

01040  
2

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ANTROPOLÓGICAS



ARTEFACTOS EN ASTA Y HUESO:  
UNA PROPUESTA METODOLÓGICA PARA SU  
ESTUDIO A PARTIR DE UN EJEMPLO  
TEOTIHUACANO

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:  
MAESTRÍA EN ANTROPOLOGÍA (ARQUEOLOGÍA)  
PRESENTA:

VIRGEN JOHANNA PADRÓ IRIZARRY

DIRECTORA: DRA. LINDA MANZANILLA

SEPTIEMBRE 2000



282891



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.

**A Mis Padres:**

**A quienes debo todo lo que soy,  
y sin cuyo firme e incondicional  
apoyo, este trabajo no hubiese  
sido posible. Ustedes han sido mis  
mejores maestros.**

**Por todo, GRACIAS!**

## Contenido

<b>Capítulo I. Prólogo</b>	<b>3</b>
<b>Capítulo II. Introducción y Objetivos</b>	<b>4</b>
<b>Capítulo III. Planteamiento Teórico</b>	<b>7</b>
<b>Capítulo IV. Antecedentes del Sitio: Teotihuacan</b>	
A. Ambiente Físico	11
B. Ecología	
1. Flora	15
2. Fauna	20
C. Investigaciones Previas	31
D. Cronología	37
<b>Capítulo V. Antecedentes del Tema</b>	<b>42</b>
<b>Capítulo VI. El Hueso como Materia Prima</b>	
A. Morfología y Génesis de los Huesos	48
B. Biomecánica de las Fracturas	52
C. Preservación de los Huesos	56
D. Cuernos y Astas	59
<b>Capítulo VII. Metodología de Estudio</b>	<b>63</b>
A. Aspectos Tafonómicos	64
1. Agentes Biológicos	66
2. Agentes Físico-químicos	73
B. Los Huesos Trabajados	77
1. Identificación de Especies y Huesos Aprovechados	78

2. Condición General del Material	79
3. Actividades Socioculturales: Marcas Antrópicas	80
4. Descripción General del Artefacto	88
a. Dibujos	89
b. Procedimientos de Manufactura	90
c. Dimensiones Generales	98
d. Decoración, Huellas de Uso y Otras Modificaciones	99
e. Interpretación	101
C. Análisis de Estadísticos	108
<b>Capítulo VIII. Discusión de Resultados</b>	
A. Análisis de los Materiales	
1. Aspectos Generales de la Colección	113
2. Aspectos Generales por Tipo de Artefacto	121
3. Propuestas Tipológicas	130
B. Análisis del Sitio: La Cueva de las Varillas	
1. Descripción General	131
2. Las Áreas de Actividad	133
3. Análisis por Cámara y Caracterización del Sitio	142
<b>Capítulo IX. Conclusiones</b>	158
<b>Bibliografía</b>	162
<b>Apéndices</b>	
A. Cédula de Trabajo y Criterios de Evaluación	
B. Estadísticas Generales	
C. Banco de Datos	
D. Fotografías	

## **I. Prologo**

Las inquietudes que dieron su origen a esta investigación, surgieron a partir de agosto del 1998, durante un adiestramiento en el Laboratorio de Paleozoología del Instituto de Investigaciones Antropológicas (IIA-UNAM), mientras me iniciaba en el manejo de técnicas arqueozoológicas. Fue de las observaciones hechas sobre los macro restos faunísticos recuperados en el Proyecto Tlalocan, Teotihuacan, que surgió el interés por estudiar en detalle los artefactos fabricados en hueso. Sólo fue necesario una breve revisión bibliográfica para confirmar que el interés por este tipo de material había sido poco, razón por lo cual consideramos apropiado iniciar una investigación que nos permitiera dar respuesta a algunas de las interrogantes que surgieron durante el manejo de la colección.

Queda claro que aun una simple investigación como esta no pudo haber sido realizada sin la colaboración de múltiples personas, algunas de las cuales quisiera agradecer en este momento, por su motivación e ideas, muchas gracias a las maestras Diana López de Molina, Lorena Mirambell y Dolores Soto. Al Licenciado Hector Russe, Presidente de la Junta de Calidad Ambiental de P.R. y a todo su personal, a la Secretaría de Relaciones Exteriores de México y al Programa de Posgrado en Antropología del IIA-UNAM, muchas gracias por su apoyo.

Una vez comenzado el trabajo, el apoyo técnico fue indispensable, por ello y por toda su paciencia, quiero agradecer al Sr. Luis Caro, por mantener operando a mi anciana computadora por los pasados cuatro años, al maestro Héctor Cisneros y al Dr. Carlos Rodríguez por su asistencia en el manejo estadístico de los datos, al Sr. Rafael Reyes por su excelente fotografía y al biólogo Bernardo Rodríguez por su invaluable ayuda durante la identificación del material faunístico. También deseo agradecer a la arqueóloga Maribel Martínez, por mantenerme al día con la bibliografía europea sobre el tema y a mis amigos, Ale, Carlos, Marínés y Siri, por que siempre estuvieron presentes cuando más los necesité.

Finalmente, quiero expresar mis más sincera gratitud a mis asesores, los doctores Raúl Valdez Azúa, Carlos Serrano y Jaime Litvak, a la doctora Yoko Sugiura y a la directora de esta investigación, la Dra. Linda Manzanilla Naim, por haberle brindado a este proyecto el beneficio de toda su experiencia. Gracias por su acertada dirección y consejo.

## **II. Introducción y Objetivos**

Durante un estudio arqueológico el investigador a cargo debe emplear todos los recursos a su disposición con la intención de obtener la mayor cantidad de información posible sobre el asunto o problema que investiga. Dichos recursos no sólo comprenden el uso de técnicas de excavación y tecnología sofisticada, sino que también presuponen el análisis de todos los restos materiales que dejaron a su paso los miembros de la sociedad que estudia.

Para las últimas décadas del siglo pasado, la arqueología comenzó a adquirir los elementos técnicos y teóricos que eventualmente la convirtieron en una disciplina de estudio con carácter científico. La abundancia en los contextos arqueológicos, así como las cualidades de los materiales líticos y cerámicos, favorecieron la elaboración de las primeras tipologías, técnica que permitió el fechamiento indirecto de otros artefactos y en consecuencia de las sociedades que los fabricaron y utilizaron. Por razones contrarias y debido quizás a las limitaciones tecnológicas de la época, otro tipo de restos, como los fabricados en concha, madera y hueso, entre otros, pasaron a constituir una categoría secundaria, en donde su análisis y estudio era, en el mejor de los casos, un breve apéndice del informe final. Hoy en día ningún arqueólogo pone en duda la importancia que tienen dichos materiales para la reconstrucción de culturas pasadas; sin embargo, cuando se evalúan recientes reportes de investigación aún es notable el escaso manejo del que son objeto. Lo anterior adquiere mayor relevancia en países como México, en donde, y a pesar del desarrollo que han tenido disciplinas como la arqueozoología y la antropología física, poco se ha hecho para avanzar en el estudio específico de los artefactos fabricados en hueso.

Debido a que los recursos faunísticos son parte esencial del entorno que rodea a todas las sociedades humanas, el análisis de sus restos debe ser parte integral y principal de todo estudio arqueológico. Los animales, tanto silvestres como domésticos, proveen al hombre de mucho más que una fuente de alimento y/o de transportación. Además de pieles, otras de sus partes fueron y son utilizadas en la actualidad para elaborar herramientas, medicamentos y amuletos, entre otros. Por otro lado, también está el caso de diversas especies que fueron en sí mismas parte de la

mística y del folclore de estos grupos: animales totémicos, espíritus y dioses, sujetos para el arte y hasta ofrendas rituales, son sólo algunas de las funciones sociales que los animales pueden desempeñar.

Es así como el estudio de los restos faunísticos resulta de gran importancia para la reconstrucción de las sociedades pasadas, pues entre otras cosas, nos ofrecen una perspectiva más amplia sobre los ecosistemas prevalecientes, acerca de las preferencias de los grupos por determinadas especies y ambientes y en un sentido más detallado, sobre técnicas culturales específicas, tales como la forma de destazar, cocinar y aprovechar las partes de un animal. Todo lo anterior, sin embargo, no es suficiente para acercarnos a otro aspecto muy particular de la cultura material: la de los artefactos elaborados en hueso.

Por tanto, y para poder alcanzar un conocimiento más adecuado sobre dichos materiales, se hacen indispensables técnicas de trabajo y de análisis particulares a los objetivos de investigación. Aunque diversas metodologías para el estudio del hueso trabajado han sido desarrolladas y son utilizadas en la actualidad en otras partes de mundo, éste no es el caso para México, en donde a parte de una tipología de artefactos utilitarios para el área central, aún no existe un procedimiento estandarizado para el trabajo con estos materiales. Anticipando que la sistematización podría ser el primer paso para fomentar el desarrollo de su estudio, la presente investigación tiene como objetivo principal, generar una primera propuesta de análisis para los artefactos hechos en hueso, asta y cuerno a partir de una muestra de materiales fabricados por grupos que habitaron en la Cueva de las Varillas, tras la caída de la urbe teotihuacana.

Partiendo de lo anterior, se desprenden otros objetivos secundarios como:

1. Aplicando el método de estudio que se detalla adelante, identificar, registrar y describir la totalidad de los artefactos manufacturados en hueso, asta, cuerno y dientes recuperados en la Cueva de las Varillas. Lo anterior incluye la aplicación de estadística descriptiva como medio facilitador para la caracterización de los materiales.

2. Según sea posible, hacer aportaciones a la tipología existente para artefactos hechos de hueso (Tolstoy, 1971) para sitios del centro de México.
  
3. Evaluar aspectos relacionados con las funciones de los artefactos, a partir del análisis de las áreas de actividad y para relacionar esta industria con otras actividades como las de subsistencia y las artesanales (lítica, cerámica, pieles, tejido, cestería, etc.).
  
4. Ver la evolución en los tipos específicos de artefactos entre los distintos grupos que habitaron el túnel a través del tiempo y de esta manera relacionar sus usos con las áreas de actividad y cámaras al interior del túnel, y así, intentar caracterizar las funciones de estos espacios en el tiempo.

### **III. Planteamiento Teórico**

La evaluación de reportes de investigación que han tratado el tema de los recursos faunísticos en los tiempos prehispánicos en la Cuenca de México revelan un aspecto interesante sobre la manera en que eran aprovechados por los distintos grupos que habitaban la región. En este sentido es importante notar, que a pesar de que se trataba de una zona con una enorme diversidad faunística (Conzatti, 1979), parece haber existido una clara predilección por el uso y consumo de unas pocas especies, en particular los cérvidos, los perros, los guajolotes, las liebres y los conejos (Starbuck, 1975; Valadez, 1992, 1993). A su vez, estas mismas especies fueron las que con más frecuencia se utilizaron para la elaboración de herramientas, por lo general hechas de huesos largos de perro y muy en particular de hueso y asta de venados (Linné, 1934, 1942; Ortíz, 1993; Séjourmé, 1956, 1986; Vailliant, 1930, 1931, 1935).

Tendencias de este tipo no son exclusivas para Teotihuacan y otros sitios en la Cuenca de México. La preferencia por distintas especies de cérvidos y de ellas, de sólo algunos huesos parece ser un patrón a nivel mundial presente donde quiera que estos animales han estado disponibles, aún desde los tiempos más tempranos de la humanidad (Bonifay, 1974; Billamboz, 1979). Lo anterior puede explicarse en función de la naturaleza misma del material óseo, ya que al igual que con otras materias primas, se presume que con la experiencia suficiente, un artesano será capaz de reconocer qué huesos poseen las propiedades físico-mecánicas más apropiadas para el diseño y el uso al que serán sometidos en un futuro (Johnson, 1989: 465; Scheinsohn *et al.*, 1997; Shipman, 1989: 324-325, 330-331).

Lo anterior, junto con el panorama general que nos presentan los materiales que han sido recuperados en Teotihuacan, nos llevan a pensar que la industria del hueso trabajado no era sino una especie de extensión de las actividades de subsistencia asociadas con el aprovechamiento de especies animales. Si las sociedades que allí habitaron habían alcanzado un grado de integración plena con su ambiente, se podría esperar que el registro arqueológico fuera capaz de reflejar, de algún modo, dicho nivel de estabilidad. Esta expresión entonces estaría dada por la presencia de

patrones relacionados al uso y consumo de ciertas especies, con los tipos de artefactos elaborados y las técnicas empleadas en su manufactura. Sin embargo, para poder comprender e identificar estos patrones, primero hay que entender cómo se conforma el registro arqueológico y de qué manera se comportan sus elementos.

Una vez que un animal es capturado o muerto por uno o varios individuos para satisfacer una necesidad determinada, los constituyentes del recurso pasan a ser parte de lo que Schiffer ha denominado como el *contexto sistémico* (Schiffer, 1972: 157). La acción y resultados de la manipulación humana sobre estos constituyentes puede ser muy variada, lo que supone que no todos pasarán por la misma clase de procesos una vez formen parte de ese contexto, también llamado de comportamiento. En parte dichas diferencias comienzan, precisamente, en respuesta a la naturaleza misma de los materiales por lo cual Schiffer los ha dividido en dos grandes grupos: los duraderos y los comestibles (*loc. cit.*). Ambos tipos de elementos participan activamente de un ciclo de acción, el cual se inicia con el proceso de obtención, seguido del de manufactura y/o de preparación, según sea el caso, para luego utilizarse o consumirse, respectivamente. A lo largo de esas etapas pueden darse procesos de transporte y almacenaje para ambos tipos de elementos, y en el caso de los duraderos, también puede generarse alguna clase de mantenimiento. Eventualmente, ambos tipos son descartados y es entonces cuando pasan a ser parte constituyente del denominado *contexto arqueológico* (*ibid.*: 158-159). Es importante recordar, sin embargo, que a lo largo del ciclo, un elemento puede ingresar al contexto arqueológico para posteriormente reintegrarse al contexto sistémico mediante procesos de reciclaje o reclamación, esto siempre y cuando no se hayan descompuesto y/o destruido.

Dentro de este proceso los huesos (dientes, astas y cuernos incluidos) pueden ser aprovechados para alimento o para elaborar herramientas, ya sea sin modificar o como materia prima. De estas alternativas, prestaremos atención en esta discusión a la última de dichas opciones, es decir, utilizar el hueso para la elaboración de herramientas, artefactos rituales y ornamentos. El hueso como materia prima posee atributos específicos que son seleccionados por el artesano de la misma manera en que se escoge un determinado tipo de arcilla para modelar una vasija cerámica

o la piedra para tallar una punta de flecha. Cada hueso del cuerpo cumple con atributos de plasticidad, dureza, forma y tamaño en respuesta a la función que deben realizar y son éstas las cualidades que hacen que cada hueso sea ideal o totalmente inapropiado para fabricar una herramienta para una determinada tarea. Las características anteriores están a su vez determinadas en función de la especie, de la edad del individuo (los huesos se tornan más quebradizos con la edad), del sexo (los huesos de los machos son más grandes y densos, además de que en algunas especies sólo el macho posee cuernos), así como de su condición de salud.

En sus postulados sobre la ecología cultural, Julian Steward establece ciertos elementos que son básicos a todas las sociedades, lo que les brinda cierto grado de homogeneidad. En nuestro caso particular, podríamos establecer que estos elementos corresponden precisamente a las propiedades intrínsecas a la materia prima, resultando en un factor de regularidad en los patrones de comportamiento asociados con el desarrollo de la industria del hueso trabajado.

Por otra parte, Steward propone que existen otros elementos secundarios que por su naturaleza son en gran parte determinados por factores histórico-culturales como la innovación y la difusión, y que por el contrario, son los que le conceden a cada sociedad sus rasgos característicos. Estos mismos elementos también suelen estar más relacionados con los factores ambientales y con la tecnología asociada a su explotación. Son por lo tanto estas formas de adaptación al entorno son las que han llevado a distintas sociedades en diversos ambientes a evolucionar y a diferenciarse unas de las otras, en respuesta a tecnologías cambiantes y a la creación de nuevos arreglos productivos.

Para entender dichas relaciones, Steward propone un mecanismo de estudio donde se consideran el nivel y complejidad de cada sociedad mediante la observación de diversos aspectos, iniciando por aquello que entendemos como cultura material. Dicho análisis debe llevarnos a entender de que manera interactuaron las tecnologías explotativas y/o de producción con el medio ambiente, a identificar los patrones y técnicas que estuvieron asociados a la manufactura de los artefactos, y a

entender sus funciones y propósitos, para finalmente poder relacionarlos a patrones de comportamiento vinculados con otros aspectos de la cultura (Steward, 1973: 37, 40-41).

Puesto que la determinación de los últimos dos aspectos son dependientes del apropiado entendimiento de la cultura material, en nuestro caso, del hueso trabajado, se hace necesario elaborar una metodología de estudio en donde sea posible capturar los detalles más finos sobre la manera en que interactúan sus componentes. La propuesta entonces es de analizar los artefactos, no de forma aislada, sino en asociación al nivel más pequeño de significancia arqueológica, en otras palabras, el área de actividad. Flannery y Winter han definido el concepto como “áreas espacialmente restringidas donde una tarea o grupo de tareas relacionadas se han llevado a cabo y que están generalmente caracterizadas por herramientas dispersas; desechos y/o materias primas, en algunos casos acompañados por uno o varios rasgos” (Flannery *et. al.* 1976: 34). Mediante este acercamiento hay mayor posibilidad de darle sentido a las asociaciones y de poder interpretar los contextos, lo cual resultaría muy difícil mediante el estudio aislado de los artefactos.

Entendemos que al lograr identificar y definir los factores y condiciones que regulan la producción del hueso trabajado (la apropiación de la materia prima, su modificación y aprovechamiento), se hace posible, y mediante la aplicación del enfoque ecológico cultural, poder establecer la relación que existe entre la tecnología asociada y las diversas manifestaciones de esta producción. Lo anterior a su vez, facilitaría la caracterización de los diversos grupos sociales que practicaron la producción de herramientas de asta y hueso (Steward, *op. cit.*: 36-38), en este caso, dentro del marco ambiental del Valle de Teotihuacan durante el Posclásico.

#### **IV. Antecedentes del Sitio: Teotihuacan**

El hombre antes de ser un ente social es uno biológico, pues es concebido por leyes del mundo natural que condicionan algunas de sus capacidades para desempeñarse, tanto en su entorno físico como en el social. Una vez que nace y pasa a formar parte de una sociedad, adquiere leyes culturales que vienen a modificar sus habilidades innatas, con el propósito de asegurar y perpetuar su existencia (White, 1956:8). De esta manera, cuando adquirimos nueva tecnología o aplicamos una ya existente, aumentamos el potencial de alterar nuestra relación con el medio ambiente (Steward, 1973: 35), esto al tiempo que nuestra cultura se modifica en función de las condiciones ambientales (flora, fauna, suelos, clima, etc.) prevaletentes. Es en este amplio marco de mutua interacción y modificación que pasamos a resumir algunos de los aspectos más importantes del entorno ambiental teotihuacano.

##### **A. Ambiente Físico**

El sitio de Teotihuacan (20 km<sup>2</sup>) se ubica en el valle del mismo nombre y que corresponde a la cuenca de drenaje del río San Juan, el cual a su vez desemboca en el lago Texcoco. Este valle (19° 36' a 19° 45' latitud norte y 98° 40' a 98° 58' longitud oeste) se encuentra al nordeste (Figura # 1) de la más amplia Cuenca de México (9,000 km<sup>2</sup>) y se caracteriza por ser una planicie levemente inclinada al oeste y alargada en dirección nordeste-suroeste. Su altura va desde los 2,250 hasta los 2,850 msnm (Lorenzo, 1968: 53; Matos, 1990: 43; Ordóñez, 1979: 5; Sanders, 1965: 19, 22).

El valle tiene por límites al norte una cadena de volcanes aislados entre los cuales destacan el Cerro Gordo (3050 m) y el de Malinalco (2580 m), mientras que al nordeste se encuentran la planicie de Tepeapulco-Apan y la Sierra de Río Frío en donde se ubica el Cerro Cuauhtlatzinco. Por el oeste el límite más importante es el Cerro de Tlahuilco y por el sur la Sierra de Patlachique (una extensión de la Sierra Nevada), el cerro del mismo nombre y otros cerros aislados (Sanders, loc. cit.).

