolectores, del complejo Comondú habitaban el desierto Central de la península de Baja California. En este capítulo se presenta de manera general la historia cultural de las poblaciones nómadas que habitaron en la península de Baja California, y en específico en el desierto Central, para poder tener una idea de cómo fueron las formas de adaptación de éstos grupos a un medio cambiante a lo largo del año.

El acercamiento a la forma de vida de los antiguos pobladores nómadas se realizó desde el estudio de las fuentes históricas escritas por misioneros jesuitas del siglo XVIII, que pueden ser vistas desde dos perspectivas, (1) desde la perspectiva analógica, para interpretar como pudieron ser las formas de vida de los grupos nómadas del complejo Comondú, antecesores de los grupos nómadas descritos por estas fuentes; y (2) desde una perspectiva de continuidad histórica, para entender cómo fue el modo de vida de los grupos nómadas de habla cochimí, quienes fueron los que sí estuvieron en contacto con los misioneros del siglo XVIII, observadores directos de éstos grupos.

3. 1 El período Misional y los cochimí

En el siglo XVIII se estableció en la península de Baja California el sistema misional jesuita (1697–1768), el cual tenía entre sus objetivos realizar labores de evangelización entre las poblaciones indígenas habitaban esa región, ellos se encargaron de obtener los primeros datos sobre los grupos nómadas que habitaban en la península. Luego de la expulsión de los jesuitas de los reinos de España, las ordenes de San Francisco (1768 – 1773) y la de los Predicadores o Dominicos (1773 – 1855) continuaron las labores de evangelización en la península. Las labores de los grupos religiosos les permitieron recopilar datos etnográficos de gran valor que presentan una visión global de la cultura de los grupos bajacalifornianos (Mathes 2010).

En los diarios, cartas, relatos e informes, los misioneros describieron las formas de vida costumbres, tradiciones y parte de la cultura material de los grupos nómadas con los que

convivían. Sin embargo, se debe ser muy cauteloso con el uso de este tipo de información, pues desde la perspectiva analógica se pueden establecer inferencias sobre cuáles eran las formas de vida de los grupos nómadas en el pasado anterior a la llegada de los misioneros a la península; y desde una perspectiva de continuidad histórica de los procesos descritos por los misioneros, quienes obtuvieron directamente la información sobre cuál era la forma de vida de los grupos nómadas con los que convivieron.

Los jesuitas fueron quizá el grupo religioso que más documentos generó, en ellos se pueden encontrar transcripciones gramaticales del idioma correspondiente al de los grupos con los que interactuaban en las distintas regiones de la península, con el objetivo de poder realizar las traducciones escritas de las oraciones, los artículos de fe católica o las homilias doctrinales a la lengua de los habitantes locales de cada región en la que se establecía una misión (Mixco 2010: 33). Este tipo de traducciones sirvió para que en el siglo XVIII el padre Sigismundo Taraval pudiera determinar que en la península existían tres lenguas distintas al momento de la llegada de los jesuitas, la lengua pericú al sur, la guaycura y uchití en la región de Loreto y la cochimí al centro – norte de la península (Del Barco 1973: 171).

A los pobladores nómadas del desierto Central, los jesuitas los llamaron cochimí; éstos eran pequeños grupos nómadas con variantes dialectales que se dispersaban por aproximadamente 400 millas a lo largo del desierto, entre las misiones de Loreto y El Rosario (Mixco 1978a, 1978b; Aschmann 1959; Golla 2011). Este grupo lingüístico formó parte del filum Hokano (Marlett 2007: 165), el cual tiene aproximadamente 8, 000 años de antigüedad (período Arcaico) (Campbell 1997: 296), pero que desafortunadamente desapareció en el siglo XIX (Mixco 2007: 193; Golla 2011). Los cochimí solían agruparse en bandas o clanes compuestos por varias familias consanguíneas que se asentaban alrededor de distintos aguajes y que explotaban un territorio determinado, a estos grupos los misioneros les solían llamar “rancherías”.

La movilidad de estos grupos les permitía a varias bandas juntarse durante las temporadas de abundancia de alimentos y dispersarse unas de otras durante las temporadas de escasez, para después volver a juntarse al reiniciar el ciclo estacional de los vegetales (Del Barco 1973: 188; Baegert 2013: 125). El territorio que explotaba cada banda cuando se encontraban dispersos era tan amplio que en ocasiones los misioneros tenían que recorrer entre 3 y 4 días para encontrarse con algún grupo de personas (Baegert 2013: 70). La unidad mínima de

asociación entre estos grupos era la familia, organizada bajo un sistema patrilineal exogámico (Uriarte 2013: 43), que fue descrito por el padre Baegert, quien habitó entre los guaycuras al sur de la península, de esta manera: “mientras existía entre ellos la poligamia, acostumbraban casarse con todas las hermanas, si había varias en una familia” (Baegert 2013: 121).

Esta costumbre le permitía a las bandas el intercambio de hombres y mujeres, pues las parejas de individuos recién casados se unían a la banda del hombre y esta era la unidad familiar donde crecían los hijos de ambos (Uriarte 2013: 44). El intercambio de hombres y mujeres mediante el matrimonio entre distintas bandas puede considerarse como una práctica social también encaminada a ir en contra del incesto, quizá entre hermanos o familiares, además les permitía formar alianzas con otras bandas, lo cual resultaba benéfico al momento de entrar en guerra en contra de otro grupo y también mediante las relaciones de parentesco se establecían oportunidades para que las bandas pudieran explotar otros territorios y establecer campamentos junto a otras bandas en búsqueda de bienes de subsistencia durante las temporadas de escasez.

Las fuentes jesuitas indican que no existían formas de autoridad o gobierno entre los grupos nómadas de la península de Baja California. Aunque entre los cochimí lograban sobresalir los mejores cazadores y los hombres más valientes, lo cual les daba la oportunidad de determinar hacia donde se desplazaría el campamento en búsqueda de recursos, así como dirigir las tareas de pesca o caza (Clavijero 2007: 60). Otra figura que lograba sobresalir entre los cochimí era la del *guama*, este era una figura simbólica similar a la de un chamán en términos de la antropología moderna, es decir que se trataba de personajes que se encargaban de enseñar los dogmas a los niños y realizar las tareas de curanderos y adivinos (Del Barco 1973; Clavijero 2007).

Debido a que eran grupos humanos completamente nómadas “tenían pocas posesiones, nadie tenía más que otro y por lo tanto no se hurtaban cosas unos a otros” (Baegert 2013: 125). Las riñas entre familiares o personas de una misma banda eran inexistentes, únicamente existían los conflictos en contra de las bandas con las cuales estaban enemistadas (Clavijero 2007: 52). Sobre la obtención de recursos, se dice que los cochimí no obtenían exceso de alimentos, por lo que la población no podía tener altos niveles y en algunos casos tuvieron que realizar prácticas relacionadas con el control demográfico de su población, mediante el infanticidio o el aborto provocado de las mujeres durante las épocas de mayor escasez de alimentos. Al

respecto las fuentes históricas mencionan que eran pocas las mujeres que lograban tener hijos y que las mujeres que habían tenido ocho o más hijos, sólo uno o dos de éstos lograba sobrevivir (Baegert 2013: 100), por lo cual, la densidad de población era baja. También se describen casos en los cuales algunas mujeres abortaban a su primer hijo, ya que pensaban que este sería enfermizo y débil (Clavijero 2007: 62).

El infanticidio parece que fue una práctica común entre estos grupos pues el padre Miguel del Barco relata lo siguiente: “el amor a los hijuelos no era tanto que impidiese matar algunas veces a sus criaturas cuando no les alcanzaba el sustento” (Del Barco 1973: 191). Estas situaciones permiten plantear una hipótesis acerca del estrés social, fuertemente relacionado con la subsistencia de los grupos nómadas durante el período Misional, que quizá también se encontraba en el período Arcaico, cuando se comienza a transformar el medio en desértico y disminuye la abundancia de recursos.

Sobre la cultura material de los grupos nómadas del período Misional, se describe que los cochimí continuaron utilizando el arco y las flechas, los cuales además de las tareas de cacería, también empleaban durante los conflictos en contra de otros grupos (Ritter 1991: 57), esto refleja la continuidad en el uso de éstos artefactos, también seguían elaborando “piedras en lugar de cuchillos” con las cuales cortaban cañas, varas, pencas de agave, cabello, desollaban y destripaban a sus presas (Baegert 2013: 85, 120).

Utilizaban un hueso o fragmento de madera puntiagudo para sacar las raíces de ciertas plantas, que luego se comían asadas, implementaban los caparazones de las tortugas como canastas o cunas para transportar a los niños o los alimentos durante la mudanza de sus campamentos (Baegert 2013: 85; Clavijero 2007: 57). Y cuando realizaban la mudanza de sus campamentos o salían en búsqueda de alimentos, lo hacían siempre con dos redes echas de fibras de agave, que empleaban para transportar a los hijos o para la limpieza y transporte de los frutos recolectados (Clavijero 2007: 57).

De esta manera es como las fuentes históricas describen las formas de organización de los grupos nómadas de la península de Baja California, como se mencionó antes, esta información puede ser utilizada de manera análoga para la interpretación de los grupos del pasado a aquellos que convivieron con los misioneros, como en el caso de los correspondientes al período Arcaico o complejo Comondú; o también como una forma de

comprensión sobre la continuidad histórica de los grupos que siguieron siendo nómadas aun y cuando el sistema misional estaba ya establecido.

Como entre los objetivos de esta tesis esta el poder determinar cuáles fueron las formas de organización social y de movilidad, con su relación en la obtención de recursos, así como clasificar el tipo de asentamiento al que corresponden los sitios SLG-LCH-197-199 y SLG-LCH17-2HO siguiendo el modelo de forrajero-colector de Binford y de la ecología del comportamiento humano, se pondrá atención especial en describir la manera en que la presencia estacional de recursos en el desierto Central influyó sobre las formas de organización relacionadas con la obtención de éstos, tratando de establecer una aproximación a las prácticas relacionadas con la movilidad y organización de los cochimí para la obtención de los recursos.

3. 2 Ciclo estacional de subsistencia

Hommer Aschmann propuso que el 57% de la dieta de los cochimí se basaba en la ingesta de vegetales como agaves, frutos, leguminosas, semillas y raíces (Aschmann 1959: 103). El mayor rendimiento calórico, necesario para su subsistencia, lo obtenían de este tipo de alimentos, pues al parecer éstos grupos no consumían con frecuencia alimentos de origen animal, pues como lo señala también el padre Baegert “hay que tomar en cuenta que no todos los días comen carne y que casi todos los días cambian su campamento...” (Baegert 2013: 94). Ambas fuentes muestran que los alimentos de origen vegetal tuvieron mayor importancia dentro de la dieta de éstos grupos y como se vio en el capítulo uno, la obtención de alimentos implican para los grupos nómadas realizar prácticas de movilidad en las que requieren mudar su campamento continuamente a través de diversos territorios, tomando en cuenta que las variaciones estacionales de los alimentos pueden llegar a determinar los cambios en la dieta a lo largo del año, las formas de organización social, los patrones de movilidad y las estrategias reproductivas de los grupos forrajeros (Hill et al. 1984).

Sobre la estacionalidad de los alimentos que consumían los cochimí, el padre Javier Clavijero (2007) reportó que contaban con seis estaciones de recolección a lo largo del año, las cuales se pueden dividir de manera general entre el verano y el invierno, en las que los nómadas se desplazaban entre las sierras, las costas y los valles del desierto Central. La primera estación recibía el nombre de *mejibó*. Esta estación comprendía los meses de junio, julio y parte de

agosto, al inicio de esta estación los cochimí entendían que había transcurrido un ciclo o “un año” como lo consideraban los jesuitas, de manera que el *mejibó* marcaba el inicio del ciclo anual de sus estaciones (Clavijero 2007) y era la época con más abundancia de frutos y semillas como se verá.

Entre los alimentos que los cochimí solían recolectar durante esta estación estaban las semillas que encontraban dentro de las vainas del palo verde (*Parkinsonia microphylla* [*Cercidium microphyllum*]), un árbol que pertenece a la familia de las Leguminosas (Fabácea–Mimosoidea) y al cuál los cochimí le llamaban *medesá* (Del Barco 1973: 68; Clavijero 2007: 22). La recolección de semillas de este árbol se realizaba desde julio y les servían para elaborar harinas que consumían durante el invierno² (Del Barco 1973).

La principal fuente de alimentos durante esta estación eran los frutos de diversas especies de la familia de las Cactaceae. Muchas de esas especies fueron representadas por el padre jesuita Ignacio Tirsch en el siglo XVIII, cuando habitó en la península de Baja California (Figura 28). Los cochimí recolectaban los alimentos de éstos vegetales, que crecen en los valles y sierras al interior de la península, a partir de junio, que es el mes en el que comienzan a madurar. Entre éstos frutos había unos que tenían mayor importancia por sus semillas que por el fruto mismo, pues eran muy estimadas por los cochimí para tostarlas y transformarlas en harinas, que servían como fuente de alimento durante la temporada invernal, como los del cardón (*Pachycereus pringlei*), las biznagas (*Ferocactus gracilis* var. *gracilis*), el garambullo (*Lophocereus schottii* var. *Schottii*) al cual le llamaban *gakil* o *gakil* y eran recolectados antes que los otros frutos, ya que estos suelen durar pocos días maduros (Del Barco 1973; Clavijero 2007).

² La manera de procesar las semillas en harinas consistía primero en tostarlas con brazas de carbón y luego molerlas entre dos piedras y se consumían en forma de “atole” (Clavijero 2007; Del Barco 1973).



Figura 28. Representaciones naturalistas del padre I. Tirsch de la vegetación endémica del desierto Central de Baja California, en la parte inferior presenta diversas cactáceas con sus frutos, que eran consumidos por los cochimí.

Las pitahayas fueron los frutos que más importancia tuvieron dentro de la dieta de las poblaciones nómadas de Baja California debido a su abundancia durante al menos dos estaciones del ciclo de recolección de los cochimí. Estas plantas pertenecen a la familia de las Cactáceas y en la región península se dividen en dos especies, una dulce y otra agria. La pitahaya dulce (*Stenocereus thurberi* var. *thurberi*) era recolectada durante el *mejibó*, a este fruto le llamaban *tammia* o *dammia*. Los meses en los que recolectaba a lo largo de la península eran distintos en cada región, pues los guaycura o pericú la recolectaban desde mediados de Junio y hasta finales de agosto, mientras que los cochimí en el desierto Central la comenzaban a recolectar a partir de agosto (Del Barco 1973: 80; Clavijero 2007: 18).

La recolección de la pitahaya implicaba para los grupos nómadas una intensa movilidad sobre los valles, las laderas y partes altas de los cerros áridos al centro de la península, debido a esto, se conformaban grupos de recolección en los que participaban hombres y mujeres que contaban con un gancho que les servía para desprenderlas y una red que utilizaban para

limpiar los frutos de las espinas y para poder transportarlos a sus campamentos, no sin antes saciarse primero ellos mismos de este fruto (Del Barco 1973: 79; Clavijero 2007: 19) (Figura 29).

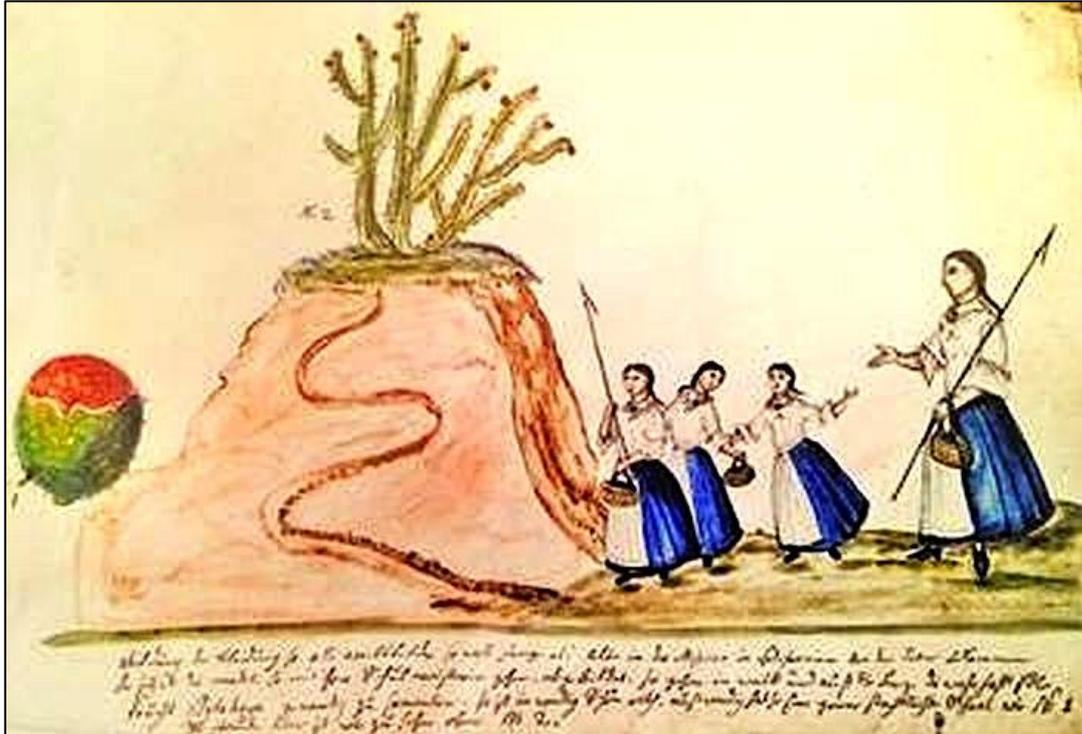


Figura 29. Dibujo del padre I. Tirsch en el que se representa a indígenas evangelizadas recolectando los frutos de pitahaya, representado a la derecha.

Era tanta la importancia de las pitahayas para la subsistencia de los cochimí y demás grupos, que aprovechaban al máximo sus frutos, pues no solamente se alimentaban con estos, sino que también procesaban las semillas de los frutos como una fuente de alimento, lo cual llamó la atención de los misioneros jesuitas por la peculiar forma en que solían obtenerlas:

En tiempo de pitahayas, en que regularmente no comían otra cosa, cada familia prevenía un sitio cerca de su habitación en que iban a deponer la pitahaya después de digerirla según orden natural; y para mayor limpieza ponían en aquel sitio piedras llanas o yerbas largas y secas o cosa semejante, en que hacer la deposición sin que se mezclase con tierra o con arena. Después bien seca, la echaban en las bateas las mujeres, desmenuzándola allí con las manos hasta reducir a polvo todo lo superfluo y que no era semilla de pitahayas: sin que esta operación les causase más fastidio que si anduvieran sus manos entre flores. Para apartar aquel fétido polvo de la semilla, movían la batea como se hace cuando se limpia cualquiera grano (Del Barco 1973: 205).

La anterior descripción del proceso de obtención de las semillas de pitahaya, de entre las heces fecales ya secas, muestra otro panorama acerca de las precariedades en las que subsistían estos grupos. A esta forma de obtener las semillas de las pitahayas los misioneros jesuitas le llamaron: *la segunda cosecha de las pitahayas*. La abundancia de frutos y semillas durante esta estación también influía en otras cuestiones de la vida social de los cochimí, pues también representaba para ellos una época de festejos y bailes durante los cuales diversas bandas se reunían en un mismo territorio y compartían entre ellas los frutos de pitahaya (Baegert 2013; Del Barco 1973; Clavijero 2007). También celebraban matrimonios y programaban el nacimiento de los niños para esta estación, los *guamas* hacían ceremonias para pedir el éxito de los hombres en la cacería, la pesca y de todo el grupo en la recolección de frutos, así como para alcanzar la victoria en contra de sus enemigos cuando llegaran a enfrentar contra alguna banda rival (Clavijero 2007: 60).

La segunda estación del ciclo anual de recolección de los cochimí era la que llamaban *amadá – appí*. Esta estación iniciaba a mediados de agosto y comprendía el mes de septiembre y parte de octubre; también era una estación de regocijo para los cochimí, pues durante esta las plantas comienzan a reverdecer debido al incremento de las lluvias, que son provocadas normalmente durante esta temporada por la presencia de huracanes en el océano Pacífico. En esta estación los grupos nómadas comenzaban a almacenar los alimentos que habían obtenido de la estación anterior (Baegert 2013: 19). Aunque podían seguir recolectando frutos de la familia Cactaceae, como tunas (*Opuntia* sp.), a las cuales les llamaban *a* y que podían encontrar maduras en los nopales a partir del mes de septiembre (Del Barco 1973: 89). Otro de los frutos que los cochimí recolectaban durante la estación *amadá – appí* eran los del arbusto al que los padres jesuitas llamaron pimientilla (*Adelia brandegeei* [A. *Virgata*]) (Del Barco 1973: 99), el cual forma parte de la familia Euphorbiaceae y cuyos frutos maduran entre los meses de agosto y septiembre (Rebman y Roberts 2012: 231).

Durante esta estación los grupos nómadas recolectaban los frutos de la otra especie de pitahaya, es decir de la pitahaya agria (*Stenocereus gummosus*), a los cuales los cochimí le llamaban *tajuá* o *fajuá* (Del Barco 1973: 81; Clavijero 2007: 19). Las fuentes históricas señalan que estos frutos eran recolectados principalmente por las mujeres un antes de septiembre y los encontraban hasta octubre. En algunos años podía haber abundancia de estos frutos gracias al incremento de las precipitaciones, lo que permitía recolectar los frutos de pitahaya agria hasta noviembre (Del Barco 1973: 81; Clavijero 2007: 18; Baegert 2013: 45).

En términos de abundancia y aprovechamiento de recursos, podría considerarse que este alimento fue de gran importancia entre los cochimí, quienes además consideraban tenía mejor sabor en comparación con la pitahaya dulce (Del Barco 1973; Clavijero 2007).

En este punto cabe señalar que la recolección de la pitahaya agria influía en las prácticas de movilidad y de asentamiento de los cochimí, así como en el resto de las poblaciones nómadas de la península de Baja California, ya que además era un alimento que les permitía prescindir de agua durante varios días debido a su alto contenido de jugo, por lo que era considerado como alimento y bebida (Baegert 2013: 25; Del Barco 1973: 81), era entonces un alimento indispensable dentro del modo de vida nómada en esta región desértica. A diferencia de los frutos de la pitahaya dulce, que se recolectaba en las sierras y valles al interior de la península, los frutos de la pitahaya agria se recolectaban en los valles cercanos a las costas del golfo de California o del océano Pacífico, ya que pocas veces se encontraba en las serranías al interior (Del Barco 1973: 82; Clavijero 2007:19).

Con esto se infiere que la recolección de estos frutos implicaba la movilización de los grupos nómadas del centro de la península hacía las costas, es decir que a partir de la estación *amadá – appí*, las bandas de los cochimí que permanecían juntas durante el *mejibó* comenzaban a dispersarse. De manera que algunas se dirigían hacía las planicies costeras de ambos mares al iniciar la estación *amadá – appí* para recolectar el fruto de las pitahayas agrias, lo cual debió tener también como consecuencia el aumento en el consumo de alimentos marinos en las costas bajacalifornianas a partir de esta estación.

La tercera estación del ciclo de recolección de los cochimí es la que llamaban *amadá – appigala*. Esta estación comprendía los meses de octubre, noviembre y parte de diciembre, período en el que la vegetación que había crecido en la temporada anterior comenzaba a secarse (Clavijero 2007: 51). Estas condiciones tenían repercusiones en la obtención de los alimentos vegetales, pues a partir de esta estación comenzaban a ser escasos al interior de la península, lo que debió implicar que los grupos nómadas se dispersaran en mayor medida hacía territorios como las costas para poder obtener recursos con los que alimentarse. Dentro de este contexto era importante el consumo de especies animales, como el de las tortugas marinas, que se incrementaba en los períodos de sequía y en el invierno, dada la reducción de la disponibilidad de alimentos vegetales (Early 2014).

Es durante esta estación cuando los cochimí atravesaban por cambios en su dieta, pues dejaban de consumir los frutos de la familia Cactaceae y comienzan a aprovechar como alimento la harina que producían con las semillas del arbusto corallita (*Antigonon leptopus*), perteneciente a la familia Polygonaceae y que los cochimí llamaban *teddá* (Del Barco 1973: 106; Clavijero 2007: 22). Otra semilla que aprovechaban durante esta temporada eran las del arbusto llamado ortiga (*Urtica dioica* subsp. *holosericea*), perteneciente a la familia Urticaceae y a la cual le llamaban *tedeguá*, que en lengua cochimí significaba “lo que causa dolor”, pues si una de sus espinas llegaba a picar a quien la estuviera manipulando le causaba cierto dolor en la región donde se incrustaba la espina (Del Barco 1973: 107). Así mismo recolectaban las semillas de las verdolagas (*Trianthema portulacastrum*), que pertenecen a la familia Aizoaceae y que comían crudas (Del Barco 1973: 106).

La cuarta estación del ciclo era aquella a la que los cochimí llamaban *majibel*. Esta se distinguía por corresponder con los meses más fríos, pues iniciaba en diciembre, comprendía enero y febrero. Durante esta estación los grupos nómadas de Baja California solían aprovechar los agaves como principal recurso alimenticio; aunque podían consumir estos vegetales la mayor parte del año, preferían no hacerlo durante las tres primeras estaciones de su ciclo de recolección debido a que en esas estaciones contaban con otros alimentos (Del Barco 1973: 121). Por lo tanto consumían los agaves con mayor frecuencia durante los meses de octubre hasta abril, volviéndolo uno de los alimentos más importantes durante las estaciones de escasez de alimentos (Clavijero 2007) (Figura 30).



Figura 30. Representación naturalista del padre I. Tirsch de la vegetación endémica del desierto Central de la península de Baja California. Arriba a la izquierda representa cuatro especies de agaves y dos biznagas.

En la península existen alrededor de 20 especies de la familia Agavaceae (Rebman y Roberts 2012: 67), estas se encuentran distribuidas entre las sierras, los valles y las costas, sin embargo no todas las especies eran consumidas por los grupos nómadas. La recolección de estos vegetales implicaba en muchas ocasiones que los grupos humanos se movilizaran junto con el resto de sus campamentos, debido a que las colonias de estos vegetales se pueden encontrar lejos de donde había fuentes de agua potable (Baegert 2013). Luego de mudar sus campamentos, eran las mujeres quienes realizaban las labores de recolección de los agaves, los cuales podían encontrar con mayor abundancia en las sierras al interior de la península, no así en las playas de ambas costas, por lo que si algún grupo que habitaba en las costas quería alimentarse con este vegetal, tenía que adentrarse en las sierras al interior para poder obtenerlo (Del Barco 1973: 124). Esto podría indicar como hipótesis que se trataba de un alimento consumido principalmente por los grupos al interior de la península durante esta estación, aunque especies como el agave de la costa (*Agave shawii*), que solo crece en las costas del océano Pacífico, también pudo ser un recurso importante para los grupos que habitaban en las regiones costeras, o bien este tipo de agaves pudieron ser productos de intercambio entre los grupos serranos y costeros, como lo eran la tortugas marinas durante la prehistoria (Early 2014).