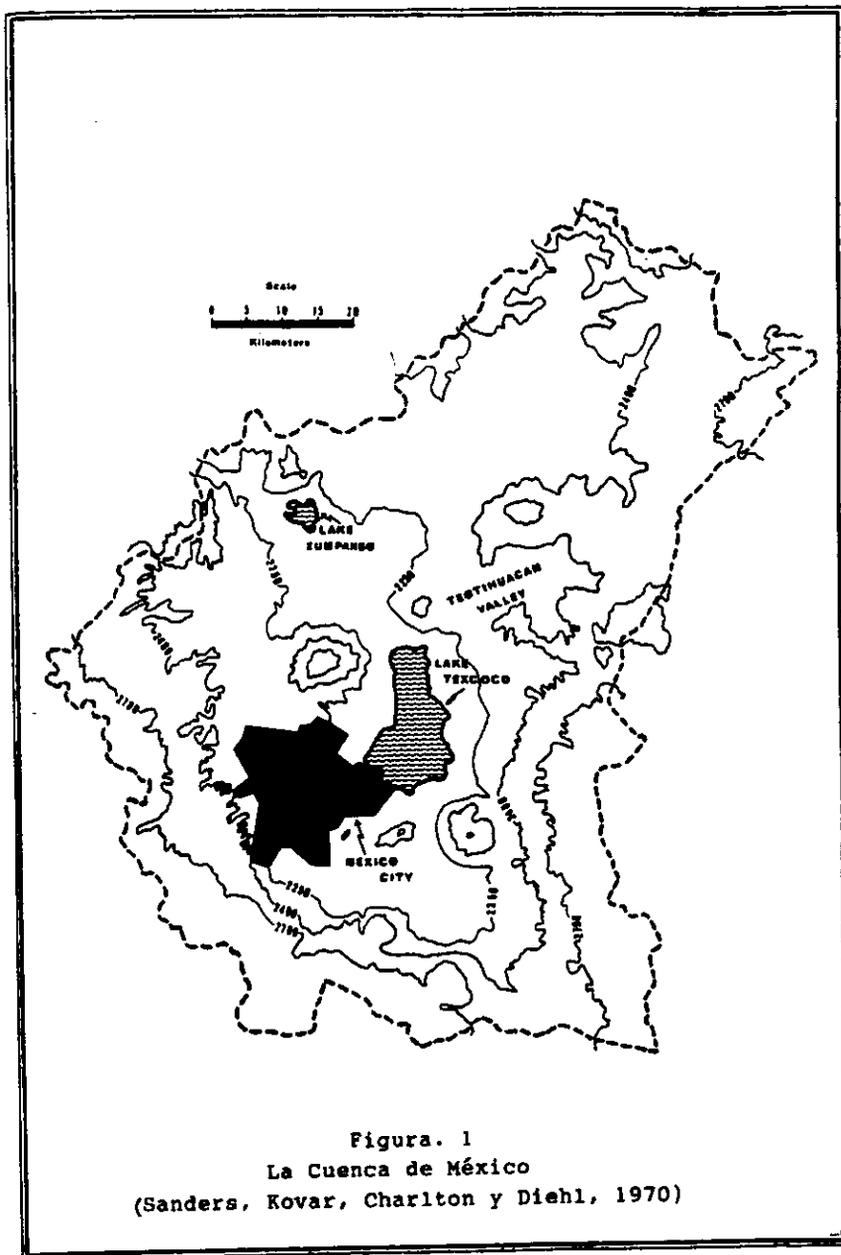


Figura. 1  
La Cuenca de México  
(Sanders, Kovar, Charlton y Diehl, 1970)

El clima general se puede describir como semiseco-templado, con vientos dominantes provenientes del noreste. El mes más frío es el de enero con temperaturas en la parte baja del valle que van desde los 10° a los 12° grados centígrados para altitudes menores de 2,600 m. El mes de junio es el más caliente con temperaturas medias entre los 18° y 19° centígrados en el fondo del valle, aunque tienden a disminuir conforme aumenta la elevación (García, 1968: 12; Ordóñez, *op. cit.*: 6-7).

La gran diversidad de accidentes físicos origina diferencias notables en los niveles de precipitación lo que produce climas cambiantes que van desde semisecos a subhúmedos, como un reflejo de la cantidad total de lluvia, la cual varía de 400 a 900 mm anualmente. Entre las zonas más secas de la cuenca están la parte baja de Pachuca y el propio valle de Teotihuacan, este último con una precipitación anual de entre 550 a 600 mm. La cantidad de lluvia varía localmente con la exposición a los vientos húmedos y se incrementa en general cuando aumenta la elevación. La temporada más lluviosa ocurre entre mayo a octubre, siendo julio el mes más lluvioso con un promedio de 100 a 150 mm (García, *op. cit.*: 20-23).

Sobre el paleoclima, García ha dicho que el prevaleciente durante gran parte del desarrollo cultural teotihuacano fue de carácter húmedo, a un nivel semejante al de los años más húmedos del presente. Ante este dato, se propone que el río Teotihuacan (San Juan) era permanente y que en consecuencia los manantiales del área se encontraban a mayor elevación que en la actualidad, a consecuencia de niveles freáticos más altos. Esa condición de humedad cambió drásticamente entre el 700 y el 750 d.C., cuando sobrevino una intensa sequía (García, 1974: 10-11).

Aguas abajo de la actual zona arqueológica, el valle de Teotihuacan sufre un estrechamiento que mide unos 1,500 m de ancho y que se ubica entre los abanicos aluviales que provienen de la Sierra de Patlachique y del Cerro Malinalco. Este estrechamiento divide al valle en una planicie superior con drenaje fluvial bien marcado y una planicie inferior prácticamente carente de drenaje. Este sistema de drenaje puede describirse como uno dendrítico, con su mayor longitud en sentido este-oeste y en dirección a la pendiente general del valle. Las lluvias que caen en las

zonas altas fluyen parcialmente entre los tres ríos principales: el de San Juan, el de Huixulco y el de San Lorenzo, y luego se integran en una sola corriente hasta llegar a la angostura antes mencionada, para eventualmente desembocar en el lago de Texcoco. Las aguas que no fluyen superficialmente se filtran por las lavas permeables de la planicie superior para luego migrar muy lentamente hacia el oeste y cuando llegan al mismo punto, afloran originando numerosos manantiales que en un pasado fueron más productivos que al presente (Lorenzo, *loc. cit.*: 53; Mooser, 1968: 34).

El Valle de Teotihuacan se encuentra rodeado por montes de origen volcánico que varían en edad desde el Terciario medio hasta el Cuaternario y que en composición van desde rocas ácidas como la obsidiana, hasta rocas básicas como el basalto. Entre las formaciones más antiguas se encuentra el Cerro Malinalco, mientras que entre los jóvenes están los extensos malpaís de Otumba y las lavas sobre las cuales fue construida la ciudad de Teotihuacan. El Cerro Gordo es un estrato-volcán de edad intermedia compuesto por lavas y escorias andesítico-basálticas y constituye el elemento de mayor altitud en el valle. Corresponden también al Plioceno los cerros del Patlachique (domo de lavas ácidas) y el de Soltepec, del cual provienen los afloramientos de obsidiana de la Barranca de los Estetes, lugar de la primera industria teotihuacana de navajas (*ibid.*: 32).

El subsuelo del valle está formado por tobas ("tepetate"), compuestas mayormente de cenizas volcánicas redepositadas fluvialmente, las cuales se disponen en capas gruesas, a veces intercaladas con depósitos de arena o aluvión y que en ocasiones almacenan agua. Estas tobas, duras y compactas, son blanquecinas o amarillentas, pumíticas y ligeras y relativamente más impermeables que el suelo que las cubre (Ordóñez, *op. cit.*:15). Los suelos en general consisten de material orgánico de espesor variable y generalmente de textura limosa, a los que Sanders ha descrito como de gran capacidad para retener agua, fértiles y fáciles de trabajar (Sanders, *op. cit.*: 24-25).

## B. Ecología

### 1. Flora

En términos de la vegetación, en el Valle de Teotihuacan coexisten cuatro comunidades vegetales principales, a saber: los pastizales, el matorral xerófilo, los matorrales *Quercus* y los bosques de encino (Rzedowski 1994). Específicamente el sitio arqueológico de Teotihuacan se localiza en el sector medio del valle, una de las cinco subdivisiones establecidas por Sanders para el área (Figura # 2). Las características topográficas e hidrográficas de este sector son muy complejas debido a la presencia de barrancas localizadas entre riscos y colinas, así la flora antes mencionada se distribuye esencialmente en dos regiones botánicas principales, la del valle y la de los cerros adyacentes (Sanders, op. cit.: 26).

Todas las especies de gramíneas que se encuentran presentes en el valle se han reunido bajo el nombre general de pastizales o zacatal. Fisionómicamente se caracterizan por el crecimiento de gramíneas y formas graminoides de poderoso crecimiento vegetativo, combinado con matorrales xerófilos y de encino (Rzedowski, 1994: 216). En la zona de estudio, los pastizales se localizan en los sitios de menor pendiente, tales como en los abanicos aluviales, lomeríos y valles situados entre los 2,400 y los 3,050 msnm. De los dos tipos de pastizales que han sido identificados, el zacatonal es el que ocupa la menor área, esto en las laderas al sureste de algunas cañadas al norte del Cerro Gordo, alrededor de los 3,000 metros de altura. Un segundo grupo de pastizales corresponde al *Buchloe dactyloides*, el cual ocupa un área más extensa, probablemente favorecido por el abandono de las parcelas de cultivo y la decadencia de las malezas (Castilla y Tejero, 1983: 19, 21).

El matorral xerófilo es el tipo de vegetación más extendido en el área, encontrándose en todos los terrenos accidentados, lomeríos y cerros hasta una altitud de 2,750 msnm. Estas comunidades son, por lo general, las menos afectadas por actividades humanas ya que crecen en ambientes poco favorables para la agricultura o la ganadería intensiva. Las especies de mayor distribución y

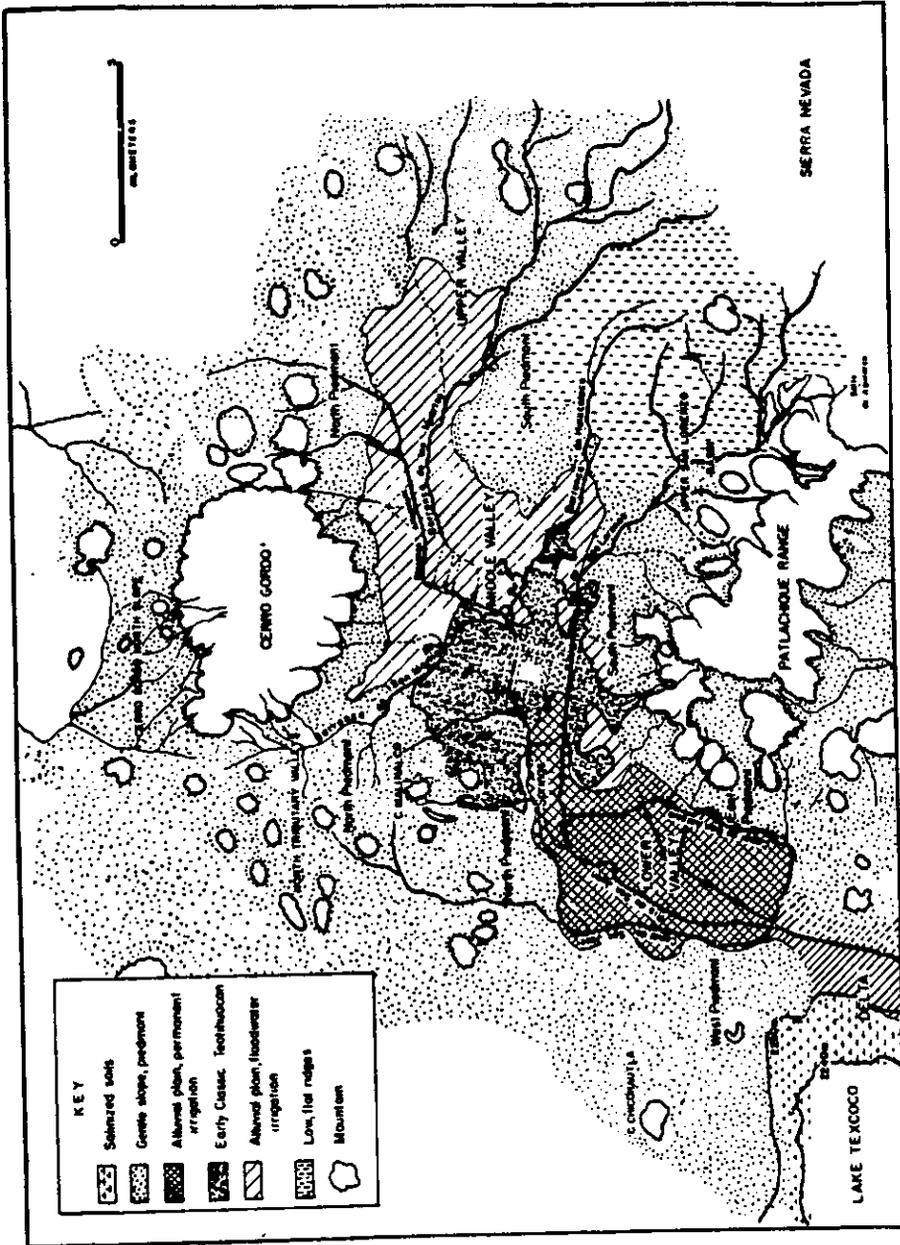


Figura. 2: Divisiones Ecológicas del Valle de Teotihuacan (Sanders, Kovar, Chariton y Diehl, 1970)

que caracterizan a este tipo de vegetación lo son la *Opuntia streptacantha* (nopal cardón), la *Zaluzania augusta* (cenicilla) y la *Mimosa biuncifera* (uña de gato). Aunque son pocas las plantas no vasculares existentes en este tipo de vegetación, cabe mencionar la presencia de algunas especies de líquenes y musgos entre ellas (Castilla y Tejero, op. cit.: 14, 16-17; Rzedowski, op. cit.: 252).

El matorral de *Quercus* o encinares tiene una posición intermedia entre el matorral xerofítico y el bosque de encinos. Consiste de comunidades arbustivas densas que prosperan sobre suelos someros y pedregosos, sobre una franja que va desde los 2,850 a los 3,000 msnm en la ladera sur y de 2,700 a los 2,800 msnm en la ladera norte del Cerro Gordo. Se asocia con climas que van de seco a templado, con una precipitación promedio de 650 mm. En este caso la especie dominante es *Quercus microphylla* (encino chaparro) y su amplia presencia podría deberse a la tala de los bosques de encino (Castilla y Tejero, loc. cit.).

Por su parte, los bosques de encino ocupan en la actualidad una pequeña área restringida a la ladera norte del Cerro Gordo, desde los 2,800 hasta los 3,050 msnm y hasta el pico del Cerro Palo Huérfano, aunque es probable que en el pasado su extensión fuera más amplia. En México el género *Quercus* (Familia de la Fagáceas) cuenta con unas 150 especies, más que ningún otro país en el mundo, lo que corresponde a una ocupación del 5.5% de la superficie total del territorio nacional. De todas las especies que existen en México (también se le conocen como robles y áhuatl), en el área de estudio predominan principalmente unas tres: *Quercus crassipes*, *Q. greggii* y *Q. Mexicana* (Rzedowski, op. cit.: 263-264, 278). Estas tienden a formar bosques densos (Castilla y Tejero, op. cit.: 24), usualmente acompañados por arbustos (*Ribes affine*, *Rhamnus serrata*, *Salvia elegans*, etc.) y otras especies características de estratos más bajos tales como: *Alchemilla procumbens*, *Asplenium monanthes*, *Geranium spp.*, *Solanum spp.*, entre otras.

Además de las especies silvestres, hay que señalar que la mayor parte del valle se encuentra ocupado por especies antropógenas, las cuales pueden agruparse entre: 1) vegetación agrícola y

arvense, 2) vegetación que crece a la orilla de las carreteras (ruderales), y 3) las que aprovechan los bancos abandonados de extracción de tezontle (*ibid.*: 14, 28-33). Entre los cultivos principales se incluyen la tuna blanca (*Opuntia amyclaea*), cebada (*Hordeum vulgare*), maíz (*Zea mays*), alfalfa (*Medicago sativa*), el maguey (*Agave spp.*) y otras especies (mayormente nopales) cultivadas en huertos familiares.

Acerca del aprovechamiento de los recursos vegetales por parte de los habitantes prehispánicos, haremos referencia a algunos de los estudios hechos por McClung (1977, 1979, 1987) quien mediante el análisis de restos carbonizados obtenidos *in situ* o a través de la técnica de flotación, ha podido reconstruir una parte significativa del patrón de subsistencia de la población teotihuacana. Para sus estudios, McClung ha utilizado restos recuperados durante el "Teotihuacan Mapping Project", provenientes de pisos de lodo, entierros, ofrendas, basureros y rellenos, y que en conjunto abarcan una secuencia temporal desde el 100 a.C. al 750 d.C. Entre las especies más importantes que han sido identificadas se encuentran:

Nombre Científico	Nombre Común
<i>Zea mays</i>	Granos, olotes, cúpulas
<i>Scirpus sp.</i>	Tule
<i>Amaranthus spp.</i>	Alegría
<i>Chenopodium spp.</i>	Huauhtzontli, epazote
<i>Persea sp.</i>	Aguacate
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol
<i>Acacia sp.</i>	Huizache
<i>Opuntia spp.</i>	Tuna, nopal
<i>Cactaceae</i>	Posiblemente <i>Mammillaria sp.</i> , biznaga
<i>Lagenaria siceraria</i>	Jicara
<i>Physalis sp.</i>	Tomate de bolsa
<i>Portulaca sp.</i>	Verdolaga
<i>Capsium sp.</i>	Chile
<i>Spondias sp.</i>	Ciruela
<i>Cucurbita sp.</i>	Calabaza

La propuesta de McClung para la subsistencia en Teotihuacan sugiere que ya desde el Formativo Tardío, los habitantes del valle y de la ciudad contaban con plantas cultivables como el maíz, el frijol, el amaranto, el chile, el tomate y la calabaza, entre otras, las cuales son esencialmente las mismas que se observan a lo largo de las fases subsiguientes (McClung, 1979: 322-323). Se propone que el Valle de Teotihuacan formó parte de una red comercial y cultural con otros sectores del altiplano y las tierras bajas para el intercambio de productos agrícolas, materias primas y artículos exóticos y de la cual posiblemente Teotihuacan funcionaba como el centro de control (McClung, 1987:68). A este esquema de intercambio Sanders (1956: 116) lo denominó "Región Simbiótica del Área Central."

Como se ha mencionado, durante el Clásico continuó la explotación de las mismas plantas aprovechadas durante el Preclásico, no sin observarse variaciones en la distribución de los géneros. Por ejemplo, para Xolalpan Temprano se aprecia una reducción del *Zea mays*, junto con un aumento substancial del *Amaranthus* y del *Chenopodium*, mientras que para Xolalpan Tardío el aumento fue de la *Opuntia* y el *Capsicum*. Lo anterior también incluye la introducción de nuevas especies como el aguacate, el huizache, la papa silvestre y la ciruela, así como de vegetales para usos domésticos como la obtención de fibras (McClung, *op. cit.*: 61-62). También ocurrieron cambios significativos relacionados con la implementación de sistemas agrícolas más intensivos (técnicas de riego) y métodos extensivos como la agricultura de temporal. A pesar de lo anterior, los estimados de población y los estudios de capacidad de carga sugieren que una gran parte de los alimentos consumidos en la ciudad eran importaciones de fuera de la cuenca (*ibid*: 61, 66-67), lo que apoya la propuesta de una red de intercambio. En resumen, puede decirse que los teotihuacanos practicaron la agricultura intensiva a la par del aprovechamiento de diversas plantas silvestres; sin embargo, las evidencias recuperadas al presente no apuntan hacia patrones específicos de explotación.

## 2. Fauna

Los trabajos sobre los recursos faunísticos en sitios arqueológicos de México son por lo general escasos, limitándose en la mayoría de los casos, a largas listas con los nombres de las especies identificadas. Lo anterior es particularmente cierto para los sitios urbanos en donde la monumentalidad de sus estructuras ha desviado la atención de los investigadores hacia otros aspectos de la sociedad (Álvarez, 1968: 75; Starbuck, 1975: 1). Otra razón ha sido la creencia generalizada entre los investigadores de que las grandes culturas prehispánicas basaron toda su economía en la agricultura (Starbuck, *op. cit.*: 3; 1987: 86; Valadez, 1992: 23).

Sin duda éste fue el caso de la gran metrópolis teotihuacana, la cual a pesar de haber sido objeto de constantes excavaciones desde finales del siglo pasado, tuvo que esperar hasta 1975 para ver en el trabajo de David R. Starbuck, *Man-Animal Relationships in Pre-Columbian Central Mexico*, su primer estudio especializado sobre arqueofauna. Debido a lo anterior y citando al autor: "el estudio tuvo que limitarse a describir las especies en términos de su ausencia o presencia, en vez de poder comparar el grado de utilidad que tuvieron los recursos con respecto a los de otros asentamientos del valle" (Starbuck, *op. cit.*: 75). De hecho, la propuesta principal de ese trabajo fue criticar la posición tradicional de los investigadores de generalizar acerca de la importancia que tuvo la agricultura en el desarrollo teotihuacano, a cambio de disminuir la importancia que pudieron tener los recursos silvestres en la dieta (Starbuck, *loc.cit.*).

Las colecciones estudiadas por Starbuck provenían mayormente de unos veinte sectores excavados mediante pozos de sondeo durante el "Teotihuacan Mapping Project," además de otros restos excavados por el grupo de Bernal en el primer "Proyecto Teotihuacan" y de las excavaciones de Séjourné en Tetitla, Yahualala y Zacuala. Estos materiales correspondían principalmente a las fases Xolalpan y Metepec, salvo los del sitio de Tlachinolpan (Patlachique-Tzacualli).

Según Starbuck, durante el Preclásico la tendencia fue la de preferir unas pocas especies, especialmente los conejos, los perros y el venado de cola blanca, siendo esta última la especie de mayor aporte de carne en la dieta con un 90% del total consumido. Para el Clásico se encontró que la dependencia de los habitantes por dichas especies era similar al anterior, aunque con una leve variación el porcentaje, en donde destaca que la carne de perro pasó a ser más utilizada que la de conejo. Sus datos también demuestran que se comenzó a dar mayor utilidad a las aves y a otras especies menores como las tortugas y los peces. Aunque las actividades más intensas de cacería continuaron concentrándose en unas pocas especies disponibles en los valles de Teotihuacan y México, lo anterior, según el autor, demuestra la importancia que adquirieron las áreas marginales como fuentes de recursos alimenticios (Starbuck, op. cit.: 76-77, 80).

Un segundo trabajo de relevancia fue la tesis doctoral de Valadez, "Impacto del Recurso Faunístico en la Sociedad Teotihuacana" de 1992. En este caso se usaron restos obtenidos durante excavaciones hechas entre 1986 y 1990, procedentes de seis conjuntos habitacionales (Tetitla, Oztoyahualco 15B:N6W3, Santa María Coatlan, Xocotitla, Mezquititla y Tlailotlacan) y un entierro (Valadez, op. cit.: 53). Este estudio confirmó el énfasis de los teotihuacanos en unas pocas especies, así como de la importancia de los mamíferos como grupo principal en la dieta con una aportación de entre un 75% a un 80% del consumo total.

A pesar de los paralelismos, el trabajo de Valadez también expuso algunos contrastes con las conclusiones de trabajos anteriores. Por un lado, Valadez está en desacuerdo con Starbuck (op. cit.: 76) y Sanders, Parsons y Stanley (1979) quienes consideran que la carne de venado era la fuente primaria de proteínas en la sociedad teotihuacana, ya que según sus hallazgos, el venado ocupa el tercer lugar detrás del perro y el conejo, siendo el último el de mayor importancia (Valadez, 1993: 758, 769). Es la opinión de este investigador de que esta sobre-representación del venado de cola blanca se pudo deber a problemas en el proceso de identificación de especies, lo cual está condicionado por factores tales como (Valadez, op. cit.: 54-55):

- preservación preferencial de los huesos de venado debido a su gran tamaño, lo que a su vez, favorece la exclusión de las especies menos representadas (las más pequeñas) del análisis sobre la valoración de los recursos,
- el hecho de que las colecciones recuperadas en contextos arqueológicos, sean más representativas de las condiciones de conservación que de los niveles de aprovechamiento, y
- que para poder evaluar adecuadamente el nivel de uso de los recursos, se requiere contrastar la productividad de las especies y las evidencias asociadas con el interés por su uso, con aquella de las necesidades del grupo.

Por otra parte, del estudio realizado durante el proyecto "La Población del Valle de Teotihuacan" se determinó que la fauna del valle es similar a la del resto de la Cuenca de México. En términos generales esto incluye varias especies de mamíferos, diversos órdenes de aves, familias de reptiles, batracios e insectos, además de algunos especies de peces pequeños (Conzzatti, 1979: 24). Con respecto a la fauna existente y aprovechada durante la época prehispánica, los estudios de arqueofauna antes mencionados han determinado que las siguientes fueron las especies más importantes para los habitantes de la antigua urbe teotihuacana:

Clase: Mammalia

Orden: Marsupialia

Familia: Didelphidae

Como al presente, los tlacuaches o zarigüeyas debieron ser comunes en toda la Cuenca de México, a excepción de las zonas urbanas. Los adultos miden entre 645 y 1,017 mm de longitud, con un peso promedio de 2,700 gr. Son de color gris con la parte media basal de la cola, las patas y las orejas de color negro. Son omnívoros y se reproducen a finales del invierno y a principios del verano.

Clase: Mammalia

Orden: Lagomorpha

Familia: Leporidae

En la Cuenca de México existen seis especies de lepóridos con muy variadas características y rangos de distribución, y todas han sido identificadas en el registro arqueológico teotihuacano. Ciertamente estas especies eran cazadas primordialmente por su carne y por su piel, aunque cabe la posibilidad de que algunas de ellas fueran mantenidas en cautiverio, esto a pesar de que no existen evidencias directas que lo confirmen. Debido a la abundancia de especies como *Sylvilagus floridanus*, se ha propuesto que en parte la razón para el cautiverio, más no de la domesticación, podría ser para facilitar su accesibilidad para actividades rituales o festivas.

El conejo de monte (*S. cunicularius*) habita el sur y suroeste de México y en la cuenca prefiere las zonas semi-áridas que a veces se extienden a los bosques de pino-encino en las montañas. Se le encuentra en regiones templadas pero sin ocupar los bosques de oyamel. A este conejo no se le considera común en el registro arqueológico teotihuacano a pesar de que su tamaño justifica plenamente su caza e introducción a la ciudad.

Con una longitud de entre 485 a 515 mm, el conejo de monte es la especie de mayor tamaño en su género en toda Norteamérica y por lo tanto, de aquellas presentes en el Valle de México. Tiene un peso promedio de 1,500 g, es de color café grisáceo en el dorso y posee un pelaje áspero. En su dieta prefiere brotes tiernos, gramíneas, hierbas y cortezas.

Otra especie poco frecuente en el registro teotihuacano es *Romerolagus diazi*, mejor conocido como teporingo o zacatuche. Esta especie que habita exclusivamente los bosques de pino y zacatonales de la sierra de Chichinautzin en la Sierra Nevada, mide entre 220 y 350 mm de longitud y pesa alrededor de 300 gr. Aunque se reproducen durante todo el año, es más común que lo hagan durante los meses de lluvia. Este conejo se diferencia de otros por su pequeña talla, orejas más cortas y por su coloración morena oscura. En Teotihuacan sus restos son muy

escasos y se limitan a un dentario y un posible fragmento de cráneo, provenientes de la unidad de Oztoyalco.

*Sylvilagus floridanus* o conejo castellano ocupa toda la Cuenca de México y es el leporídeo más común en la zona. A parte de ser una de las especies más frecuentes en el registro arqueológico teotihuacano, aún se le encuentra en la periferia del sitio. Posee un amplio rango de tolerancia ecológica y por tanto se adapta a cualquier tipo de ambiente, particularmente a los bosques de pino-encino de las zonas montañosas. Su dieta incluye diversos vegetales y se reproduce durante todo el año. Tiene de 375 a 463 mm de longitud y entre 900 y 1,800 g de peso. Su dorso es café-amarillento, con el vientre blanco y una mancha café rojiza en la parte trasera de la cabeza.

*Sylvilagus audubonii* se encuentra en todas las zonas áridas del norte y centro del país, pero en la Cuenca de México su distribución se limita a las regiones áridas del norte. Es común en las regiones densas cubiertas de hierbas y arbustos, y se alimenta principalmente de una gran cantidad de vegetales. El conejo serrano tiene una talla de 300 a 400 mm, lo que lo hace la especie más pequeña de las antes mencionadas. Su peso va de entre 800 y 1,200 g y posee una coloración similar a la del conejo castellano. Aunque se reproduce durante todo el año, lo hace preferiblemente en el verano.

La liebre (*Lepus callotis*) común se encuentra en todas las zonas no costeras entre el Trópico de Cáncer y el Istmo de Tehuantepec, además de Durango y Chihuahua, por lo que se puede decir que es una especie de regiones áridas. En la cuenca se le localiza en las zonas llanas y secas. A pesar de que aún se le considera común en el Valle de Teotihuacan, su presencia en los contextos arqueológicos del Clásico es variable. Su color es gris claro con el vientre blanco, mide entre 470 y 525 mm de longitud y pesa entre 1,500 y 3,000 g. Su dieta es herbívora y su reproducción es continua. Es particularmente vulnerable a las actividades de pastoreo, en cuyo caso tiende a ser sustituido por el *Lepus californicus*.

*Lepus californicus* o liebre de cola negra puede encontrarse en todo el altiplano y en zonas áridas de Sonora y de Baja California. Vive únicamente en los matorrales xerofíticos y su alimentación varía entre pastos en época de lluvia y arbustos durante las épocas de seca. Se encuentra en las partes más secas del norte de la cuenca, aunque la evidencia arqueológica parece demostrar que su distribución era más amplia en el pasado. Esta liebre es la de mayor tamaño en la cuenca, con una longitud de entre 465 a 630 mm de longitud. Su peso va de 1,300 a 3,100g, su coloración es café negruzca con dorso de color café amarillento y se reproduce durante todo el año.

Clase: Mammalia

Orden: Rodentia

Familia: Geomyidae

Un miembro importante de esta familia reportado comúnmente en los sitios teotihuacanos es la tuza (*Pappogeomys tylorhinus*). Este animal habita en el Estado de México, al este de Michoacán, al sur de Querétaro y en el D.F. En la cuenca de México se le encuentra al norte, entre en pastizales, matorrales, bosques y áreas de cultivo. Vive gran parte del tiempo en túneles excavados alimentándose de bulbos y plantas, y aparentemente se reproduce durante todo el año. Su longitud va de 258 hasta 354 mm y su peso de entre 243 a 605 g. El color de la piel es café con las patas traseras blancas.

Clase: Mammalia

Orden: Rodentia

Familia: Cricetidae

Las ratas del género *Neotoma* se distribuyen en casi toda la República mexicana, excepto en Tabasco, Veracruz, la Península de Yucatán y las zonas bajas de Chiapas. Aunque habitan en la mayor parte de los ambientes son poco comunes en regiones tropicales húmedas. De todas las especies, *Neotoma mexicana* es la de mayor distribución y la única común en la Cuenca de México. Esta rata mide de 290 a 417 mm de longitud y su color varía de café al gris con el vientre claro.

Otra especie importante de esta familia es el ratón de campo (*Peromyscus difficilis*). Esta es muy común hoy en día, a excepción de las zonas urbanas, pero seguramente habitaba la periferia teotihuacana en la antigüedad, alimentándose como en la actualidad, de desperdicios y plantas cultivadas. Son animales nocturnos que habitan preferentemente en las zonas secas, aunque también pueden vivir en los bosques. Tienen una longitud de entre 212 y 260 mm y un peso promedio de 32 gr. Su coloración es café en el dorso con el vientre blanco. Se reproducen entre junio y noviembre de dos a tres veces al año.

Clase: Mammalia

Orden: Artiodactyla

Familias: Cervidae

El venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) es el mayor herbívoro de la Cuenca de México y como especie tenía un gran valor como fuente de alimento para los teotihuacanos, además de ser importante por su piel y por sus huesos en la fabricación de herramientas. En la época prehispánica, se le consideraba como huésped de las estrellas y como símbolo del fuego, de la despedida y de la eterna juventud, dado a que sus astas se renuevan anualmente. También fue el séptimo de los veinte signos de los días y se relacionó con el dios Tláloc y otros dioses del fuego y la luz.

El venado posee una distribución generalizada. Hasta hace unos siglos eran comunes en toda la región, ya que se adaptan bien a las zonas de cultivo. Hoy en día, debido a la intensa persecución de la que han sido objeto y a la desaparición de los bosques, sus números han sido mermados significativamente. En la actualidad sólo se les encuentra en algunas zonas boscosas dispersas a lo largo de la cuenca, mas no en el Valle de Teotihuacan. La longitud total de estos herbívoros varía de entre 1,340 y 2,062 mm y su peso de entre 36 a 69 kg. Su color es café rojizo durante el verano y café grisáceo en invierno, mientras que su vientre es de color blanco. Sólo los machos poseen astas las cuales renuevan cada año, mientras que sus crías nacen entre los meses de junio y agosto.

Clase: Mammalia

Orden: Artiodactyla

Familias: Antilocapridae

El berrendo (*Antilocapra americana*) tuvo en el pasado una distribución muy amplia que incluía todo el altiplano mexicano, el desierto de Sonora y el norte-centro de Baja California. A pesar de que actualmente estos animales no aparecen como mamíferos propios de la cuenca, existen datos arqueozoológicos que demuestran que habitaron las zonas bajas de la región hasta el siglo XVI.

Su longitud total es de 1,245 a 1,272 mm y un peso aproximado de 50 kg. Su coloración es café claro, pero el trasero, el vientre, el rostro, las partes interiores de las patas y la porción anterior del cuello, son blancas. Poseen cuernos bifurcados que se renuevan anualmente y sus crías nacen entre los meses de agosto a septiembre. Son completamente vegetarianos y están adaptados a la vida en terrenos abiertos con vegetación de tipo pastizal y/o matorral.

Clase: Mammalia

Orden: Carnívora

Familia: Canidae

El perro, junto con el pavo, constituyen las únicas especies domésticas existentes en Teotihuacan. En el caso de la investigación de Starbuck, los perros constituyeron la cuarta especie más representada, mientras que en la de Valadez fueron la segunda más abundante. Debido al exhaustivo análisis al que fueron sometidos los cánidos recuperados durante la excavación de la unidad habitacional de Ozttoyahualco 15B:N6W3, la información a la haremos referencia en adelante, será la correspondiente a dicho informe.

Para estos animales, los datos reflejaron dimensiones bastante uniformes que incluyen: longitud craneal de 200 mm, longitud total de 700 a 900 mm y una alzada de entre 500 a 600 mm. Las medidas anteriores apoyan la idea de que todos los cánidos identificados en la unidad eran perros y seguramente de la misma raza. Se estima que las características de estos especímenes los colocan en un tipo similar al del perro común de coloración amarilla que existe en la actualidad.

Clase: Aves

Orden: Galliformes

Familia: Meleagridae

El pavo (guajolote) es una de las especies más abundantes en el registro arqueológico teotihuacano, sólo menos común que el conejo, el perro y el venado de cola blanca. Es muy probable que este animal haya sido criado intensivamente y que tanto la carne como sus huevos fueran parte del comercio cotidiano de la ciudad. La mayoría de las evidencias relacionan a este animal con actividades de alimentación, aunque algunos restos han sido encontrados asociados con entierros.

A juzgar por los individuos encontrados en Oztoyahualco, la talla de estos animales no ha variado mucho desde entonces, con una longitud de 1,000 a 1,200 mm de longitud y hasta 18 kg de peso en los machos. El pavo alcanza su madurez sexual al año de nacido y en cada caso una hembra puede colocar hasta 12 huevos.

Otras especies que han sido identificadas en el valle de Teotihuacan incluyen (Starbuck, 1975; Valadez, 1992; 1993):

<b>Clase: Mammalia</b>		
Orden: Rodentia		
	Familia: Sciuridae	
		<i>Spermophilus mexicanus</i> - ardilla de tierra
		<i>Spermophilus variegatus</i> - ardilla gris
Orden: Edentata		
	Familia: Dasypodidae	
		<i>Dasypus novemcinctus</i> - armadillo de nueve bandas
Orden: Carnívora		
	Familia: Ursidae	
		<i>Ursus americanus</i> - oso negro

	Familia: Felidae	
		<i>Panthera onca</i> - jaguar
		<i>Felis concolor</i> - puma
	Familia: Canidae	
		<i>Canis lupus</i> - lobo mexicano
		<i>Canis latrans</i> - coyote
		<i>Urocyon cinereoargenteus</i> - zorra gris
	Familia: Mustelidae	
		<i>Mephitis macroura</i> - zorrillo listado
		<i>Mustela frenata</i> - comadreja
	Familia: Procyonidae	
		<i>Procyon lotor</i> - mapache
		<i>Nasua narica</i> - coati
<b>Clase: Aves</b>		
Orden: Anseriformes		
	Familia: Anatidae	
		<i>Oxiura jamaicensis</i> - pato tepalcate
		<i>Branta Canadiensis</i> - ganso canadiense
Orden: Passeriformes		
	Familia: Corvidae	
		<i>Corvus sp.</i> - cuervo
Orden: Galliformes		
	Familia: Phasianidae	
		<i>Cyrtonyx montezumae</i> - codorniz pinta
		<i>Colinus virginianus</i> - codorniz nortefa
		<i>Dendrotyx macroura</i> - perdiz de los volcanes
Orden: Columbiformes		
	Familia: Columbidae	
		<i>Leptotila verreauxi</i> - paloma de pecho blanco
		<i>Zenaida macroura</i> - paloma

*Antecedentes del Sitio*

		huitota
Orden: Falconiformes		
	Familia: Falconidae	
		<i>F. sparverius</i> - halconcito
<b>Clase: Reptilia</b>		
Orden: Chelonia		
	Familia: Kinosternidae	
		<i>K. hirtipes</i> - tortuga de pozo
Orden: Squamata		
	Familia: Crotalidae	
		<i>Crotalus</i> sp. - serpiente de cascabel
<b>Clase: Amphibia</b>		
Orden: Anura		
	Familia: Pelobatidae	
		<i>Scaphiopus multiplicatus</i> - sapo excavador
<b>Clase: Osteichthyes</b>		
	Familias: Cyprinidae, Atheriniidae, Goodeidae	
		Varias especies de peces
<b>Clases: Gasteropoda y Pelecipoda</b>		
Varios órdenes, familias y especies de moluscos (caracoles y conchas)		

### C. Investigaciones Previas

Aunque existen referencias sobre Teotihuacan desde los tiempos de la Colonia, no fue hasta finales del siglo XIX que se realizaron las primeras excavaciones formales en el lugar. La primera fue realizada en 1864 por la Comisión Científica de Pachuca bajo la dirección del Ing. Ramón Almaraz. En esa ocasión se determinaron las coordenadas geográficas para las dos pirámides principales y la Ciudadela, además de prepararse un plano de ubicación de estructuras (Armillas, 1950:42). Los trabajos más importantes correspondientes al siglo pasado fueron los que dirigiera Leopoldo Batres entre 1884 y 1886, período durante el cual exploró en el costado oeste de la Calzada de los Muertos por el ángulo suroeste de la Plaza de la Luna y en donde se descubrieron las pinturas del Templo de la Agricultura (Gamboa, 1997: 1), llamado así por el mural de las "Ofrendas". También se hizo la primera excavación en Teopancazco, también conocido como la Casa de Barrios o del alfarero, ubicado en terrenos del pueblo de San Sebastián a unos 1,600 m al sur de la Pirámide del Sol.

Para 1905 y hasta 1910 Batres dirigió la primera gran temporada de excavación en Teotihuacan bajo el financiamiento del estado mexicano. El aspecto más importante de este proyecto fue la excavación y reconstrucción de la Pirámide del Sol con motivo de la celebración del primer centenario de la independencia de México (Rattray, 1987: 11). Al mismo tiempo se exploró el Templo de los Sacerdotes con sus murales, se excavaron varios edificios a lo largo de la Calzada de los Muertos y se iniciaron investigaciones en la Ciudadela. Los trabajos en la Pirámide de la Luna dieron inicio un año más tarde bajo la dirección de Francisco Rodríguez (Gamboa, *loc. cit.*; Marquina, 1979: 103-108; Matos Monteczuma, *op. cit.*: 28).