De vuelta a la recolección de los agaves, las fuentes señalan que participaban tres o cuatro mujeres de un sólo grupo, las cuales portaban un cuchillo de piedra con el que cortaban las pencas, hasta dejar únicamente el corazón (o piña) de los agaves, posteriormente los transportaban en una red, de manera que lograban juntar cada una de las mujeres cerca de ocho o nueve piñas de agave (Del Barco 1973: 123). Estos vegetales se consumían asados, dejándolos durante doce o catorce horas según el padre Baegert (2013: 94) y hasta veinticuatro, treinta o treinta y seis horas según el padre Clavijero (2007: 29) en un horno que construían cerca de sus campamentos (Del Barco 1973: 123) mediante esta dinámica: primero se hacía un hoyo en el suelo, en él que prendían lumbre y metían algunas piedras, cuando la leña se consumía y las piedras estaban calientes ponían entre ellas los trozos de agave, luego los cubrían con tierra y los dejaban ahí. Ya que estaban cocidas las piñas adquirían un sabor dulce y con ellas se podía alimentar a una sola banda por alrededor de tres días (Del Barco 1973: 123; Clavijero 2007: 29; Baegert 2013: 94). En algunas otras ocasiones, cuando las piñas no se consumían, se dejaban secar para hacer con ellas una harina, moliendo los trozos de agave entre dos piedras, con la cual alimentaban a los ancianos del grupo (Del Barco 1973: 124).

La quinta estación del ciclo de recolección de los cochimí era la que llamaban *majiben*, esta comprendía los meses de febrero, marzo y parte de abril. Durante esta estación los agaves seguían siendo el principal recurso para los grupos nómadas de la península. Sin embargo, los cochimí que vivían en la parte sur de la península complementaban su dieta con el consumo de los frutos de un árbol que llamaban *guigil* (probablemente *Castela peninsularis*, perteneciente a la familia Simaroubaceae–Quassia), el cual madura entre los meses de marzo o abril (Del Barco 1973: 99).

Entre los alimentos que los cochimí solían consumir durante esta estación también se encuentra a las raíces de la yuca, a la que le llamaban *ujuí* o *ufuí* (Del Barco 1973: 125; Clavijero 2007: 29). Estas plantas pertenecen a la familia de las Cactaceae y se encuentran dos especies endémicas en Baja California: *Yucca schidigera* y *Yucca valida*, ambas conocidas como datilillo (Rebman y Roberts 2012: 75). Estas raíces eran recolectadas cuando ya tenían buen tamaño, lo hacían elaborando un hoyo al pie de la planta y las extraían con un palo, posteriormente las asaban y las comían (Del Barco 1973: 125).

La última estación del ciclo anual de recolección de recursos de los cochimí era la que llamaban *majiiben* – *maají*. Esta incluía los meses de abril, mayo y parte de junio, era considerada como la estación de mayor escasez de alimentos por los grupos nómadas de la península, pues para esta estación los agaves que les habían permitido subsistir en las dos estaciones anteriores, para esta estación ya se habían agotado o ya se encontraban secos (Del Barco 1973: 125; Martínez 2011: 39). Por lo tanto, esta es la estación en la que cobraban sentido e importancia las semillas que habían recolectado, tostado y molido durante las dos primeras estaciones, con la ingesta de ellas podían los grupos nómadas subsistir hasta que diera comienzo de nueva cuenta la estación del *mejibó*, cumpliéndose así el ciclo de recolección de los grupos nómadas que habitaban en la península de Baja California y en particular en el desierto Central.

Pero no sólo las semillas que habían recolectado en las estaciones pasadas eran su única fuente de alimento, algunas otras semillas que podían encontrar en esta estación eran las del palo chino (*Acacia greggi*), un árbol de la familia Mimosoideae que era llamado por los cochimí *agigandú*. Su semilla se recolectaba durante los meses de mayo y principios de junio, también se tostaba y molía para transformarlas en harinas que les permitían alimentarse durante esta estación. Así mismo los frutos que obtenían de un árbol llamado Salate (*Ficus*

palmeri), que pertenece a la familia Moraceae–Mulberry y al cual los cochimí le llamaban *anabá*, del cual solían consumir sus frutos hasta saciarse, mientras que el resto de los frutos que llegaban a recolectar en una jornada los transportaban hacia sus campamentos para alimentar al resto de sus parientes (Del Barco 1973).

Así es como se conformaba el ciclo anual de recolección de alimentos vegetales de los cochimí. Hay que mencionar que el recurso cárnico no estaba exento en ninguna de las estaciones, pues es sabido tanto por las fuentes históricas, como arqueológicas que los cochimí cazaban venados, liebres, roedores, tortugas y pescaban varias especies de pescados, además recolectaban insectos y moluscos. Desafortunadamente los registros históricos no dejan claro el período en el que solían hacer las actividades relacionadas con la obtención de carne o la estación del año en la que lo hacían.

Para entender de manera general el consumo de recursos cárnicos por parte de grupos cazadores recolectores nómadas que subsistían en el desierto sonorense, se puede hacer una comparación analógica con las costumbres relacionadas a la cacería de los pápago, grupos nómadas que estuvieron en contacto con misioneros jesuitas durante el siglo XVII y que se encuentran en el noroeste del actual estado de Sonora. Estos grupos nómadas a pesar de que realizaban algunas prácticas de agricultura, mantenían un ciclo estacional de recolección en diferentes territorios conforme a la presencia de frutos y semillas en el desierto muy similar al descrito por las fuentes jesuitas para los grupos cochimí.

Tradicionalmente los pápago solían habitar en una subregión del desierto de Sonora en la que se asemejan las condiciones ecológicas del desierto Central. Por lo cual, la información con que se cuenta de ellos, resulta útil para interpretar sobre las costumbres de caza de los grupos nómadas del desierto.

Las etnografías respecto a las estaciones de caza de los pápago indican que subsistían con una economía de agricultura, caza y recolección, de las cuales la agricultura solamente les proveía el 20 por ciento de las necesidades de subsistencia, por lo que debían completar el 80 por ciento de los recursos que necesitaban para subsistir de la caza y recolección. Durante los meses de junio a octubre recolectaban los frutos de saguaros, cholla, cardón, yuca, mezquite y camotes, a partir del mes de noviembre comenzaban a ser escasos estos frutos y comenzaban a recolectar agave, al igual que los cochimí. Es durante noviembre cuando comenzaban las

actividades de cacería para estos grupos, poniendo mayor énfasis en la cacería a partir de diciembre y hasta mayo (Castetter y Underhill 1935; en McGuire 1982: 75).

Esta descripción, muestra la semejanza con los cochimí respecto a las estaciones de recolección de los frutos de las cactáceas durante los meses de junio a octubre, temporada en la que los cochimí solían celebrar el *mejibó*, fiesta encaminada a la celebración de abundancia de recursos. Es interesante que a partir del mes de noviembre, cuando los recursos vegetales comienzan a ser escasos, los pápago también se dedican a las tareas de recolección de agave y además comienzan con la temporada de caza. Este dato se interpreta que puede corresponder con las estaciones de escasez de alimentos vegetales entre los cochimí, por lo que al parecer, las sociedades del desierto enfocan sus actividades de obtención de alimentos cárnicos durante las estaciones de escasez de vegetales, es decir durante el invierno. En la siguiente tabla se resume el ciclo estacional y de recolección de los cochimí (Tabla 2).

Período	Estación de recolección	Características principales	Vegetales recolectados	Nombre científico	Nombre en lengua cochimí
Verano	<i>mejibó</i> (junio, julio, agosto)	El inicio de esta estación marcaba el transcurso de un año o ciclo estacional. Época de más abundancia de alimentos vegetales, de festejos y bailes. Se establecían alianzas, nacimiento de infantes. Petición de éxito en cacería, pesca y en la guerra. Intensa movilidad al interior de la península para la recolección de frutos y vegetales. Se reunían diversas rancherías en un mismo territorio. Elaboración de harinas con semillas tostadas y molidas. Segunda cosecha.	Palo verde	<i>Parkinsonia microphylla</i> [<i>Cercidium microphyllum</i>]	<i>medesá</i>
			Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	-
			Biznaga	<i>Ferocactus gracilis</i> var. <i>gracilis</i>	-
			Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i> var. <i>schottii</i>	<i>gakil</i> o <i>gakil</i>
			Pitahaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i> var. <i>thurberi</i>	<i>tammiá</i> o <i>dammiá</i>
	<i>amadá – appí</i> (agosto, septiembre, octubre)	Segunda estación de regocijo, comienzan a reverdecer las plantas por la presencia de lluvias. Se comienza a almacenar el alimento. Recolección de pitahaya agria por las mujeres. Movilidad constante en valles cercanos a las costas para su recolección. Incremento de alimentos marinos.	Tuna	<i>Opuntia</i>	<i>a</i>
			Pitahaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	<i>tajuá</i> o <i>fajuá</i>
	<i>amadá – appigala</i> (octubre,	Vegetación comienza a secarse, lo cual afectaba a la obtención de alimentos vegetales, se incrementa el	Corallita	<i>Antigonon leptopus</i>	<i>teddá</i>
Ortiga			<i>Urtica dioica</i>	<i>tedeguá</i>	

	noviembre, diciembre)	consumo de animales. Recolección de semillas para producción de harinas. Comienzan actividades de cacería.		subsp. <i>holosericea</i>	
			Verdolaga	<i>Trianthema portulacastrum</i>	-
Invierno	<i>majibél</i> (diciembre, enero, febrero)	Estación más fría. Agaves fueron el principal recurso vegetal. Movilidad en torno a las colonias de agaves en las sierras. Mujeres realizan la recolección. Intercambio de alimentos entre costas y sierras. Grupos costeros incrementan el consumo de tortuga y especies marinas. Mayor énfasis en la cacería de animales terrestres.	Mezcales	<i>agaves</i>	-
	<i>majiben</i> (febrero, marzo, abril)	Agaves y recursos marinos continúan siendo el principal alimento. Cacería continúa en el interior de la península.	Espina de la crucifixión	<i>Castela peninsularis</i>	<i>guigil</i>
			Datilillo	<i>Yucca schidigera</i> o <i>Yucca valida</i>	<i>ujú o ufú</i>
	<i>majiiben – maají</i> (abril, mayo, junio)	Estación de mayor escasez de alimentos. Escasez de agaves. Recolección de algunas semillas. Consumo de harinas producidas en las dos primeras estaciones. Termina temporada de caza.	Palo chino	<i>Acacia greggi</i>	<i>asigandú o agigandú</i>
Salate o higo			<i>Ficus palmeri</i>	<i>anabá</i>	
Fuente: Baegert 2013; Clavijero 2007; Del Barco 1973.					

Tabla 3. Ciclo estacional cochimí.

3. 3 Implicación del sistema misional en la dieta de los grupos nómadas de Baja California

Los sitios que fueron estudiados se encuentran cercanos a dos misiones fundadas por padres jesuitas, la misión de Calamajué y la misión de San Borja. A partir del establecimiento del sistema misional jesuita en el siglo XVIII en la península de Baja California, la forma de vida y la dieta de los cochimí se modificó debido a que los misioneros, los soldados y los marineros que arribaron a la península introdujeron alimentos vegetales y animales externos a esta región geográfica. Desde animales de ganado bovino y caprino, hasta plantas y frutos como sandías, higos o melones, alimentos que solían ser otorgados a los grupos nómadas que habitaban cerca de las misiones y que realizaban trabajos en esos espacios. El otorgar este tipo de alimentos a los grupos nómadas del desierto Central, debió tener como consecuencia que hubiera modificaciones en la forma de movilidad estacional que solían practicar, pues a partir de este momento, las misiones se volverían para estos grupos, un lugar donde podrían obtener continuamente alimentos e incluso ropajes.

Junto con la nueva dieta, se comenzaron a practicar nuevas formas de producción de alimentos basadas en la siembra de vegetales y frutos, principalmente en aquellas misiones que contaban con suficiente cantidad de agua a lo largo del año y que podían llegar a proveer de provisiones al resto de las misiones. Entre las especies vegetales que los misioneros cultivaban se podía encontrar olivos, granados, duraznos, pimientos, zapotes, limones, manzanos, naranjos, plátanos, higueras y parras (con estas últimas los misioneros preparaban vino); también sembraban trigo, maíz, arroz, frijol, guayabos, sandías, melones, calabazas, jitomates, albérchigos, palmas de dátiles, garbanzos; y legumbres como lentejas, habas y judías en las tierras cultivables cercanas a los arroyos de las misiones (Del Barco 1973: 76; Clavijero 2007: 23). Estos alimentos los misioneros los compartían con los grupos nómadas a cambio de que estos últimos asistieran a las misiones, realizaran ahí labores y recibieran la doctrina religiosa. Sin embargo, la entrega de alimentos a los indígenas no fue más que un medio para atraerlos, retenerlos y doctrinarlos, además de ofrecerles una alternativa de subsistencia que les indujera a apartarse de la vida nómada (Del Río 1998: 88).

El trigo fue uno de los principales alimentos que compartían los misioneros con los indígenas bajacalifornianos. Se sembraba en las misiones a inicios de octubre y se cosechaba en los últimos días de mayo (Del Barco 1973: 107). El cultivo de este cereal era muy importante ya que con él los misioneros se alimentaban ellos mismos así como a las personas que realizaban las labores en la misión, a sus familias, a los enfermos e inválidos y a los viejos (Baegert 2013). Sembraban dos especies distintas, a una de ellas le llamaban espiguín, la cual utilizaban para elaborar un “pozole”, que para los indígenas el “Pozole no es otra cosa que maíz o trigo cocido” (Del Barco 1973: 118). La otra especie de trigo que cultivaban los misioneros era aquel al que llamaban candial y que utilizaban en la elaboración de pan, debido a que este era más blanco (Del Barco 1973: 118) y probablemente también para elaborar las hostias (Annick Daneels, junio 2019: comunicación personal).

Luego de cosechar el trigo se quemaba el rastrojo, se abonaba la tierra con estiércol, se araba y se regaba para comenzar a sembrar inmediatamente el maíz (Del Barco 1973: 284). El maíz no solía ser tan abundante en la península de Baja California durante el período Misional, en comparación con el trigo, ya que los misioneros lo sembraban durante la temporada de más calor, que es en la que más escasa es el agua y esta es una planta que necesitaba ser regada entre tres y cuatro veces a la semana (Del Barco 1973; Clavijero 2007). La cosecha del maíz se hacía en septiembre, pero llegaba a haber temporadas en las que no obtenían suficientes

granos y había escasez de maíz varias veces al año. En estos casos, los misioneros tenían que dosificar las porciones que le otorgaban a los soldados, a veces por espacio de seis semanas (Baegert 2013: 156), pues tenían que abastecerse de alimentos desde Sinaloa. Desde allí les enviaban a los misioneros fanegas de maíz y chile, legumbres secas, caballos, mulas, manteca y animales como cabras, ovejas, chivos y vacas, que aprovechaban al máximo, pues con su carne, leche y con la producción de queso se podían alimentar, mientras que con el aprovechamiento de las pieles se elaboraban frazadas o vestimentas que los misioneros le otorgaban a los indígenas (Del Barco 1973: 302), pues estos andaban todo el tiempo desnudos y los misioneros querían vestirlos (Baegert 2013: 163).

El reparto de trigo y maíz fueron los principales alimentos que los misioneros ofrecían a los indígenas bajacalifornianos para atraerlos y retenerlos en las misiones. Dentro de esos espacios los indígenas trabajaban en las labores de la agricultura, de hilar y tejer o en otras ocupaciones, como en los servicios generales de la misión, como sacristanes, cuidadores de cabras, de enfermeros, catequistas, policías, fiscales y cocineros, y después de cada misa y doctrina el padre “les repartía trigo o maíz cocido” (Baegert 2013: 165). El tener a los indígenas dentro de la misión no sólo era para que realizaran las labores mencionadas, sino que también propiciaba las tareas de evangelización y sus implicaciones: cambios en la mentalidad y en la práctica social de los indios (Del Río 1998: 166).

Cuando no se les podía tener todo el tiempo a los indios en las misiones, los frailes dividían a las rancherías en tres o cuatro grupos, de los que uno tenía que presentarse alternadamente una vez al mes en la misión y quedarse ahí una semana. Ahí escuchaban misa, se les enseñaba la doctrina cristiana, rezaban el rosario, realizaban las labores que el misionero les había encomendado; y si el misionero no tenía suficiente alimento para proporcionarles a todos, los indígenas se salían al campo a buscar su alimento; al terminar la semana ese grupo regresaba a su territorio, alejándose de la misión entre tres, seis, quince y veinte horas (Baegert 2013: 163, 164).

En ocasiones los misioneros preferían que solamente los jefes de cada ranchería acudieran a la misión para recibir la carga de alimento con la cual alimentar a su gente (Del Río 1998: 88). Así, entre otros momentos en el que los misioneros solían repartir alimento a los grupos nómadas era durante las festividades más importantes o en la Semana Santa, en las que se reunía todo el grupo “y entonces se les repartía con liberalidad, además de la comida

ordinaria, la carne de algunas reses, unas cargas de maíz, higos seco y uvas pasas” (Baegert 2013: 164). Este cambio en las costumbres alimenticias debió tener grandes repercusiones en el modo de subsistencia de los cazadores recolectores, pues no sólo desde aspectos energéticos o nutritivos se alteró la subsistencia, si no también que la misión pasó a ser un centro de abastecimiento de recursos que, aunque podía llegar a tener carencias o escasez, implicaba el acceso a recursos adicionales a los tradicionales.

En este capítulo se mostró el uso que tuvieron las plantas dentro de la dieta de los grupos nómadas del desierto Central de la península de Baja California. Se tiene información respecto a las actividades de molienda y las especies que molían los cochimí, información que puede estar relacionada con las piedras de molienda localizadas en el sitio SLG-LCH-197-199, por lo que se abre la perspectiva de que mediante el análisis de residuos botánicos se pueda reconocer el tipo de plantas que estuvieron moliendo en esos artefactos, lo que se tratará de conocer mediante la técnica de gránulos de almidón, esto permitirá comprender el uso y estacionalidad de ese sitio al reconocer las plantas y saber la estación en las que las consumían.

Por otro lado, se ha visto la manera en que los cochimí solían elaborar y utilizar los hornos para cocer agaves, siguiendo esa información se tratará de reconocer elementos botánicos mediante la técnica de macrorrestos y análisis polínico que indiquen si el sitio SLG-LCH17-2HO realmente se utilizó para cocer agaves. A continuación, siguiendo esta información sobre las costumbres y prácticas de subsistencia de los grupos nómadas de Baja California, se presenta la metodología empleada para determinar la relación de los grupos cazadores recolectores que se asentaron en ambos sitios con el medio vegetal en el que subsistían, mediante el análisis de las piedras de molienda y el fogón encontrados en esos contextos arqueológicos.

Capítulo IV. Metodología de investigación y resultados

Luego de estudiar la manera en que los grupos nómadas del desierto Central de la península de Baja California solían aprovechar los recursos naturales que podían obtener de su entorno a través de seis estaciones al año, es posible comenzar a realizar hipótesis acerca del uso que se le dio a las piedras de molienda o la función de los sitios arqueológicos que son analizados en esta tesis, por un lado se ha documentado que durante el período Misional los cochimí utilizaban piedras de molienda para moler semillas de frutos de cardón, biznaga, pitahaya, mezquite, garambullo y agave. Y respecto a los hornos, se mencionó que eran utilizados para cocer la piña de los agaves.

Por lo tanto, para poder corroborar las hipótesis y contestar las preguntas propuestas al inicio de este trabajo, referentes a la función que tuvieron los dos sitios y su relación con la forma de movilidad, organización social y el tipo asentamiento al que corresponden según el modelo forrajero-colector presentado en el capítulo uno, se siguió una metodología de estudio derivada de la disciplina botánica, enfocada en la aplicación de técnicas que permitieran identificar los restos vegetales que podían conservarse en las superficies de molienda y en el horno.

Entre los principales aportes a la investigación arqueológica que se pueden encontrar desde una perspectiva botánica es que permite estudiar la dieta de las sociedades del pasado, sus formas de producción y el uso de plantas como alimentos, como medicina, y además sobre la cultura material y el ambiente en el que habitaron las sociedades del pasado (López, Dabezies, y Capdepont 2014; Banning 2002). Por lo tanto, a través de análisis arqueobotánicos se buscó determinar cuál era el contenido de las piedras de molienda del sitio SLG-LCH-197-199 y del horno SLG-LCH17-2HO, para obtener información acerca de cómo se relacionaban los cochimí con el medio desértico, en términos de la dieta que consumían estos grupos nómadas. Ya que el uso de recursos vegetales a lo largo del año debió implicar una forma de movilidad, de organización y la creación de distintos tipos de asentamientos.

Abordar el estudio de las formas de subsistencia entre los grupos nómadas del desierto Central de Baja California requiere un enfoque interdisciplinar que valore la información

proporcionada por diferentes tipos de evidencias, con las cuales poder determinar el uso de las piedras de molienda y los fogones, combinado con modelos antropológicos para poder caracterizar a esos grupos dentro del modelo forrajero-recolector de Binford y de la ecología del comportamiento humano. Por este motivo, y como se detalló en el capítulo dos de esta tesis, se estudió la presencia de gránulos de almidón en 28 superficies con pulimentos, la presencia de macrorrestos en siete muestras de sedimentos obtenidas durante la excavación de los fogones, materiales y contextos arqueológicos.

4. 1 Técnicas de análisis

Las plantas han sido de mucha utilidad a lo largo del desarrollo de la humanidad, han proporcionado alimento, combustible y materia prima. A partir de la década de 1950 la disciplina botánica, derivada de la biología, se unió a la arqueológica para llevar a cabo los primeros estudios botánicos de contextos arqueológicos, para explicar el uso y aprovechamiento de las plantas por parte de los grupos humanos del pasado. Esta conjunción de disciplinas estuvo influenciada por un pensamiento derivado de la Ecología Cultural, que en aquel momento comenzó a promover un enfoque ecológico para entender la relación que los seres humanos pueden llegar a tener con el medio en el que habitan y la manera en que se organizan culturalmente, influenciados por el propio medio.

Las actividades de recolección de los grupos nómadas de la parte central de la península de Baja California dependieron en gran medida del entorno y sus variaciones estacionales, como ya se ha expuesto en el capítulo 3 de esta tesis. Se aplicaron técnicas que permitieron identificar el uso que tuvieron las plantas dentro de la dieta de los grupos nómadas, para entender desde las formas de subsistencia de éstos grupos, hasta la manera en que esto influía en las formas de organización y movilidad de los grupos prehistóricos del desierto Central de Baja California. Los análisis que se realizaron fueron: de residuos o identificación de gránulos de almidón, de macrorrestos y polínico, pues con el estudio de los residuos botánicos se puede obtener información sobre su obtención, producción y almacenamiento (Babot 2011: 415). Por lo tanto, se parte de la premisa que los restos de plantas encontrados en los contextos arqueológicos pueden brindar información sobre estación o estaciones en las que un sitio arqueológico fue ocupado y sobre el tipo de alimento que se procesó y consumió en estas ocasiones (Banning 2002: 228). El empleo de plantas dentro de la dieta de los grupos nómadas implicó prácticas de subsistencia como la recolección, actividad para la cual se

implementaban estrategias de movilidad y de cooperación u organización social, para explotar los recursos en torno a un sitio en específico.

4. 1. 1 Gránulos de almidón

El análisis de las superficies de molienda del sitio SLG-LCH-197-199 estuvo enfocado en la recuperación e identificación de gránulos de almidón para poder determinar el tipo de vegetales que fueron procesados en esos materiales arqueológicos y la estación del ciclo anual de movilidad en la cual fue utilizado este sitio.

El estudio de los gránulos de almidón comenzó a ser relevante dentro de la investigación arqueológica a partir de la década de 1970, cuando Briuer analizó residuos orgánicos que estaban presentes en artefactos arqueológicos de piedra y encontró almidones (Vera 2019). A partir de ese momento se comenzaron a realizar análisis de almidones enfocados únicamente en la recuperación e identificación de gránulos que pudieran estar contenidos en distintos tipos de materiales arqueológicos, desde materiales cerámicos, de lítica tallada y pulida, concha, cálculos dentales, coprolitos, pisos y sedimentos (Cruz 2014; Vera 2019), teniendo en cuenta que los gránulos de almidón son residuos botánicos que se transfieren o adhieren a la superficie de un artefacto debido a las múltiples interacciones a las que está expuesto, las cuales pueden ser el contacto con algún elemento, la matriz deposicional en la que se encuentran, los agentes contaminantes modernos y por su puesto el uso dado a ese artefacto (Carrasco et al. 2017: 91).

Entonces, partiendo del supuesto de que la información recuperada de un artefacto arqueológico da cuenta de su utilización, reutilización y abandono (Carrasco et al. 2017), los arqueólogos pueden recuperar e identificar los gránulos de almidón que estén presentes en los sedimentos de origen arqueológico, en las adherencias o incrustaciones de los artefactos que se tenga inferencia de haber sido utilizados para el procesamiento de vegetales en el pasado (López et al., 2014: 262), para estudiar aspectos de la vida social de los grupos humanos relacionados con su dieta, a través del procesamiento de los alimentos; también pueden ser útiles para identificar áreas de actividad, para el estudio de procesos de domesticación y cultivo de plantas, o para hacer una reconstrucción del ambiente en el que habitaban las sociedades del pasado (Zarrillo y Kooyman 2006).

Los almidones son la reserva alimenticia de las plantas debido a que son carbohidratos insolubles que pueden llegar a depositarse en todas las estructuras de la planta durante la fotosíntesis (Vera 2019), pero los más comunes, abundantes y diagnósticos son aquellos denominados *almidones de reserva*, que se depositan en los amiloplastos. Es decir, en aquellos órganos de almacenamiento de las plantas como las semillas, raíces, hojas, los tubérculos, frutos, tallos, rizomas y bulbos (Zarrillo y Kooyman 2006; López, Dabezies, y Capdepon 2014; Vera 2019). Dentro de estas estructuras se encuentran los almidones en forma de gránulos, que están compuestos por dos polisacáridos: amilasa y amilopectina; ambos polisacáridos son de gran importancia para poder identificar los almidones, ya que de la cantidad que contengan de cada uno de estos, dependerán el tipo de características físicas y químicas que posean, pues estos dan origen a su morfología, tamaño, composición química y su estructura básica (Vera 2019). Además le otorgan a los gránulos propiedades semicristalinas (birrefringentes) que producen en ellos una cruz de extinción blanca, que es distintiva de cada especie al observarse microscópicamente con luz polarizada cruzada.

La presencia o ausencia de determinados rasgos morfológicos dentro de la composición de los gránulos de almidón pueden ser de gran ayuda para identificar los taxones de las plantas que se procesaron en los materiales arqueológicos que son objeto de estudio (Cruz 2014; Carrasco et al. 2017; Zarrillo y Kooyman 2006). De acuerdo con Jaime Pagán (2015), los rasgos morfológicos que componen a los gránulos de almidón y que facilitan su identificación son los siguientes:

- Forma: una especie puede tener distintas formas, pero siempre hay una predominante. Para determinar la forma de los gránulos se han creado variantes de formas geométricas angulares y no angulares que también pueden utilizarse para el análisis de polen, fitolitos y almidones. Esta combinación permite agrupar la mayor cantidad de variantes de las distintas especies estudiadas (Figura 31).