Los proyectos arqueológicos más importantes que siguieron a los de Batres fueron que se llevaron a cabo entre 1917 y 1922 por Manuel Gamio, como parte del proyecto integral del Valle de Teotihuacan, con el fin de estudiar el territorio y la población, tanto moderna como prehispánica. Este proyecto de carácter multidisciplinario consideró una gran diversidad de

aspectos a parte de los arqueológicos, incluyendo geología, flora, fauna, arquitectura, religión, lenguaje, gobierno, educación y folclore, entre muchos otros (Gamio, 1979; Matos Monteczuma., *op. cit.*: 36-37).

En el ámbito arqueológico las contribuciones más sobresalientes incluyeron el levantamiento topográfico del centro ceremonial y la delimitación de lo que constituye la zona arqueológica (Figura # 3), así como la excavación y reconstrucción de La Ciudadela y del túnel de la Pirámide del Sol. Gamio también aportó un delimitamiento cronológico basado en la evidencia cerámica obtenida durante las excavaciones (Marquina, *loc. cit.*; Rattray, *op. cit.*: 12-13). Otra primicia lo constituyó el primer análisis estratigráfico, el cual fue realizado por José Reygadas Vértiz, quien excavó veinte pozos de sondeo en varios puntos, incluyendo la Ciudadela y a los costados de la Pirámide de la Luna (Gamboa, *op. cit.*: 4).

De 1931 al 1932 George Vaillant excavó varios puntos en Teotihuacan incluyendo el Grupo 5 (un conjunto de montículos al oeste de la Pirámide de la Luna), en los Edificios Superpuestos y en la periferia al sur de la Ciudadela. En el solar llamado Las Palmas en San Francisco Mazapa, Vaillant identificó un nuevo tipo cerámico a cual se llamó Mazapán (Armillas, *op. cit.*: 45). De los hallazgos obtenidos en las excavaciones, junto con las realizadas en San Sebastián Xolalpan, se generó una secuencia cronológica basada principalmente en los cambios tipológicos de las figurillas cerámicas y con referencia a los cambios en estilos constructivos (Rattray, 1987: 14). Gracias a lo anterior se lograron establecer tres fases cronológicas: 1) la aparición de la cerámica pintada sobre la incisa, 2) el dominio de la negra-incisa y 3) el dominio de la cerámica gris junto con figurillas tipo retrato. Los trabajos de Vaillant, junto con los de Sigvald Linné, permitieron formalizar la secuencia cerámica Teotihuacan-Mazapa-Azteca. Más tarde, entre 1939 y 1942, Linné excavó varios sectores al nordeste de la ciudad, durante los que expuso los conjuntos residenciales de Xolalpan y Tlamimilolpa.

Otra investigación importante realizada en la Pirámide del Sol fue la que hiciera Eduardo Noguera en 1933, quien a través de los materiales recolectados estableció la llamada Fase Teotihuacan I. Esta cronología se vio reforzada gracias a la aportación de Armillas, quien junto con César Sáenz, realizaron trabajos (1942-1943) en Tepantitla, en el Grupo Viking y en Tetitla en 1944. A ellos se debió el establecimiento de la secuencia Coyotlatelco-Mazapa-Azteca (Gamboa, *loc. cit.*: 4). De esos datos, junto con los de su excavación en Atetelco (1945), los de Alfonso Caso en Tepantitla (1942) y los de Linné en Mazapa (1934), Armillas reunió los elementos para refutar el Periodo IV propuesto por Vaillant y en su lugar propuso una nueva estructura cronológica en donde se señalan las fases utilizando nombres en vez de números (Matos M., 1990: 37; Rattray, 1987: 14).

Para la década de los años cincuenta Laurette Séjourné inició sus excavaciones en Teotihuacan y que incluyeron los Patios (1956) y el Palacio de Zacuala (1959), y más tarde los Conjuntos de Tetitla y Yahualá (1963). Sus trabajos fueron de particular relevancia para el estudio de la cerámica (Rattray, *op. cit.*: 16-17). Los trabajos de Séjourné en Tetitla, así como los de Román Piña Chan en La Ventilla, fueron parte de un proyecto mayor dirigido por Ignacio Bernal y con Jorge Acosta como director de campo. Llamado Proyecto Teotihuacan (1960-1963), el mismo tuvo como objetivo fundamental la exploración y reconstrucción del centro ceremonial para revitalizar el sitio arqueológico. Para esto se trabajó a ambos lados de la Calzada de los Muertos, en la Plaza de la Pirámide de la Luna y en el Palacio de los Jaguares, entre otros, y se hicieron pozos estratigráficos en puntos estratégicos. Otros logros del proyecto incluyeron la elaboración de una cronología a cargo de Florencia Müller (Gamboa, 1997: 4) y el reconocer las características de la gran Plaza de la Luna, incluyendo los palacios de Quetzalpapálotl y el de los Caracoles Emplumados (Matos, 1990: 38-39).



Otro importante proyecto llevado a cabo en los años sesenta fue el "Teotihuacan Valley Project" (1964-1965), el cual se realizó como un modelo para poner a prueba la metodología que sería utilizada más adelante en el Proyecto Integral de la Cuenca de México. Bajo la dirección del Dr. William Sanders y auspiciado por la NSF y la Universidad de Pennsylvania, su objetivo fue estudiar la relación entre los factores ambientales y los procesos culturales (Sanders, *op. cit.*: 9). La fase técnica consistió en hacer recorridos de superficie (área total del recorrido: 3,500 m<sup>2</sup>) y excavaciones, para determinar la densidad de sitios presentes en el lugar, con base en la concentración de materiales en superficie. Los resultados incluyeron información sobre la evolución en los patrones de asentamiento y la ecología del lugar.

Por su parte el "Teotihuacan Mapping Project" (1973) dirigido por el Dr. René Millon logró elaborar un mapa de la ciudad a escala 1:2000, mediante datos de superficie, la excavación de pozos estratigráficos y la fotografía aérea. La información concerniente a la distribución de los artefactos recolectados fue codificada e incorporada a un archivo de datos computarizado. Adicional al mapa, se hicieron estimaciones de población, se fortaleció el entendimiento acerca de la extensión y evolución de la ciudad durante distintas épocas y se revisó la cronología.

Fue durante este proyecto que se apoyaron las observaciones de Armillas en referencia a los hasta ese entonces llamados palacios de elite teotihuacanos y para los cuales Cowgill y Millon redefinieron su función como la de "unidades residenciales multifamiliares." Se estimó que en la ciudad existieron más de dos mil de estos "conjuntos departamentales," cada uno albergando entre 60 y 100 personas (Pasztory, 1997: 47). Asociada con los conjuntos departamentales, destaca también la identificación de los barrios foráneos como el Oaxaqueño, a partir de evidencia recuperada en superficie. Otros hallazgos de importancia incluyeron el descubrimiento del Gran Conjunto y la identificación de la Avenida Oeste (Millon, 1973: 18-19, 41).

Entre las investigaciones más recientes se encuentran el Proyecto Arqueológico Teotihuacan (1980) a cargo de Rubén Cabrera. En este caso los trabajos se concentraron en el Complejo Calle de Los Muertos, en La Ciudadela y en El Gran Conjunto, lo cual ha permitido entender más sobre las etapas constructivas y la función de estos complejos (Ratray, *op. cit.*: 22-23). Entre 1985 y 1988 Manzanilla excava en el conjunto residencial de Oztoyahualco 15B:N6W3 (Manzanilla, 1993: 13), un trabajo importante gracias a la incorporación de metodología interdisciplinaria. Posteriormente, y desde 1997 y hasta el presente, Manzanilla continúa dirigiendo las excavaciones de Teopancazco, un conjunto habitacional teotihuacano.

En Teotihuacan también se han realizado gran cantidad de trabajos especializados, muchos de ellos asociados a los grandes proyectos antes mencionados. Entre los más significativos se destacan los de: Michael Spence (1979) sobre la industria de la obsidiana, la cronología cerámica establecida por Evelyn Ratray (1973) y el primer estudio de osteológico de restos humanos en La Ventilla a cargo de Carlos Serrano y Zaid Lagunas (1971) (Ratray, *op. cit.*: 30-38).

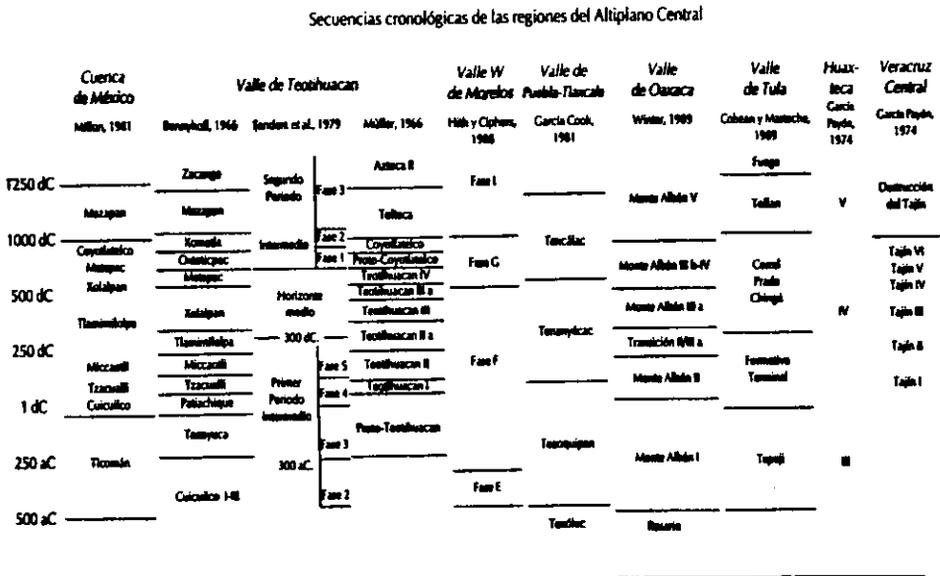
Los estudios formales relacionados con las cuevas y túneles de Teotihuacan tuvieron sus inicios a partir de los trabajos de Linné en San Francisco Mazapa (1934). Le siguieron los de De Terra y Bastien en el Pozo de las Calaveras (1945-46), los de Carmen Cook de Leonard, Juan Leonard y Alfonso Soto en Oztoyahualco, los de Michael y Elizabeth Goodliffe en los túneles de la Purificación, los de Basante Gutiérrez en varios sectores del valle, los de Soruco en la cueva astronómica al sureste de la Pirámide del Sol y los de Obermeyer en la Cueva de Oxtotícpac (Manzanilla, 1994: 57; Manzanilla *et al.*, 1996: 245). De gran significado fue el descubrimiento hecho por Jorge Acosta (1966-1971) de la cueva bajo de la Pirámide del Sol y que investigara Doris Heyden y que resultó en propuestas que relacionan la ubicación de la pirámide con el culto de la cueva como lugar sagrado (Heyden, 1973:8, 16). Esta cueva volvió a ser objeto de estudio por parte de Heredia durante el Proyecto Teotihuacan 1980-82 (Gamboa, *op. cit.*: 6).

Finalmente se encuentran las excavaciones extensivas que se hicieron al sistema de cuevas y túneles localizados inmediatamente al este de la Pirámide del Sol y cuyos materiales en asta y hueso constituyen la base para esta investigación. Inicialmente, Manzanilla junto con otros investigadores (Chavéz *et al.*, 1988) se dieron a la tarea de realizar estudios geofísicos de prospección para localizar cavidades con valor arqueológico. Una vez esto fue determinado, Manzanilla inició las excavaciones en las Cuevas Del Camino y de La Basura (1992) y posteriormente en las Cuevas del Pirul y de Las Varillas (1993-1995). Al igual que el proyecto en Ozttoyahualco, el trabajo de las cuevas integró un concepto de estudio interdisciplinario, en este caso dirigido a ubicar contextos ceremoniales, habitacionales y de almacenamiento, con el fin de reconstruir el rango de actividades que se llevaron a cabo en su interior (Manzanilla, *op. cit.*: 58).

#### D. Cronología

La cronología teotihuacana ha sido objeto de debate desde el momento mismo en que se hicieron las primeras propuestas. Tan reciente como en 1998, se publicó el libro *Los Ritmos de Cambio en Teotihuacan: Reflexiones y Discusiones de su Cronología* (Brambila y Cabrera, 1998), obra en donde se recopilan nuevos hallazgos y adelantos relacionados con el tema. Si bien en dicha obra se debaten propuestas para revisar la cronología actual, bajo la consideración de nuevas periodizaciones con base en el desarrollo urbano de la ciudad (Morelos García, 1998) y en la evolución cultural teotihuacana como entidad sociopolítica en Mesoamérica (García Chavez, 1998), el enfoque de nuestra investigación no ofrece espacio para desarrollar en detalle esta discusión, razón por lo cual nos limitaremos a resumir sólo algunos de los momentos más importantes del desarrollo teotihuacano (Figura # 4). Para propósitos de esta investigación, estos son como siguen:

Figura. 4



(Manzanilla, 1995)

### Fase Metepec (600 - 650 d.C.)

Corresponde a los años que preceden la destrucción de la civilización teotihuacana, por lo que desde entonces se pueden apreciar evidencias de deterioro. Por ejemplo, muchos de los edificios al centro de la ciudad ofrecen señales de daños por fuego o colapso y no aparentan haber sido reconstruidos (Millon, *op. cit.*: 59). Las propuestas para la caída de Teotihuacan incluyen una combinación de posibles factores que incluyen condiciones ambientales adversas, revueltas internas y saqueos por parte de grupos bárbaros (Matos, *op. cit.*: 87).

Esta situación de declive cultural arrastró consigo la reducción en la extensión territorial a 1/5 parte del tamaño que tuvo para las fases Tlamimilolpa y Xolalpan, situación que fue particularmente significativa en el sector sur de la ciudad. De igual modo continuó la merma de población, ahora de unos 70,000 habitantes. Estos cambios se vieron reflejados en la configuración del patrón de asentamiento, donde se observó un movimiento de habitantes desde el área central de la cuenca a zonas menos ocupadas como Texcoco, Chalco e Ixtapalapa (Sanders *et al.*, *op. cit.*: 129).

### Período Epiclásico (650 d.C. - 850 d.C.)

El Epiclásico ha sido definido como un momento transicional entre los horizontes Clásico y el Posclásico; tiempo durante el cual Teotihuacan sufrió su declive y posterior abandono (Rattray, 1996: 213), suceso que se tradujo en una masiva pérdida de población en toda la cuenca, en comparación con otras regiones (Tula, Toluca y Puebla-Tlaxcala) que por el contrario, experimentaron fuertes crecimientos poblacionales (Parsons, 1989: 189-192). En el altiplano central, el Epiclásico se define, entre otras características, por la fragmentación política, el surgimiento de nuevos centros de poder y por cambios en los mecanismos de circulación de bienes.

Un marcador de este periodo lo constituye la presencia del complejo cerámico Coyotlatelco. De orígenes conflictivos, este complejo se define por atributos específicos en su forma, técnicas de elaboración, acabado de superficie y motivos decorativos (Sugiura, 1996: 236), entre los que se destacan las líneas ondulantes, las formas de *s* y *z* entrelazadas y el tablero de ajedrez, en superficies rojo sobre café.

Si bien aún persisten dudas sobre la intensidad de la ocupación Coyotlatelco, Diehl (1989: 11) estima que la misma consistía de una comunidad grande y continua que cubría cerca de 11 km<sup>2</sup>. Una población estimada entre 30,000 y 35,000 personas, parece haberse localizado en los espacios abandonados al centro de la ciudad (aunque no adyacentes a la Calzada de los Muertos), aprovechando así las ruinas de algunos de los antiguos conjuntos departamentales como Yahualá, Tetitla, Atetelco. También se hizo uso extensivo de los túneles cercanos a la Pirámide del Sol y que fueron excavados originalmente para extraer materiales de construcción (Manzanilla, 1996).

#### Periodo Posclásico (850 d.C.- 1,500 d.C.)

Durante la fase Mazapa (850 - 1,150 d.C.) se afianzó una pronunciada ruralización, caracterizada por la disminución en la construcción de obras cívicas y una mayor distribución de la población afuera de los centros urbanos. En general la población de la cuenca experimentó una marcada merma regional, pero a pesar de ello, Teotihuacan continuó siendo el centro de mayor tamaño e importancia, con alrededor de 100,000 habitantes (Parsons, 1989: 195).

Al igual que la Coyotlatelco, la fase Mazapa se caracterizó por un tipo cerámico, el cual formaba parte del más amplio complejo Tolteca, y que se reconoce por sus diseños de líneas ondulantes y formas de *s*, en pastas rojo sobre café (Scott, 1992: 5-6). Estudios recientes (Parsons *et al.*, 1996) sobre este tipo cerámico, en conjunto con fechamientos de radiocarbono para diversos sitios de

la cuenca, sugieren una posible conjunción cronológica entre las fases Mazapa y las Aztecas I y II durante los siglos subsiguientes a la conclusión de la ocupación Coyotlatelco.

Para el Posclásico medio (1,150 - 1,350 d.C.) se manifestó un fuerte crecimiento poblacional notable en toda la cuenca. Con el proliferó el desarrollo de comunidades urbanas con poblaciones variables de entre 3,000 y 10,000 personas (Parsons, *op cit.*: 202). La abundancia en arquitectura cívica, aun en sitios pequeños, contrastó marcadamente con la pobreza de la precedente fase Mazapa. Azcapotzalco sobrepasó a Teotihuacan como el lugar más importante de la cuenca, en donde se continuaron aprovechando los antiguos túneles de extracción como lugar de habitación.

A nivel cerámico, el Posclásico medio presentó una fuerte variación regional, con el complejo Azteca I predominando en el sur de la cuenca y el Azteca II en la zona central. Lo anterior marcó una diferencia con la uniformidad observada para el Posclásico tardío (1,350-1520 d.C.), durante el cual el complejo Azteca III estaba distribuido por toda la cuenca, reflejo quizás, de una organización regional más eficiente.

## V. Antecedentes del Tema

El estudio de la tecnología prehistórica en la arqueología cambió radicalmente luego del establecimiento, por parte de Boucher de Perthes, de la llamada "edad de piedra" (Semenov, 1964: 1), esto tras sus descubrimientos en el Valle del Somme, Francia en 1837. Hasta entonces los únicos artefactos que eran reconocidos por los investigadores eran las hachas pulidas, puntas de flecha y algunos cuchillos de pedernal (Breuil, 1938: 56), pero fue entonces cuando de Perthes asoció las armas y las herramientas que encontró con los fósiles de los animales extintos para sostener que el hombre, apoyado en el uso de dichos artefactos, convivió junto con estas especies durante la glaciación. Desde entonces, surgió un nuevo interés por parte de los investigadores por conocer más sobre la manera en que se elaboraron y utilizaron los diversos tipos de artefactos desarrollados durante la prehistoria.

Cuando la matriz calcárea de las cuevas que excavaron en Dordogne, favorecieron la preservación de artefactos hechos en hueso, cuerno y marfil, Lartet y Christy (1863) pudieron lograr, por primera vez, el reconocimiento del empleo de materias primas provenientes de animales en la manufactura de herramientas prehistóricas (*loc. cit.*). La primera clasificación sistemática de objetos hueso, asta y marfil la realizó Chauvet en 1910, quien dividió la colección obtenida del sitio de Le Placard en categorías funcionales de: objetos cortantes, punzantes y otros (Knecht, 1993: 138). Sin embargo el énfasis y la formalidad en el análisis de estos materiales se le debe a autores como Abbé H. Breuil con sus trabajos sobre el utillaje óseo del *Sinanthropus* (Breuil, 1932) y a F. Bordes, quien además de elaborar tipologías, incursionó en la reproducción de azagayas y agujas (Adán Álvarez, 1997: 41).

Una de las propuestas más controvertidas relacionadas con el tema fue sin duda la llamada "Teoría de la Industria Osteodontoquerática" (hueso, diente y cuerno) de Raymond Dart (1949 y 1965). Dart, quien estudiaba huesos modificados en yacimientos paleontológicos del sur de África que contenían restos de australopitecinos, encontró que tanto los huesos craneales de algunos primates presentes en el registro, así como de varios de los propios homínidos, tenían

fracturas que consideró como el producto de acciones intencionales por parte de estos últimos. La evidencia lo llevó especular que los australopitecinos eran una especie agresiva y predatoria, capaz de infligir daño a otros individuos, aún los de su misma especie, mediante el uso de armas rudimentarias hechas en hueso (Biberson *et al.*, *loc.cit.*; Stordeur, *loc.cit.*). Aunque las propuestas de Dart han sido ampliamente cuestionadas, sus trabajos resultaron en una tendencia de estudio, que en cierta manera define la preferencia de la línea actual de investigación de la escuela norteamericana.

Es así como puede observarse que en su interés por dilucidar la capacidad de los distintas especies de homínidos de modificar y utilizar el hueso como materia prima, los investigadores norteamericanos se han enfocado en el estudio de los agentes tafonómicos y de cómo estos pueden replicar en los materiales evidencias similares a las dejadas por las actividades humanas. Algunos trabajos relacionados incluyen: la diferenciación entre mordeduras de animal y huellas de corte (Blumenschine, 1995; Blumenschine y Selvaggio, 1988; Capaldo y Blumenschine, 1994; Shipman y Phillips-Conroy, 1977), sobre la similitud entre las marcas dejadas por el pisoteo y las actividades de carnicería (Olsen y Shipman, 1988), la consideración de los patrones de fractura para identificar actividades de subsistencia (Bunn, 1989) y sobre el reconocimiento de conducta carroñera a partir del análisis de los arreglos de huellas de corte y las fracturas (Shipman, 1986).

Trabajos con enfoques similares también han sido realizados para sitios prehistóricos en los Estados Unidos, entre ellos: la diferenciación entre marcas de impacto naturales y las huellas de corte (Oliver, 1989), el diagnóstico de pseudo-útiles mediante el análisis de la morfología de fracturas (Myers, *et al.*, 1980) y sobre las diferencias entre las evidencias de la carnicería y la desarticulación natural (Hill, 1979). Otras investigaciones se han orientado hacia la observación directa y la replicación de los fenómenos tafonómicos, como en el caso del trabajo de A. Fiorillo (1989) sobre la detección de pseudo-marcas de corte tras el pisoteo, los de Binford (1981: 36) con los patrones de destrucción inducidos por cánidos en restos óseos, y los de Buikstra y Swegle (1989) acerca de cambios en la configuración y conformación de los huesos por causa del fuego.

Inicialmente los trabajos de experimentación en arqueología enfatizaron dos líneas principales de cuestionamiento: la replicación de los artefactos y la experimentación con respecto a su uso para corroborar la eficiencia de los mismos en determinadas tareas. La manera de experimentar cambió por completo tras la obra clásica del soviético S.A. Semenov, intitulada *Tecnología Prehistórica*, publicada en ruso en 1957 y traducida al inglés en 1964 (Campana, 1989: 1). Fue el énfasis que le impartió este investigador al análisis de los patrones de huellas de manufactura y de uso, por sobre él de las formas, lo que permitió establecer pautas para el análisis de los materiales en hueso (Adán Álvarez, *loc. cit.*). El cambio de enfoque resultó en diagnósticos más apropiados sobre la función y el uso de los artefactos.

En contraste con los de Estados Unidos, podría decirse que el modelo de estudio que surgió a partir de los trabajos de Semenov es el que ha moldeado el tipo de investigación que se hace en Europa en relación al hueso trabajado. Mucho de esto tiene que ver con la variedad de formas y usos que presentan los materiales en ese continente desde el Paleolítico, materiales que por su diversidad y definición, han servido como indicadores cronológicos (Knecht, 1993: 137, 139). Algunos ejemplos de estas investigaciones incluyen: análisis del utillaje fabricado en hueso en su contexto (Billamboz, 1979; Bouchoud, 1974; Deffarge, *et al.*, 1977; Delpech, *et al.*, 1974; Jourdan, 1980), la replicación de artefactos para observar los patrones de huellas de manufactura (Biberson, 1965; Bouchoud, 1977; Dauvois, 1974) y el desarrollo de tipologías (Camps-Fabrer, 1977, 1979; Dewez, 1974).

En México el desarrollo de esta subdisciplina arqueológica no ha alcanzado niveles similares al de los E.U. y Europa. Aunque se podrían dar diversas razones para explicar esta situación, lo importante es reconocer que aún en el presente son muy pocas las iniciativas que se han tomado para avanzar en su desarrollo. Los primeros trabajos de los que tenemos cuenta fueron publicaciones dirigidas principalmente a la discusión de unas pocas piezas, usualmente suntuosas o de uso ritual, las cuales eran llamativas por su elaborada decoración (Caso, 1934; Hennings, 1913). Otro trabajo temprano, pero con un enfoque diferente a los anteriores, fue el de Hermann Beyer (1934) sobre los *omechicahuastlis* ("rattle bones") mexicanos. En él se describen diversos

ejemplos de estos instrumentos, pero complementado con citas tomadas de las crónicas y datos etnográficos.

Con el inicio de excavaciones arqueológicas formales, algunos investigadores comenzaron a incluir como parte de sus informes la descripción de los artefactos fabricados en hueso, asta y dientes, aún aquellos de uso cotidiano. Algunos ejemplos de buenas descripciones incluyen a: Coe, 1959; Di Peso, 1979; West, 1980; Kidder, 1947; Kidder, *et al.*, 1946; Lee, 1969; Linné, 1934; Long, 1966; MacNeish, *et al.*, 1967; Michelet, 1984; Moholy-Naggy, *et al.*, 1992; Stresse-Péan, 1977.

De los anteriores hay que destacar el Volumen # 8 del informe realizado por Di Peso (1979) para el sitio de Casas Grandes, Chihuahua. Este trabajo no tuvo como propósito servir de guía de estudio para artefactos en hueso; sin embargo, de los escritos consultados sobre investigaciones arqueológicas en el territorio mexicano, éste debe ser el más completo en términos del análisis realizado al material. En esa oportunidad se desarrolló un sistema de clasificación general tomando como base la función de las piezas (utilitario, adorno, ritual, etc.), además de otras categorías relacionadas con modificaciones específicas. El trabajo también incluyó la identificación de la especie aprovechada, la medición de cada pieza, así como la discusión sobre el uso y los procesos de manufactura. Destaca en este trabajo el manejo estadístico-computarizado de los materiales.

Específicamente para el caso de Teotihuacan sobresalen los trabajos que hiciera George C. Vaillant en la década de los años treinta en varios sitios Preclásicos (Zacatenco, 1930; Ticomán, 1931 y El Arbolillo, 1935). Sus hallazgos fueron importantes no sólo porque los artefactos que analizó conformaron más de la mitad de la muestra utilizada por Paul Tolstoy (1971) para desarrollar su tipología, sino también por que sus interpretaciones sobre la función de estos materiales siguen estando entre las más aceptadas por muchos autores (Kidder, *et al.*, 1946; Lee, 1969) al momento de analizar colecciones afines. Otros trabajos relacionados con sitios

teotihuacanos incluyen los de Linné (1934, 1942), Séjourné (1959, 1966, 1986), Starbuck (1975) y más recientemente los de Ortiz Butrón en Ozttoyahualco (1993).

La tipología de Tolstoy formó parte del artículo *Utilitarian Artifacts of Central Mexico* (1971) y es posiblemente la única en su clase desarrollada para materiales en asta y hueso del México Prehispánico. El trabajo recoge las observaciones hechas sobre 349 artefactos utilitarios, recuperados mayormente en excavaciones realizadas en el Valle de México (Tolstoy, 1971, 270). Los objetos fueron separados en nueve tipos principales (agujas, tubos, manos, raspadores, punzones, retocadores, espátulas, puntas y espinas de rayas), que a su vez fueron subdivididas en 21 categorías relacionadas con la forma, el tamaño y las terminaciones. El trabajo cuenta con el inconveniente de que los artefactos considerados abarcaban diversas procedencias, en un rango temporal muy amplio (850 a.C. - 1,500 d.C.), por lo cual la definición de algunas categorías (e.g. "quadangular awl," "bi-pointed awl," "lunate bone point," etc.) se hizo a partir de unos pocos ejemplares (*ibid.*: 292).

Destacan para México dos trabajos hechos por investigadores nacionales y dedicados específicamente al tema del hueso trabajado. El primero fue el realizado por José L. Franco en 1968 intitulado *Objetos de Hueso de la Época Precolombina*. Se trató de un trabajo de divulgación del Museo Nacional de Antropología e Historia que tuvo como objetivo presentar material arqueológico de importancia pero que a su vez fuera poco conocido. En la publicación se describen e ilustran unos dieciocho artefactos en hueso, ampliamente ornamentados y representativos de diferentes culturas del México prehispánico.

El segundo trabajo llamado *Artefactos Prehistóricos de Hueso del Occidente de México*, fue escrito por Federico A. Solórzano en 1976 y el cual es el único ejemplo que hemos encontrado de investigación publicado en México en donde se traten aspectos técnicos y tafonómicos sobre el hueso trabajado. Su investigación enfatizó la distinción de los artefactos fabricados y utilizados por el hombre mediante el análisis de huellas en la superficie del hueso, análisis que apoyó mediante el uso del microscopio. Además de cubrir los aspectos esenciales de una investigación

de este tipo, como lo son la identificación de especies-huesos utilizados, la medición y registro del material, Solórzano también consideró la acción de agentes tafonómicos como la vegetación y la erosión, entre los posibles factores responsables por marcas en los huesos, lo que le permitió separar estas evidencias de aquellas producidas por actividades humanas.

Aunque importante para el tema, pero sin tratar específicamente el asunto del hueso trabajado, otra publicación que merece atención fue el artículo que publicaran en 1987 Pijoan y Pastrana, acerca de las marcas de corte en huesos humanos. Por último, tenemos la publicación que hiciera Solórzano en 1989 sobre artefactos provenientes de sitios en Jalisco, como parte del "Bone Modification Conference" celebrado en Maine, E.U. Dichos materiales que fueron fechados para el Pleistoceno, fueron analizados y comparados con otros obtenidos de sitios prehispánicos de Michoacán, con el propósito de identificar similitudes en los procesos de modificación.

## **VI. El Hueso como Materia Prima**

El hombre ha utilizado el hueso como materia prima al menos desde el Paleolítico Superior. Como apuntó Semenov sobre la industria ósea del *Pithecanthropus pekinensis*, "es poco probable que pasara por desapercibido un material como el hueso, el cual podía poner a su disposición con muy poco esfuerzo" (op. cit.: 145). Simplemente el hueso, además de ser un material abundante, posee características que lo hacen ideal para el trabajo, aun sin mayores modificaciones, más de ser requeridas, también se pueden lograr de forma efectiva sin la necesidad de una tecnología extremadamente avanzada.

Trabajados o no, cuando el arqueólogo entra en contacto con restos óseos durante una excavación lo hace con un material degenerado que ha sido alterado en algún grado tanto química, como físicamente. Sin embargo, si un hueso fue utilizado, es precisamente gracias a esas características perdidas que en algún momento fue considerado como una materia prima útil y versátil.

### **A. Morfología y Génesis de los Huesos**

Los huesos componen la estructura esquelética de los vertebrados, la cual sostiene el peso de todos los tejidos blandos del cuerpo a la vez que les ofrece protección. También proveen el lugar de inserción para los tejidos elásticos y contráctiles lo que permite el movimiento corporal. Otras funciones importantes incluyen el almacenamiento y liberación de minerales y la producción de corpúsculos rojos al interior de la cavidad medular (Chaplin, 1971: 1-2). Además de su estructura mineral, los huesos poseen vasos sanguíneos, nervios y membranas, todo un conjunto que bajo la influencia de diversas hormonas permiten el funcionamiento del componente fisiológico del hueso.

Morfológicamente los huesos se pueden catalogar en varios tipos. Primeramente, los huesos *planos* como los de la pelvis, los del cráneo y las costillas, que sirven para proteger los órganos y como zonas importantes de inserción muscular gracias a la amplitud de sus superficies. Los

huesos compactos como los tarsos y los carpos, por lo general son pequeños, de forma subrectangular y se encuentran en las coyunturas de las manos y los pies. Su función primordial es actuar como disipadores de fuerza en especial de la compresión. Los huesos irregulares como las vértebras comparten elementos de todos los anteriores; sus arcos neurales sirven para proteger el canal neural y el cordón espinal, los cuerpos compactos resisten la compresión y proveen rigidez, mientras que los cuerpos aplastados de las espinas sirven para la inserción de músculos, tendones y ligamentos (Chaplin, *loc. cit.*). Por último, los huesos largos son cilíndricos y alargados, y por estar confinados a las extremidades, cumplen dos funciones mecánicas principales: soportar el peso del cuerpo y funcionar como sistema de palanca para los músculos y tendones (Davies, 1989: 47).

El exterior de los huesos largos, como en el caso del fémur, la tibia, el húmero, el radio y la ulna, está compuesto de hueso compacto de grosor variable, siendo más grueso a media longitud y haciéndose más fino conforme se acerca a los extremos (Chaplin, *op. cit.*: 6). A nivel microestructural consiste básicamente de hueso laminar y haversiano. El hueso laminar está formado por capas alternadas de osteones y lamelas de fibra de colágeno, donde los primeros se orientan longitudinalmente y las segundas de forma azarosa. Es esa orientación preferencial la que gobierna la reacción del hueso cuando es sujeto a estrés. Los osteones de tipo secundarios o sistemas haversianos son cilindros concéntricos que rodean a los Canales Havers y por cuyo interior discurren los vasos sanguíneos (Davies, *op. cit.*: 53; Johnson, 1985: 166-167).

En las extremidades el hueso consiste de una red de hueso canceloso o esponjoso de estructura celular regular, resultado de las enormes fuerzas que se manejan en esas áreas, por lo que las cantidades de hueso por unidad están determinadas con base en la función y la carga que cada uno debe sostener (Chaplin, *op. cit.*: 7). A nivel micro-estructural consiste de una red abierta de placas y columnas conocidas como trabéculas (Johnson, *loc. cit.*).

Aunque la composición química de un hueso puede ser variable dependiendo de su grado de frescura, así como a la especie, el sexo y al estado fisiológico del individuo, en términos

generales sus componentes estructurales son los mismos. Primero, una fracción orgánica, constituida por tejido celular y colágeno (fibra proteínica), que suple las necesidades fisiológicas del hueso y que provee parte del arreglo estructural del hueso brindándole tanto fortaleza como elasticidad (Chaplin, *op. cit.*: 12; Johnson, *loc. cit.*). El colágeno es resistente a la descomposición después de la muerte y aunque otros componentes pueden desaparecer rápidamente, éste puede permanecer en el hueso por largos periodos de tiempo. Arreglados alrededor de los paquetes de colágeno se encuentra la fracción mineral, la cual consiste de cristales de hidroxioapatita  $[Ca_{10}OH(PO_4)_6]$  y que es la que provee al hueso de su dureza (Chaplin, *op. cit.*: 13).

Los huesos del esqueleto de los vertebrados pueden clasificarse según su origen embriológico en fibrosos (dérmicos) o cartilagosos. El proceso de la formación del hueso o la osteogénesis ocurre en tejidos fibrosos y cartilagosos por medio de células productoras de matriz ósea llamados osteoblastos. Durante el proceso, dichas células van siendo rodeadas por el material que secretan hasta que dejan de producirlo y entonces se convierten en osteocitos (Davies, *op. cit.*: 49). Aquellos huesos que se originan del tejido fibroso, como los del cráneo, por lo general tienen forma tabular y se les conoce como huesos membranosos. Por su parte, los que crecen de cartilago (cartilagosos) comprenden la mayoría de los huesos largos y compactos del cuerpo (Chaplin, *loc. cit.*).

La formación de hueso en el primero de los casos envuelve la acumulación de fibras osificadas desde el interior al exterior del hueso de forma gradual hasta que se coaccionan y endurecen. La osificación se inicia con una condensación central de fibras de colágeno y de osteoblastos que posteriormente se expande al exterior de la cavidad medular. A medida que se produce el crecimiento, el hueso se ensancha, se hace más denso y adquiere forma de placa (Davies, *loc. cit.*). Para entonces la cavidad medular se recubre con una membrana osteogénica o endostio y que en el exterior se le conoce como periostio. Tales procesos comienzan desde la etapa fetal y continúan hasta que los huesos alcanzan su forma y tamaño definitivo, gracias a que se mantienen separados por tejido fibroso de crecimiento (Chaplin, *op. cit.*: 8)

En el proceso de formación de los huesos largos por osificación endocondral se desarrolla parcialmente a partir de una plantilla de cartilago o prototipo del hueso, la cual está presente desde la etapa fetal. Mientras las células cartilaginosas van creciendo, la matriz se va mineralizando y los osteoblastos van depositando un cilindro de hueso en la membrana perióstica alrededor de la parte externa central del cartilago. Posteriormente el cartilago mineralizado es erosionado, dando lugar a espacios donde crecerán los vasos sanguíneos. Algunos restos de cartilago calcificado permanecen en forma de pilares que sirven como punto de apoyo temporal para la deposición de matriz ósea. A esta zona central generadora de hueso se le conoce como centro de osificación primario y es distinto del centro secundario que se formará luego en las epífisis.

Cerca del centro primario hay una zona en donde las células cartilaginosas se dividen produciendo el crecimiento longitudinal. En la siguiente etapa los centros secundarios aparecen a cada extremo del hueso, mientras que el primario se mantiene hasta que la mayor parte del cartilago es reemplazado por hueso. Cuando cesa la proliferación de células cartilaginosas, entonces desaparece la placa epifisiaria y es con esa fusión cuando termina el crecimiento longitudinal, momento en que el hueso adquiere su forma definitiva (Davis, *op. cit.*: 51). El registro óseo de las etapas de este proceso permite a los antropólogos físicos estimar la edad de los individuos al momento de su muerte (Chaplin, *op. cit.*: 9).

## B. Biomecánica de las Fracturas

La mayoría de los huesos del cuerpo se exponen a fenómenos de fuerza y tensión de forma natural, es decir, mediante movimientos comunes o durante el descanso y que resultan de la acción muscular y por el peso del cuerpo. Existen tres tipos principales de fuerza: la tensil (la que alarga un objeto), la compresiva (que encoge al objeto) y la cortante (que hace deslizar al objeto sobre una parte adyacente en direcciones opuestas). Estas fuerzas pueden actuar de manera separada o en combinación para producir una *carga* sobre el hueso (Evans, 1957: 4; Johnson, *op. cit.*: 170). Los huesos pueden afrontar cuatro tipos de situaciones de fuerza y tensión cuando se les aplica: 1) carga concéntrica, en línea con el eje longitudinal del hueso, 2) carga excéntrica, paralela al eje pero fuera del centro, 3) perpendicular el eje longitudinal, a media diáfisis, y 4) la torsión (aplicada a uno o ambos extremos) y que produce, además de condiciones de fuerza/tensión, una fuerza cortante.

Específicamente, el tipo de carga puede ser de dos tipos, la dinámica es aquella que consiste en un impacto repentino y concentrado, y cuyo efector produce en la superficie del hueso un punto de impacto y la carga estática, o cuando la fuerza es distribuida a través de una presión constante y generalizada. Cuando el hueso es sometido a estos tipos de carga y ésta rebasa la fuerza tensil, entonces ocurre una fractura, en otras palabras, técnicamente una fractura es una falla mecánica localizada que envuelve tensión (Johnson, *loc. cit.*).

Las fracturas resultantes de una carga dinámica producen ondas de estrés que irradian desde el punto de impacto inicial y mientras se propagan los frentes de fractura. Las ondas afectan el movimiento de los frentes y la intersección de ambos es responsable por la formación de fragmentos óseos. Son esas mismas ondas las que dan inicio a las micro fracturas como medio para liberar el estrés, al tiempo que determinan la orientación y apariencia de las fracturas a nivel superficial. Cuando las ondas alcanzan las epífisis tienden a ser reflejadas y difundidas, dado a la naturaleza esponjosa de las trabéculas las cuales actúan absorbiéndolas (Johnson, *ibid.*).

Los huesos de los mamíferos responden de manera predecible al ser sujetos a estrés, cuando por esto se entiende la resistencia interna de un cuerpo a la deformación por una fuerza externa (Evans, *op. cit.*: 5; Johnson, *op. cit.*: 167). Dicha reacción estará dada por la cantidad y distribución de los osteones, la distribución-orientación de las fibras de colágeno y la respuesta combinada de ambos a la fuerza aplicada. Siendo los osteones la unidad mecánica del hueso compacto, será la interacción no equitativa de sus porciones orgánicas e inorgánicas la que gobierne su capacidad de responder a diferentes formas de estímulo externo. Por una parte, los cristales de hidroxioapatita van a soportar un mayor por ciento de la carga, mientras que el colágeno será responsable por las propiedades elásticas (propiedad física de un material que le permite volver a su forma original luego de haber sido deformado como resultado de la aplicación de una carga o fuerza) del hueso, aumentando así su capacidad de resistencia.