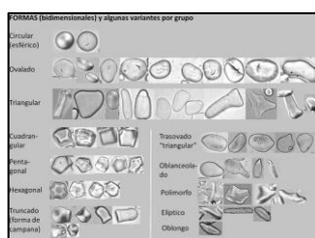


Figura 31. Conjunto de posibles formas de los gránulos de almidón. Tomado de Pagán, 2015.

- Hilum: este es el núcleo de crecimiento del grano, en algunos gránulos puede ser visible y al combinarse con otras características posibilita su identificación. Su ubicación dentro del gránulo puede ser céntrico o excéntrico (Figura 32).



Figura 32. Forma del hilum. Tomado de Pagán, 2015.

- Cruz de extinción: los gránulos son birrefringentes cuando se observan en el microscopio con una luz polarizada. Esta condición genera que resalten dos líneas oscuras, que por lo general se cruzan formando una cruz de extinción o de malta. Estas líneas pueden ser en ocasiones características de cada especie y su posición puede ser céntrica o excéntrica. En algunos casos pueden desaparecer cuando el gránulo se encuentra en estado de descomposición o de gelatinización, lo cual se explica más adelante (Figura 33).

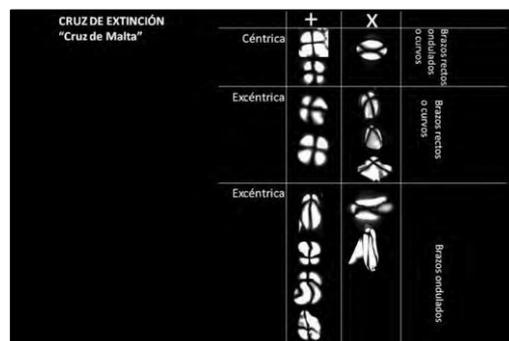


Figura 33. Tipos de cruz de extinción. Tomado de Pagán, 2015.

- Puntos de flexión o facetas de presión: esta característica de los gránulos tiene que ver con el volumen del almidón. En él se pueden observar arrugas o abolladuras sobre su superficie, sin que lleguen a romperlo. Esta variable es importante para la identificación, ya que es estable y uniforme en los almidones de una misma especie (Figura 34).

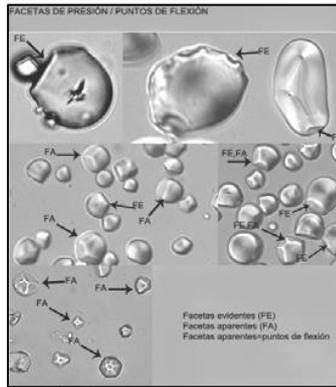


Figura 34. Facetas de presión. Tomado de Pagán, 2015.

- Laminado o anillos de crecimiento: esta propiedad se refiere al patrón de crecimiento y empaquetamiento de la amilasa y amilopeptina del almidón. Se observan como ondas, láminas o anillos que recorren la estructura del grano y no está presente en todas las especies (Figura 35).

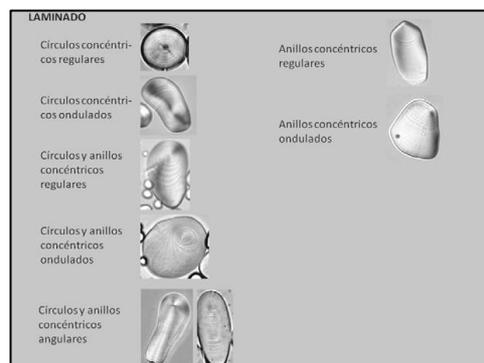


Figura 35. Tipos de anillos de crecimiento. Tomado de Pagán, 2015.

- Estructura: este rasgo se refiere a la manera en que se agrupan los almidones dentro de las plantas y puede ser de dos formas, simple o compuesta. Es decir que los gránulos se pueden encontrar de manera individual o en grupos (Figura 36).

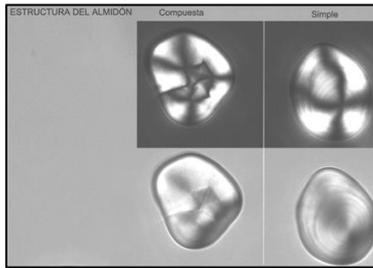


Figura 36. Tipos de estructuras. Tomado de Pagán, 2015.

- Cavidad o fisuras: estas características pueden estar presentes en casi todas las especies. Usualmente inician o pasan a través del hilum, en algunas especies su posición y forma puede llegar a ser constante con respecto al centro, esto permite diferenciarlos. Estas características pueden ser homogéneas así como llegar a tener relativa variabilidad (Figura 37).

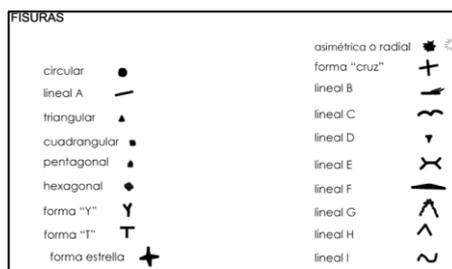


Figura 37. Tipos de fisuras. Tomado de Pagán, 2015.

- Margen: esta variable representa la superficie perimetral del almidón, es decir, la forma de su contorno causada por las facetas de compresión (Figura 38).

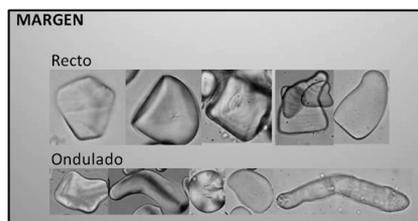


Figura 38. Tipos de margen. Tomado de Pagán, 2015.

- Largo, ancho y diámetro: estas son variables cuantitativas y pueden marcar las diferencias entre una especie y otra.

Respecto a las condiciones de conservación de estos residuos botánicos en los materiales arqueológicos, se debe tomar en cuenta que pueden estar amenazados por la acción bacteriana y procesos físico-químicos del suelo con el cual se encuentran los materiales en contacto (López, Dabezies, y Capdepont 2014). Sin embargo, al quedar atrapados en los intersticios de las piezas arqueológicas durante su uso se pueden evadir los procesos de descomposición, ya que de estar forma quedan protegidos de la degradación y pueden llegar a soportar períodos de tiempo extremadamente largos (López, Dabezies, y Capdepont 2014; Zarrillo y Kooyman 2006).

Entre las características que se pueden encontrar de los almidones deteriorados pueden ser aquellos *gelatinizados*. Propiedad física que adquieren los almidones cuando las plantas se han calentado a temperaturas cercanas a los 50° C, que junto con la humedad presente en ese momento dañan a los gránulos y les hacen perder parcial o totalmente su cruz de extinción, pues con la presencia de altas temperaturas los enlaces hídricos de los polisacáridos que los forman pueden descomponerse al hacer que los gránulos absorban agua y se hinchen, esto incrementa su tamaño, pierden birrefringencia y altera su forma, volviéndose una masa amorfa y gelatinosa que ya no se puede identificar (Vera 2019).

a) Protocolos para extracción y análisis de gránulos de almidón

Colección de referencia de gránulos actuales.

El primer paso necesario para realizar este tipo de análisis es contar con una colección de referencia, más cuando se trata de un área de estudio en la que nunca se han realizado estudios de gránulos de almidón como lo es el desierto Central bajacaliforniano. La colección de referencia de almidones le permite a los investigadores identificar taxonómicamente cuáles son los gránulos recuperados de las muestras arqueológicas; esta colección se conforma por una selección de plantas actuales endémicas y comunes de distintas regiones de estudio (Vera 2019: 81).

Para esta investigación se realizó una recolección botánica en julio de 2018 en el desierto Central de la península de Baja California; la identificación taxonómica de las especies

recolectadas se realizó en campo, con la ayuda de las guías botánicas *Baja California. Plant Field Guide* (Rebman y Roberts 2012) y *Flora Iconográfica de Baja California Sur* (León et al. 2015). Considerando la información histórica sobre las plantas y frutos que consumían los cochimí, se recolectaron semillas de cardón (*Pachycereus pringlei*), garambullo (*Lophocereus schottii* var. *schottii*), cholla (*Cylindropuntia cholla*), biznaga (*Ferocactus gracilis* var. *gracilis*), pitahaya agria (*Stenocereus gummosus*), mezquite (*Prosopis glandulosa* var. *torreyana*); y fragmentos de pencas de agave (*Agave deserti* var. *deserti*, *A. Shawii* var. *goldmaniana*) para conformar una primera colección de referencia sobre los recursos vegetales del desierto Central.

El protocolo de extracción de los gránulos de almidón de las plantas recolectadas se realizó de la siguiente manera:

1. Se tritura y muele cada parte de las plantas recolectadas dentro de tubos de centrifugación, agregando agua destilada. El líquido obtenido debe contener almidones, la cantidad de estos dependerá del vegetal y la parte de la planta que se haya tomado la muestra.
2. El líquido resultante se extrae con una pipeta de precisión nueva, y se coloca sobre un porta objetos.
3. A la muestra se le agrega una gota de glicerol y se mezcla hasta hacerla homogénea.
4. Se coloca el cubre objetos sobre la mezcla.
5. Con esmalte transparente para uñas se adhirieren las esquinas del cubre objetos al porta objetos.
6. Se sellan las cuatro orillas con esmalte y se etiqueta la muestra.
7. Entonces la muestra está lista para observarse al microscopio.

Obtención de muestras arqueológicas de piedras de molienda.

Ya que se cuenta con la colección de referencia, se procede a tomar la muestra de sedimentos de los materiales arqueológicos siguiendo los siguientes pasos (Cruz 2014):

1. Se seleccionan los materiales arqueológicos que serán analizados. Estos dependerán de los objetivos de cada investigación.
2. Se debe contar con una superficie de trabajo limpia.
3. Se deben utilizar guantes de látex libres de talco, ya que el talco contiene almidones de maíz.

4. Se coloca papel de impresión limpio o un recipiente estéril sobre la superficie de trabajo.
5. Con la ayuda de instrumental de dentista esterilizado se procede con la remoción en seco de los sedimentos de las superficies que sean de interés analizar, raspando entre los poros, ranuras o intersticios de los materiales arqueológicos.
6. Depositar entre 0.006 - 1.2 g. de sedimento en el papel de impresión o recipiente estéril.
7. El residuo obtenido sobre el papel de impresión o el recipiente estéril se coloca dentro de bolsas o recipientes limpios debidamente etiquetados.

Extracción de almidones arqueológicos.

Por último, ya teniendo la muestra de sedimento de los materiales arqueológicos, se sigue la técnica de extracción de almidones de Pagan (2005, en Cruz 2014). Que se basa en promover la diferencia de densidades entre los restos extraídos, pues se sabe que los almidones tienen una densidad de 1.5 g/cm^3 y al someterlo a cloruro de cesio, disuelto en agua bidestilada hasta llegar a una densidad de 1.79 g/cm^3 se hace la primera separación de la siguiente manera:

1. La muestra de sedimento se deposita en tubos de centrifugación.
2. Se balancean todos los tubos agregando cloruro de cesio.
3. Se agita la muestra para lograr la mezcla homogénea.
4. Se centrifuga la muestra a 2,500 rpm durante 15 minutos. Con este paso los compuestos con densidad igual o mayor a 1.79 g/cm^3 se precipitarán.
5. Se trasladan las muestras de sobrenadante por decantación o con una pipeta a un tubo nuevo (en esta muestra están los gránulos de almidón).
6. Ya en el nuevo tubo, se balancean con agua bidestilada, se agitan y se colocan en la centrifugadora a 3,200 rpm durante 20 minutos.
7. Con el paso anterior los almidones se precipitaron debido a que la densidad del agua destilada es de 1 g/cm^3 y la de los almidones es de 1.5 g/cm^3 .
8. Ya que los tubos salieron de la centrifugadora se retira la mayor cantidad de agua sin tocar el fondo (a partir de este punto los gránulos de almidón se encuentran en el fondo).
9. El paso 6 y 7 se repite tres veces, agregando cada vez menos agua.
10. Luego de la tercera centrifugada se toma el fondo de la muestra precipitada con una pipeta estéril.

11. El precipitado se deposita en un portaobjetos.
12. Al precipitado se le coloca una gota de glicerol y se mezcla.
13. Por último, al precipitado se le coloca el cubreobjetos y se sella con esmalte transparente por las cuatro orillas y estará listo para ser analizado al microscopio.

b) Observación al microscopio

Siguiendo los pasos anteriores se montaron y revisaron 28 láminas, una por cada piedra de molienda. Para observar y contar los gránulos de almidón se utilizó un microscopio óptico, marca Olympus BX53 con un objetivo de 10x, iniciando la lectura de la láminas en la esquina inferior derecha, recorriendo hacia la izquierda y de manera escalonada ascendente, cubriendo toda la superficie (Figura 39). Cuando se identificaba un gránulo se utilizaba el objetivo de 100x para observar con más detalle las características morfológicas del almidón, como su forma, dimensiones, la forma del hilum, el tipo de fisuras, los puntos de flexión y los anillos de crecimiento, el tipo de cruz de extinción.

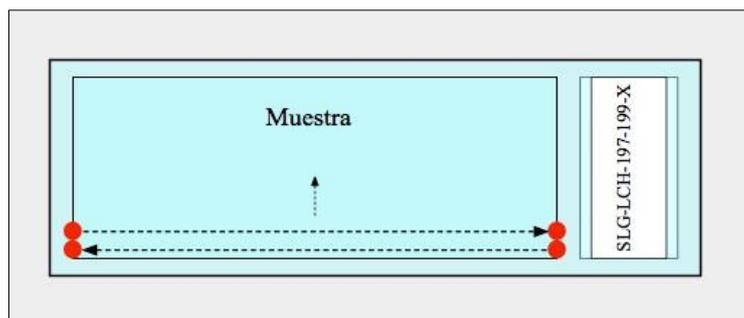


Figura 39. Técnica de revisión de láminas para identificación de granos de almidón.

Los gránulos de almidón se registraron fotográficamente utilizando el software Motic Image, tomando cuatro fotografías, la primera bajo luz polarizada a color para observar los contrastes de color otorgados por las propiedades de birrefringencia de los gránulos, sobre esta imagen se hacían también las mediciones de largo y ancho. La segunda foto se tomó con campo oscuro polarizado para observar la cruz de extinción, que ayuda a la identificación taxonómica del gránulo. La tercera foto fue con luz blanca para poder observar alguna fisura en la superficie del gránulo y los anillos de crecimiento. Para tomar la última foto se utilizó un polarizador de luz DIC, útil para resaltar la superficie de los gránulos y hacer más visible las facetas de presión y fisuras (Vera 2019: 80). El conjunto de fotografías fueron almacenadas

de manera digital en una carpeta de trabajo por piedra de molienda y una carpeta de trabajo para cada gránulo identificado.

c) Resultados del análisis de granos de almidón

Colección de referencia.

Los resultados obtenidos de la colección de referencia no fueron totalmente satisfactorios, pero representan un avance en el estudio de este tipo de residuos botánicos en el desierto Central de Baja California, más dos especies importantes de consumo entre los seminómadas de la Sierra Juárez, como lo es el pinón y la bellota (Anexo 4). No todas las especies muestreadas presentan gránulos de almidón, los resultados de la extracción de gránulos de almidón de la colección de referencia se muestra en la siguiente tabla (Tabla 4).

Familia	Género	Especie	Nombre común	Órgano	Presencia de almidones	Observaciones
Cactaceae	<i>Pachycereus</i>	<i>pringlei</i>	Cardón	Semilla	NO	
	<i>Lophocereus</i>	<i>schottii</i>	Garambullo	Semilla	SI	Gelatinizados
	<i>Cylindropuntia</i>	<i>cholla</i>	Cholla	Semilla	SI	
	<i>Ferocactus</i>	<i>gracilis</i>	Biznaga	Semilla	SI	
	<i>Stenocereus</i>	<i>gummosus</i>	Pitahaya agria	Semilla	SI	Poca cantidad
Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>deserti</i>	Agave	Penca	NO	
	<i>Agave</i>	<i>Shawii var. goldmaniana</i>	Agave	Penca	SI	Genéricos
Mimosoideae	<i>Prosopis</i>	<i>Glandulosa var. torreyana</i>	Mezquite	Semilla	SI	

Tabla 4. Almidones en colección de referencia del desierto Central bajacaliforniano.

Piedras de molienda.

A continuación se presentan los gránulos de almidón que pudieron encontrarse en las piedras de molienda, cabe señalar que por tratarse de materiales arqueológicos encontrados sobre superficie eran pocas las expectativas de encontrar almidones, pero como se verá a continuación sí se lograron encontrar gránulos de almidón. En total se encontraron 89 gránulos, en 21 de las 28 piedras de molienda. La identificación de los gránulos se realizó con la ayuda del maestro Jorge E. Cruz, tomando en cuenta los parámetros morfológicos de cada gránulo para poder asignarlos a un género en particular y utilizando la colección de referencia de almidones arqueológicos hecha para esta investigación, así como la del Laboratorio de

Prehistoria y Evolución Humana del Instituto de Investigaciones Antropológicas (LAPE) de la UNAM.

Del total de gránulos encontrados, 50 pudieron identificarse y 39 no. En algunos casos la identificación sólo pudo realizarse hasta el nivel de familia o género, no pudiendo atribuir una especie particular a cada uno de ellos. Por ejemplo, el caso de cinco gránulos de almidón que se identificaron solamente hasta el nivel de la familia Cactaceae gracias a la presencia de características morfológicas particulares. Otros gránulos pudieron identificarse a nivel de género, como los correspondientes a plantas de la familia Fabaceae, género *Prosopis* sp., conocido comúnmente como mezquite. En otros casos no quedó claro la familia o género a la que pertenecían determinados granos de almidón, pero por sus características morfológicas y tamaño, existe la posibilidad de que se traten de tubérculos, pues con base en su comparación con los tubérculos de la colección de referencia del LAPE se pudieron notar similitudes morfológicas, razón por la cual se consideraron como gránulos afines a este tipo de estructuras.

Pero sin lugar a dudas sobresale la presencia de dos géneros de la familia Poaceae o Gramíneas, como el *Zea mays* (maíz) y *Triticum* sp. (trigo) respectivamente; así como una especie perteneciente a la familia Solanaceae, género *Capsicum* sp. (chile). Por la importancia en la interpretación que se propondrá en el último capítulo, cabe desde aquí adelantar la información que estos últimos tres géneros no estuvieron presentes en la península de Baja California sino hasta la llegada y establecimiento del sistema misional jesuita, en el siglo XVIII. Por último, se encontraron seis almidones gelatinizados, condición que dificultó su identificación pero puede tratarse de una característica adquirida durante su procesamiento pues los grupos nómadas del desierto Central solían tostar las semillas como parte del proceso de producción de harinas; y durante la época Misional, alimentos como el trigo y maíz que se les otorgaba a esos grupos estaba cocido, razón por la cual pudieron gelatinizarse.

En la tabla 5 se presenta el conteo total de gránulos de almidón identificados por superficie de molienda; posteriormente se describen las características morfológicas que presentaron los gránulos y que permitieron asignarlos a una familia o género.

# Registro pedra de molienda	Cactaceae	<i>Prosopis</i> Sp.	Tubérculo	<i>Zea</i> <i>mays</i>	<i>Triticum</i> Sp.	<i>Capsicum</i> Sp.	Gelatinizado	N. I.	Conteo total
5	1	-	-	-	-	-	-	-	1
298		-		3	-	-	-	1	4
299	-	-	-	-	-	-	-	1	1
302	-	-	-	-	-	-	-	-	0
303	-	-	1	4	-	-	2	3	10
315	-	-	-	-	-	-	-	-	0
316		1	-	-	-	-	-	2	3
317	-	2	-	-	-	-	-	-	2
318	-	3	1	-	-	1	-	4	9
319	-	1	1	7	-	-	-	2	11
321	-	-	-	1	-	-	1	3	5
322	-	-	-	-	-	-	-	1	1
332	-	-	-	-	-	-	-	2	2
333	-	-	-	-	-	-	-	-	0
334	-	-	-	1	-	-	1	1	3
336	-	-	-	1	-	-	-	-	1
345	-	-	-	-	-	-	-	1	1
346	-	-	-	2	3	-	1	5	11
348	-	-	-	1	-	-	1	3	5
349a	-	-	-	-	-	1	-	3	4
349	4	-	-	-	-	-	-	3	7
350	-	-	-	1	-	-	-	-	1
352	-	-	-	-	-	-	-	1	1
353	-	2	-	1	-	-	-	3	6
354	-	-	-	-	-	-	-	-	0
355	-	-	-	-	-	-	-	-	0
382	-	-	-	-	-	-	-	-	0
383	-	-	-	-	-	-	-	-	0
TOTAL	5	9	3	22	3	2	6	39	89

Tabla 5. Almidones identificados.

Almidones afines a la familia Cactaceae.

Se identificaron cinco gránulos de este tipo gracias a sus características morfológicas. Presentan forma circular, hilum céntrico de tipo abierto, la cruz de extinción es de forma + con brazos que se cruzan de manera céntrica y se ensanchan hacía los bordes del gránulo, los anillos de crecimiento son de forma circular simétricos, algunos pueden presentar fisura en

forma de “Y” en el borde del hilum; la fisura y los anillos de crecimiento se pueden observar de mejor manera con el polarizador de luz DIC. La estructura de estos gránulos es simple aunque se distribuyen de forma linear por las fibras, su margen es ondulado y su tamaño en promedio es de 23.36 – 21.78 μm , la primer medida corresponde a la longitud de cada gránulo (eje más largo) y la segunda la anchura (eje perpendicular al anterior), su rango de longitud es de 20.9 – 25.1 μm y de ancho 17.2 – 24.4 μm . No se observaron facetas de presión, pero uno de ellos tiene rasgos que podrían indicar su degradación o actividades de procesamiento en la parte superior e inferior (Figura 40).

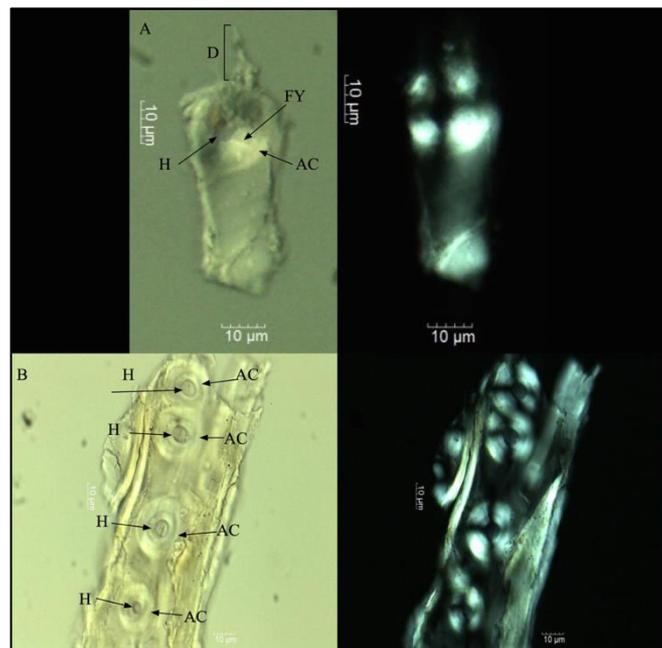


Figura 40. Gránulos de almidón afín a la familia Cactaceae. A gránulo observado con polarizador de luz DIC y con luz oscura, presenta hilum (H), anillos de crecimiento (AC), fisura en forma de “Y” (FY), zona de deterioro o procesamiento (D). B se observa con luz blanca y luz oscura, es un conjunto de gránulos de almidón acomodados dentro de estructura con los mismos rasgos morfológicos de la imagen A.

Almidones del género *Prosopis* sp. (mezquite).

De este género se localizaron ocho gránulos de almidón, que presentan características morfológicas como forma pentagonal, ovalada y polimorfa, siendo esta última la más común. El hilum de estos gránulos es céntrico abierto, la cruz de extinción está compuesta por dos líneas que cruzan de manera excéntrica y tienen los brazos curvos, resulta característico que en estos gránulos se forma una amplitud al centro de la cruz de extinción, presentan facetas de presión en los costados, la estructura de estos gránulos puede ser simple o compuesta,

presentan fisuras lineales que inician a partir del borde del hilum y su margen es ondulado. No presentan anillos de crecimiento. Uno de ellos mostró rasgos de deterioro o procesamiento (Figura 41). El tamaño de los gránulos obtenidos es en promedio de 20.46 – 17.69 μm , la primera medida mide la longitud de cada gránulo (eje más largo) y la segunda la anchura (eje perpendicular al anterior), su rango de longitud es de 12.5 – 29.3 μm . y de ancho 12.1 – 25.2 μm .

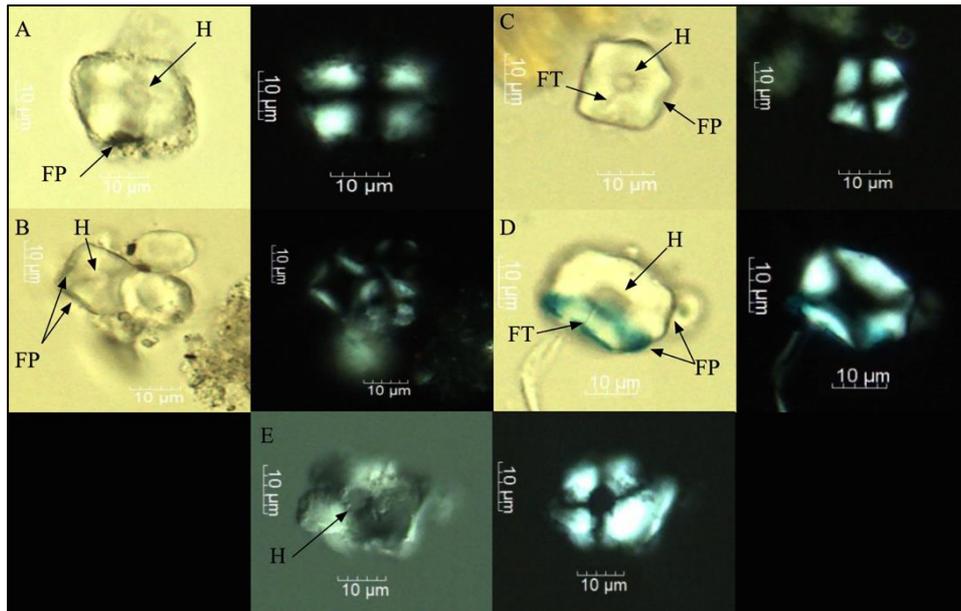


Figura 41. Gránulos de almidón afines al género *Prosopis* sp. (mezquite) vistos en luz blanca y campo oscuro, excepto E, visto en luz polarizada DIC y luz oscura. A y B almidones de forma pentagonal. B almidones de forma ovalada. C, D y E almidones polimorfos. Todos presentan hilum (H) y facetas de presión (FP). C y D presentan fisura lineal transversal (FT). E presenta señas de deterioro o procesamiento.

Almidones de Tubérculos.