A pesar de que los componentes orgánicos e inorgánicos de todos los huesos son básicamente similares, se puede observar una amplia variabilidad estructural en el arreglo del tejido óseo, como resultado del considerable rango de funciones que sirven los distintos huesos del cuerpo. En consecuencia existe a su vez un amplio rango de resistencia a las diversas fuerzas destructivas a las que se tienen que enfrentar los huesos. Es así como el hueso compacto, con su alta proporción de tejido óseo por volumen, puede ser capaz de resistir una carga localizada mucho mejor que el hueso esponjoso. El hueso compacto en general resiste mejor el daño, esto a pesar de que su estructura favorece la propagación de las fracturas (Gifford, 1981: 402).

La respuesta de esta combinación multifacial de materiales orgánicos e inorgánicos hacia una fuerza tiene su registro inicial a un nivel micro. Es a este nivel que las fallas tienen inicio pero no sin antes ocurrir algún grado de deformación plástica como consecuencia de la absorción de la fuerza. Si tras la absorción no ocurre un micro-agrietamiento y si no se alcanza el límite elástico (punto de estrés máximo después del cual un cuerpo no puede retornar a su forma original una vez la carga ha sido eliminada), entonces se iniciará una contracción y el hueso procederá a recobrar su forma.

Además de la cantidad y distribución de osteones, el contenido de humedad del hueso es determinante en su capacidad de resistencia. A mayor humedad, mejor la capacidad de absorber energía, mientras que a mayor sequedad, el hueso se hará más rígido y duro (nivel de resistencia a la penetración por parte de otro sólido), lo que hace que la reacción del hueso sea menos plástica ante la deformación. Otro factor importante es su capacidad para absorber energía, lo cual además del contenido de humedad, está determinado por la temperatura y la razón de tensión. Esta característica es muy importante ya que la mayoría de las fracturas ocurren bajo impacto o mediante la aplicación repentina de una fuerza. Las temperaturas elevadas, por ejemplo, aumentan el grado de dureza del hueso a expensas de la pérdida de humedad, lo que equivale a una reducción en las capacidades elásticas y de absorción haciéndolo más propenso a falla. De igual forma, a este nivel también son importantes la razón de carga y velocidad del impacto (Johnson, op. cit.: 168-169).

La naturaleza ahuecada y tubular de los huesos los hace naturalmente resistentes a doblarse, capacidad que es mucho mayor a nivel del eje principal. Un doblez se produce en un hueso largo mediante la aplicación de una carga en la diáfisis mientras que los extremos están apoyados o cuando sólo uno de ellos está apoyado mientras el otro se golpea. La torsión se presenta a la vez con el doblez, cuando las epífisis no se mantienen estacionarias al momento del impacto (ibid.: 171), acción que inevitablemente resulta en fracturas espirales o hélicas (M. Botella, comunicación verbal), junto con un aplastamiento en el lado cóncavo del punto de impacto antes de producirse la falla tensil.

La fractura en espiral se define como una falla tensil a lo largo del curso hélico del hueso ya sea mediante carga dinámica o estática. La fractura se extiende desde el punto de impacto en un patrón radial, circulando la diáfisis y produciendo rupturas hélicas a 45 grados del eje longitudinal. Este tipo de fracturas son de particular interés para el trabajo arqueológico ya que se producen únicamente en huesos frescos, aunque esto no sea indicativo del agente envuelto en su formación (Johnson, op. cit.: 172). Lo anterior es importante ya que por mucho tiempo los investigadores sospecharon que ese tipo de fractura era el producto exclusivo de la acción

humana sobre el hueso fresco. Al presente se reconoce que también puede ser el resultado de procesos naturales como la caída de rocas (Haynes, 1983: 113; Morlan, 1980: 34).

Se puede distinguir una fractura en seco de una fresca por medio del color, la textura y el ángulo de la superficie de fractura. Las superficies de fracturas en fresco exhiben el mismo color que la superficie cortical externa, poseen una textura más suave y forman ángulos agudos u obtusos con la superficie externa. En las fracturas en seco se ven colores contrastantes, superficies más rugosas y el ángulo que se forma es mayormente recto. Esto es siempre cierto para huesos mineralizados. El contraste de color a veces no es tan evidente, pues depende de las condiciones ambientales prevalecientes y del tiempo que el hueso haya estado expuesto a ellas (Johnson, *op. cit.*: 172, 176).

La manera en que un hueso fractura bajo éstres está determinada, por un lado, por su forma y estructura interna (Gifford, *op. cit.*: 404) y por el otro, a diversos factores externos como la humedad y el grado de tensión. Dicha combinación de factores dictará la forma final de la fractura, la cual se define por la configuración de la silueta que deja el hueso compacto expuesto y que registra la dirección de la vista en planta a partir del frente de fractura. De éstas existen seis categorías básicas: 1) transversa de borde recto, 2) curva de borde redondo, 3) curva cerrada, 4) puntiaguda, donde convergen los ápices de dos bordes 5) escalonada o de bordes interrumpidos y 6) la escamada (Johnson, *loc. cit.*:172). Dentro de esas categorías existen varios tipos específicos de fractura y entre los principales se encuentran: 1) la perpendicular, en ángulo recto al eje principal, 2) la longitudinal o paralela al eje, 3) la espiral, parcial o completamente hélica alrededor de la circunferencia del hueso, y 4) la diagonal, que corta la estructura natural del hueso (Marshall, 1989: 11).

### C. Preservación de los Huesos

La preservación de los huesos está en función de aspectos intrínsecos al propio material, tanto como a otros factores relacionados con el medio ambiente y el contexto sociocultural del que formó parte. En el primero de los casos, tenemos que el grado de durabilidad que tiene un hueso cuando interactúa con un determinado elemento destructivo va a estar influenciado por sus propias cualidades, en particular, por la proporción de tejido óseo por volumen que tenga disponible. Es por eso, que los huesos de los animales grandes están menos sujetos a ser totalmente destruidos en comparación con aquellos de animales pequeños (Gifford, *op. cit.*: 403).

Por otra parte, cuando tratamos con contextos arqueológicos, aún tratándose de espacios de estudio mínimos como lo son las áreas de actividad, debe tenerse presente que no necesariamente todo lo que se encuentre en su interior es el resultado directo de la acción humana. Gran cantidad de animales comparten con los humanos dichas áreas, aún cuando se encuentren en uso continuo o frecuente, mientras que muchas otras especies pueden aprovechar estos espacios con posterioridad a que hayan sido abandonados. Durante esos momentos los individuos pueden pasar a ser parte del registro arqueológico ya sea por muerte natural o como víctimas de la depredación. En cualquiera de los casos, dependerá del medio ambiente, por un lado, el tener la capacidad para proveer especímenes que eventualmente formarán parte del registro arqueológico, y por el otro, de favorecer la efectiva preservación de sus restos. Así y mediante la combinación de estos factores, es probable encontrar grandes acumulaciones de huesos en las sabanas tropicales, acumulaciones substanciales en pastizales templados, pero poco material en bosques templados y selvas tropicales (Binford, *op. cit.*: 15-16).

Dado que en nuestro caso nos hemos enfocado hacia materiales que han sido de una forma u otra manejados por el hombre, hay que considerar entonces aquellos procesos y factores que tienen el potencial de afectar su capacidad de sobrevivencia, una vez que han sido apropiados y/o utilizados de alguna manera. Entre ellos destacan: 1) la integridad del hueso de acuerdo a la manera en que fue procesado el animal, es decir, si fue partido o no, 2) la forma en que fue preparado para el consumo, y 3) el modo en que fue descartado.

Los huesos que son más propensos a fracturarse naturalmente, al igual que aquellos que son preferentemente fragmentados por el hombre, por ejemplo, para obtener médula, corren el riesgo de no poder ser identificados en el laboratorio con la misma facilidad que cuando están completos, lo cual puede conducir a una sub-representación en el registro arqueológico. Otras consecuencias de la fragmentación incluyen: 1) que los fragmentos se tornan más vulnerables a la acción de carnívoros, particularmente las epífisis (Blumenschine, 1988: 488, 495), 2) que se generen esquemas diferenciales de dispersión por la acción del acarreo y deslaves, o 3) igualmente en el grado de enterramiento que resulta por el pisoteo (Gifford, *op. cit.*: 415, 423), lo que también tendrá consecuencias en los patrones de conservación.

Existen cinco condiciones principales en las que un hueso puede ser desechado: fresco, putrefacto, asado, ligeramente hervido o bien cocido. En los primeros dos casos, el hueso conserva intactas sus propiedades físicas, mientras que cuando es asado pierde muchos de sus componentes orgánicos y estructurales, lo que en consecuencia lo hace más quebradizo. Esto es parcialmente similar en el caso de los huesos cocidos o ligeramente hervidos en los que la integridad de los componentes orgánicos se pierde pero en menor grado. Ahora, un hueso extremadamente cocido resulta muy quebradizo y poroso; sin embargo, y desde el punto de vista culinario, no hay mucha lógica detrás de cocinar un hueso a tal extremo (con o sin carne), ni siquiera con la intención de obtener grasa, ya que eso puede lograrse tras un tiempo moderado de ebullición (Chaplin, *op. cit.*: 14).

A todo lo anterior se suma la influencia de las propiedades físico-químicas del hueso y la naturaleza del ambiente de deposición. Suponiendo que el hueso no haya sido atacado por depredadores y si termina en algún pozo o basurero, es muy probable que ocurra un proceso bastante rápido de enterramiento. Lo mismo ocurrirá en áreas expuestas a la deposición de sedimentos aluviales, de deslave y zonas boscosas con rápido crecimiento de vegetación. Es en tales casos de enterramiento rápido, en donde se perpetúe la humedad del hueso o se produzca una completa desecación, es cuando se alcanzan las condiciones óptimas para la preservación (Binford, *loc.cit.*). Cuando estas condiciones preferentes no ocurren, entonces se observan los efectos de la descomposición por la acción de agentes orgánicos, como la de los ácidos derivados de las plantas y por inclemencias ambientales como la humedad (Chaplin, *op. cit.*: 15).

La degradación del hueso en el suelo será el resultado directo de características del suelo tales como la acidez o alcalinidad, la aeración, la presencia y movimiento de agua, la población bacteriana y la estructura de los sedimentos. La mayoría de los suelos son bastante aireados y en ellos la actividad bacteriana es relativamente rápida, lo que tiene como consecuencia la destrucción de la materia orgánica. Esto puede ser variable pues en algunos suelos aireados como las arenas ácidas, la actividad biológica se reduce notablemente, al igual que en terrenos anegados donde la descomposición puede retardarse por largos periodos de tiempo. Inclusive en sitios muy especiales como zonas de alto y rápido congelamiento, en lugares donde se escurre aceite, en pantanos y en ambientes muy áridos que resultan en desecación, es normal que se preserve la materia orgánica por mayor tiempo.

A excepción de casos particulares como los anteriores, lo más común es que la degradación de la materia orgánica ocurra bastante rápido tras el enterramiento. Posteriormente ocurren otros cambios relacionados con la disolución de los constituyentes minerales. Los suelos ácidos tienden a disolver la porción mineral, según el grado de acidez y la cantidad de agua que se percola; por lo tanto este proceso será más rápido en ambientes de arenas no-calcáreas y en gravillas derivadas de rocas ígneas donde hay abundante lluvia. Una destrucción similar ocurre

en arcillas ácidas, pero en éstas el proceso de destrucción es más retardado por las diferencias en el régimen de agua presente.

En suelos básicos existe la tendencia hacia una mejor conservación debido a la disminución en soluciones ácidas que aceleren la disolución. Aunque si ocurren cambios en los huesos, tienden a ser más tenues, siendo más significativos los daños causados por los ácidos producidos por las raíces de plantas. En tal caso el grado de conservación, al igual que en otras circunstancias, estará en función de la superficie total y el grado de porosidad del hueso. Aquellos huesos que se encuentren friables y porosos, resultado de un cocido extremo, serán los primeros en desaparecer, contrario a aquellos que no lo estén (*ibid*: 17-18). Independientemente de la situación prevaleciente, el conocimiento previo sobre el medio en donde se preservaron los restos será de importancia para el especialista encargado de las colecciones, ya que le permitirá seleccionar los métodos más apropiados para limpiar y conservar los materiales (Brothwell, 1981: 21).

#### D. Cuernos y Astas

Los cuernos, las astas y otros adornos cefálicos se encuentran hoy en día solamente en cinco familias de ungulados: 1) rhinocerotidae - el rinoceronte, 2) bovidae - ganado vacuno, cabras, ovejas y antílopes, 3) antilocapridae - berrendo, 4) cervidae- alce, caribú, reno y venado, 5) giraffidae - girafa y okapi (Modell, 1969: 114). Aunque distintas en su estructura y desarrollo, éstas sirven como medio de adorno y defensa, además de que las formas características en cada especie permiten funciones como mecanismo de identificación. Aunque dichas estructuras se encuentran con frecuencia en yacimientos arqueológicos alrededor de todo el mundo, en nuestro caso nos enfocaremos únicamente en aquellas que poseen los berrendos y los venados.

Los cuernos son básicamente una vaina de queratina que crece desde la piel para envolver el núcleo del hueso. Aunque el cuerno en realidad es tejido muerto, el núcleo interior óseo consiste de tejido vivo. El cuerno es relativamente blando, fibroso y flexible y si se sumerge en agua se separa en delgadas láminas translúcidas (Davies, *op. cit.*: 59; Modell, *loc. cit.*). Es esa

característica la que hace que el cuerno se conserve poco como parte del registro arqueológico (Adán Álvarez, op. cit.: 32).

Este apéndice usualmente no se muda, a excepción del berrendo norteamericano, el cual muda anualmente la vaina córnea exterior. En este caso el nuevo cuerno crece mientras el anterior se encuentra aún en su lugar, por lo cual el animal nunca está sin cuernos. El berrendo también difiere de los bóvidos en que por ocasiones sus cuernos están cubiertos de pelo. En un sentido funcional los cuernos son básicamente de defensa y contrario a las astas se encuentran tanto en machos como en hembras, aunque en ellas suelen ser de menor tamaño (Modell, op. cit.: 117).

Las astas son una característica de la familia de los cérvidos (*Cervidae*) y contrario a los cuernos, son exclusivos de los machos, a excepción de renos y de su equivalente en Norteamérica: el caribú. El asta es un tejido vivo muy parecido al hueso, tanto en su fisiología, como en composición química y estructura celular. De hecho, las astas siempre están bien irrigadas de sangre, excepto sólo previamente a la muda. Una vez que el animal ha alcanzado su madurez, las astas se mudan anualmente, de modo que cada vez son más grandes y elaboradas. Esto provee una medida sobre el vigor del animal, pues su crecimiento está fuertemente influenciado por la alimentación. Las astas, sin embargo, no son un buen indicio acerca de la edad del animal y como método de estimación suele ser bastante impreciso (Chaplin, op. cit.: 89). Por otra parte y dado a que la muda ocurre durante una época específica del año, a través de éstas sí es posible determinar cuándo pudo haber sido muerto el animal (Adán Álvarez, loc. cit.).

Tanto el asta mudada como la cortada son relativamente blandas, aunque se endurecen rápidamente, pero si se sumergen en agua por un tiempo considerable es posible trabajarlas con facilidad (Davies, op. cit.: 60). En términos de su función, la misma aún no queda clara, pues aunque se ha pensado que podría ser un elemento defensivo, la realidad es que cuando estos animales pelean lo hacen con los cascos en sus patas delanteras. Por el momento, la única función aparente es la manera en que los machos los muestran (inclinando la cabeza) a otros durante las

disputas por el harén, por lo que se consideran como una característica sexual secundaria (Modell, loc. cit.).

Por último, cabe mencionar la terminología acuñada por Billamboz (1979: 96) para señalar las diversas partes del asta (Figura # 5), a saber: el medallón y la rueda (próximun), el asta principal A y el asta principal B (médiun), y la palma (distum). Los candiles consisten en los apéndices de la palma, mientras que las luchaderas se refieren a los salientes de las astas principales, las que incluyen la basal o más cercana al próximun, la segunda en el medio y la central, o la más cercana al distum.

Nomenclatura de las Partes del Asta de Venado  
(Billamboz, 1979)

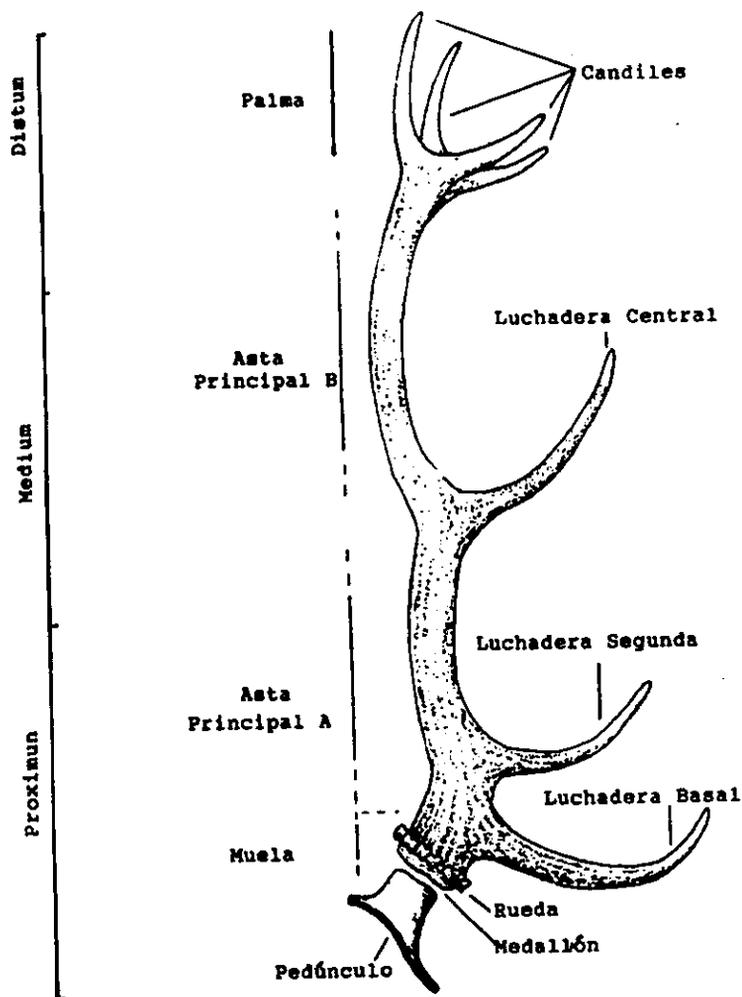


Figura. 5

## **VII. Metodología de Estudio**

La metodología empleada durante esta investigación tuvo como propósito el reducir la totalidad del material arqueológico óseo a sólo aquellos que pudiesen ser catalogados como artefactos, o sea, piezas transformadas intencionalmente como parte de una industria definida, para posteriormente hacer una caracterización detallada de cada pieza conforme a la tipología vigente. Para esto se elaboró un procedimiento de estudio por etapas, la primera de las cuales permite separar los materiales a partir de la identificación de los diversos agentes que hayan actuado sobre los mismos. De esta manera fueron definidas tres categorías principales de materiales:

1. Huesos en su estado natural o que sólo presenten marcas producidas por agentes tafonómicos.
2. Huesos con marcas producidas por actividades humanas. Se incluyen en este grupo marcas no-intencionadas, producto de actividades culturales como la desarticulación, el desollamiento, el destazamiento y descarnamiento (Binford 1981; Botella *et al.* 1998; Oliver 1989; Olsen *et al.* 1988). También se incluyen aquellas marcas de origen intencional como las de algún proceso de manufactura, pero donde los materiales no califican para ser catalogados como artefactos terminados y/o utilizados.
3. Artefactos completos o fragmentos de éstos, identificados por la evidencia de un proceso de manufactura y/o la presencia de una superficie de uso.

### A. Aspectos Tafonómicos

Con la ayuda de una lupa de mano (10x) y de un microscopio binocular (10 x 21), se hizo una inspección visual de la superficie de todos los materiales para identificar la presencia de marcas que tuviesen su origen en procesos naturales posdeposicionales y a los cuales definimos en su conjunto como agentes tafonómicos. Se entiende por tafonomía el estudio de las condiciones que tienen influencia en la formación del registro fósil desde la muerte del animal hasta su exposición. La tafonomía opera sobre el principio de que los procesos que afectan los huesos al presente son los mismos que en el pasado, y que por tanto modifican al material de igual manera, lo que permite su identificación en el presente (Johnson, *op. cit.*: 158).