Los siguientes gránulos de almidón no pudieron ser asignados a una familia, género o especie en particular, pero luego de comparar sus características morfológicas y sus dimensiones con los tubérculos de la colección de referencia del LAPE se han podido clasificar como almidones genéricos de este tipo de estructuras de las plantas. Se encontraron solamente tres gránulos de este tipo de forma oblongos, el hilum es céntrico abierto, su cruz de extinción es en forma de x excéntrica de brazos ondulados que se abren en forma de abanico en los bordes, presentan facetas de presión en sus costados, su estructura es simple, la fisuras que presentan son de forma lineal longitudinal y su margen es recto. No se pudieron observar anillos de

crecimiento; el tamaño promedio de los gránulos obtenidos es de 27.8 – 18.33 μm ., la primer medida mide la longitud de cada gránulo (eje más largo) y la segunda la anchura (eje perpendicular al anterior), su rango de longitud es de 13.1 – 49.6 μm . y de ancho 11.8 – 32.6 μm (Figura 42).

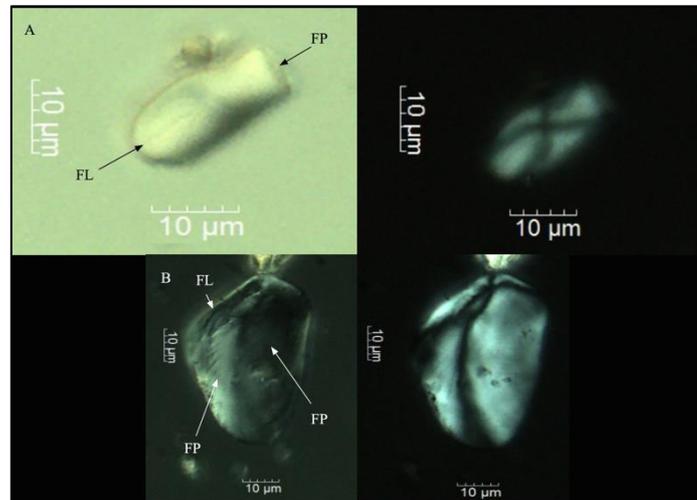


Figura 42. Gránulos de almidón genéricos a tubérculos, vistos en luz polarizada DIC y luz oscura, ambos de forma Oblonga. A y B presenta fisura longitudinal (FL) y facetas de presión (FP).

Almidones de *Zea mays* (maíz).

La forma, el tipo de cruz de extinción y la ubicación de las fisuras de los almidones fueron las principales características que permitieron identificar los gránulos de esta especie, la mayoría de gránulos son de forma circular irregular, en menor proporción los de forma hexagonal y por último los de forma ovalada. Algunos gránulos muestran presencia de hilum abierto céntrico; en los casos donde se encontraron fisuras, todas ellas atravesaban por el hilum. Se encontraron fisuras de tipo transversal, principalmente aquellos gránulos de forma circular irregular, mientras que los de forma hexagonal presentaron mayoritariamente fisuras en forma de “y”. La mayoría de los gránulos identificados presenta facetas de presión sobre los costados y se pueden observar con mayor frecuencia en los de forma hexagonal. La cruz de extinción en todos los gránulos encontrados es de forma + céntrica, pues el punto donde cruzan ambas líneas se encuentra al centro del gránulo, formando un ángulo de 90 grados, y en los extremos se forma una apertura en forma de abanico, similar a los descritos por Vera (2019) (Figura 43).

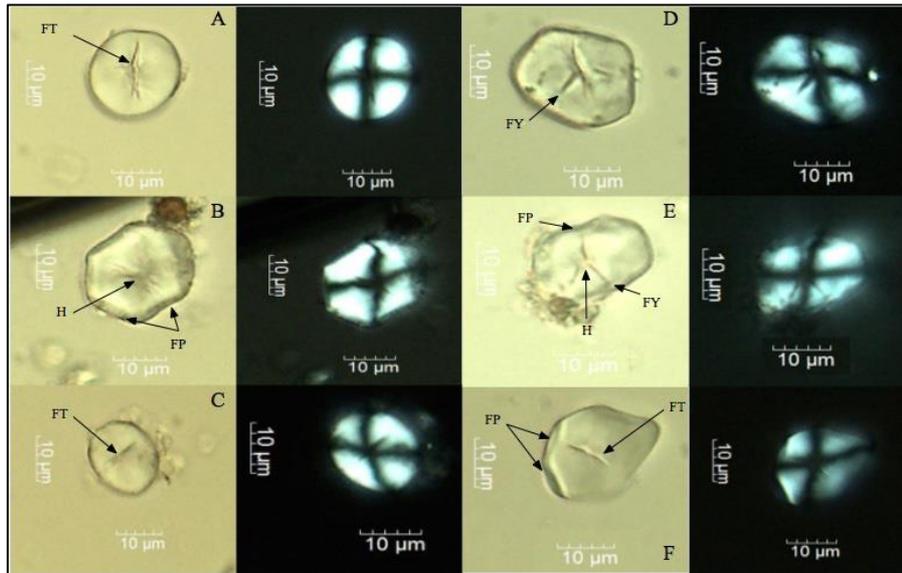


Figura 43. Gránulos de almidón de afines a *Zea mays* vistos en luz blanca y campo oscuro. A, C, F almidones con fisura transversal (FT). E, D almidones con fisura “Y” (FY). B, E, F almidones con facetas de presión (FP). B, E almidones donde se puede encontrar hilum céntrico (H). A presenta forma circular irregular. B presenta forma hexagonal. C presenta forma ovalada. Todos presentan cruz de extinción en forma + concéntrica.

La estructura de los gránulos identificados es simple, pues se presentan de forma individual. El tamaño de los gránulos obtenidos de esta especie es en promedio de 19.45 – 18.61 µm, la primera medida se refiere a la longitud de cada gránulo (eje más largo) y la segunda la anchura (eje perpendicular al anterior), su rango de longitud es de 13.4 – 33.0 µm. y de ancho 11.6 – 29.7 µm. El conjunto de características morfológicas atribuidas al maíz en esta investigación son similares a aquellas expuestas por Vera (2019) en el estudio de almidones de maíz presentes en el sitio de San Gregorio Atlapulco, ubicado en el centro de México, donde más se han estudiado las características botánicas de esta planta; sin embargo resulta interesante que el tamaño promedio de los gránulos de almidón difiera de los propuestos por ella que es de 13.43 – 15.32 µm. (Vera 2019: 85). Aunque el tamaño de esta especie es un parámetro que se sigue estudiando por recientes investigaciones, como la que realiza Jorge Cruz, los datos obtenidos por esta investigación aportarán más para su estudio. Otro aspecto sobre el tamaño que debe considerarse es que en el caso de la península de Baja California el maíz comenzó a cultivarse en el siglo XVIII, muchos siglos después de su domesticación, factor que podría explicar el incremento del volumen de los gránulos de esta especie.

Almidones de *Triticum* sp. (Trigo).

Los gránulos de almidón que se identificaron de esta especie se encontraron gelatinizados por daño térmico, pero conservaron algunos rasgos morfológicos que permitieron identificarlos. La forma de estos gránulos es ovalada, el hilum es céntrico y es abierto, la cruz de extinción se encuentra deteriorada pero se pudo reconocer brazos rectos en forma de + y céntricos, presentan anillos de crecimiento en forma de círculos simétricos, su estructura es simple y el margen es recto, observados en luz blanca no se pudieron observar fisuras, pero bajo luz oscura se pudo observar la presencia de fisuras lineales que atraviesan del hilum. No se pudo observar facetas de presión (Figura 44). Sobre las medidas no fue posible establecer un promedio en cuanto al largo y ancho máximo debido a que sólo se encontraron tres gránulos de esta especie, pocos para poder hacer un conteo estadístico.

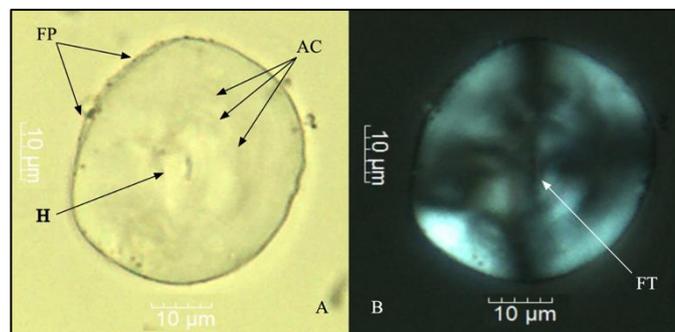


Figura 44. Gránulo de almidón afines a género *Triticum* sp. (Trigo). (A) Visto en luz blanca, (FP) facetas de presión, (H) hilum, (AC) anillos de crecimiento. (B) luz oscura, (FT) fisura transversal.

Almidones de *Capsicum* sp. (chile).

Los pocos gránulos de almidón que se encontraron de este género se pudieron identificar debido a que mantienen rasgos morfológicos característicos de este género, como la forma ovalada, el hilum céntrico abierto, la cruz de extinción está compuesta por brazos rectos céntricos en forma + con un ligero ensanchamiento al final, similares a los descritos por Vera (2019: 88). Los anillos de crecimientos se pudieron observar de mejor manera con el polarizador DIC, crecen en forma de círculos asimétricos, la estructura de estos gránulos es simple, todos presentaron fisura lineal transversal en forma C y su margen es ondulado (Figura 45). En ningún gránulo de este género se observaron facetas de presión, desafortunadamente no es posible hacer un conteo estadístico sobre las dimensiones de estos gránulos, pues la muestra solamente cuenta con dos de este género.

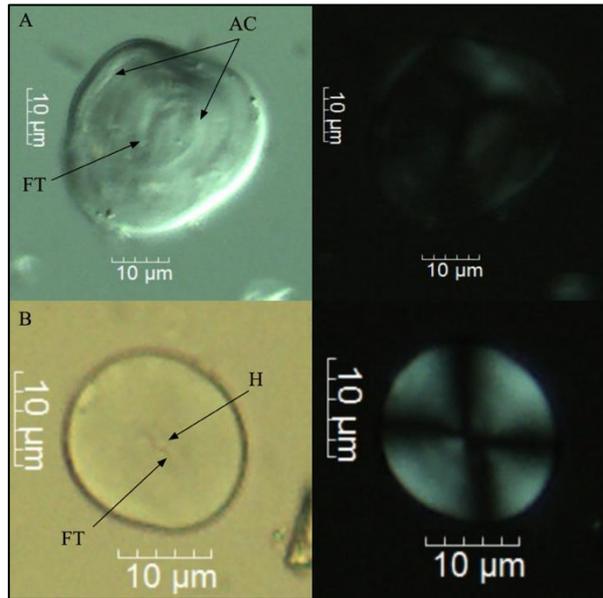


Figura 45. Gránulos de almidón afines a genero *Capsicum* sp. (A) Visto en Polarizador DIC y luz oscura, (FT) fisura transversal, (AC) anillos de crecimiento. (B) Visto en luz blanca y oscura, (FT) fisura transversal, (H) hilum.

En resumen se puede decir que se cuenta con cuatro principales grupos de almidones, aquellos pertenecientes a familias, géneros o que son afines a especies nativas del desierto Central de Baja California como los de cactáceas, de mezquite y de tubérculos; estos últimos podrían estar relacionados con las raíces de la yuca o de la jícama del desierto, plantas de las que se sabe por los padres jesuitas que los grupos nómadas consumían, al igual que la semilla del mezquite y las fibras de las cactáceas. El segundo grupo de almidones está constituido por aquellas plantas que no forman parte de manera nativa de la comunidad vegetal del desierto Central, es decir, el maíz, el trigo y el chile, especies vegetales que fueron introducidas a la península de Baja California en el siglo XVIII por los misioneros jesuitas, quienes solían otorgar estos alimentos a los indígenas bajacalifornianos como recompensa a sus labores dentro de la misión. El tercer grupo está constituido por los almidones gelatinizados, aunque son relativamente pocos gránulos con esta característica, no pudieron identificarse, por lo que hay que plantearse por que se encuentran de esta forma, pues como se vio existen especies nativas y otras introducidas, entonces podrían tratarse de gránulos de una especie que los nómadas tostaban tradicionalmente u otra especie cocida de algún vegetal que fue introducida por los jesuitas. El último grupo lo constituyen los gránulos no identificados, que constituyen

el 43 % del total de gránulos encontrados, lo cual hace evidente que es necesario ampliar la colección de referencia.

Resumiendo: se pudieron identificar positivamente almidones en 21 de las piedras de molienda, que mientras que en siete de ellas no fue posible. De estos materiales, en algunos se llegaron a encontrar hasta 4 tipos de almidones distintos, que hacen evidente el uso de estos para moler diversas plantas, quizá durante el mismo período, o se trate de la reutilización de los materiales en épocas distintas, quedando almacenados los gránulos de cada momento en que se procesaron las plantas. La baja presencia de todos los géneros que se pudieron identificar puede ser resultado del procesamiento de bajas cantidades de alimentos, o por la degradación de los gránulos de almidón por encontrarse en materiales arqueológicos expuestos en superficie, que pueden llegar a interactuar con temperaturas cercanas a los 50° C durante el verano, la que podría provocar su descomposición; así como la interacción con los inviernos fríos y húmedos que también pueden afectar a la conservación de los gránulos. Otro factor que podría estar representado en la baja cantidad de gránulos es porque las estructuras vegetales que se procesaron en esos materiales podían contener bajas cantidades de gránulos o nulas, como se pudo observar con la colección de referencia, donde las pencas de *agave deserti* y las semillas de cardón no tenían gránulos de almidón, especies que eran molidas por los cochimí. Probablemente el valor nutricional de estas especies sin almidones fuera la presencia de azúcares en el fruto. Mientras la pitahaya agria y la biznaga tuvieron poca cantidad de almidones, lo cual puede interpretarse también en términos energéticos, pues no hay que olvidar que los almidones son carbohidratos, que los seres humanos pueden llegar a transformar en energía calórica, y visto desde la perspectiva de la teoría de forrajeo óptimo, resultaría un desgaste energético adquirir esos alimentos solamente por la semilla; aunque quizá la mayor cantidad de carbohidratos se encuentra en el néctar del fruto, en forma de azúcares, y no en la semilla de estas plantas.

Por último, es necesario destacar la abundante presencia de maíz, que, aunque presenta huellas de degradación o procesamiento, no muestra gelatinización, a diferencia del trigo, que sí muestra este estado de degradación. Esto podría estar relacionado con las prácticas de procesamiento de los alimentos, pues hay que recordar que en algunos parajes los misioneros jesuitas incentivaban la siembra de maíz por los cochimí.

4. 1. 2 Macrorrestos

Esta técnica de análisis se enfoca en localizar dentro de contextos arqueológicos restos botánicos superiores a 0.25 mm., que se pueden observar a simple vista aunque haya que utilizar microscopía de diferentes tipos para su identificación (Zapata 2002; Banning 2002). Los restos vegetales que se pueden encontrar comúnmente en los contextos arqueológicos suelen ser: semillas, frutos, nueces, tejidos parenquimáticos de raíces, tubérculos, tallos y rizomas, endocarpios de frutos, hojas y fibras no leñosas, así como fragmentos de cestería, materiales que son estudiados por la disciplina llamada carpología; además de fragmentos de carbón o madera que son estudiados por la antracología (Zapata 2002; Zapata y Peña 2013; Banning 2002; M. García et al. 2014; López, Dabezies, y Capdepon 2014).

Estos materiales suelen ser subproductos directos de la actividad humana, ya sean restos de combustible, de la alimentación, de elementos constructivos o de vestuario. Por ello la información que proporcionan es frecuentemente cultural, aunque también pueden llegar a considerarse como paleoecológicos, pues implica el uso de determinadas plantas que estaban presentes en el entorno del sitio arqueológico cuando este se ocupó (Zapata 2002; Zapata y Peña 2013). Sin embargo, el arqueólogo interesado en implementar esta técnica para el estudio del uso que tuvieron las plantas en el pasado, debe poner atención a los agentes culturales o naturales que pudieran modificar o contaminar los contextos arqueológicos, ya que existen causas de dispersión de los materiales vegetales, como el pisoteado constante del área de muestreo, la dispersión de los materiales por los residentes del sitio, la actividad animal, por ejemplo madrigueras de roedores y nidos de insectos, las corrientes y filtraciones de agua y la gravedad de cada elemento, alterando o modificando la presencia de los restos dentro de los contextos arqueológicos (Lennstrom y Hastorf, 1995: 703).

Por su condición orgánica estos materiales son muy susceptibles a deteriorarse, pero bajo las condiciones adecuadas pueden llegar a conservarse durante miles de años. Los medios de conservación pueden ser aquellos en donde existen condiciones extremas de humedad o sequía, pero que siempre permanecen estables, como la desecación o el congelamiento. Otro medio de conservación son los medios anaeróbicos, es decir, aquellos en donde se reduce la existencia de oxígeno, minimizando la presencia de microorganismos y por lo tanto su acción destructora, los lugares donde estas condiciones pueden ocurrir son los barcos hundidos, en las inmediaciones de ríos, lagos, capas inferiores de pozos y turberas. Pero la forma más común de conservación de estos materiales es debido a su carbonización, que puede ser

accidental (durante la preparación de los alimentos o por un incendio) o intencionada (tostar frutos o semillas para hacerlos más digeribles), esta condición se produce cuando algún resto vegetal alcanza 200 - 400° C sin oxígeno suficiente como para quemarse por completo, logrando conservar material rico en carbón, resistente a la descomposición (Zapata 2002).

Los sitios arqueológicos que se localizan en regiones con condiciones áridas pueden llegar a ser los mejores contextos para la conservación de los materiales vegetales, ya que al deshidratarse los restos vegetales es posible que se conserven sus rasgos diagnósticos, lo cual facilita su identificación taxonómica al compararlos con colecciones de referencia, descripciones que otros autores hayan realizado y guías botánicas que pueden incluir fotografías o dibujos (Zapata y Peña 2013). Los aspectos que se toman en cuenta para la identificación de los restos vegetales consisten en observar su morfología externa, el ornamento y patrón de su estructura celular; y luego cuantificarlos bajo esquemas paleoetnobotánicos en los que se mide el porcentaje y la densidad de materiales (Lennstrom y Hastorf 1995; M. García et al. 2014).

Siguiendo esta técnica de análisis y principalmente bajo el enfoque de la carpología, se realizó la identificación de los macrorrestos de siete muestras de sedimento obtenidas a partir de la excavación del sitio SLG-LCH17-2HO, para conocer las plantas que fueron procesadas en ese sitio. El cual fue interpretado al momento de su excavación como un horno a cielo abierto para cocer agaves. Sobre los cuales se sabe por el estudio de las fuentes históricas que eran utilizados casi exclusivamente para la cocción de agaves, restos de raíces y tubérculos durante las estaciones correspondientes a la época invernal del ciclo anual de recolección de los cochimí descrito en el capítulo tres. Por lo tanto, se esperaba encontrar restos de esas estructuras carbonizadas, lo cual permitiría indicar el uso de este contexto durante alguna de las tres últimas estaciones del ciclo anual cochimí.

La estrategia de muestreo fue descrita en el apartado correspondiente a los trabajos de excavación del sitio en el capítulo dos. Se analizaron en total cuatro muestras que corresponden al interior del elemento dos, provenientes del nivel 4 – 5 y del nivel 5 – 6, que fue en el que se encontró la mayor cantidad de carbón. Una muestra corresponde al interior del fogón denominado como elemento uno y dos muestras de control se seleccionaron del exterior de los fogones del nivel 5 – 6. Se seleccionaron estas muestras para saber lo que había dentro y fuera de los fogones, pues uno de los objetivos de esta tesis también fue conocer si los fogones habían sido los espacios para cocer agave o para otros usos. Los

análisis descritos se realizaron en el Laboratorio de Paleoetnobotánica y Paleoambiente del Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM.

a) Protocolo para la recuperación de macrorrestos

La recuperación de los macrorrestos se realizó en laboratorio mediante la flotación de 1 kilogramo aproximadamente de sedimento, siguiendo el protocolo descrito por Samanta Cordero (2016), quien a su vez lo retoma de Struever (1968):

1. Se vierten 10 litros de agua en un recipiente.
2. Al agua se le agregan 60 ml. de silicato de sodio para modificar su densidad.
3. Se vacía un kilo de muestra de tierra y se mezcla.
4. Luego de mezclar la muestra se deja reposar unos minutos para que la matriz se sedimente y el material orgánico flote.
5. El material orgánico se recolecta con coladeras de malla de 0.5 mm. de apertura hasta observar que en la superficie del agua no esté presente más material.
6. Luego de recolectar los restos botánicos se cuela el agua al momento en que se desecha por decantación.
7. El sedimento que queda en el fondo del recipiente se pone a secar sobre periódico, al igual que el recolectado en las coladeras.
8. Ya que el sedimento se secó, se criba con un tamiz de mallas de diferente tamaño (4. 76, 1. 68 y 0. 50 mm.) para recuperar algunos restos que no hayan sido colados.
9. Al finalizar el proceso de tamizado se desecha la muestra y el contenido de las coladeras se coloca dentro de un sobre de papel aluminio y este a su vez dentro de una bolsa de plástico, con sus datos de registro para su posterior análisis al microscopio.

b) Identificación de los macrorrestos bajo el microscopio

Cuando se juntan todos los restos obtenidos por la flotación de una muestra, se pesan en una balanza analítica, si pesan más de 1.0 gr. se tamizan nuevamente en las mallas de diferente tamaño para facilitar su revisión, si pesa menos de la cantidad señalada se revisan directamente con el microscopio. Para este análisis se utilizó un microscopio estereoscópico, marca Zeiss, modelo stemi 2000-C en un rango de 0.65x a 5x. Los restos vegetales cribados se colocaron dentro de cajas de cristal circulares y empleando un pincel delgado y de cerdas

de pelo de camello se fue realizando la separación de los macrorrestos, agrupándolos por formas específicas.

Hay que señalar que se excluyó del análisis a las raíces actuales, que podían diferenciarse del resto de los macrorrestos debido a eran de color verde y las había en gran abundancia en todas las muestras. Otros elementos que se excluyeron del análisis fueron las excretas, que son desechos de insectos y animales pequeños. Luego de separar los macrorrestos de cada muestra, se colocaron dentro de capsulas, debidamente etiquetadas con el número de muestra otorgado por la bitácora de macrorrestos del laboratorio y el género taxonómico al que correspondían.

La identificación taxonómica de los macrorrestos se realizó de acuerdo a su morfología externa y el tipo de ornamento con el que contaban. Estos rasgos se compararon con la información contenida en guías botánicas (Rebman y Roberts 2012), trabajos previos de identificación botánica en la región del desierto Central bajacaliforniano (Alvarado y Xelhuantzi 2018a, 2018b), con el muestrario botánico del laboratorio de Paleobotánica del IIA-UNAM, y con la ayuda de la maestra Diana Martínez.

El registro de muestreo e identificación de los macrorrestos se realizó siguiendo el protocolo del laboratorio donde se realizaron los trabajos. La información obtenida de cada muestra se registró en una cédula elaborada en el laboratorio, la mayoría de los macrorrestos pudieron llegar a ser determinados por familia y en el mejor de los casos por género, sin lograr determinar la especie específica. Cuando se especificó el género de los macrorrestos se anotaron con la mención *sp.*, y cuando existió una fuerte probabilidad de que se pudiera especificar la especie, pero sin tener certeza de ello se anotó la mención *cf.*

Los materiales que no pudieron ser identificados por estar incompletos o bien cuyos caracteres morfológicos se encontraron en mal estado de conservación y no se pudieron identificar se denominaron como *N. I.* Además, se anotó si los materiales estaban completos (de ser así se tomaron las medidas de alto y ancho) o si eran fragmentos, y si estaban carbonizados o no. Debido a que las muestras provenían de dos fogones se contabilizaron los fragmentos de carbón y se trató de especificar la especie, aunque solamente se pudieron reconocer dos tipos de madera de angiospermas distintas con la ayuda de la maestra Cristina Adriano, que podrían tratarse de cualquier arbusto maderero presente en el desierto Central.

Las muestras fueron ordenadas de acuerdo al nivel de excavación, a la cuadrícula de excavación del proyecto y los datos de la etiqueta; por lo tanto se realizaron tablas por niveles de excavación con conteos absolutos de cada taxón, agrupándolos por familias y géneros siguiendo un orden alfabético que se presentan a continuación.

c) Resultados generales del análisis macrobotánico

De forma general se puede decir que de las siete muestras analizadas se recuperaron 369 restos botánicos. Se encontraron restos vegetales correspondientes a cinco familias y cuatro géneros: Asteraceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae, Euphorbiaceae y Poaceae. De la familia Asteraceae se identificaron los géneros *Eupatorium* sp. y *Simsia* cf.; de la familia Euphorbiaceae únicamente el género *Euphorbia* sp. y de la familia Poaceae el género *Bromus* cf. No se pudo hacer la identificación al nivel de especie (Tabla 6, Figura 46). Solamente dos tipos de macrorrestos no se pudieron identificar (Figura 47).

Familia	Género
Asteraceae	<i>Eupatorium</i>
	<i>Simsia</i>
Brassicaceae	
Chenopodiaceae	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>
Poaceae	<i>Bromus</i>

Tabla 6. Familias y géneros identificados en macrorrestos.

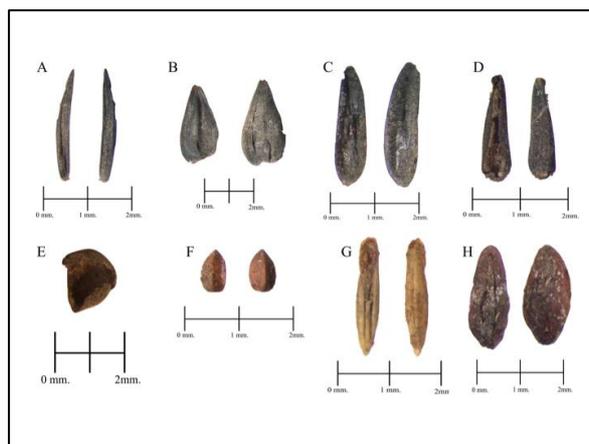


Figura 46. Estructuras vegetales encontradas en el análisis de macrorrestos. A–D pertenecientes a la familia Asteraceae, A género *Eupatorium*, B género *Simsia* cf., C–D no se identificó el género. E familia Brassicaceae. F familia Euphorbiaceae, género *Euphorbia*. G–H familia Poaceae, G género *Bromus*, H Poaceae cf.

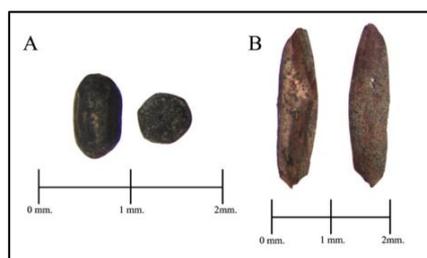


Figura 47. Macrorrestos no identificados.

Nivel 4-5

Se analizaron en total cuatro muestras correspondientes a este nivel. De manera particular se puede decir que de este nivel se recuperó un total de 218 elementos, entre semillas, fragmentos de carbón y otras estructuras de plantas. El orden en que se presentan los resultados es de oeste a este y de sur a norte respecto a la cuadrícula de excavación, esto con la finalidad de observar las diferencias y semejanzas en cuanto a la presencia de restos vegetales en las muestras y su relación con el interior y exterior de los fogones (Tabla 7).

Cuadro N2W5: La muestra tomada en este nivel corresponde a la orilla oeste del elemento uno. En esta se encontró una semilla incompleta no carbonizada de la familia Asteraceae. Seis semillas completas y dos rotas no carbonizadas de la familia Euphorbiaceae, del género *Euphorbia*. De la familia Poaceae se encontraron siete semillas completas no carbonizadas. Solamente se encontraron dos semillas carbonizadas que no pudieron ser identificadas. Respecto al carbón encontrado en este cuadrante se encontraron 23 fragmentos de plantas leñosas (Tabla 7).

Cuadro N2W4: Esta muestra se tomó al centro del elemento uno. Esta es la muestra en la que más variedad de semillas y elementos botánicos se encontraron, por ejemplo: de la familia Asteraceae se encontraron cuatro semillas, de las cuales dos no carbonizadas pertenecen al género *Eupatorium*, mientras que las otras dos tampoco carbonizadas (una y otra, respectivamente) corresponden a dos géneros distintos que no pudieron ser identificados. De la familia Brassicaceae se encontró una semilla incompleta no carbonizada, de la familia Chenopodiaceae se encontró un posible embrión incompleto y carbonizado. De la familia Euphorbiaceae se encontraron ocho semillas completas y siete rotas del género *Euphorbia* no carbonizadas. De la familia Poaceae se encontraron dos géneros distintos que no pudieron ser

identificados y no están carbonizados, de uno de los géneros se encontró solamente una semilla completa y tres rotas, mientras que del segundo género se encontraron nueve fragmentos completos (Tabla 7). Se encontraron otras semillas correspondientes a tres familias que no pudieron ser identificadas y no están carbonizadas. De la primera familia tres están incompletas, de la segunda dos incompletas y de la tercera se encontraron dos fragmentos de frutos que muestran el lugar donde debieron estar incrustadas las semillas. Respecto al carbón encontrado en esta muestra se encontraron 21 fragmentos, de los cuales uno de ellos es un tallo de la familia Cactaceae con pérdida de tejido parenquimático y el resto son fragmentos de plantas leñosas (Tabla 7).

Cuadro N2W3: Esta muestra corresponde a la orilla oeste del elemento dos, en ella se encontraron cuatro familias vegetales, pero una de ellas no pudo ser identificada. En la muestra se encontraron dos semillas completas y una incompleta de la familia Asteraceae no carbonizadas. De la familia Euphorbiaceae se encontró solamente el género *Euphorbia*, del cual hay 15 semillas completas y cuatro incompletas no carbonizadas. De la familia Poaceae, se encontraron seis semillas completas y nueve incompletas no carbonizadas. Dos semillas carbonizadas que son de la misma especie, pero no pudieron ser identificadas, una de ellas está completa y la otra rota. Sobre el carbón encontrado en esta muestra, se encontraron 58 fragmentos leñosos y tres que más que pertenecieron a plantas monocotiledóneas (Tabla 7).

Cuadro N3W4: Esta muestra es externa a los elementos uno y dos, fue tomada y analizada con la intención de comparar las similitudes y las diferencias entre las muestras asociadas a los fogones. En esta muestra solamente se pudieron encontrar dos familias, de la familia Euphorbiaceae, género *Euphorbia*, se encontraron dos semillas completas y cuatro incompletas carbonizadas. De la familia Poaceae, género *Bromus*, una semilla completa carbonizada, mientras que de esta misma familia, pero de un género y especie que no pudieron ser identificados se encontró una semilla incompleta no carbonizada (Tabla 3). La cantidad de carbón encontrada en esta muestra fue de cinco fragmentos leñosos, lo cual muestra un número muy reducido en comparación con las muestras pertenecientes a la superficie de los elementos uno y dos (Tabla 7).

Nivel 5-6.

De este nivel se analizaron en total tres muestras, dos de ellas provienen directamente del elemento uno, desafortunadamente no se cuenta con muestra de este nivel del elemento dos

(para conocer más acerca del muestreo consultar: Porcayo, Campos, & Ponce, 2018). De las tres muestras analizadas se recuperó un total de 45 semillas, tres de ellas están carbonizadas pero no pudieron identificarse (Tabla 8).

Cuadro N3W5: Esta muestra proviene de la orilla noroeste del elemento dos, fue tomada entre las rocas que forman la estructura circular del fogón. En la muestra se encontraron tres familias botánicas. De la familia Euphorbiaceae, género *Euphorbia*, se encontraron tres semillas, una completa y dos rotas no carbonizadas. De la familia Poaceae se encontraron dos semillas, una completa y la otra rota, no carbonizadas. La tercera familia no se pudo identificar, está representada por tres semillas carbonizadas incompletas. Se encontraron 47 fragmentos de carbón procedente de plantas leñosas (Tabla 8).

Cuadro N2W4: Esta muestra se tomó del interior del fogón al que se le denominó elemento dos. En esta se encontraron tres familias, como la familia Asteraceae, de la cual se encontraron dos géneros; del género *Simsia* se encontraron seis semillas incompletas, el segundo género de esta familia no se pudo determinar, pero está representado por la presencia tan sólo de una semilla incompleta, en ningún caso las semillas están carbonizadas. Otra de las familias encontradas fue la Poaceae, de la cual se encontraron tres semillas incompletas no carbonizadas. De la familia Euphorbiaceae se identificaron 13 semillas del género *Euphorbia*, de las cuales ocho están completas y cinco están rotas, ninguna carbonizada (Tabla 8). Resulta sobresaliente la presencia de 22 fragmentos de carbón de plantas leñosas, dos con estructura de plantas monocotiledóneas y dos fragmentos de madera no carbonizados (Tabla 8).

Cuadro N3W3: Esta muestra proviene del exterior de los elementos uno y dos, al norte de ambos. En ella se encontraron semillas de tres familias. De la familia Asteraceae se encontraron dos semillas completas no carbonizadas, aunque no se pudo determinar el género o la especie de estas. De la familia Euphorbiaceae se encontraron cinco semillas completas no carbonizadas, del género *Euphorbia*. Y por último, se encontraron siete semillas no carbonizadas de la familia Poaceae, pero no se pudo identificar el género, solamente dos de ellas están completas y cinco más están rotas. Sobre el carbón encontrado en esta muestra se cuenta con 32 fragmentos, algunos son de estructuras leñosas y otras con pérdida de tejido parenquimático (Tabla 8).

Nivel	Cuadrante	Familia	Género	Especie	Cantidad	Largo (mm.)	Ancho (mm.)	Carbonizado	Completo	Observaciones
4-5	N2-W5	Asteraceae			1			NO	NO	
		Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>		6	0.9	0.5	NO	SI	
					2			NO	NO	
		cf. Poaceae			7	2	0.8	NO	SI	
		N.I.			2	1	1.5	SI	SI	Semillas carbonizadas
	Carbón			23			SI	NO		
	N2-W4	Asteraceae	<i>Eupatorium</i>		2			NO	NO	
		Asteraceae			1			NO	NO	
		Asteraceae			1			NO	NO	
		Brassicaceae			1			NO	NO	
		cf. Chenopodiaceae			1			SI	NO	Posible embrión
		Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>		8	0.9	0.4	NO	SI	
					7			NO	NO	
		Poaceae			1	2.9	0.4	NO	SI	
					3			NO	NO	
		cf. Poaceae			9	2.2	1.1	NO	SI	
					3			NO	NO	
		Carbón			20			SI	NO	
		Carbón			1			SI	NO	Perdida de tejido parénquima
		N.I.			2			NO	NO	
		N.I.			2			NO	NO	
	N.I.			2			NO	NO	Fruto donde se insertan semillas	
	N2W3	Asteraceae			2	3	0.8	NO	SI	
					1			NO	NO	
		Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>		15	0.9	0.4	NO	SI	
					4			NO	NO	
		cf. Poaceae			9	2.2	1.1	NO	SI	
					6			NO	NO	
		N.I.			1	1	0.5	SI	SI	Semillas carbonizadas
					1			SI	NO	
Carbón				3			SI	NO	Monocotiledóneas	
Carbón			58			SI	NO			

N3W4	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>		2	1	0.4	NO	SI	
				4			NO	NO	
	Poaceae	<i>Bromus</i>		1	2.7	0.5	NO	SI	
	cf. Poaceae			1			NO	NO	
	Carbón			5			SI	NO	

Tabla 7. Macrorrestos nivel 4-5.

Nivel	Cuadrante	Familia	Género	Especie	Cantidad	Largo (mm.)	Ancho (mm.)	Carbonizado	Completo	Observaciones
5-6	N3-W5	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>		1	0.8	0.4	NO	SI	
					2			NO	NO	
		cf. Poaceae			1	1.9	0.8	NO	SI	
					1			NO	NO	
		N.I.			3			SI	NO	Semillas carbonizadas.
	Carbón			47	9.8	2.7	SI	NO		
	N2-W4	Asteraceae			1			NO	NO	
		cf. Asteraceae	<i>Simsia</i>		6			NO	NO	
		Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>		8	0.8	0.4	NO	SI	
					5			NO	NO	
		cf. Poaceae			3			NO	NO	
		Carbón			2			SI	NO	Agavaceae
		Carbón			22			SI	NO	
	Madera			3			NO	NO		
	N3-W3	Asteraceae			2	2.9	1.8	NO	SI	
		Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>		5	0.9	0.5	NO	SI	
		cf. Poaceae			2	2.3	1	NO	SI	
					5			NO	NO	
		Carbón			32			SI	NO	

Tabla 8. Macrorrestos nivel 5-6.

Como resumen de la identificación de los macrorrestos se puede decir que las cinco familias de plantas se encuentran endémicamente en el desierto Central bajacaliforniano. La familia Asteraceae representa la mayor familia, con 150 taxas en la península de Baja California, compuestas por hierbas, arbustos y árboles (Rebman y Roberts 2012). De la familia Brassicaceae se encuentran 104 taxas en Baja California y se compone principalmente por hierbas. De la familia Chenopodiaceae (que recientemente fue anexada a la familia Amaranthaceae) está representada en Baja California por 19 taxas, la mayoría de los miembros de esta familia se trata de hierbas o arbustos (Rebman y Roberts 2012: 103). La familia Euphorbiaceae contiene 28 taxas en Baja California, de los cuales 13 son vegetales suculentos que pueden llegar a tener un parecido con las cactáceas, el resto se compone por hierbas, arbustos y árboles de hojas escarpadas que producen salvia (Rebman y Roberts 2012). Por último la familia Poaceae es la que menos diversidad de taxas endémicas tiene en la península de Baja California, tan sólo 9 taxas en forma de pastos (Rebman y Roberts 2012).

Como se puede ver se trata de restos botánicos principalmente de pastos, hierbas y arbustos, de los cuales no hay referencias históricas sobre su uso o consumo, y se considera que son restos contemporáneos de la vegetación alrededor del sitio, pues la mayor presencia de semillas y estructuras se encontró en las muestras procedentes del nivel 4 – 5, que hay que recordar fue el nivel de excavación en donde comenzaron a localizarse los fogones y el más cercano a la superficie de las muestras analizadas. En este nivel se encontraron en total 218 restos de las cinco familias y distintos géneros de estas, así como los no identificados. Fueron 115 los materiales carbonizados como semillas, estructuras y madera, 85 de estos pertenecen a las muestras tomadas del centro de los fogones, dentro de las cuales había presencia de fragmentos de carbón con pérdida de tejido parénquima, contenido en los tallos madereros de las plantas de la familia Cactaceae (Figura 48).



Figura 48. Fragmento de carbón con pérdida de tejido parénquima.

De la muestra externa a los fogones sobresale que la cantidad de carbón se reduce en comparación con las del interior, solamente 30 restos carbonizados que podrían estar señalando que luego del uso de los fogones, comenzaron a erosionarse por procesos naturales, ya sea hídricos, eólicos o sedimentarios, pues hay que recordar que se describe la presencia de un arroyo cercano a este sitio; estos factores pudieron dispersar el carbón a la redonda de los fogones. También es interesante que en esta muestra solamente se encontraron dos de las cinco identificadas la Euphorbiaceae y Poaceae, posiblemente por la distribución de la vegetación en torno al sitio arqueológico, siendo la primer familia la más común.

Sobre el nivel 5–6 se puede decir que no estuvieron presentes todas las familias ya descritas, solamente se encontraron restos de las familias Asteraceae, Euphorbiaceae y Poaceae, posiblemente porque se trata de un nivel inferior y los restos botánicos contemporáneos no descendieron más. Se localizaron en total 151 restos, hay que tomar en cuenta que fueron tres muestras, una menos que en el nivel anterior, pues del interior del fogón dos, de este nivel no se tomó muestra durante su excavación (Porcayo, Campos, y Ponce 2018). Del total de elementos localizados 106 están carbonizados, y del cuadrante N2W4, muestra tomada al centro e interior del fogón uno, sobresalió la presencia de dos fragmentos de carbón con aspecto similar a las estructuras que pueden formarse en las plantas monocotiledóneas, es decir aquellas de nervaduras paralelas, que en el caso de la vegetación endémica del desierto Central sólo puede tratarse de agaves, yuca o pasto, pero por el grosor de estos fragmentos se descarta la idea de que se trate de pasto (Figuras 49 y 50).

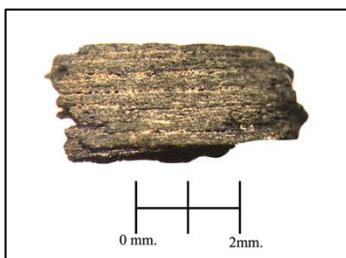


Figura 49. Restos carbonizados de planta monocotiledónea.



Figura 50. Restos carbonizados de planta monocotiledónea.

Aunque en las muestras de ambos niveles analizados se pudieron reconocer fragmentos de carbón provienen de dos tipos de madera de las plantas denominadas como angiospermas, no se pudo especificar la taxa de estos fragmentos, pues su análisis (antracológico) implicaba el uso de otras técnicas de identificación, para las cuales ya no se contó con tiempo necesario de aprender y aplicar. Al observar brevemente las características de grosor y tamaño que algunos trozos llegaban a presentar se puede inferir que se trata de ramas de arbustos, posiblemente de la familia Fabaceae. Sin duda se considera que el desarrollo de esta técnica en investigaciones futuras relacionadas con el uso de plantas podría apoyar más para la interpretación de este tipo de contextos.

4. 1. 3 Análisis polínico

El estudio de los granos de polen, tanto recientes como antiguos se lleva a cabo por la rama de la biología llamada palinología, que sigue dos perspectivas: la palinología básica y la aplicada. La primera se refiere a la descripción morfológica y morfogénesis de los granos de polen y esporas, así como a su biología celular, sus caracteres físicos y químicos, relacionados con la biología general, la genética y la taxonomía de las plantas. Por su parte la palinología aplicada sirve a diversos campos como la geología, paleontología, paleoecología, ciencias agrarias, medicina, arqueología, etc. (D'Antoni 1979). Dentro de la arqueología es útil la palinología aplicada ya que la presencia de granos de polen en materiales y contextos arqueológicos permite obtener información sobre las adaptaciones humanas a su entorno y el uso que le daban a las plantas, como alimento, dentro de sus prácticas rituales y medicinales, así como para la construcción de viviendas, artículos artesanales y vestido (Ibarra & Fernández, 2012: 62).

Los granos de polen son el conjunto de células reproductoras masculinas producidas en los estambres de las flores y se encargan de realizar la fecundación de las plantas (Faegri & Iversen, 1989; en Oxman, 2011: 81). La producción de polen se realiza dentro de las anteras de las flores, se desarrollan a partir de una división nuclear que crea dos capas en su pared celular denominadas *intina* y *exina*. La primera es la membrana interna del grano de polen, es de origen pectocelulósica y no difiere de la pared primaria de las células que lo conforman; la segunda es la cubierta exterior dura de los granos, está formada por esporopolenina, un polímero que contiene los rasgos morfológicos y estructurales característicos de cada especie (D'Antoni 1979: 34), la conservación de esta capa permite la identificación de los granos de polen a diferentes niveles taxonómicos (familia, género y especie), ya que presentan características morfológicas únicas de cada especie como forma, tamaño, número y disposición de las aperturas de la pared, estructuras y ornamentaciones propias de la exina o paredes (Ibarra y Fernández 2012; Rivera 2013). Suelen ser de forma esferoidal y su sección transversal puede ser circular, triangular o cuadrangular, con lados rectos, cóncavos o convexos (D'Antoni 1979: 36).

El tamaño de los granos de polen varía entre 5 y 250 μm ., por lo que no es posible observarlos a simple vista y para lo cual es necesario utilizar microscopía óptica y/o electrónica (D'Antoni 1979: 36; Ibarra y Fernández 2012: 63). Tienen una alta capacidad de preservación durante largos períodos, siempre y cuando existan las condiciones ambientales adecuadas, con suelos ácidos o con condiciones anaeróbicas (Oxman 2011), su respuesta a los procesos de deterioro se debe a que la exina es muy resistente y protege al grano de los agentes externos como bacterias, hongos y otros organismos del suelo que consumen polen (King et al., 1975: 181).

La dispersión de los granos de polen puede ocurrir de dos formas, ya sea por medio del agua o el viento (dispersión anemófila), o por animales como aves, murciélagos o insectos (dispersión entomófila) (Brown, 1989; King et al., 1975; Oxman, 2011). Un aspecto que debe ser tomado en cuenta durante la realización de este tipo de análisis es que existen fuentes emisoras no-locales (agentes contaminantes) que pueden formar parte de la muestra por motivo de la lluvia polínica (Medina, Grill, y López 2008), la cual se trata de la presencia de granos de polen producidos en grandes cantidades que sedimentan en las superficies cada año (Oxman, 2011: 81). A diferencia de los macrorrestos vegetales presentes en los contextos arqueológicos, que son subproductos de

actividades culturales, el polen pudo haber llegado a los contextos de forma natural, por ello la información que proporcionan puede ser de gran ayuda para hacer interpretaciones paleoambientales (Zapata 2002: 106).

De cualquier manera, las propiedades de conservación de los granos de polen hacen de estos elementos una herramienta útil para la identificación de comunidades vegetales pasadas (Rojas, 2004: 381). El estudio de granos de polen recuperados de excavaciones arqueológicas, en sedimentos de origen natural, en los sedimentos de origen antrópico, en cuevas, abrigos y asentamientos al aire libre, o incluso en los depositados en materiales arqueológicos, permiten obtener información sobre las condiciones vegetales de una región, reflejando las condiciones ambientales bajo las cuales existían las plantas que solían ser consumidas por las sociedades del pasado (Oxman, 2011: 81).

Este tipo de análisis, es cualitativo y cuantitativo, pues además de tomar en cuenta la presencia de distintos tipos de granos de polen, se considera que debe existir un umbral mínimo del recuento polínico, en el cual, los valores mínimos (considerados estadísticamente) deben oscilar entre 150 y 200 palinomorfos; algunos autores han llegado a restablecer este criterio en un recuento mínimo de 100 pólenes y esporas, y la presencia de al menos 20 taxones polínicos por muestra analizada (Iriarte, 2011: 61).

En esta investigación se decidió realizar esta técnica de análisis como complementaria al estudio de los macrorrestos del sitio SLG-LCH17-2HO, con el objetivo de encontrar elementos polínicos de agaves, raíces y tubérculos, además para corroborar los resultados del análisis de macrorrestos y entender si la función del contexto era para cocer un tipo de vegetales durante una estación del ciclo de movilidad de los grupos nómadas del desierto Central bajacaliforniano específica. Las muestras de sedimento que se analizaron fueron recolectadas durante la excavación de este sitio por el arqueólogo Porcayo y su equipo (Porcayo, Campos, y Ponce 2018), siguiendo la metodología de muestreo descrita en el capítulo dos de esta tesis. Se analizaron siete muestras de sedimento relacionadas directamente con los elementos antrópicos del sitio, es decir, con los fogones; del nivel 4 – 5 se analizaron cuatro muestras, una del exterior oeste del elemento uno, de la parte central del elemento uno, una de la orilla oeste del elemento dos y una muestra externa a

los fogones, tomada en el cuadrante al norte de ambos elementos térmicos. Del nivel de excavación 5 – 6 se analizaron tres muestras, una de la orilla noroeste del elemento uno, una del interior de ese elemento, que hay que recordar se trata de la zona con mayor material de combustión y por último de una muestra externa, tomada un cuadrante al noreste del elemento dos.

a) Protocolos para la extracción de polen

Las muestras para la identificación de granos de polen se procesaron siguiendo la técnica de extracción polínica del Laboratorio de Paleobotánica y Paleoambiente del IIA - UNAM, bajo la supervisión y ayuda del maestro en ciencias Emilio Ibarra. Esta técnica consiste en someter una muestra de sedimento a la acción de ácidos y bases para eliminar la materia orgánica que no es de interés, carbonatos, silicatos y desintegrar los minerales, de manera a obtener únicamente la materia orgánica donde se encuentra el polen. El protocolo de extracción se realizó siguiendo la descripción de Samanta Cordero (2016: 76):

1. El proceso de extracción inicia con la colocación de 1 gr. de la muestra dentro de un tubo de centrífuga de 50 ml. junto con una tableta de *Lycopodium*, que sirve como esporas marcadoras que son útiles para observar la abundancia relativa de polen recuperado; se humedece la muestra con aproximadamente 20 ml. de agua destilada.
2. Para comenzar a eliminar los carbonatos de la muestra se le agrega a la solución ácido clorhídrico (HCl) al 10 %, se mezcla con ayuda de batidores hasta que la muestra deje de hacer efervescencia y se disuelva la tableta de *Lycopodium*.
3. Posteriormente se centrifuga la mezcla a 3000 rpm durante tres minutos. Luego de la centrifugación se desecha por decantación el HCl y se lava con agua destilada la muestra, volviendo a centrifugar la muestra con las especificaciones dadas, para después eliminar el agua destilada por decantación.
4. Luego de lavar la muestra se le agrega hidróxido de potasio (KOH) al 10%, con la intención de remover los ácidos húmicos (que dan color al sedimento) y se centrifuga, se lava la muestra con agua destilada como en el paso anterior.
5. El siguiente paso es agregar 45 ml. de ácido fluorhídrico (HF) concentrado, el cual se deja actuar por aproximadamente 15 minutos en baño María. Este ácido sirve para diluir los

silicatos y minerales que se preserven en la muestra. Luego de transcurrido el tiempo, la muestra se centrifuga. Se elimina el HF y se lava la muestra con agua destilada como en los pasos anteriores. Se repite el proceso de lavado dos veces para eliminar por completo el ácido fluorhídrico.

6. Luego de lavar la muestra con agua destilada para eliminar el ácido fluorhídrico se le agrega alcohol absoluto, se centrifuga y se retira el alcohol por decantación. El sedimento resultante se diluye en alcohol absoluto y se deposita en frascos esterilizados de vidrio.
7. Para montar las muestras y poder observarlas al microscopio se coloca un poco de gelatina glicerinada sobre un portaobjetos.
8. Empleando una espátula esterilizada se toma una muestra del sedimento obtenido en la extracción de polen y se coloca sobre la glicerina.
9. Se coloca una gota de fucsina para colorear los granos de polen.
10. El portaobjeto se coloca sobre una plancha térmica.
11. Cuando la glicerina está derretida se le coloca el cubreobjetos y se deja enfriar. Por último se colocan en el portaobjetos los datos de la muestra y estará lista para ser analizada bajo el microscopio.

b) Observación al microscopio

Para observar y contar los granos de polen se utilizó un microscopio óptico estándar de la marca Zeiss, bajo un objetivo de 10x. La lectura de las láminas se realizó de la misma manera que en las láminas de los gránulos de almidón, iniciando en la esquina inferior derecha, recorriendo hacia la izquierda y de manera escalonada ascendente, cubriendo toda la superficie. Cuando se identificaba un grano de polen se utilizaban los objetivos de 40x y 100x para poder observar con mayor detalle sus características morfológicas. La identificación taxonómica de los granos de polen se realizó de acuerdo a su morfología externa y el tipo de ornamento con el que contaban. Estos rasgos se compararon con la información contenida en guías botánicas (Kapp 1969; D'Antoni 1979), bibliografía sobre estudios polínicos y botánicos en la península de Baja California (Montúfar 1994; Rebman y Roberts 2012), con el muestrario de polen de la sección de palinología del laboratorio de Paleobotánica del IIA-UNAM y con la ayuda del maestro Emilio Ibarra.

El registro de los granos de polen identificados se realizó siguiendo el protocolo del laboratorio donde se realizaron los trabajos. Las muestras fueron ordenadas de acuerdo con el nivel de excavación, a la cuadrícula de excavación y los datos de la etiqueta. Durante la identificación se hizo la separación entre polen arbóreo y polen no arbóreo, pero debido a la baja densidad polínica en todas las muestras, se montaron tres láminas por muestra para subir la densidad de taxas polínicas, la información obtenida de las tres láminas se registró en una sola cédula elaborada en el laboratorio. Se realizaron tablas de registro por niveles de excavación con conteos absolutos de cada taxón, agrupándolos por familias y siguiendo un orden alfabético. Durante el conteo se descartó el de las esporas, con excepción de las esporas marcadoras de densidad polínica *Lycopodium*.

c) Resultados generales del análisis palinológico

Sobre el análisis polínico se puede decir que de las siete muestras analizadas se recuperaron 356 granos de polen, de ese total se pudieron identificar 330 granos de polen que pertenecen a 11 familias, 50 de esos granos pertenecen a polen arbóreo y 306 a polen no arbóreo; 26 granos del total no pudieron ser identificados, de ellos tres granos pertenecen a especies de polen arbóreo y 23 granos a la categoría de polen no arbóreo, la identificación no pudo lograrse hasta el nivel de especie, solamente en algunos casos hasta el nivel de género, identificando tres, dos de polen arbóreo (Tabla 9, Figura 51) y uno de polen no arbóreo (Tabla 9, Figura 52).

Tipo de polen	Familia	Género
Arbóreo	Anacardiaceae	
	Cupressaceae	<i>Cupressus sp.</i>
	Pinaceae	<i>Pinus sp.</i>
	N.I.	
Polen No arbóreo	Agavaceae	
	Amaranthaceae	
	Amaranthaceae	<i>Chenopodium</i>
	Asteraceae	
	Brassicaceae	
	Euphorbiaceae	
	Poaceae	
N. I.		

Tabla 9. Familias y géneros de granos de polen identificados.

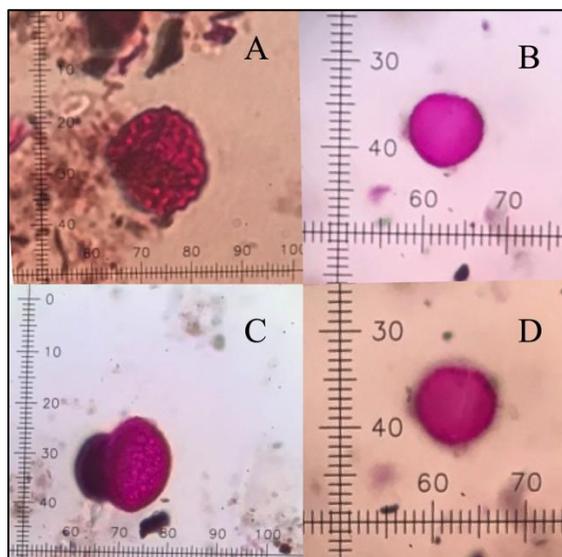


Figura 51. Imágenes de polen arbóreo. A *Anacardiaceae* (100X), B *Cupressaceae*, género *Cupressus* sp. (40X), C *Pinaceae*, género *Pinus* sp. (40X), D Polen no identificado.