Los procesos que condicionan la formación del registro fósil pueden ser de dos tipos, bioestratinomiales y biodiagenéticas. Los primeros incluyen procesos que ocurren desde la muerte hasta la incorporación del resto a la tierra, mientras que los segundos transcurren desde el enterramiento hasta la reexposición. Dentro de los procesos bioestratinomiales se encuentran a su vez los factores de tipo tánico, lo que se refiere a las variables asociadas con la muerte del animal (e.g. edad del animal, lugar y causa de muerte, etc.) y que tienen importancia sobre el potencial de los restos para preservarse. Durante la muerte o posterior a ésta, pero previo al enterramiento y/o destrucción de los restos, tienen lugar los factores peritotácicos. Estos agrupan a los primeros fenómenos del interperismo, así como la acción de depredadores, incluyendo los seres humanos (Morlan, *op. cit.*: 13). Posteriormente, los restos tienen que pasar por algún proceso que asegure su enterramiento, de manera que puedan preservarse como fósiles. Este potencial de enterramiento está dado por los factores táficos, los cuales incluyen:

- 1) el intervalo de tiempo que transcurre entre episodios de sedimentación,
- 2) el espesor de los incrementos sedimentarios,
- 3) la velocidad de la corriente deposicional,
- 4) la naturaleza de los sedimentos,
- 5) la acción de raíces y animales, y
- 6) la permeabilidad de los sedimentos compactados y la naturaleza de las soluciones permeadas.

Aunque el conjunto inicialmente enterrado es equivalente al potencial total del registro fósil, sobre él actuarán diversos procesos sustractivos, tanto antes como después de que éste sea descubierto y excavado. Previo a su excavación el registro fósil puede ser reducido por interperismo *in situ*, tras ser expuesto por una combinación de erosión e interperismo y posteriormente transporte. Estos factores de tipo anatóxicos, incluyen en general aquellos agentes que operan para exponer o destruir el fósil. Por último se encuentran los factores sulégicos y tréficos, o sea, aquellos que engloban todo lo que ocurre durante la recolección y curación de los fósiles, respectivamente y que finalmente los reducen a la forma de una colección paleontológica (*ibid*: 33).

El estudio de los agentes tafonómicos ha sido reconocido como crucial para la apropiada interpretación de los contextos arqueológicos. Durante las pasadas décadas gran cantidad de estudios han sido dedicados a evaluar varios de ellos desde diversos ángulos: 1) examinación de los restos arqueológicos para detectar huellas de los procesos, 2) observación de los procesos en el presente, y 3) replicación de procesos mediante experimentación. De todos los posibles procesos tafonómicos existentes, los siguientes son hasta el presente, los que han sido identificados como de mayor relevancia para la investigación arqueológica y que hemos tratado de identificar en el laboratorio como parte de esta investigación:

## 1. Agentes Biológicos

Roedores, carnívoros, herbívoros e insectos son sólo algunos de los muchos agentes biológicos que pueden modificar los huesos. Como parte de su estrategia de aprovechamiento, los roedores tienden a preferir huesos que han sufrido cierto grado de interperismo y/o que estén libres de grasa y fibras (Gifford, *op. cit.*: 414). La acción de roer ejercida por los incisivos de dichos animales (Foto # 1) deja trazos en forma de surcos múltiples en las paredes del hueso compacto que son relativamente anchos, paralelos o casi paralelos, de fondo plano y medianamente redondos en sección (Binford, *op. cit.*: 49; Fisher, 1995: 40).

Como se desprende de la definición, las marcas dejadas por los roedores pueden aparecer muy diversas. Según Miller el único momento en que se puede determinar, fuera de toda duda, de que se trata de huesos atacados por roedores es cuando se observan únicamente dos marcas en forma de canales paralelos y asociados con diminutas estriaciones en posición transversa al eje longitudinal del hueso. Aun así, este exclusivo patrón de marcas es muy poco frecuente (Miller, 1975: 212).

Debido a esto, otros factores deben ser considerados para su identificación, en particular la orientación de las marcas. Las marcas que dejan los roedores pueden ser confundidas con aquellas del raspado hecho por humanos, pues macroscópicamente lucen muy similares; ambas son poco profundas y crean una amplia área de estriaciones transversales que con frecuencia se sobreponen. Microscópicamente, sin embargo, las marcas de raspado presentan bordes más definidos que la que dejan los roedores, las cuales tienden a ser un tanto más redondeadas (Blasco, 1992: 120-121).

Se ha observado que en lugares donde hay deficiencia de fósforo, los artiodáctilos mascan huesos y astas como medio de compensación. Esta acción conlleva el uso de los dientes mediante un movimiento lateral que deja un aplanado de las superficies corticales del hueso. La morfología característica de estas marcas es como de un tenedor, con líneas finas que se proyectan de manera

curva dejando un patrón de valles alineados entre surcos y lomos como reflejo de la forma de los dientes (Johnson, *op. cit.*: 180). Al igual que los artiodáctilos, otros herbívoros como las jirafas y los camellos, pueden causar daño a los huesos a través del mordisqueo provocando abrasión y pulido. Contrario a Blasco, Fisher es de la opinión de que estas marcas carecen de características que las asemejen a marcas de corte (Fisher, *op. cit.*: 42).

Además de ser uno de los principales agentes de pisoteo, sobre todo en la periferia de aguaderos (Gifford, *loc. cit.*: 414), los ungulados también pueden producir marcas conflictivas de otra naturaleza. Olsen (1989) ha destacado que durante la época cuando los animales mudan su cornamenta, éstos participan acelerando el proceso raspando las puntas secas sobre los árboles y otras superficies para que se desprendan. En este punto algunas puntas nuevas pueden quedar expuestas, y por el hecho de estar constituidas por piel muy suave, pueden llegar a ser susceptibles a daño. Los ungulados utilizan además de forma rutinaria sus astas para raspar el suelo y las ramas de los árboles. Tras examinar astas de animales muertos de manera natural, Olsen pudo detectar cortaduras, huellas de abrasión y pulido tanto en las puntas (de forma localizada) como en los cuerpos de las astas. También fueron frecuentes fracturas de impacto en las puntas con cicatrices de lascas longitudinales.

Puesto que para convertir un asta en una herramienta sólo basta con desprenderla y usarla sin mediar modificación alguna, la inspección a simple vista de una de éstas muy bien puede dar la impresión de haber sido utilizada. Sin embargo cuando se ve en detalle bajo el microscopio, queda claro que en las marcas hechas de forma natural no se encuentran las estriaciones típicas de las marcas de corte. Las marcas naturales tampoco presentan orden aparente y nunca se presentan en áreas protegidas del asta.

En el caso de los insectos, éstos pueden taladrar la superficie del hueso creando surcos y picoteo. Algunas especies de escarabajos perforan el hueso durante la etapa larval, para crear cámaras en donde desarrollarse. Puesto que la preparación de estas cámaras requiere de condiciones específicas de temperatura, cierto grado de desecación de los tejidos suaves e intensidad de luz

solar, su presencia puede ser utilizada para inferir la temporada en que ocurrió la muerte del animal. Al igual que los escarabajos, las hormigas transportan y acumulan huesos de pequeñas especies como lagartijas, pájaros y roedores, lo que en un contexto arqueológico puede resultar en la alteración de las asociaciones.

Los carnívoros generan una gran variedad de modificaciones producto de la masticación, compresión y digestión parcial de los huesos. Aunque estos daños pueden resultar de actividades tan diversas como el juego, afilarse las piezas dentales o las uñas, la mayoría ocurre durante la desarticulación y consumo de una presa. Independientemente del agente, el modo de desarticulación estará determinado por el tipo de hueso (forma, tamaño y densidad) existente en la articulación, así como por la cantidad de músculo, grasa, sangre y médula presente. Estos criterios también regulan el potencial de transporte de los huesos, ya sea mediante agentes biológicos (hombre o animales), físicos (flujos de agua) o químicos (descomposición) (Blasco, op. cit.: 54; Gifford, op. cit.: 401).

Al presente existen escasos estudios sobre procesos de desarticulación natural. Entre los disponibles sobresalen el de Toots (1965), en donde se discute la acción de organismos de descomposición y de algunos procesos químicos (Binford, op. cit.: 42-43), y el de Hill (1975), el cual establece una secuencia de desarticulación para restos de topi (*Damaliscus korrigum*) y de bisonte (*Bisson occidentalis*). Para efectos de nuestra investigación destacan los hallazgos de Binford en veinticuatro lugares de matanza de lobos y mediante los cuales pudo corroborar el orden de destazamiento reportado por Hill, es decir: 1) cráneo unido al atlas, 2) patas delanteras, 3) patas traseras, y 4) esqueleto axial (vértebras cervicales, torácicas, lumbares; sacro, pelvis y costillas) (Binford, loc. cit.).

Observaciones similares en coyotes han mostrado que al momento de depredar sobre herbívoros de gran tamaño, como caballos y vacas, éstos primero mastican y devoran las orejas para luego desprender la mandíbula. Aunque el orden a seguir puede ser variable, casi siempre el objetivo principal son los órganos internos. Tras devorar las partes blandas del esqueleto, las primeras en

ser atacadas son el proceso del olecranon, los calcáneos, las costillas y los procesos espinales de las vértebras, todas ellas piezas relativamente suaves y de tejido esponjoso (Miller, op. cit.: 213).

Las marcas producidas por la acción de los carnívoros son sin duda las que con más frecuencia son erróneamente identificadas como el resultado de alguna actividad antrópica. Se define una marca de corte como estriación lineal, alargada, relativamente angosta y que en sección presenta lados planos, aunque su forma puede ser variable, lo mismo que su anchura (Fisher, 1995:12). Inicialmente se utilizó como criterio para su diferenciación la característica macroscópica relacionada con su forma en corte transversal. En el caso de las mordeduras, estas se presentan comúnmente en forma de *U*, mientras que las marcas de corte se observa en forma de *V*. A pesar de que este criterio ha sido descartado como diagnóstico, debido a la gran variedad de filos existentes entre los artefactos utilitarios, esta característica sigue siendo parte integral de la definición para ambos tipos de marcas.

Eventualmente se concluyó que la forma más confiable de hacer dicha determinación es mediante el uso del microscopio electrónico (S.E.M. por sus siglas en inglés). Este instrumento ha permitido constatar que los surcos producidos por los dientes de los carnívoros, sin importar la especie, no presentan las múltiples estriaciones finas y paralelas que se observan al interior de aquellos producidos por artefactos de corte (Blasco, op. cit.: 116-117; Blumeschine, 1995: 29). Para complementar estas observaciones, particularmente en casos de marcas de origen ambiguo, también es necesario la evaluación de factores de orden no-morfológico, como son la distribución y orientación de las marcas, así como del contexto geológico en donde se encuentran los restos (Fisher, op. cit.: 11).

Las marcas reconocidas como producto de carnívoros resultan de dos acciones principales: el roído y el mordisqueo. El roído (*gnawing*) es un acto que procede de las partes blandas a las duras del hueso (Foto # 3), pues es del tejido canceloso de donde se puede extraer la médula más fácilmente. La acción de roer deja en los huesos básicamente dos tipos de marcas, las cuales son frecuentemente identificadas en la literatura como el resultado del uso de tajadores para remover

los músculos del animal (Binford, op. cit.: 48). El primer tipo de marcas, conocidas como muescas (*furrowing*), resultan de la acción repetida de la quijada, ya sea con los caninos o los carnasiales, sobre tejido óseo relativamente canceloso. Las muescas son el tipo de daño más común y se producen con mucha facilidad aún cuando el animal interactúa poco con los restos.

Mientras progresa la remoción de tejido suave, se van creando otro tipo de muescas, en este caso onduladas (*scooping out*) y que se producen sobre las restantes porciones del hueso canceloso en forma de irregularidades escalonadas (Blasco, op. cit.: 118; Binford, loc. cit.). Para entonces la remoción de parte o la totalidad del área articular deja al descubierto zonas maguadas de hueso compacto, lo cual debilita estructuralmente el hueso, provocando que se torne más susceptible a fracturas y astillamiento de prolongarse la depredación (Johnson, op. cit.: 180-181). Por otra parte, y cuando existen cantidades considerables de carne en el hueso, la acción de roer, además de muescas, puede causar pulido en los bordes, lo cual en ocasiones donde este se presenta sin punciones, puede ser motivo de confusión.

En la medida que la acción de roer alcanza el hueso duro, entonces se traduce en mordisqueo (*pitting*), el cual ocurre porque la porción de hueso envuelto es demasiado dura para colapsar ante el roído (Foto # 4). En el proceso se pierde superficie cortical y se expone la estructura interna del hueso. El resultado que se observa es una impronta generalizada de los dientes sobre la superficie del hueso (Blasco, loc. cit.; Johnson, op. cit.: 183). El mordisqueo severo puede generar en punciones (*punctures*), las cuales representan el área donde el hueso colapsó bajo presión, produciéndose una clara impronta del diente. Cuando el hueso es fino o poroso, el diente lo puede atravesar y en presencia de paredes finas como en la espina de la escápula, la penetración puede remover una porción del hueso igual a la superficie del diente (Binford, op. cit.: 45-46).

Aunque el mordisqueo avanzado puede ocasionar orificios profundos es posible distinguirlos de los hechos por humanos, pues en la mayoría de los casos la periferia de estos últimos luce bastante lisa y en su interior se pueden apreciar líneas orientadas a la dirección en que rotó el

instrumento. En contraste, los orificios hechos por los caninos de un carnívoro van a tener un trazo burdo con pequeñas fracturas en la superficie periferal (Miller, op. cit.: 214).

Los surcos o raspaduras (*scoring*) son el resultado ya sea de rotar el hueso contra el diente, o arrastrar los dientes sobre la superficie de un hueso relativamente compacto. Estas marcas en particular pueden semejar huellas de corte, pues usualmente aparecen paralelas y cercanas unas de otras. Se pueden diferenciar porque suelen encontrarse en las diáfisis de los huesos largos y generalmente siguen su contorno, o sea, transversalmente al eje longitudinal (Binford, op. cit.: 47). El mordisqueo también puede causar microdenticulados (*chipping*) en los bordes de algunos fragmentos óseos. Cuando esto ocurre en fragmentos puntiagudos es posible confundirlos con artefactos, conocidos como "pseudoutiles" (fotos # 2 y # 5) (Blasco, op. cit.: 119).

La problemática de los pseudoutiles se complica por la polémica que existe en relación a las fracturas en espiral (falla a lo largo de una trayectoria hélica, inclinada en un ángulo de 45° con respecto al eje longitudinal del hueso) (Johnson, 1989: 433). El uso de este criterio como evidencia de modificación cultural ha sido muy controvertida desde que Raymond Dart introdujo el concepto de Cultura Osteodontoquerática. A partir de ese momento, y contrario a la opinión de muchos paleontólogos, varios antropólogos (para una discusión ver Binford, 1981: 37-44) apoyaron la idea de que este tipo modificación podía resultar únicamente de la acción deliberada del hombre al romper huesos (Blasco, op. cit.: 137; Johnson, 1982: 147).

Investigaciones recientes, sin embargo, han demostrado que las fracturas en espiral son producidas no sólo por la acción de carnívoros, sino también por otros medios naturales, tales como el pisoteo y la caída de rocas (Binford, op. cit.: 41-42; Gilbert, et al., 1984: 15; Myers, et al., 1980: 487; Haynes, op. cit.: 105). Un estudio realizado en seis localidades paleontológicas del estado de Nebraska demostró la presencia tanto de fracturas en espiral como de pseudoutiles, en colecciones fechadas entre el Mioceno y el Plioceno, momento para cuando aún no existe evidencia sobre la presencia del hombre en Norteamérica (Myers, et al., op. cit.: 483-484).

Durante un estudio etnográfico realizado entre los Wachipaeri en el Perú, Lyon observó el comportamiento de los perros domésticos de la comunidad encontrando que éstos demólfan la totalidad de los huesos pequeños pertenecientes a peces, pájaros y mamíferos de menor tamaño, con la ocasional excepción de las costillas. Los huesos de animales de tamaño mediano eran atacados mayormente por las articulaciones, mientras que los de animales grandes eran dejados casi siempre intactos. Este ejemplo demuestra una situación que puede ser aplicable a casos arqueológicos en donde, de llevarse a cabo un estudio sobre los modos de subsistencia, la reconstrucción resultante daría la impresión de que las especies de menor tamaño no eran importantes en la dieta, lo cual no corresponde con la realidad observada en el ejemplo etnográfico (Lyon, 1970: 214).

Otro dato importante es que cuando los carnívoros ingieren huesos y que posteriormente son excretados, la acción de los ácidos estomacales y del proceso digestivo producen en su superficie cambios diversos, como erosión, disolución, pulido y perforaciones, entre otras. Esto es más común en fragmentos de hueso pequeños y los resultados son con frecuencia identificados como artefactos, en especial por la presencia de pulido (Dansie, 1984: 9; Fisher, *loc. cit.*). Miller ha indicado que en las hienas este proceso produce astillas de hueso en forma de aguja, en algunos casos hasta con orificios (Miller, *op. cit.*: 223). En todos los ejemplos anteriores resulta entonces imprescindible la identificación de las zonas de uso para poder diferenciar unos casos de otros.

Finalmente, y aunque no se refleja específicamente sobre los huesos, otro factor importante acerca de los carnívoros es su potencial de distorsionar el contexto arqueológico. La acción de estos animales sobre un conjunto de restos óseos puede ocultar rasgos sobre la acción del hombre (Blasco, *loc. cit.*, Gifford, *op. cit.*: 411), así como deshacer la relación espacial de los elementos adentro del contexto (Blumenschine, *op. cit.*: 494-495). Ambas posibilidades tendrán el efecto de impedir o alterar la adecuada interpretación de los datos, especialmente si no existen otras evidencias arqueológicas que apunten hacia la posibilidad de intervención humana, como podría ser un lugar de destazamiento en donde sólo se hayan utilizado herramientas de conveniencia.

## 2. Agentes Físico-Químicos

Aunque se trata de organismos biológicos, el mayor daño que producen las plantas y los hongos sobre los huesos es de tipo bioquímico. Ambos secretan un gran número de ácidos orgánicos que tienen el efecto de disolver el fosfato de calcio en los tejidos óseos, lo que produce canales de disolución y perforaciones. Esta condición se manifiesta en improntas de contacto que tienen la forma de las raíces. Su aspecto es de surcos con sección transversal en forma de *U* y que corren de manera irregular y entrecortada sobre la superficie del hueso (Blasco, op. cit.: 122-123; Fisher, op. cit.: 43; Johnson, loc. cit.: 183).

Otra condición que replica las marcas de corte es la que provocan las improntas de surcos vasculares que quedan tras la descomposición de los tejidos blandos una vez que muere el organismo. Estos surcos aparecen finos y estriados, lo que a simple vista los hace muy similares, pero bajo el microscopio lucen distintos pues presentan superficies suaves con pocas crestas y abundantes poros de pequeño tamaño. Estas marcas ocurren comúnmente en la parte postero-lateral del extremo distal de los húmeros de bóvidos (Blasco, loc. cit.; Fisher, op. cit.: 45-46).

El pisoteo (*trampling*) ha sido reconocido como un agente de gran impacto sobre los contextos arqueológicos, esto gracias a los estudios experimentales que se han hecho para dilucidar las controversias relacionadas con las fracturas en espiral. Según Olsen y Shipman, dichos trabajos ofrecen la ventaja de que al llevarse a cabo en ambientes controlados, eliminan de la interpretación el efecto de otros procesos tafonómicos, aunque esto a su vez evita que se puedan replicar todas las marcas observadas en condiciones naturales (Olsen, et al., 1988: 536).

Durante el pisoteo, ya sea producido por animales o seres humanos, se generan cambios sobre el material que pueden ser clasificados como físicos y espaciales. Los primeros implican la ruptura o modificación de la superficie, como lo es el caso de las fracturas. Esta condición ha sido observada en particular sobre huesos que han permanecido mucho tiempo en la superficie, y que por tanto han sufrido interperismo y agrietamiento. Como con otros agentes, las marcas y fracturas producidas por el pisoteo también pueden parecerse a las que quedan tras el destazamiento (Fiorillo, 1984: 11). Estas, sin embargo, pueden ser diferenciadas ya que para que se logre una semejanza considerable las marcas del pisoteo deben reproducir el efecto de las herramientas al cortar, es decir, que al entrar en contacto con el hueso lo hagan en un ángulo cercano al perpendicular, lo cual mientras, y se deslizan a través de éste, provoca que las asperezas presentes produzcan estriaciones paralelas al interior del surco. Debido a que durante el pisoteo muy rara vez las partículas sedimentarias actúan de esa manera, no ha sido posible replicar las características asociadas con las marcas de corte mediante el pisoteo experimental (Olsen, *et al.*, *op. cit.*: 544).