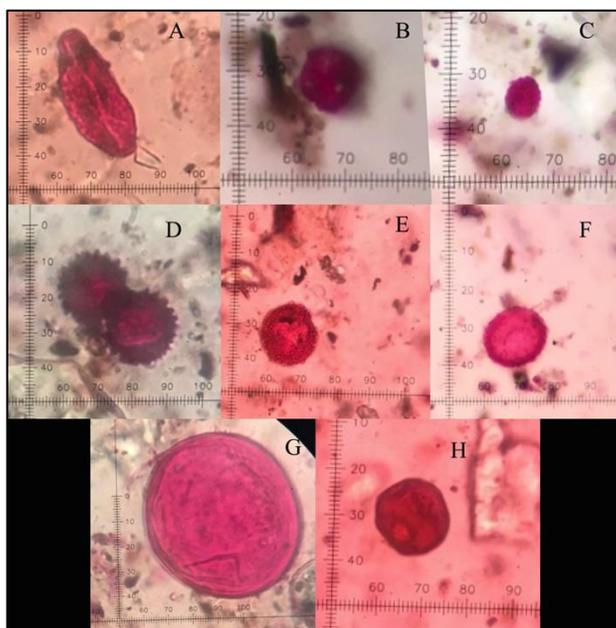


Figura 52. Imágenes de polen no arbóreo. A *Agavaceae* (100X), B *Amaranthaceae* (40X), C *Amaranthaceae*, género *Chenopodium* (40X), D *Asteraceae* (40X), E *Brassicaceae* (40X), F *Euphorbiaceae* (40X), G *Poaceae* (100X), H polen no identificado (40X).

La mayor cantidad de polen se registró en el nivel de excavación 4 – 5, con un total de 206 granos, 190 identificados y 16 no identificados, dentro de la categoría de polen arbóreo se identificaron 34 granos, de las familias Anacardiaceae, la familia Cupressaceae, género *Cupressus* sp., la familia Pinaceae, género *Pinus* sp. y solamente una especie no identificada. De la categoría de polen no arbóreo se identificaron 172 granos de las familias Agavaceae, dos especies de la familia Amaranthaceae, de una no se pudo determinar su género y de la segunda se determinó que era del género *Chenopodium* sp., de la familia Asteraceae, Euphorbiaceae, Poaceae y una especie no identificada.

En el segundo nivel de excavación, 5- 6, la cantidad de polen recuperado fue menor, con un total de 150 granos, 140 identificados y 10 no identificados, dentro de la categoría de polen arbóreo se identificaron 16 granos, de las familias Anacardiaceae, la familia Cupressaceae, género *Cupressus* sp., la familia Pinaceae, género *Pinus* sp. y solamente una especie no identificada, las mismas familias que en el nivel anterior. Por su parte, en el conteo de polen no arbóreo se identificaron 134 granos de las familias Agavaceae, Amaranthaceae, sin especificar género, Asteraceae, Brassicaceae, Poaceae y una especie no identificada. Resulta interesante que en este nivel aparece la familia Brassicaceae y desaparece la familia Euphorbiaceae, presente en el nivel 4 - 5. A continuación se muestra los resultados por cuadrante y nivel:

Nivel 4 – 5

Cuadro N2W5: La muestra tomada en este nivel corresponde a la orilla oeste del elemento uno. En esta muestra se encontraron 92 granos de polen en total, de los cuales siete no pudieron ser identificados. De la categoría de polen arbóreo se encontraron 11 granos en total, 10 de la familia Pinaceae, género *Pinus* sp. y uno que no pudo ser identificado. De la categoría de granos de polen no arbóreo se encontraron 8, que corresponden a cuatro familias identificadas y una no identificada; dos granos son de la familia Agavaceae, cinco de Amaranthaceae, 17 de Asteraceae, 51 de Poaceae y 6 a una familia que no pudo ser identificada. Estos valores contrastan con el conteo de esporas marcadoras de *Lycopodium* que dio como total 877, cantidad que se considera marca poca o nula pérdida de material polínico al momento de hacer la extracción (Tabla 10).

Cuadro N2W4: Esta muestra procede del área central en superficie del fogón denominado como elemento uno. En esta se encontraron solamente diez granos de polen en total, todos pudieron ser atribuidos a una familia como se verá. De la categoría de polen arbóreo se encontraron tres granos, uno que corresponde a la familia Cupressaceae, género *Cupressus* sp. y dos de la familia Pinaceae, género *Pinus* sp. De la categoría de granos de polen no arbóreo se encontraron siete, uno de la familia Amaranthaceae, cuatro de Asteraceae y dos de Poaceae. Estos valores contrastan con la presencia de 237 esporas marcadoras de *Lycopodium* (Tabla 10).

Cuadro N2W3: La muestra tomada en este nivel corresponde a la orilla a la parte superficial central del elemento dos. En esta muestra se encontraron 65 granos de polen en total, de los cuales siete no pudieron ser identificados. De la categoría de polen arbóreo se encontraron 14 granos en total, todos identificados; uno de la familia Anacardiaceae y 13 de la familia Pinaceae, género *Pinus* sp. De la categoría de granos de polen no arbóreo se encontraron 51 granos de polen que corresponden a tres familias identificadas y siete granos a una no identificada; nueve granos son de la familia Amaranthaceae, 11 de Asteraceae, 24 de Poaceae y 7 de una familia que no pudo ser identificada. Estos valores, en comparación con el conteo de 402 esporas marcadoras de *Lycopodium*, hacen ver que no hubo demasiada pérdida de material polínico al momento de hacer la extracción (Tabla 10).

Cuadro N3W4: Esta muestra fue tomada fuera del contexto térmico, cerca de un metro al norte del elemento uno. En ella se encontraron 39 granos de polen en total, de los cuales dos no pudieron ser identificados. De la categoría de polen arbóreo se encontraron 6 granos en total, dos de la familia Anacardiaceae, tres la familia Pinaceae, género *Pinus* sp. y uno que no pudo ser identificado. De la categoría de granos de polen no arbóreo se encontraron 33, que corresponden a cinco familias identificadas y una no identificada, esta es la muestra en la que mayor diversidad de familias botánicas se encontró. Un grano es de la familia Agavaceae, cinco de Amaranthaceae de género no identificado, sólo un grano es de esta familia pudo ser identificado en *Chenopodium*, de la familia Asteraceae se identificaron cuatro, dos de Euphorbiaceae, 19 de Poaceae y uno de una familia que no pudo ser identificada. Si se compara el valor total de granos encontrados en esta muestra con el conteo de 711 esporas marcadoras de *Lycopodium* se podrá notar la poca cantidad de granos que presentó la muestra (Tabla 10).

Nivel	Cuadrante	No. de registro	Tipo de polen	Familia	Género	Especie	Total		
4-5	N2W5	2018068	Polen Arbóreo	Pinaceae	<i>Pinus sp.</i>		10		
				N.I.			1		
			Polen No arbóreo	Agavaceae			2		
				Amaranthaceae			5		
				Asteraceae			17		
				Poaceae			51		
				N.I.			6		
			Total						92
	Lycopodium						877		
	N2W4	2018060	Polen Arbóreo	Cupressaceae	<i>Cupressus sp.</i>		1		
				Pinaceae	<i>Pinus sp.</i>		2		
			Polen No arbóreo	Amaranthaceae			1		
				Asteraceae			4		
				Poaceae			2		
			Total						10
	Lycopodium						237		
	N2W3	2018054	Polen Arbóreo	Anacardiaceae			1		
				Pinaceae	<i>Pinus sp.</i>		13		
			Polen No arbóreo	Amaranthaceae			9		
				Asteraceae			11		
				Poaceae			24		
				N.I.			7		
			Total						65
			Lycopodium						402
	N3W4	2018063	Polen Arbóreo	Anacardiaceae			2		
				Pinaceae	<i>Pinus sp.</i>		3		
				N. I.			1		
			Polen No arbóreo	Agavaceae			1		
Amaranthaceae						5			
Amaranthaceae				<i>Chenopodium</i>		1			
Asteraceae						4			
Euphorbiaceae						2			
Poaceae						19			
N.I.					1				
Total						39			
Lycopodium						711			
Conteo TOTAL de polen						206			

Tabla 10. Granos de polen del nivel 4-5.

Nivel 5 - 6

Cuadro N3W5: La muestra tomada en este nivel corresponde a la orilla noroeste del elemento uno. Al analizar estas muestras se encontraron 49 granos de polen en total, de los cuales cuatro no pudieron ser identificados. De la categoría de polen arbóreo se encontraron cinco granos en total, dos de la familia Cupressaceae, género *Cupressus* sp. y tres de la familia Pinaceae, género *Pinus* sp. De la categoría de granos de polen no arbóreo se encontraron 40 que corresponden a cinco familias identificadas y 4 granos a una no identificada; un grano es de la familia Agavaceae, tres de Amaranthaceae, 13 de Asteraceae, uno de Brassicaceae y 22 de Poaceae. En el caso de la familia Brassicaceae no había registros de esta familia, esta fue la primer y única muestra en la que se observó. Al comparar los valores de cantidad de granos recuperados de la muestra y compararla con las 1032 esporas marcadoras de *Lycopodium* se puede ver la poca cantidad de polen de la muestra (Tabla 11).

Cuadro N2W4: Esta muestra proviene del centro del elemento uno, cuadrante y nivel estratigráfico en el que se encontró el núcleo del fogón. En esta muestra se encontraron 33 granos de polen en total, de los cuales solamente dos no pudieron ser identificados. De la categoría de polen arbóreo se encontraron cuatro granos en total, uno de la familia Cupressaceae, género *Cupressus* sp. y tres granos de la familia Pinaceae, género *Pinus* sp. De la categoría de granos de polen no arbóreo se encontraron 27 que corresponden a cuatro familias identificadas y dos granos a una no identificada; de la familia Agavaceae se encontraron cuatro granos, de Amaranthaceae seis, siete de Asteraceae, diez de Poaceae y dos granos de una familia no identificada. Sobre la comparación con la presencia de esporas marcadoras de *Lycopodium* se puede ver que se encontraron 463 esporas, de igual manera que en las muestras anteriores, el conteo se considera como de poca cantidad de polen en la muestra (Tabla 11).

Cuadro N3W3: Esta muestra se tomó en el cuadrante al norte del elemento dos, por lo que se trató de una muestra externa. En esta se encontraron 68 granos en total, de los cuales cuatro no pudieron ser identificados. De la categoría de polen arbóreo se pudieron identificar granos de dos familias, tres de Anacardiaceae, tres de Pinaceae, género *Pinus* sp. y uno de familia no identificada. De la categoría de granos de polen no arbóreo se encontraron 58 granos de cuatro familias identificadas y tres granos de una familia que no se pudo identificar. De la familia

Agavaceae se encontraron cinco granos, diez de Amaranthaceae, 10 de Asteraceae, uno de Brassicaceae y 22 de Poaceae. El conteo de esporas marcadoras de *Lycopodium* dio 474, cantidad mucho mayor a la del contenido polínico (Tabla 11).

Nivel	Cuadrante	No. de registro	Tipo de polen	Familia	Género	Especie	Total		
5 - 6	N3W5	2018071	Polen Arbóreo	Cupressaceae	<i>Cupressus sp.</i>		2		
				Pinaceae	<i>Pinus sp.</i>		3		
			Polen No arbóreo	Agavaceae			1		
				Amaranthaceae			3		
				Asteraceae			13		
				Brassicaceae			1		
				Poaceae			22		
			N.I.			4			
			Total						49
	Lycopodium						1032		
	N2W4	2018061	Polen Arbóreo	Cupressaceae	<i>Cupressus sp.</i>		1		
				Pinaceae	<i>Pinus sp.</i>		3		
			Polen No arbóreo	Agavaceae			4		
				Amaranthaceae			6		
				Asteraceae			7		
				Poaceae			10		
				N.I.			2		
			Total						33
			Lycopodium						463
	N3W3	2018056	Polen Arbóreo	Anacardiaceae			3		
				Pinaceae	<i>Pinus sp.</i>		3		
N. I.						1			
Polen No arbóreo			Agavaceae			5			
			Amaranthaceae			10			
			Asteraceae			10			
			Poaceae			33			
N.I.					3				
Total						68			
Lycopodium						474			
Conteo TOTAL de polen							150		

Tabla 11. Granos de polen del nivel 5 – 6.

Granos de polen endémico.

Al establecer una comparación con las familias vegetales encontradas con los macrorrestos se puede decir que existe una fuerte relación entre esos materiales y la presencia de granos de polen. El estudio polínico de las muestras del nivel 4 – 5 mantiene similitud en cuanto a las familias presentes en los macrorrestos de ese nivel, pues en ambos estudios se encuentran materiales correspondientes a especies no arbóreas como los de la familia Asteraceae, que pueden ser los arbustos y hierbas de distinto género como: *Amauria*: *A. rotundifolia* (mazanillo); *Ambrosia ambrosioides* (chicura), *A. bryantii* (alfilerillo), *A. Chenopodiifolia* (huizapol), *A. dumosa* (Chamizo), *A. magdalenae*, *A. monogyra* (romerillo), *A. psilostachya* (estafiate); *Artemisia californica* (chamizo); *Baccharis salicifolia* (batamonte), *B. Sarothroides* (romerillo); *Bahiopsis laciniata* (margarita); *Bebbia juncea* var. *aspera* (chuparro); *Brickellia californica*; *Chaenactis fremontii*; *Encelia californica* (inciense); *Ericameria brachylepis* (hierba del pasmo), *E. linearifolia*; *Gutierrezia californica* (hierba de la víbora); *Lasthenia gracilis*; *Nicolletia trifida*; *Pectis papposa* var. *papposa* (hierba de chinche); *Perityle californica* (manzanilla amarilla); *Pseudognaphalium luteoalbum*; *Psilostrophe cooperi* y *Trichoptilium incisum* (Rebman y Roberts 2012). Como se puede ver es demasiado extensa la posibilidad de plantas que pudieron encontrarse en las muestras.

Así mismo que en los macrorrestos, se encontraron granos de polen de la familia Euphorbiaceae que en el caso de los granos de polen de esta familia podrían tratarse de los géneros: *Bernardia myriciflora*; *Croton californicus* (hierba del pescado), *C. magdalenae* (rama prieta); *Euphorbia eriantha*, *E. lomelii* (gallito), *E. xanti* (pata de aura); *Jatropha cinérea* (torotillo), *J. cuneata* (matacora) (Rebman y Roberts 2012). En el caso de la familia Poaceae, que hay que recordar que se trata de los pastos, los granos de polen pueden corresponder con los géneros: *bromus Rubens* (bromo rojo); *Cynodon dactylon* (zacate bermuda); *Lamarckia aurea* y *Pennisetum ciliare* (zacate bufel), todas estas especies introducidas a la península (Rebman y Roberts 2012). Una familia botánica que no se encontró en los análisis de macrorrestos fue Amaranthaceae, de la cual pueden encontrarse en el desierto Central los géneros: *Atriplex barclayana* (chamizo), *A. californica* (chamizo) y *A. canescens* (saladillo).

Es interesante la presencia de granos de la familia Agavaceae en dos de las muestras, una de ellas relacionada directamente con el elemento uno y la otra considerada como muestra externa a este elemento. Esta familia es representada en el desierto Central por especies como *Agave deserti* var. *deserti*, *A. Shawii* var. *goldmaniana* (Rebman y Roberts 2012); aunque en los macrorrestos no se pudo identificar el fragmento de carbón de planta monocotiledónea, se piensa que podría estar relacionado con la presencia de agave, idea que se refuerza con la presencia de granos de polen en las muestras. Sin embargo hay que recordar que las muestras de este nivel corresponden con la parte más superficial de los elementos térmicos, por lo que se pueden relacionar de manera indirecta con el contexto y es una posibilidad muy fuerte que los granos identificados en las muestras sean parte del ambiente común y fueron depositados en el suelo por acciones anemófilas o entomófilas, pues el contexto cultural se encontró en el siguiente nivel de excavación.

Las muestras procedentes del nivel 5 – 6 también mostraron resultados interesantes respecto a la presencia de granos de polen. Sobre todo la familia Agavaceae, de la que se puede decir que es la misma proporción de granos la que se encontró dentro y fuera del elemento uno, desafortunadamente estas cantidades no permiten establecer si hubo agave dentro del elemento térmico, pues el conteo es parejo. Familias como la Amaranthaceae, Asteraceae y Poaceae se han considerado también como evidencias de la vegetación endémica del desierto Central, ya que pueden ser las hierbas o arbustos característicos de esta región, que como se ha visto puede ser una extensa cantidad de especies de esas familias. Sobre la presencia de granos de polen de la familia Poaceae, tanto en este nivel como en el anterior, se encontraron números elevados en comparación con el resto de familias, hay que recordar que las plantas de la familia Poaceae son aquellas como los pastos, que si bien se encuentran en la región, no llegan a ser abundantes en esta región desértica de Baja California. A diferencia del nivel anterior, en este aparecieron granos de polen de la familia Brassicaceae que puede corresponder con los géneros: *Brassica tournefortii*; *Dithyrea californica*; *Lepidium lasiocarpum* (pamita) y *Lyroarpa coulteri* (Rebman y Roberts 2012).

Granos de polen exógenos.

Los granos de polen arbóreo que corresponden a la familia Anacardiaceae, pueden considerarse como parte de la conformación endémica de la vegetación del desierto Central, pues son granos de árboles o arbustos que se pueden encontrar en la región, como el *Pachycormus discolor* var. *pubescens* (torote blanco), *Rhus ovata*, *R. lentii* (lentisco) (Rebman y Roberts 2012).

Se ha considerado como granos de polen exógenos a la conformación endémica de la flora del desierto Central a los granos de polen de la familia Cupressaceae, género *Cupressus* sp. pues se trata de árboles como los cedros, de los cuales existen diferentes especies en Baja California. Los más cercanos al área de estudio podrían ser aquellos de la especie *Cupressus forbesii* y *C. guadalupensis* que se encuentran solamente en la isla de Guadalupe, *Cupressus montana*, conocido como cedro de la Sierra, se encuentra en la Sierra de San Pedro Mártir, sobre los 2000 metros de altura y el *Cupressus stephensonii* que se encuentra en la Sierra Juárez (Rebman y Roberts 2012). Se ha interpretado la presencia de este tipo de granos de polen en el área por la lluvia polínica, la cual hay que recordar que por acciones del viento puede transportar los granos de una región ecológica a otra. De estas especies el más cercano al área de estudio es el cedro que se encuentra en la Sierra de San Pedro Mártir. El polen proveniente de la familia Pinaceae, género *Pinus* sp. también se ha considerado como externo al área de estudio. La influencia que puede tener esta familia en la península de Baja California es extensa, pues existen diez especies de pinos en las sierras elevadas al norte y sur de la península, estas especies son un remanente de las temperaturas templadas durante el pasado geológico de la península. La sierra de San Pedro Mártir es el lugar con más abundancia de especies en la parte norte de la península, pero más cercanos al área de estudio, se puede encontrar una familia de pinos en la Sierra de La Asamblea. Las especies de esta familia, que se pueden encontrar en la Sierra de San Pedro Mártir son *Pinus contorta* subsp. *murrayana*, *P. jeffreyi*, *P. lambertiana*, *P. monophylla* (piñón) y *P. quadrifolia* (piñón); en la sierra de la asamblea se encuentra el *Pinus monophylla* (piñón), por debajo de los 2000 m. (Rebman y Roberts 2012). Como se puede ver, estas dos especies no se encuentran en la región de estudio, por lo tanto se considera que la presencia dentro de las muestras analizadas es debido a la lluvia polínica que pudo transportarlos hacía esa parte del desierto en algún momento determinado.

Por último, como se pudo ver, es extensa la posibilidad de especies vegetales que pudieron estar en los fogones y fuera de ellos, con el estudio palinológico se ha podido observar que la composición vegetal en el momento en que se utilizaron los fogones fue del mismo tipo a la actual. Esto permite plantear que el aprovechamiento del medio, en cuanto al consumo de plantas era similar a las descritas por las fuentes históricas. La problemática principal que se encontró al hacer este análisis fue el conteo, pues los resultados del análisis polínico no resultaron tan positivos como se esperaba. De la lectura realizada a tres láminas por muestra, en ningún caso se logró el conteo requerido para considerar a las muestras representativas, por tal motivo se han juzgado polínicamente estériles todas las muestras, pues en ninguna de ellas se alcanzó la suma de 100 pólenes y tampoco se identificó en ellas una variedad taxonómica mayor a 10 taxones. Por este motivo no se continuó con la lectura de más láminas para el análisis, pues para lograr el conteo necesario se necesitaba más tiempo, del cual ya no se disponía para concluir esta investigación, sin embargo, quedo como una línea abierta para futuras investigaciones que complementen a lo aquí planteado hasta ahora.

4.2 Implicaciones de los resultados

A lo largo de este capítulo se describió la metodología, los protocolos y los resultados obtenidos de los tres análisis propuestos para estudiar las formas de subsistencia y organización social de los cazadores recolectores del desierto Central de Baja California. Los resultados provienen de dos contextos arqueológicos diferentes, por un lado, los gránulos de almidón se obtuvieron de un sitio arqueológico localizado sobre superficie, que se caracterizó por la amplia presencia de piedras de molienda; por el otro lado, los análisis de macrorrestos y palinológico se realizaron con muestras de sedimento provenientes de dos fogones encontrados durante excavaciones arqueológicas. Por lo tanto, se analizaron dos tipos diferentes de áreas de actividad de grupos nómadas, las cuales tuvieron en común que fueron espacios utilizados para procesar alimentos.

El hecho de que se haya analizado dos áreas de actividad distintas permite ampliar la visión sobre los tipos de asentamientos y el uso que le daban los grupos nómadas del desierto Central, ya que no se cuenta únicamente con la descripción de actividades y formas de organización necesarias para formar un determinado contexto arqueológico, sino que es posible describir cuáles fueron las

relaciones sociales o actividades realizadas en el pasado, tanto en un sitio como en otro. Los datos obtenidos durante esta tesis se han considerado más cualitativos que cuantitativos, sin embargo, junto con los datos de registro de los contextos arqueológicos y las dataciones de estos, se pueden establecer inferencias sobre las formas de organización, las estrategias de movilidad, el uso y aprovechamiento del espacio en relación a la obtención de los bienes alimenticios, así como la estacionalidad de ellos, e incluso el período cultural durante el que fueron utilizados, pues si bien, se trata de dos contextos arqueológicos distintos, ambos se formaron durante la Prehistoria tardía y sólo uno de ellos mostró evidencia de su uso continuo hasta el período Misional.

Lo anterior significa que durante la Prehistoria tardía ambos contextos arqueológicos se formaron por grupos nómadas que mantenían una forma de organización social y de subsistencia similar, relacionada con la explotación del medio desértico. En este caso, es posible integrar a los ocupantes de ambos sitios arqueológicos dentro de una sola descripción de adaptación ecológica, pues la presencia de gránulos de almidón de tubérculos y mezquite en el sitio SLG-LCH-197-199 se refiere al procesamiento y consumo de plantas endémicas del desierto Central durante ciertos momentos de la ocupación de sitio. Mientras que la presencia de macrorrestos carbonizados de posible agave, junto con los granos de polen de esta planta en el sitio SLG-LCH17-2HO, permiten inferir tentativamente su procesamiento dentro de los fogones durante el complejo Comondú, al cual pertenecieron ambos sitios.

Posteriormente, el sitio SLG-LCH-197-199 fue ocupado por grupos cochimí, pues así lo señala la presencia de gránulos de almidón de trigo, maíz y chile, plantas introducidas al desierto Central por los misioneros jesuitas. Es decir, que este sitio fue reutilizado por los grupos nómadas hasta el período Misional, durante el que sufrieron una modificación en su dieta y formas de organización, de subsistencia y quizá de movilidad, pues a partir del contacto con los misioneros comenzaron a interactuar con otros grupos humanos para poder acceder a nuevos recursos alimenticios e incluso tecnológicos.

Sobre las técnicas de análisis empleadas, se puede decir que la técnica de identificación de gránulos de almidón permite corroborar los resultados, pues los residuos botánicos se mantienen en los materiales arqueológicos luego de su procesamiento en ellos; aun así, se debe tener

siempre plena conciencia de que existen factores que pueden contaminar a los materiales arqueológicos o las muestras recolectadas. En este caso, se puede decir que los materiales arqueológicos que se analizaron fueron protegidos con bolsas de plástico desde su hallazgo hasta el momento de la toma de muestras, por lo que no existió riesgo de contaminación durante su almacenamiento, la toma de muestras y su procesamiento en laboratorio. Aún y con los resultados obtenidos es necesario continuar desarrollando este tipo de estudios para acrecentar la información y colecciones de referencia, pues en un principio ha sido difícil la identificación de este tipo de residuos botánicos al no existir margen de comparación de la región.

Por último, en cuanto a los análisis de macrorrestos y palinológico se puede decir lo mismo, existen varios agentes que pueden contaminar las muestras, tanto del pasado como durante su intervención por los arqueólogos, principalmente aquellas destinadas al análisis de granos de polen. En el caso de los macrorrestos y granos de polen es posible decir que los resultados son tentativos, pues no existe una diferencia cuantitativa que permita confirmar con seguridad el procesamiento de agaves en ese sitio, sin embargo, existen elementos para determinar que sí hubo agave dentro de los fogones del sitio, el cual se sabe por las fuentes históricas que era cocido y utilizado como fuente de alimento en las estaciones de invierno, las de mayor escases de alimentos. La presencia de agave en los fogones se pudo confirmar con el análisis palinológico, el cual, como se pudo ver en las descripciones anteriores, contó con bajos conteos polínicos. Por lo tanto, la baja presencia de gránulos de almidón, de macrorrestos y granos de polen permiten considerar a estos datos como cualitativos, siendo necesario seguir realizando este tipo de estudios entre los grupos nómadas de Baja California, bajo principios teóricos y metodológicos enfocados en explicar el uso de ese tipo de contextos en el pasado.

Capítulo V. Conclusiones

Los resultados obtenidos con la práctica de diferentes técnicas de análisis fueron de gran importancia para ahondar en el estudio antropológico de los cazadores recolectores nómadas del Desierto Central Bajacaliforniano, pues en el caso de la identificación de los gránulos de almidón, nunca se había realizado un análisis de este tipo en materiales arqueológicos del estado de Baja California, por lo cual será necesario evaluar su efectividad con más trabajos a futuro. En este caso la información obtenida resultó inesperada, pues desde un principio se pensaba que únicamente se podrían encontrar residuos de plantas procesadas por los cochimí durante el período prehistórico, es decir, especies endémicas del desierto Central; sin embargo, arrojaron información sobre la presencia de plantas que comenzaron a ser introducidas a la península durante el siglo XVIII por los jesuitas, como el chile, el trigo y el maíz, las cuáles se sabe que los misioneros sembraban en algunas misiones.

Del sitio SLG-LCH-197-199 se pudieron obtener dos dataciones, una que corresponde a 1310-1360 d. C. y la segunda de 1665-1780 d. C., estos resultados hacen evidente el continuo uso del sitio como un campamento en el que se procesaban alimentos. Estas dataciones, junto con los resultados del análisis de gránulos de almidón indican una continuación de uso del espacio hasta el siglo XVIII, y por lo tanto, se puede entender que los cochimí seguían reutilizando los campamentos que ya eran parte de su nomadismo estacional hasta este período. Esto indica el arraigo cultural a la forma de vida nómada que tenían estos grupos, así como al territorio en el que ancestralmente solían habitar; quizá desde el complejo Comondú ya existía en la memoria colectiva de los nómadas el uso de este espacio para realizar tareas de molienda.

Los resultados del análisis de gránulos de almidón también permiten conocer las modificaciones en la dieta de los cochimí, la cual estuvo influenciada por el establecimiento de relaciones sociales que comenzaron a establecer con grupos distintos a los de su propia lengua, pues si bien siguieron consumiendo tubérculos y agaves, como lo evidencian el resto de almidones encontrados en las piedras, agregaron nuevas especies que les pudieron otorgar un mayor rendimiento energético a lo largo del año, como el maíz. Con el establecimiento de las misiones

dentro de sus territorios tuvieron que mantener relaciones de producción con los misioneros, quienes solían otorgar a los cochimí recompensas de alimento en especie, luego de que realizaban trabajos en las misiones (Del Barco 1973; Baegert 2013).

Sobre el análisis de macrorrestos y de polen se puede decir que mostraron resultados más difíciles de interpretar, pues la identificación de estos restos o materiales botánicos no permite establecer claramente el uso de plantas en los contextos que se han considerado como hornos agaveros, debido a la gran abundancia de especies que se encuentran en el desierto. Sí se encontró agave, únicamente en granos de polen, pero en los macrorrestos fue más difícil identificarlo, pues como ya se dijo, es basta la presencia de plantas y hace falta más análisis botánicos para poder identificar esos restos, por lo pronto, se presentan planteamientos hipotéticos sobre los que podrían ser fragmentos carbonizados de agave. Regresando a la cuestión del polen, hay que considerar que la dispersión de estos restos puede ser por dos vías, por lo que su presencia dentro de las muestras podría tratarse por el acarreo de agua, viento o por el transporte de animales o insectos, tanto en la antigüedad como en el momento de la excavación de este contexto arqueológico.

En ambos análisis se encontraron las mismas familias de plantas, todas ellas pertenecientes a la conformación endémica del desierto Central. Esto podría indicar dos cosas: la primera y con mayor probabilidad de haber ocurrido es que el contexto arqueológico se utilizó en un período histórico en el que ya se encontraban las condiciones actuales de vegetación; y la segunda y menos probable es que en el sitio haya ocurrido una gran perturbación, debido a condiciones de erosión y remoción que permitieron que la flora actual alrededor del sitio lograra traspasar hasta las capas inferiores.

Sin lugar a duda es necesario continuar con los estudios botánicos dentro de contextos de cazadores recolectores en la península de Baja California, pues estos pueden ser de gran ayuda explicativa, siempre y cuando se acrecienten las colecciones de referencia y los muestrarios sobre las plantas que eran aprovechadas por los grupos prehistóricos y como ahora se demuestra, del período misional. Esto es de gran importancia cuando se trata del estudio de grupos humanos cuyas formas de vida o subsistencia estuvieron fuertemente dictadas por las condiciones naturales

del entorno, y como se ha visto en trabajos etnográficos, donde la alimentación vegetal constituía casi el 57 % de la dieta de los grupos que habitaban en el desierto (Aschmann 1959; McGuire 1982b; Wilken 2018).

Sobre las concepciones teóricas de los cazadores recolectores y los resultados obtenidos.

Con el uso de la ecología del comportamiento humano se pudo abordar una problemática en la que se relacionó a un medio específico como lo es el desierto Central, con la influencia que tuvo sobre la forma en que se organizaban los grupos humanos que ahí habitaban, lo que tuvo como consecuencia que practicasen una forma de movilidad específica y crearan diversos tipos de asentamientos. Desafortunadamente, no se pudo ahondar en el estudio acerca del rendimiento energético que se ganaban o perdían los grupos nómadas, propuesto por la teoría del forrajeo óptimo, pues no se hizo el conteo energético que cada alimento identificado podía otorgar, pero con los resultados obtenidos, parece claro a partir del siglo XVIII el estímulo energético que provocaron a los nómadas alimentos como el maíz y el trigo, que contienen gran cantidad de almidones, que al ser ingeridos se transforman en carbohidratos, por lo tanto en energía calórica.

Luego de obtener el dato arqueológico e interpretar el tipo de actividades que se realizaban en cada uno de los contextos estudiados, las fuentes históricas fueron confrontadas con los modelos teóricos, con esto se pudieron hacer inferencias sobre la manera en que los habitantes nómadas del desierto Central de Baja California se organizaban y movilizaban en torno a la obtención de recursos alimenticios, lo cual tiene que ver con los modelos de amplitud de dieta y de elección del terreno como se verá más adelante.

Bajo el modelo de *forrajeros-colectores*, se propone designar al sitio SLG-LCH-197-199 como un campamento residencial de grupos forrajeros de ocupación estacional; determinar la estación del año en que fue ocupado este campamento puede variar, pues conforme a los resultados que indican la presencia de agave y de tubérculos, se podría decir que, cuando menos en su primera etapa de ocupación (Siglo XIV) el campamento fue ocupado durante alguna de las tres estaciones de invierno, ya que las fuentes históricas indican que estas plantas eran consumidas por los cochimí durante esas estaciones, además hay que tomar en cuenta las condiciones climáticas de la región, pues durante el invierno la cuenca de la Laguna Chapala pudo contener agua, por lo cual

debió ser un territorio atractivo para el asentamiento de campamentos residenciales habitado por grupos del complejo Comondú, que podían guarecerse del frío o inclemencias entre las formaciones rocosas de granito y andesita que se encuentran justo al sur del sitio, en la orilla de la Laguna Chapala, como lo hicieron los primeros pobladores en la región y como lo atestiguó el abrigo Paredón.

Por otro lado, durante el período Misional las estaciones de uso de este campamento pudieron ser distintas, pues se debe tomar en cuenta que la cosecha del maíz y el trigo también correspondía a ciclos estacionales. El trigo se cosechaba en mayo y estaba disponible durante el verano, y el maíz se cosechaba en octubre y estaba disponible para su consumo durante el invierno. La estacionalidad de estos alimentos podrían indicar que este campamento fue utilizado en ambas temporadas, invierno y verano, pero también hay que tomar en cuenta que los misioneros solían tener provisiones de estos alimentos a lo largo del año, por lo tanto resulta difícil poder establecer la estación del año en la que el campamento se pudo utilizar durante el período Misional.

En términos del *modelo de amplitud de dieta* resulta interesante que el maíz haya sido cosechado durante el invierno, pues se trata de uno de los cereales que mayor aportación calórica otorgan a los seres humanos, de manera que su consumo en el invierno pudo estar relacionado con incrementar el rendimiento energético y la subsistencia de las poblaciones nómadas durante esta temporada. De tal manera es que en el invierno había abundancia de maíz, alimento que los cochimí debieron preferir sobre los alimentos tradicionales de esa temporada, como los agaves, tubérculos y algunas semillas, lo cual podría ayudar a explicar la abundancia de este cereal dentro de las muestras de almidones. En cuanto al *modelo de elección del terreno*, existe relación con lo anterior, pues durante el período Misional la movilidad estacional tradicional de los grupos nómadas debió sufrir cambios o modificaciones, agregando a los asentamientos misionales de Calamajué o San Borja como lugares de aprovisionamiento de alimento durante ciertas estaciones.

Desafortunadamente, los resultados obtenidos del sitio SLG-LCH17-2HO no presentaron evidencia contundente de que en él se haya cocido agave, solamente se identificaron tres fragmentos carbonizados de una planta monocotiledónea, que podría tratarse de agave. El resto

de materiales vegetales corresponden a la flora endémica y actual del sitio. En cuanto al estudio polínico, este no contó con el conteo necesario para poder establecer inferencias sobre la presencia de vegetales en ese contexto. A pesar de la baja representatividad de los resultados y siguiendo con los objetivos de poder categorizar a este sitio bajo el modelo de *forrajero-colector*, el resto de materiales arqueológicos asociados a él permiten inferir que se trató de una locación de grupos forrajeros entre las sierras y la costa del Golfo de California, en la que se realizaron tareas destinadas al procesamiento de alimentos y se utilizaron plantas como combustible para los fogones y quizá el procesamiento de algunas como alimento; también se procesaron moluscos, que aunque es baja presencia de materiales malacológicos (tres fragmentos), se puede inferir que el sitio se utilizó durante un momento muy corto.

En el caso de las formas de organización social y movilidad de estos grupos es posible decir que con el estudio de las fuentes históricas fue posible proponer hipótesis sobre cómo pudo ser la forma de vida de los grupos pertenecientes al complejo Comondú, antepasados de los cochimí. Estos grupos debieron tener el conocimiento de que había dos principales temporadas para la recolección de alimentos vegetales, verano e invierno, la estacionalidad de los alimentos de este tipo tuvo una influencia sobre las dinámicas de movilidad y el tipo de patrón de asentamiento (*modelo de amplitud de dieta y de elección del terreno*), siendo el verano la estación de mayor abundancia de alimentos, debió ser también la de menor movilidad, pues podían encontrar fácilmente recursos abundantes, lo que les permitía poder agruparse en un mismo territorio a dos bandas o más, esto permitía también la renovación de las relaciones sociales entre estos grupos durante esa temporada, tal y como los cochimí solían hacerlo durante *mejibó*. Pero al comenzar a ser más escasos los alimentos, conforme cambiaba el entorno, las bandas comenzaban a dispersarse de unas de otras, pues la escasez de alimentos debió generar estrés poblacional, que se veía representado en la constante movilidad que tenían entre sierras y costas para subsistir, accediendo a otro tipo de recursos, como los marinos. Es por este motivo que se considera al sitio SLG-LCH17-2HO como una locación de invierno.

Este tipo de organización y movilidad en torno a los recursos alimenticios puede asimilarse al de otros grupos nómadas denominados como forrajeros, y que se caracterizan por aprovechar los recursos de manera estacional, explotando territorios determinados. Aunque las descripciones

antropológicas señalan que entre los forrajeros era muy difícil que almacenaran alimentos, se puede decir que los grupos nómadas del desierto Central son una excepción a esta regla, pues se sabe que los cochimí almacenaban las semillas de distintos frutos y plantas.

De esta manera se puede argumentar que la movilidad de estos grupos corresponde con la denominada movilidad residencial, que durante el período Misional se ve representada por el conocimiento de seis estaciones de recolección de los cochimí. Quienes comenzaban a dispersarse durante las estaciones en que los recursos derivados de las cactáceas comenzaban a ser escasos, como en la estación *amada – appí*, para aprovechar en las costas recursos vegetales como la pitahaya agria, la cual se da con mayor abundancia en esas zonas costeras, además de pescados y moluscos. Mientras que en las estaciones *amadá – appigala*, *majibel* y *majiben* algunos de los grupos que aprovechaban las pitahayas agrias en las costas se desplazaban hacía las sierras centrales para aprovechar los agaves, pues estos únicamente crecen al interior de la península.

Quizá la dispersión hacía costas era más frecuente durante la estación *majiben – maají*, la cual era la que más escasez de alimentos tenía, por lo que los recursos marinos debieron ser altamente explotados durante esta estación así como las actividades de caza, que por referencias etnográficas de otros grupos del desierto de Sonora se sabe que los meses en los que eran escasos los vegetales, se incrementaban las labores de caza. En esta estación se dice que también consumían las semillas transformadas en harina que se habían recolectado durante las estaciones *mejibó* y *amadá – appí*. Esto podría ayudar a explicar la presencia de piedras de molienda en los campamentos costeros (concheros) localizados a lo largo de las costas bajacalifornianas.

En conclusión, se puede afirmar que con esta investigación se aporta a la arqueología del desierto Central el conocimiento de que con técnicas botánicas se puede obtener más información acerca de los materiales y contextos arqueológicos. Como en este caso, que permitieron identificar arqueológicamente el uso de un espacio donde se asentaron de manera estacional los grupos nómadas, reproduciendo su cultura y forma de vida a través del tiempo y hasta el período Misional (Tabla 12).

Período	Estación de recolección	Características principales	Vegetales recolectados	Nombre científico	cochimi	Campamento asociado
Verano	mejibó (junio, julio, agosto)	El inicio de esta estación marcaba el transcurso de un año o ciclo estacional. Época de más abundancia de alimentos vegetales, de festejos y bailes. Se establecían alianzas, nacimiento de infantes. Petición de éxito en cacería, pesca y en la guerra. Intensa movilidad sobre valles, laderas y sierras para la recolecta de frutos y vegetales. Se reunían diversas rancherías en un mismo territorio. Elaboración de harinas con semillas tostadas y molidas. Segunda cosecha.	Palo verde	<i>Parkinsonia microphylla</i> [<i>Cercidium microphyllum</i>]	medesá	
			Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	-	
			Biznaga	<i>Ferocactus gracilis</i> var. <i>gracilis</i>	-	
			Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i> var. <i>schottii</i>	gakil o gakil	
			Pitahaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i> var. <i>thurberi</i>	tammiá o dammiá	
	amadá – appí (agosto, septiembre, octubre)	Segunda estación de regocijo, comienzan a reverdecer las plantas por la presencia de lluvias. Se comienza a almacenar el alimento. Recolección de pitahaya agria por las mujeres. Movilidad constante en valles cercanos a las costas para su recolección. Incremento de alimentos marinos.	Tuna	<i>Opuntia</i>	a	
			Pitahaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	tajuá o fajuá	
	amadá – appigala (octubre, noviembre, diciembre)	Vegetación comienza a secarse, lo cual afectaba a la obtención de alimentos vegetales, se incrementa el consumo de animales. Recolección de semillas para producción de harinas. Comienzan actividades de cacería.	Corallita	<i>Antigonon leptopus</i>	teddá	SLG-LCH-197-199
			Ortiga	<i>Urtica dioica</i> subsp. <i>holosericea</i>	tedeguá	
			Verdolaga	<i>Trianthema portulacastrum</i>	-	
Invierno	majibél (diciembre, enero, febrero)	Estación más fría. Agaves fueron el principal recurso vegetal. Movilidad en torno a las colonias de agaves en las sierras. Mujeres realizan la recolección. Intercambio de alimentos entre costas y sierras. Grupos costeros incrementan el consumo de tortuga y especies marinas. Mayor énfasis en la cacería de animales terrestres.	Mezcales	agaves	-	SLG-LCH17-2HO

	<i>majiben</i> (febrero, marzo, abril)	Agaves y alimentos marinos continúan siendo el principal alimento. Cacería continua.	Espina de la crucifixión	<i>Castela peninsularis</i>	<i>guigil</i>	
			Datilillo	<i>Yucca schidigera</i> o <i>Yucca valida</i>	<i>ujuí</i> o <i>ufuí</i>	
	<i>majiiben – maaji</i> (abril, mayo, junio)	Estación de mayor escasez de alimentos. Escasez de agaves. Recolección de algunas semillas. Consumo de harinas producidas en las dos primeras estaciones. Termina temporada de caza.	Palo chino	<i>Acacia greggi</i>	<i>asigandú</i> o <i>agigandú</i>	
			Salate o higo	<i>Ficus palmeri</i>	<i>anabá</i>	
Fuente: Baegert 2013; Clavijero 2007; Del Barco 1973						

Tabla 12. Asociación de sitios arqueológicos con ciclo estacional.

Los resultados obtenidos permiten cuestionar la idea de que los artefactos de piedra únicamente pertenecen a la prehistoria bajacaliforniana y se abre la posibilidad de explicar la continua ocupación de un asentamiento, no sólo de manera estacional sino también durante una época en la que los procesos de aculturación, como lo fue el sistema misional, comenzaron a afectar a los nómadas. Lo cual nos habla del fuerte arraigo que tenían estos grupos por su forma de vida y lugares de habitación. Conviene plantear a futuro preguntas de investigación encaminadas a explicar también cuestiones adaptativas durante el período Misional, pues como se pudo ver con esta tesis, los grupos nómadas mantuvieron sus lugares de campamento ancestral cuando no podían estar en las misiones. Además tratar de determinar si eran forrajeros o colectores desde el modelo de Binford resulta complicado, pues los cochimí tuvieron elementos característicos de ambos tipos de sociedades nómadas, por ejemplo: la constante movilidad de un territorio a otro de manera estacional para explotar diferentes recursos como lo harían los forrajeros, hasta las formas de almacenamiento de los alimentos, previendo que habría estaciones de escases de alimentos como lo harían los colectores. Entonces, resulta necesario proponer una nueva forma de organización para las sociedades nómadas del desierto Central de Baja California, que describa de forma más precisa a los grupos cochimí.

Por último surgen otras preguntas cómo ¿de qué manera se modificó el patrón de nomadismo estacional durante el período estacional? ¿se mantuvo el cíclico habitual, pero integrando a este el espacio misional como un centro de obtención de alimentos?, ¿cómo cambia el rango de forrajeo

de los grupos nómadas al volver a una misión el principal espacio de obtención de alimentos con mayor aportación energética?, ¿los campamentos residenciales y las locaciones se establecen en torno a la misión?, ¿se comenzó a ver a la misión como un espacio habitual para la obtención de recursos?, ¿las concentraciones de indígenas en las misiones se incrementaron durante el invierno, cuando no hay alimentos abundantes de manera silvestre?.

Bibliografía.

- Aceves, Patricia. 2003. "Reconstrucción de Paisajes Culturales en la Región de Bahía de los Ángeles – San Borja: Una Propuesta de Conservación." Archivo Técnico del Consejo de Arqueología. Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Almazan, Emilio. 1988. "Marco paleosedimentario y geodinámico de la formación alisitos en la península de Baja California". *Revista del Instituto de Geología, UNAM* 7 (1): 41–51.
- Alsleben, H, P.H. Wetmore, K.L. Schmidt, S.R. Paterson, y E.A. Melis. 2008. "Complex deformation during arcecontinent collision: Quantifying finite strain in the accreted Alisitos arc, Peninsular Ranges batholith, Baja California." *Journal of structural geology* 30: 220–36.
- Alvarado, José Luis, y María Susana Xelhuantzi. 2018a. "Análisis arqueobotánico de 29 muestras de sedimentos, procedentes de excavaciones del Salvamento Arqueológico carretera mexicali - Laguna chapala, Mexicali, Baja California." En *Salvamento Arqueológico carretera Mexicali-Laguna Chapala tramo Puertecitos-Laguna Chapala KM 170+500 al 203+238. Informe Final. Recorrido de superficie y excavaciones efectuadas en el 2015.*, editado por Antonio Porcayo y Juan Martín Rojas, 365–69. Mexicali: Sección de arqueología del CINAHBC. Archivo Técnico del INAH.
- . 2018b. "Análisis arqueobotánico de 32 muestras de material orgánico, procedente de excavaciones del Salvamento Arqueológico carretera Mexicali - Laguna Chapala, Mexicali, Baja California." En *Salvamento Arqueológico carretera Mexicali-Laguna Chapala tramo Puertecitos-Laguna Chapala KM 170+500 al 203+238. Informe Final. Recorrido de superficie y excavaciones efectuadas en el 2015.*, editado por Antonio Porcayo y Juan Martín Rojas, 354–64. Mexicali: Sección de arqueología del CINAHBC. Archivo Técnico del INAH.
- Analytic, Beta. 2018. "Radiocarbon Dating Results". Miami.
- Arnold, Brigham. 1957. "Late Pleistocene and recent changes in land forms, climate and archeology in central Baja California". *University of California Publications in Geography* 10 (4): 201–318.
- Aschmann, Hommer. 1959. *The Central Desert of Baja California: Demography and Ecology*. Berkeley: University of California.
- Babot, María del Pilar. 2011. "Cazadores-recolectores de los Andes centro-sur y procesamiento vegetal. Una discusión desde la Puna Meridional Argentina (CA. 7.000-3.200 AÑOS A.P.)". *Chungara: Revista de Antropología Chilena* 43: 413–32.
- Baegert, Juan. 2013. *Noticias de la Península Americana de California*. Editado por Elizabeth Acosta. La Paz, B. C. S.: Archivo Histórico Pablo L. Martínez.
- Banning, E. 2002. "Analysing plant remains". En *The archaeologist's laboratory. The analysis of archeological data*, 213–30. Kluwer academic publishers.
- Barco, Miguel Del. 1973. *Historia Natural y Crónica de la Antigua California*. Editado por Miguel Portilla. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Investigaciones Históricas.
- Bassols, Ángel. 1961. "Segunda exploración geográfico-biológica en la península de Baja California". *Boletín de la sociedad mexicana de geografía y estadística* XCII (1–3).
- Bendímez, Julia. 1985. "Algunas Consideraciones sobre la Arqueología de Baja California". *Meyibó* II (5): 77–88.
- Bettinger, Robert L. 1991. *Hunter-Gatherers. Archaeological and evolutionary theory*. New York: Plenum press.
- . 2009. *Hunter-Gatherer Foraging. Five simple models*. New York: Eliot Werner Publications, INC.
- Binford, Lewis. 1980. "Willow Smoke and Dogs ' Tails : Hunter-Gatherer Settlement Systems and Archaeological Site Formation". *American Antiquity* 45 (1): 4–20.
- . 1990. "Mobility, Housing, and Environment: A Comparative Study". *Journal of Anthropological Research* 46 (2): 119–52.
- . 1994. *En busca del pasado*. Crítica.
- Bird, Douglas, y James O'Connell. 2006. "Behavioral Ecology and Archaeology". *Journal of*

- Archaeological Research* 14 (2): 143–88.
- Brown, R. 1989. “Polen en arqueología”. *Antropológicas*, núm. 3: 130–37.
- Campbell, L. 1997. *American Indian Languages. The Historical linguistics of Native America*. Oxford: Oxford University press.
- Carrasco, Carolina, Correa Itaci, Carolina Belmar, Benjamín Ballester, y Francisco Gallardo. 2017. “Cocinando relaciones interculturales: residuos adheridos en vasijas cerámicas de cazadores recolectores marinos del desierto de atacama (Periodo Formativo, norte de Chile)”. *Estudios atacameños*, núm. 55: 85–108.
- Castetter, Edward F., y Ruth M. Underhill. 1935. “The ethnobiology of the Papago indians”. En *Ethnobotanical studies in the American Southwest* 2, 4:3–84. University of New Mexico Bulletin 275, biological series.
- Celís, Ana. 2011. “Explotación de recursos costeros y condiciones ambientales en el delta del río Colorado durante la prehistoria”. Tesis para obtener el grado de maestra en el programa de Ciencias en oceanografía costera. UABC.
- Clavijero, Francisco. 2007. *Historia de la Antigua o Baja California*. Editado por Miguel Portilla. Porrúa.
- Cordero, Samanta. 2016. “A la orilla del un río: un estudio paleoetnobotánico de un perfil en el Valle de Teotihuacán.” Escuela Nacional de Antropología e Historia.
- Cronk, Lee. 1991. “Human Behavioral Ecology”. *Annual Review of Anthropology* 20: 25–53.
- Cruz, Jorge. 2014. “Extracción, identificación y análisis de almidones en artefactos líticos y pisos del abrigo Santa Marta con ocupación pre cerámica en la depresión central de Chiapas.” Universidad Nacional Autónoma de México.
- Cummings, Vicki. 2013. *The anthropology of hunter-gatherers: key themes for archaeologist*. Bloomsbury Academic.
- D’Antoni, Hector. 1979. *Arqueoecología. El hombre en los ecosistemas del pasado a través de la palinología*. México, D. F.: Colección científica No. 72. Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Davis, Loren. 2003. “Geoarchaeology and Geochronology of Pluvial Lake Chapala, Baja California, Mexico”. *Geoarchaeology. An international journal* 18 (2): 205–23.
- Early, Michelle. 2014. “Análisis diacrónico de la explotación, abundancia y talla de *Chelonia mydas* en la península central de Baja California, 12,000 A. P. 2012”. Tesis de grado maestría, Posgrado en Ciencias del mar y limnología. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Faegri, K., y J. Iversen. 1989. *Textbook of Pollen Analysis*. Editado por K. Faegri, P. Kaland, E., y K. Krywinski. John Wiley & Sons.
- Figuroa, Carlos. 2016. “La Prehistoria en el noroeste del pacífico: inferencias ambientales y etnoarqueológicas en la reconstrucción del pasado”. *Antropología del Desierto: espacios culturales: el norte de México – Atacama.*, 21–36.
- Frison, George C. 1983. “Stone circles, stone-filled fire pits, grinding stones and high plains archaeology”. *Plains Anthropologist* 28 (102): 80–91.
- Fujita, Harumi, y Antonio Porcayo. 2014. “Poblamiento de la península de Baja California”. En *Perspectivas de los estudios de prehistoria en México: un homenaje a la trayectoria del ingeniero Joaquín García – Barcena*, editado por Eduardo Corona y Joaquín Arroyo, 95–122. Ciudad de México: Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- García, Magdalena, Alejandra Vidal, Valentina Mandakovic, Antonio Maldonado, María Paz Peña, y Eliana Belmonte. 2014. “Alimentos, tecnologías vegetales y paleoambiente en las aldeas formativas de la Pampa del Tamarugal, Tarapacá (ca. 900 AC-800 DC)”. *Estudios Atacameños* 47: 33–58.
- García, Rubén, y Gengis Ovilla. 2017. “Arqueología de la costa del Pacífico norte de Baja California”. *Arqueología Mexicana* XXV (147): 28–33.
- Golla, Víctor. 2011. *California Indian Languages*. University of California Press.
- González-Abraham, Charlotte, Pedro Garcillán, y Exequiel Ezcurra. 2010. “Ecorregiones de la península de Baja California: una síntesis.” *Boletín de la sociedad botánica de México*, núm. 87: 69–82.
- González, Francisco. 2012. “Las zonas áridas y semiáridas de México y su vegetación.”

- Gruhn, Ruth, y Alan Bryan. 2009. "An Interim Report on Two Rockshelter Sites with Early Holocene Occupation in the Northern Baja California". *Pacific Coast Archaeological Society Quarterly* 2 (2 & 3): 1–16.
- Guía, Andrea. 2018. "ANEXO 1. Informe de la identificación de restos malacológicos y óseos del Proyecto de Salvamento Arqueológico Carretera Mexicali-Laguna Chapala tramo Puertecitos-Laguna Chapala Km 170+500 al Km 203+238". En *Salvamento Arqueológico carretera Mexicali-Laguna Chapala tramo Puertecitos-Laguna Chapala KM 170+500 al 203+238. Informe Final. Recorrido de superficie y excavaciones efectuadas en el 2015.*, editado por Antonio Porcayo y Juan Martín Rojas, 238–53. Mexicali. Sección de Arqueología Mexicali. Centro INAH Baja California.
- Harris, Marvin. 1982. *El Materialismo cultural*. Madrid: Alianza editorial.
- . 2011. *Antropología Cultural*. Tercera ed. Madrid: Alianza editorial.
- Hill, Kim, Kristen Hawkes, Magdalena Hurtado, y Hillard Kaplan. 1984. "Seasonal Variance in the Diet of Ache Hunter-Gatherers in Eastern Paraguay". *Human Ecology* 12 (2): 101–35.
- Ibarra, Emilio, y Beatriz Stephanie Fernández. 2012. "El estudio del polen antiguo: problemas y estrategias en el laboratorio". *Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas*, 15 (1): 62–66.
- INEGI. 1996. "Carta topográfica punta San Antonio, H11-9, Baja California, Esc. 1:250,000".
- Iriarte, María J. 2011. "El medio vegetal del yacimiento de Aitzbitarte III (Rentería, País Vasco), a partir de su análisis palinológico". En *Ocupaciones humanas en Aitzbitarte III (país Vasco), 33.600 - 18.400 BP (Zona de entrada a la cueva)*, editado por Jesús Altuna, Koro Mariezkurrena, y Joseba Ríos, 57–78. Donostia - San Sebastián: Centro de patrimonio cultural vasco.
- Jochim, Michael A. 1981. *Strategies for Survival. Cultural behavior in an Ecological Context*. New York: Academic Press.
- Kapp, Ronald O. 1969. *How to know pollen and spores*. Dubuque, Iowa: Wm. C. Brown Company Publishers.
- King, James E., Walter E. Klippel, y Rose Duffield. 1975. "Pollen Preservation and Archaeology in Eastern North America". *American Antiquity* 40 (2): 180–90.
- Laylander, Don. 1987. "Una exploración de las adaptaciones culturales prehistóricas en Baja California". *Estudios Fronterizos* V (14): 117–24.
- . 2016. "Fuentes y estrategias para la prehistoria de Baja California". San Diego State University.
- . 2017. "Eric Ritter's role in the development of prehistoric archaeology in Baja California". *Pacific Coast Archaeological Society Quarterly* 53 (4): 1–35.
- Lennstrom, Heidi A., y Christine A. Hastorf. 1995. "Interpretation in Context: Sampling and Analysis in Paleoethnobotany". *American Antiquity* 60 (4): 701–21.
- León, José, Raymundo Domínguez, Miguel Domínguez, y Rocío del Carmen Coria. 2015. *Flora iconográfica de Baja California Sur*. Segunda. La Paz, B. C. S.: Centro de investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C.
- López, José María, Juan Martín Dabezies, y Irina Capdepon. 2014. "La gestión de recursos vegetales en las poblaciones prehistóricas de las tierras bajas del sureste del Uruguay: un abordaje multidisciplinar". *Latin American Antiquity* 25 (3): 256–77.
- Marlett, Stephen. 2007. "Las Relaciones Entre las Lenguas Hokanas en México: ¿Cuál es la Evidencia?" En *Clasificación de las Lenguas Indígenas en México*, editado por Cristina Buenrostro, 165–92. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México - IIA, INALI.
- Martínez, Pablo. 2011. *Historia de Baja California*. La Paz: Archivo Histórico Pablo L. Martínez.
- Massey, William. 1949. "Tribes and Languages of Baja California". *Southwestern Journal of Anthropology* 5 (3): 272–307.
- Massey, William C. 1947. "Brief Report on Archaeological Investigations in Baja California". *Southwestern Journal of Anthropology*. 3 (4): 344–59.
- Mathes, Michael. 2010. "Testimonio Etnohistórico". En *La Prehistoria de Baja California. Avances en la arqueología de la Península Olvidada.*, editado por Don Laylander, Jerry Moore, y Julia Bendímez, 53–83. Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- McBrinn, Maxine E., y Barbara J. Roth. 2016. "Introduction. Foragers and early farmers in the desert

- west". En *Late Holocene Research on Foragers and Farmers in the Desert West*, editado por Barbara J. Roth y Maxime E. McBrinn, 1–15. Salt Lake City: The University of Utah Press.
- McGuire, Randall. 1982a. "Ethnographic studies". En *Hohokam and Patayan. Prehistory of southwestern Arizona*, editado por Randall McGuire y Michael Schiffer, 57–100. United States of America: Academic Press.
- . 1982b. "Ethnographic studies". En *Hohokam and Patayan. Prehistory of southwestern Arizona*, editado por Randall McGuire y Michael Schiffer, 57–100. New York: Academic Press.
- Medina, Matías E., Silvia C. Grill, y M. Laura López. 2008. "Palinología arqueológica: su implicancia en el estudio del prehispanico tardío de las sierras de Córdoba (Argentina)". *Intersecciones en Antropología*, núm. 9: 99–112.
- Milburn, Douglas H., U. K. Doan, y Joanna Huckabee. 2009. "Spatial and temporal distributions of archaeological heated-rock cooking structures in the transverse mountain ranges: proposed markers of land-use shifts since the early holocene". *SCA Proceedings* 22: 1–21.
- Mixco, Mauricio. 1978a. "Cochimí and proto Yuman: Lexical and Syntactic Evidence for a New Language Family in Lower California". *University of Utah Anthropological Papers*, núm. 101.
- . 1978b. "The Evolution of Certain Cochimí Aspectuals and the Cochimí-Yuman Hypothesis". *Proceedings of the Fifth Annual Meeting of Berkeley Linguistic Society* 4 (4): 484–88.
- . 2007. "El Cochimí del Norte: comprobante de la clasificación cochimí - protoyumana". En *Clasificación de las Lenguas Indígenas en México*, editado por Cristina Buenrostro, 193–206. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México - IIA, INALI.
- . 2010. "Las lenguas Indígenas". En *La Prehistoria de Baja California. Avances en la arqueología de la Península Olvidada.*, editado por Don Laylander, Jerry Moore, y Julia Bendímez, 31–52. Mexicali: Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Montúfar, Aurora. 1994. *Estudios palinoecológicos en Baja California Sur y su posible relación con los grupos cazadores-recolectores de la región*. México, D. F.: Colección científica No. 277. Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Morales, Ana. 2016. "Cochimíes, indios del norte. Etnohistoria y patrimonio cultural del desierto central de Baja California. Siglo VXIII al presente." Colegio de la Frontera Norte A. C.
- Moran-Zenteno, D. 1994. *Geology of the Mexican Republic. AAPG Studies in Geology*. The American Association of Petroleum Geologist.
- Nettle, Daniel, Mhairi A. Gibson, David W. Lawson, y Rebecca Sear. 2013. "Human behavioral ecology: current research and future prospects". *Behavioral Ecology* 24 (5): 1031–1040.
- Olguin-Villa, Angel Enrique. 2010. "Estudio físico y químico del volcanismo hipercalcino en la región de Cataviña, Baja California." Tesis de Licenciatura, Universidad de Sonora.
- Oxman, Brenda Irene. 2011. "Aplicación de análisis polínicos a casos arqueológicos: perspectivas actuales, precauciones metodológicas y algunas cuestiones interpretativas". *La Zaranda de Ideas. Revista de Jóvenes Investigadores en Arqueología*, núm. 7: 81–89.
- Pagán, J. 2005. "Estudio interpretativo de dos comunidades Precolombinas antillanas: Le Hueca y Punta Candelero." Posgrado en Antropología. Universidad Nacional Autónoma de México.
- . 2015. *Almidones. Guía de material comparativo moderno del Ecuador para los estudios paleoetnobotánicos en el neotrópico*. Buenos Aires, Argentina: Aspha Ediciones.
- Porcayo, Antonio. 2015. "Proyecto de Salvamento Arqueológico Carretera Mexicali – Laguna Chapala, Tramo Puertecitos – Laguna Chapala, Km 170+500 Al Km 203+238."
- Porcayo, Antonio, Eréndira Campos, y Francisco Ponce. 2018. "Informe final rescate Arqueológico 2017. Carretera San Felipe – Laguna Chapala Tramo San Luis Gonzaga – Laguna Chapala Baja California. Informe técnico." Archivo Técnico. Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Porcayo, Antonio, y Juan Martín Rojas. 2018. "Salvamento arqueológico carretera Mexicali-Laguna Chapala tramo Puertecitos-laguna chapala km. 170+500 AL 203+238. Informe final recorrido de superficie y excavaciones efectuadas en el 2015." Archivo Técnico del Consejo de Arqueología. Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Rebman, Jon, y Norman Roberts. 2012. *Baja California. Plant Field Guide*. 3rd ed. San Diego: San Diego

- Natural History Museum.
- Río, Ignacio Del. 1998. *Conquista y aculturación en la California Jesuítica*. Serie Novo. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ritter, Eric. 1994. “Informe Investigaciones de ecología social y cambios entre culturas prehistoricas en la región de bahía de los Ángeles, Baja california (1993)”.
- . 1997. “Informe Investigaciones de ecología social y cambios entre culturas prehistoricas en la región de bahía de los Ángeles, Baja California (1995)”.
- Ritter, Erick. 1991. “Los Primeros Bajacalifornianos: Enigmas Cronológicos y Socioculturales”. *Estudios Fronterizos* 2 (24–25): 9–30.
- Rivera, Iran. 2013. “Modo de vida en el bosque tropical: un acercamiento al uso de la vegetación por cazadores-recolectores en el sureste mexicano”. Tesis para optar por el grado de maestro en el Posgrado en Antropología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Rogers, Malcolm. 1966. *Ancient Hunters of the far west*. San Diego: Copley Book.
- . 1989. *Early lithic industries of the lower basin of the Colorado river and adjacent desert areas*. San Diego: San Diego Museum of Man.
- Rojas, Gloria. 2004. “Estudios botánicos, paleoambiente y arqueología. Cerro Onas, Tres Arroyos, Tierra del Fuego.” *Chungara: Revista de Antropología Chilena Especial* (Tomo 1): 381–86.
- Roth, Barbara J. 2016. “Were they Sedentary and does it Matter?. Early Farmers in the Tucson basin”. En *Late Holocene Research on Foragers and Farmers in the Desert West*, editado por Barbara J. Roth y Maxine E. McBrinn, 108–35. Salt Lake City.
- Savelle, James. 1987. *Collectors and Foragers. Subsistence-settlement system change in the central Canadian artic, A.D. 1000-1960*. Internatio. Oxford: B.A.R.
- Struever, S. 1968. “Flotation techniques for the recovery of small-scale archaeological remains”. *American Antiquity* 33 (3): 353–62.
- Tapia, Alberto. 2002. “Baja California. Descripción del medio natural.” Facultad de Derecho, UABC.
- Uriarte, María. 2013. *Historia y Arte de la Baja California. México*. México: Universidad Nacional Autónoma de México Instituto de Investigaciones Históricas.
- Vera, María Belén. 2019. “Uso de los recursos vegetales por grupos humanos precerámicos durante la Fase Atlapulco (4;200 a. n. e.) en el sitio de San Gregorio Atlapulco, Xochimilco.” Tesis para optar por el título de licenciada en arqueología. Escuela Nacional de Antropología e Historia.
- Wilken, Michael. 2018. *Kumeyaay Ethnobotany: Shared Heritage of the Californias*. San Diego: Sunbelt Publications, Inc.
- Willis, Samuel. 2009. “Proyecto de la prehistoria del desierto central: reporte de los descubrimientos-1a. temporada (junio 2009-agosto 2009)”.
- Zapata, Lydia. 2002. “Los macrorrestos arqueobotánicos: técnicas de estudio e importancia en el análisis estratigráfico”. *KREI*, núm. 6: 105–32.
- Zapata, Lydia, y Leonor Peña. 2013. “Macrorrestos vegetales arqueológicos”. En *Métodos y técnicas de análisis y estudio en arqueología prehistórica. De lo técnico a la reconstrucción de los grupos humanos*, editado por Marcos García y Lydia Zapata, 307–18. España: Universidad del País Vasco.
- Zaragoza, Rigel. 2010. “Tipología y regionalización físico-geográfica de la península de Baja California, México.” Tesis para obtener el grado de maestro en geografía. Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Zarco, Jesús. 2015. “Análisis funcional por medio del estudio de huellas de uso en las herramientas líticas del Zacateco, Baja California.” Tesis para optar por el título de licenciado en arqueología. Escuela Nacional de Antropología e Historia.
- Zarrillo, Sonia, y Brian Kooyman. 2006. “Evidence for Berry and Maize Processing on the Canadian Plains from Starch Grain Analysis”. *American Antiquity* 71 (3): 473–99.

Anexo 1. Atributos de las piedras de molienda del sitio SLG-LCH-197-199

A continuación, se muestran los rasgos morfológicos de las piedras de molienda que fueron analizadas en esta tesis, la clave de registro de cada pieza corresponde con las representadas en el mapa de distribución que se observa en la figura 10.

No.	Clave de registro	No. de bolsa	L	A	E	Largo del borde activo	Ancho del borde activo	Huellas de uso	Cantidad de muestra obtenida	Fotografía (<i>in situ</i>)
1	5	334	48.7 cm	33.5 cm	20.1 cm	27.2 cm	14.9 cm	Estrías	1.00 g.	
2	298	315	34.2 cm	19.6 cm	17.2 cm	10.8 cm	12.3 cm	Pulimento, picoteo	0.60 g.	

3	299	314	25.9 cm	17.2 cm	14.2 cm	13.7 cm	9.4 cm	Pulimento , picoteo	0.60 g.	
4	302	313	52 cm	34.3 cm	12.3 cm	27.2 cm	22.6 cm	Pulimento , picoteo	0.40 g.	
5	303	316	26.7 cm	23.5 cm	9.3 cm	19 cm	17.9 cm	Pulimento	1.00 g.	
6	315	335	41.1 cm	23.4 cm	14.9 cm	33.2 cm	18.5 cm	Pulimento , picoteo	1.00 g.	

7	316	336	42.6 cm	30.9 cm	12.5 cm	30.7 cm	17.8 cm	Pulimento , picoteo	0. 40 g.	
8	317	337	39.6 cm	22.1 cm	10.5 cm	18.6 cm	21.9 cm	Pulimento , picoteo	0. 50 g.	Ver foto de pieza 316
9	318	338	62.8 cm	42.7 cm	14.1 cm	35 cm	17.6 cm	Pulido, picoteo	0. 50 g.	
10	319	322	33.3 cm	21.2 cm	6.4 cm	28.7 cm.	21.1 cm	Pulimento , picoteo	0. 50 g.	

11	321	321	22.7 cm	16.7 cm	7.3 cm	16.6 cm	7.5 cm	Pulimento	1.00 g.	
12	322	320	49.6 cm	18.9 cm	7.4 cm	18.5 cm	11.4 cm	Pulimento , picoteo	1.00 g.	
13	332	329	47.4 cm	30.7 cm	15.6 cm	31.2 cm	26.6 cm	Pulimento , picoteo	0.60 g.	
14	333	331	47.8 cm	20.6 cm	13.2 cm	23.6 cm	17.8 cm	Pulimento , picoteo	0.50 g.	

15	334	332	28.5 cm	21.7 cm	8.1 cm	9 cm	6.3 cm	Pulimento	0.40 g.	
16	336	330	39.7 cm	26.6 cm	16.7 cm	24.5 cm	19.8 cm	Pulimento , picoteo	0.40 g.	
17	345	327	31.9 cm	22.5 cm	6.7 cm	11.4 cm	8 cm	Pulimento , picoteo	1.00 g.	
18	346	326	44.6 cm	33.3 cm	26.1 cm	24 cm	19.5 cm	Pulimento , picoteo	0.60 g.	

19	348	328	28.6 cm	15.4 cm		Sin dimensi ones		Pulimento picoteo	1.00 g.	
20	349a	324	18.2 cm	15.3 cm	14.3 cm	13.5 cm	14.3 cm	Pulimento	1.00 g.	
21	349b	325	21.6 cm	20.4 cm	7.2 cm	10.2 cm	10.4 cm	Pulimento	1.00 g.	Encontrado debajo de 349 ^a
22	350	333	21 cm	21.4 cm	21 cm	11.9 cm	10.4 cm	Pulimento , picoteo	1.00 g.	

23	352	318	43.7 cm	23.9 cm	9.7 cm	18.5 cm	12 cm	Pulimento , picoteo, acanaladu ra	1.00 g.	
24	353	317	37.1 cm	20.6 cm	15.4 cm	18.5 cm	10 cm	Pulimento , picoteo	1.00 g.	
25	354	323	28.9 cm	18.1 cm	11.2 cm	11.8 - 8.4	8.4 cm	Pulimento , picoteo	1.00 g.	

26	355	319	25 cm	11.9 cm	7.6 cm	8.1 cm	6.5 cm	Pulimento , picoteo	1.00 g.	
27	382	311	31.1 cm	31.1 cm	28.4 cm	11.9 cm	8.9 cm	Pulimento , picoteo	0.30 g.	
28	383	312	17.8 cm	24.2 cm	21.6 cm	16 cm	20.7 cm	picoteo	1.00 g.	

Tabla 13. Piedras de molienda.

Anexo 2. Muestras de macrorrestos del sitio SLG-LCH17-2HO

En este anexo se muestran los números de registro en laboratorio y el peso de las muestras de sedimento utilizadas para el análisis de macrorrestos antes y después de su procesamiento. Se señala cuales fueron analizadas.

Rescate arqueológico carretera San Felipe-Laguna Chapala, Tramo San Luis Gonzaga-Laguna Chapala, B. C. (Macrorrestos).							
Número de LPP-IIA-UNAM	Número de bolsa	Sitio	Cuadrante	Nivel	Peso 1 (kg)	Peso 2 (g)	Observaciones
180030	15	2HO	N2W2	3-4	1.66	3.7	N. A.
180031	37	2HO	N2W2	4-5	1.62	4.16	N. A.
180032	29	2HO	N3W2	4-5	1.57	4.1	N. A.
180033	13	2HO	N2W3	3-4	1.72	3.55	N. A.
180034	35	2HO	N2W3	4-5	1.61	4.55	Analizada
180035	27	2HO	N3W3	4-5	1.62	2.7	N. A.
180036	45	2HO	N3W3	5-6	1.51	4.29	Analizada
180037	21	2HO	N4W3	4-5	1.6	4.26	N. A.
180038	41	2HO	N4W3	5-6	1.62	5.15	N. A.
180039	11	2HO	N2W4	3-4	1.63	2.81	N. A.
180040	33	2HO	N2W4	4-5	1.6	3.35	Analizada
180041	47	2HO	N2W4	5-6	1.58	6.01	Analizada
180042	7	2HO	N3W4	3-4	1.46	4.5	N. A.
180043	25	2HO	N3W4	4-5	1.54	3.27	Analizada
180044	3	2HO	N4W4	3-4	1.73	3.93	N. A.
180045	19	2HO	N4W4	4-5	1.54	2.57	N. A.
180046	39	2HO	N4W4	5-6	1.51	4.04	N. A.
180047	9	2HO	N2W5	3-4	1.56	2.9	N. A.
180048	31	2HO	N2W5	4-5	1.77	3.81	Analizada
180049	5	2HO	N3W5	3-4	1.6	3.98	N. A.
180050	23	2HO	N3W5	4-5	1.74	3.49	N. A.
180051	43	2HO	N3W5	5-6	1.67	7.11	Analizada
180052	1	2HO	N4W5	3-4	1.59	7	N. A.
180053	17	2HO	N4W5	4-5	1.52	3.56	N. A.

Tabla 14. Muestras de sedimento para análisis de macrorrestos.

Anexo 3. Muestras de polen del sitio SLG-LCH17-2HO

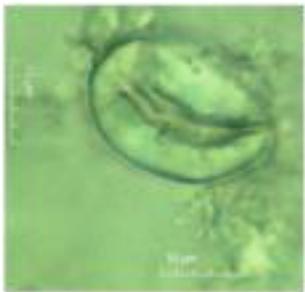
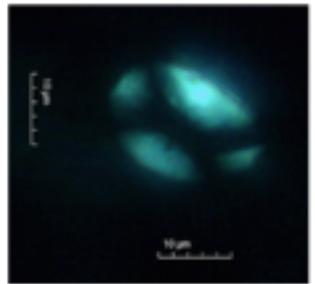
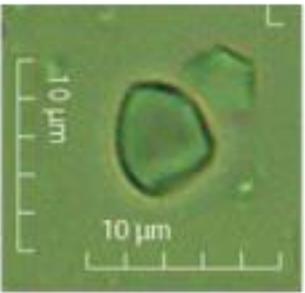
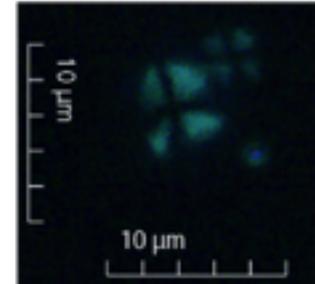
En este anexo se muestran los números de registro en laboratorio de las muestras de sedimento utilizadas para el análisis polínico. Se señala cuales fueron analizadas.

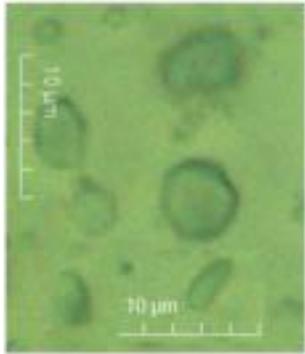
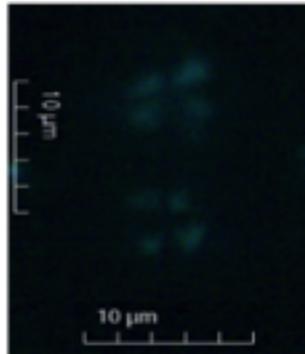
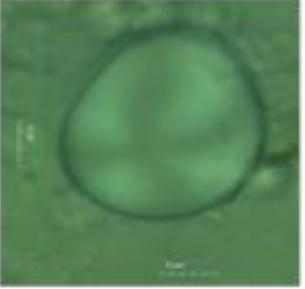
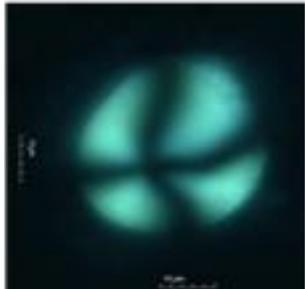
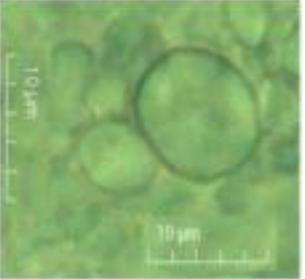
Rescate arqueológico carretera San Felipe-Laguna Chapala, Tramo San Luis Gonzaga-Laguna Chapala, B. C. (Muestras de polen).				
Número de laboratorio	Sitio	Cuadrante	Nivel	Observaciones
2018050	2HO	N2W2	3-4	N. A.
2018051	2HO	N2W2	4-5	N. A.
2018052	2HO	N3W2	4-5	N. A.
2018053	2HO	N2W3	3-4	N. A.
2018054	2HO	N2W3	4-5	Analizada
2018055	2HO	N3W3	4-5	N. A.
2018056	2HO	N3W3	5-6	Analizada
2018057	2HO	N4W3	4-5	N. A.
2018058	2HO	N4W3	5-6	N. A.
2018059	2HO	N2W4	3-4	N. A.
2018060	2HO	N2W4	4-5	Analizada
2018061	2HO	N2W4	5-6	Analizada
2018062	2HO	N3W4	3-4	N. A.
2018063	2HO	N3W4	4-5	Analizada
2018064	2HO	N4W4	3-4	N. A.
2018065	2HO	N4W4	4-5	N. A.
2018066	2HO	N4W4	5-6	N. A.
2018067	2HO	N2W5	3-4	N. A.
2018068	2HO	N2W5	4-5	Analizada
2018069	2HO	N3W5	3-4	N. A.
2018070	2HO	N3W5	4-5	N. A.
2018071	2HO	N3W5	5-6	Analizada
2018072	2HO	N4W5	3-4	N. A.
2018073	2HO	N4W5	4-5	N. A.

Tabla 15. Muestras de sedimento para análisis polínico.

Anexo 4. Colección de referencia de gránulos de almidones del desierto Central, B. C.

Se presentan las imágenes de los gránulos de almidón de las especies que los contenían. Cabe señalar que se anexaron dos especies procedentes de otra región ecológica, como lo es el piñón y la bellota, presentes en las sierras de Juárez y San Pedro Martír, tnoográficamente se sabe que ambas semillas fueron importantes para los indígenas seminómadas del norte de la península de Baja California como fuente de alimento; por lo tanto se presentan junto con las del desierto central con la intención de que sirvan como referencia para investigaciones a futuro, ya sea de manera local o regional.

Especie	Nombre común	Luz blanca	Luz oscura	Descripción
<i>Lophocereus schottii</i>	Garambullo			Su estructura es simple, son de forma ovalada, su cruz de extinción es céntrica en forma de X, con brazos curvos. Tiene puntos de flexión al final de la cruz de extinción. Presentan fisura de tipo lineal f. Su margen es de tipo recto. Sus medidas son de aproximadamente 120 micras de largo y 75 de ancho.
<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cholla			Su estructura es compuesta, son de forma pentagonal, su cruz de extinción es céntrica en forma de +, con brazos curvos. Tienen facetas de presión. Presentan fisura de tipo lineal I. Su margen es de tipo recto. Sus medidas son de aproximadamente 45 micras de largo y 20 de ancho.

<p><i>Ferocactus gracilis</i></p>	<p>Biznaga</p>			<p>Su estructura es compuesta, son de forma hexagonal, su cruz de extinción es céntrica en forma de +, con brazos rectos. Tienen facetas de presión, presentan fisura de tipo lineal C. Su margen es de tipo recto. Sus medidas son de aproximadamente entre 20 y 32 micras de diámetro.</p>
<p><i>Stenocereus gummosus</i></p>	<p>Pitahaya agria</p>			<p>Son de estructura simple, son de forma ovalada, su cruz de extinción es céntrica en forma de X, con brazos ondulados. No se observan facetas de presión. Presentan fisura de tipo lineal A. Su margen es de tipo ondulado. Tienen un diámetro aproximado de 250 micras.</p>
<p><i>Pinus quadrifolia</i></p>	<p>Piñón</p>			<p>Su estructura es compuesta, son de forma circular, su cruz de extinción es céntrica en forma de +, con brazos rectos. Presenta facetas de presión. La forma de su fisura es Y, su margen es ondulado. Sus medidas son de aproximadamente 120 micras de diámetro.</p>

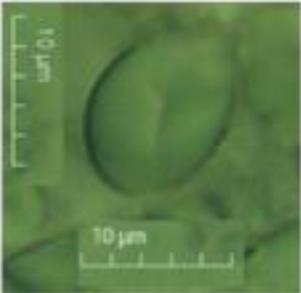
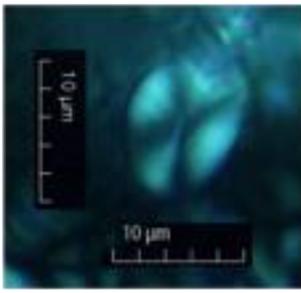
<i>Quercus spp.</i>	Bellota			<p>Su estructura es compuesta, son de forma ovalada, su cruz de extinción es céntrica en forma de X, con brazos curvos. Tiene facetas de presión al final de la cruz de extinción. Presentan fisura en forma de Y.</p> <p>Su margen es de tipo ondulado. Sus medidas son de aproximadamente 110 micras de diámetro.</p>
---------------------	---------	---	---	---

Tabla 16. Colección de referencia de gránulos de almidón.