Experimentalmente, sin embargo, sí se ha podido determinar que el pisoteo causa pulimento. El efecto fue recreado en huesos largos pisoteados sobre arena fina y gruesa, aunque el efecto resultó más evidente cuando se trató de gravilla de tamaño mediano (Olsen, *et al.*, *ibid.*: 542-543). Este dato, aunado a la posibilidad de que durante el evento se puedan producir fracturas espirales, ha generado en que muchos huesos afectados por este agente hayan sido clasificados como pseudo-útiles, algunos muy similares en su forma a punzones (Binford, *op. cit.*: 78-80; Gifford, *loc. cit.*: 415). Esta confusión se ha suscitado a pesar de que el pulido generado de esta forma puede ser distinguido por ser de aspecto generalizado y no localizado, contrario al que se observa en las zonas de sujeción o de trabajo en un artefacto real (Olsen, *et al.*, *op. cit.*: 551).

Los cambios físicos que provoca el pisoteo involucran movimientos horizontales, verticales y/o de rotación en los huesos. El desplazamiento horizontal tiene lugar cuando el hueso se encuentra aún en la superficie. El grado de compactación del subsuelo tiene relación directa con la extensión del desplazamiento, pues en substratos duros el hueso permanecerá más tiempo en la superficie, lo que aumenta su posibilidad de ser desplazado. No se ha encontrado relación entre el peso del hueso y la razón de desplazamiento horizontal (Olsen, et al., loc. cit.).

El movimiento vertical es por lo general hacia abajo, pues la presión del pisoteo empuja el material adentro de substratos suaves, aunque en substratos muy sueltos como la arena, el movimiento puede ser tanto lateral como hacia arriba. En estos casos, y aparte de la intensidad y fuerza del pisoteo, intervienen el peso y dimensiones del hueso. Por ejemplo, las vértebras y costillas de pescado y otras piezas pequeñas tienden a enterrarse, mientras que aquellas de mayor tamaño permanecen por más tiempo en la superficie. Sobre el grado de compactación del suelo, se ha encontrado que se producen enterramientos rápidos en suelos suaves y arenosos, y lo contrario en depósitos donde se combinan arcillas sueltas y gravillas calizas.

Si bien los efectos del pisoteo no son evidentes en la superficie de los materiales, aun así no dejan de tener gran significado para el trabajo arqueológico, pues entre otras cosas, pueden provocar la desarticulación de los esqueletos, causando así que sus miembros no puedan ser reconocidos como parte de un todo. Igualmente se ven afectadas las asociaciones primarias entre los huesos y otros restos culturales adentro de un contexto. Sin embargo, el efecto más relevante sobre este tipo de disturbios es la posibilidad de que se mezclen, además de los huesos, todo el contenido de capas culturales no contemporáneas (ibid.: 537).

La caída de rocas sobre los huesos también puede ocasionar procesos mecánicos que simulen acciones humanas. A veces algunas proyecciones filosas en las rocas pueden crear marcas parecidas a las que dejan las herramientas cortantes. De igual forma, las marcas de impacto pueden aparecer como el producto del golpe con un instrumento de percusión pues durante el proceso se generan rasgos característicos muy similares a estriaciones, a marcas de raspado y a

lascas concoidales. Las micro-estriaciones producidas de esta manera no deben ser confundidas con las asociadas a marcas de corte, pues las primeras son poco profundas, de bordes irregulares y presentan compresión en vez de rasgos incisivos (Fisher, loc. cit.).

En un estudio hecho en una cueva en Wyoming, Gilbert y Gilbert identificaron en estratos estériles evidencia de fracturas espirales en huesos rotos por desprendimientos rocosos. Las fracturas observadas fueron de tamaños variados y aunque tenían la apariencia general de huesos rotos por medio de actividad humana, no presentaban la textura suave, ni las superficies diagonales que son típicas de rupturas inducidas por los humanos en huesos frescos (Gilbert, et al., loc. cit.). En otra investigación, en donde la caída de rocas se identificó como el proceso deposicional primario, se observaron varios tipos de modificaciones, entre ellas, fracturas de impacto, raspaduras, cortes, así como lascas y sus correspondientes cicatrices, todas parecidas a las que dejan los humanos (Oliver, 1984: 27).

El interperismo en los huesos ha sido definido como el proceso en el cual los componentes microscópicos, tanto orgánicos como inorgánicos, son separados los unos de los otros y destruidos por agentes químico-físicos que operan *in situ*, y que actúan igualmente cuando el hueso está expuesto o enterrado. Los resultados del interperismo serán variables de acuerdo con las condiciones del ambiente donde se encuentre el hueso y a la duración del proceso. Independientemente de la razón de interperismo, aquellos huesos que están directamente bajo el sol lo harán siempre más rápido que aquellos en sombra y en particular en la cara expuesta del hueso. Una excepción a la condición de sombra, lo son los ambientes húmedos en donde las sales formadas en las grietas pueden acelerar el proceso.

Entre los huesos de un mismo animal, el interperismo más acelerado se da en aquellos con mayor área de superficie por volumen, mientras que entre especies, es más acelerada entre huesos de mamíferos pequeños por sobre los de mayor tamaño (Gifford, *op. cit.*: 417). La excepción parecen ser los huesos de ave, que aunque por lo general son pequeños, lucen más resistentes al deterioro que aquellos de los mamíferos (Tappen, 1970: 385).

Una de las consecuencias del interperismo son las líneas de agrietamiento. Estos trazos de desecación se presentan de forma paralela al eje longitudinal del hueso siguiendo las vías de debilidad estructural. Como resultado se generan fracturas perpendiculares, diagonales o rectas. Si el hueso permanece expuesto y ocurre una desecación extrema entonces se produce una exfoliación. Esto consiste en la delaminación de la superficie cortical a lo largo del eje longitudinal y siguiendo las líneas de agrietamiento (Johnson, *op. cit.*: 184).

## B. Los Huesos Trabajados

Para el caso teotihuacano, la diferenciación entre lo que constituye o no un artefacto fabricado en hueso fue un proceso relativamente fácil, ya que la mayoría de las piezas presentaron, de manera evidente, formas y rasgos característicos (Semenov, 1964: 16) que hablaban tanto de un proceso de manufactura como de un uso deliberado. En aquellos escasos ejemplos donde las morfologías no fueron tan elocuentes, se utilizó la descripción sobre las modificaciones naturales que pueden sufrir los huesos como medio para lograr una diferenciación.

El proceso antes descrito culmina en la etapa en donde sólo quedan para ser evaluados en detalle aquellos materiales que pueden ser efectivamente clasificados como artefactos. Siguiendo como guía el formato de trabajo (Apéndice A) diseñado para el estudio de los materiales fabricados en hueso, tenemos que en la segunda etapa se incluye la identificación, tanto de la especie, como del hueso aprovechado, así como una breve descripción sobre la condición general del artefacto, incluyendo la presencia de marcas antropogénicas no relacionadas con la manufactura.

## 1. Identificación de Especies y Huesos

El análisis formal de los artefactos se inicia con la identificación del animal cuyo hueso fue utilizado para fabricar el artefacto. Dicha determinación es posible gracias a que los elementos anatómicos de cada especie poseen características morfológicas diagnósticas que permiten una diferenciación. Esto se hace mediante la comparación de los materiales arqueológicos con las colecciones de referencia y los datos en la bibliografía correspondiente. Las técnicas arqueozoológicas específicas que fueron utilizadas para esta investigación se describen en detalle en las obras de Chaplin (1971), Cornwall (1956), Klein *et al.* (1984) y Ziegler (1973).

Las técnicas de identificación no están exentas de problemas. Primeramente, en la mayor parte de los casos se trabaja con materiales tan fragmentados que en ocasiones no conservan elementos morfológicos diagnósticos, lo que hace imposible identificar el hueso específico y por tanto, asignarlo a una especie en particular. Cuando esto ocurre se hace una identificación general a nivel, por ejemplo, de "ave pequeña" o "mamífero grande." Otra dificultad con la identificación ocurre cuando se trata de miembros de algunos géneros, los cuales, como la oveja y la cabra, son osteológicamente hablando muy similares entre sí. Si bien existen criterios para lograr una identificación, para esto se requiere que estén presentes las partes anatómicas diagnósticas, algo poco frecuente en arqueología. Algo similar ocurre cuando se trata de diferenciar entre especies salvajes y su contraparte doméstica, por ejemplo, entre lobos y perros (Chaplin, *op. cit.*: 38-39, Monton, 1996: 11).

Como ya hemos visto, todas las posibles determinaciones que hemos señalado, serán posibles siempre que el material recuperado se encuentre en un grado de conservación adecuado para obtener la información deseada. Al inicio de esta investigación se consideró incluir mucha información osteológica relacionada con las especies aprovechadas, por ejemplo: sexo y edad del animal, posición anatómica del hueso y patologías presentes, entre otras. Con la práctica resultó evidente que, además del nivel de conservación, el grado de trabajo en la mayoría de los artefactos hace imposible determinar tales características. De hecho, el grado de desgaste presente

en artefactos como las agujas, particularmente las cortas, rara vez permite la identificación del hueso o la especie aprovechada. En consecuencia, y dado a que para la mayoría de los artefactos considerados este tipo de información es imposible de recuperar, se optó por obviar la misma del procedimiento de evaluación.

## 2. Condición General del Material

Tres aspectos principales son considerados aquí: el grado de conservación, la presencia de fracturas y la evidencia de acción por parte de agentes tafonómicos. Para evaluar los últimos dos tópicos, se toman en cuenta todas las justificaciones y consideraciones que fueran discutidas anteriormente en el Capítulo VI: El Hueso como Materia Prima, Parte B: Biomecánica de las Fracturas y en el inicio de este Capítulo VII: Metodología, Parte A: Aspectos Tafonómicos, respectivamente.

En conjunto los factores anteriores proveen criterios para diagnosticar el grado de conservación de la pieza. Como regla general, consideramos como de pobre grado de conservación a un artefacto cuya superficie se encuentre severamente afectada por los elementos; esto puede ser decoloración, agrietamiento, exfoliación, etc., y que tenga presentes fracturas o grietas que comprometan su integridad. Un artefacto en buen estado, por el contrario, carece de fracturas visibles, se encuentra estructuralmente sólido y de presentar algún tipo de impacto por agentes naturales, éstos no representan riesgo alguno para su integridad durante el manejo. Un artefacto con un grado regular de conservación consistirá en cualquier pieza con condiciones intermedias entre las antes descritas.

Otro aspecto de la descripción consiste en indicar el grado de *integridad* de la pieza. Por una parte, esto incluye aclarar si el hueso que se usó para fabricar el artefacto se encuentra: 1) totalmente íntegro o en más de un 80%, 2) fragmentado, pero con suficientemente elementos diagnósticos como para poder ser identificado, o 3) trabajado sobre esquirla, por lo cuál no es posible, o muy difícil de identificar. Cuando no se trate de un hueso completo, y siempre que sea

posible, se debe indicar que parte anatómica se conservó, a saber: 1) el extremo proximal, 2) el distal, 3) un fragmento de la diáfisis, 4) el extremo proximal con parte de la diáfisis, o 5) el extremo distal junto con la diáfisis.

Por otra parte, tenemos la descripción acerca del *estado* del artefacto, lo cual incluye tres categorías: 1) artefactos completos, o casi completos, 2) parciales, en donde usualmente se encuentra ausente uno o parte de un extremo, pero donde aún se puede identificar con alguna certeza de qué tipo de artefacto se trata, o 3) fragmentado, en donde está ausente más de la mitad del artefacto y en ocasiones no es posible identificar el tipo de artefacto.

### 3. Actividades Socioculturales: Las Marcas Antropogénicas

En este renglón se evalúa el artefacto para detectar la presencia de marcas no-intencionales que hayan sido dejadas como resultado de actividades humanas. En muchos casos es muy difícil identificar este tipo de huellas debido a que el desgaste y el pulido causado por procesos posteriores como la manufactura y el uso pueden llegar a borrar las evidencias. En esta parte del proceso vuelve a ser importante la consideración de los agentes tafonómicos, ya que éstos continúan operando sobre los huesos aun después de ser trabajados y/o utilizados, es decir, a lo largo de las diversas etapas que atraviesa el artefacto a su paso entre el contexto sistémico y el arqueológico. Es así como un artefacto que muestre señales de uso deliberado, seguramente lo hará en combinación con evidencia de otros agentes de origen natural, por lo cual su apropiada distinción requerirá de un detenido examen.

En sí mismas las huellas dejadas por las actividades socioculturales también comparten con las de origen natural la característica de diversidad, pues existen innumerables acciones humanas, intencionales o no, que provocan alteraciones sobre los huesos. Sobre el marco de las actividades económicas de una sociedad ocurren procesos de obtención, producción/manufactura, uso/consumo, distribución e intercambio, tanto para las materias primas como para los productos terminados, y durante los cuales se pueden manifestar diversos tipos de alteración.

El proceso se inicia con la apropiación de la materia prima, en este caso del hueso, el cual por lo general se obtiene como un recurso secundario detrás de la carne, la cual usualmente es el objetivo primario de la cacería. Lo anterior no descarta, sin embargo, que pudiesen organizarse eventos de caza con el único propósito de obtener animales para cumplir alguna función específica, como podría ser su uso directo a manera de ofrenda en rituales ceremoniales, o bien de alguna parte de su cuerpo (piel, dientes, huesos, etc.) para confeccionar artículos rituales y/o de uso restringido.

Algunas formas de cacería, como el uso de trampas o el envenenamiento, no dejan marcas duraderas sobre la presa. A excepción tal vez de algún tipo de fractura causada durante la persecución o el entrapamiento, los efectos de la cacería por lo general dejan poca evidencia en los huesos, pero aun en el caso de que lo fueran, sería poco probable para el investigador poder diferenciarlas de aquellas provocadas posteriormente e intencionalmente durante actividades de desarticulación y/o extracción de médula. Métodos más convencionales, como el uso de lanzas, flechas y de arpones en el caso de especies marinas, pueden dejar algún tipo de registro para el arqueólogo, ya sea mediante la presencia del artefacto mismo en el contexto o mediante la evidencia osteológica del daño ocasionado. Aún así la mayoría de las veces, e independientemente del método utilizado, las actividades de caza no producen modificaciones en los huesos, ni en la cantidad o magnitud suficientes como para que puedan causar conflicto durante el análisis de los materiales.

La mayoría de los sitios de matanza rara vez pueden ser identificados, pues entre otras razones, si la distancia al campamento y el tamaño de la presa lo permiten, será posible transportarla entera y preferiblemente destazarla en la comodidad del campamento. Si las condiciones no lo favorecen, entonces las estrategias de destazamiento estarán dictadas por otros factores, como el tipo de herramientas disponibles y el propósito para el cual se obtuvo la presa (extraer piel, cornamentas, carne, etc.). Al presente existen muy pocos trabajos en donde se haya tratado de establecer las diferentes estrategias utilizadas durante esta faena, y en consecuencia, no hay estudios que

evalúen la efectividad de los indicadores utilizados por los arqueólogos, para ver si éstos corresponden con la realidad observada en los restos óseos (Binford, *op. cit.*: 89).

De los trabajos que se han realizado, mayormente sobre ungulados, la mayoría han sido enfocados a registrar: 1) las formas en que diferentes grupos étnicos dividen la anatomía del animal durante el destazamiento inicial (Binford, 1981; Gifford-González, 1989), 2) a identificar los pasos específicos del proceso (Blumenschine, 1986; Jones, 1980), y 3) a detectar los patrones relacionados con estas marcas (Dominguez-Rodríguez, 1997; Potts, 1987). Bajo el concepto general de marcas o cortes de carnicería, nos estaremos refiriendo a todas aquellas improntas resultantes de los procesos dirigidos a pelar, desarticular y descarnar el cuerpo de un animal, según definido por Ripoll (1992: 19).

De los antes mencionados, el trabajo realizado por Binford (*op. cit.*: 91-92) entre los indios Navajos y los esquimales Nunamiuts, resulta de gran interés para nuestra investigación, pues de él se estableció una secuencia de destazamiento (remoción de la piel, desmembramiento, corte de filetes y consumo de la médula), que si bien no puede ser interpretada como una norma para todos los ejemplos arqueológicos posibles, sí nos provee de una imagen acerca del tipo de huellas de corte más frecuentes y de su ubicación.

El primer paso o remoción de la piel implica dos procesos distintos: el desollamiento o quitar la piel de la carne y despellejar lo cual se refiere a eliminar la piel de los huesos. El desollé envuelve la traslación de un útil con el filo activo situado perpendicularmente o ligeramente oblicuo al eje del movimiento utilizando el mecanismo de presión. Este tipo de acción no deja señales en los huesos, contrario al despellejamiento, el cual produce incisiones profundas, cortas, paralelas y agrupadas en distintas partes del cuerpo como el cráneo, el dístum de los tarsales, las falanges y los metacarpos (Foto # 6) (Adán Álvarez, *op. cit.*: 38). La evidencia de cortes en los distintos huesos de la cabeza, dependerá del destino que tenga la piel que la cubre. En aquellos casos donde la piel vaya a ser utilizada, se procede con cortes que van delineando el trazo de la misma a lo largo de la mandíbula, la nariz, los ojos y el cráneo. Cuando por el contrario, esta

parte de la piel no tenga utilidad, se procede con un corte lineal entre los ojos, para de ahí desprenderla hacia ambos lados (Ripoll, op. cit.: 54; Binford, op. cit.: 107).

Una segunda parte del proceso incluye el desmembramiento o desarticulación, el cual tiene como propósito separar el animal en partes. Por lo general ocurren dos procesos, el primero, en donde el animal se separa en grandes partes para su transporte del lugar de caza al campamento, y uno posterior en donde se procede a descuartizar al animal en su totalidad para su consumo o almacenamiento (Monton, op. cit.: 22). Usualmente esta actividad deja marcas principalmente en las articulaciones de los huesos, a manera de cortes profundos que se agrupan paralelamente.

Binford (op. cit.: 109) ha identificado dos tipos de marcas que podrían llamarse exclusivas de este proceso, y corresponden a la remoción de la cabeza y de la mandíbula con la lengua. En el primer caso se producen marcas de corte transversal en la superficie occipital de los cóndilos, además de las correspondientes en la superficie antero-ventral del atlas. Otra parte del proceso incluye el corte de las astas, uno que puede ser muy complicado si no están disponibles las herramientas adecuadas y en cuyo caso, se procede a fracturar el cráneo, lo que resulta en una alternativa más sencilla.

En el área de la mandíbula pueden ocurrir dos grupos de marcas, las correspondientes a su desarticulación y las asociadas con la remoción de la lengua. En varios ejemplos etnográficos se ha visto que el resultado de la remoción de la mandíbula deja huellas de corte alrededor de los bordes de la fosa masetera, cortes longitudinales a lo largo de ella y otros en la superficie inferior del cóndilo mandibular. Si la lengua se remueve sin haber hecho lo propio con la mandíbula, entonces se producen marcas en los márgenes mediales de la mandíbula, justo por debajo del tercer y cuarto premolar. Posteriormente se procede con el corte del músculo milohioide con lo cual se liberan los laterales de la lengua para poder cortarla de raíz.

Además del cráneo y la mandíbula, la información recopilada por Binford indica que los huesos que presentan más huellas de corte son: las vértebras torácicas, la sección proximal de la tibia y los extremos distales del húmero y del fémur y (para detalles sobre las marcas más frecuentes en otros huesos, véase a Binford, 1981: 96-126).

Tanto la segmentación de las vértebras, el corte de filetes y la separación de las costillas de la columna espinal dejan marcas sobre las vértebras torácicas, que se orientan comúnmente de forma transversal o un tanto oblicuas a las espinas dorsales. También son frecuentes pequeños grupos de marcas entre las espinas y el cuerpo vertebral, producto de la inserción de algún tipo cuchillo durante la segmentación de la columna espinal (Binford, *op. cit.*: 111). En el caso de las costillas, Ripoll (*op. cit.*: 57) ha encontrado que para lugares Paleolíticos y Epipaleolíticos, éstas muestran evidencia de fractura cerca de las articulaciones. Esto supone que tras ser descarnadas y separadas, las costillas fueron fracturadas para facilitar la desarticulación y luego ser limpiadas de forma individual.

En el caso de la desarticulación de los miembros traseros, se comienza usualmente por dislocar la cabeza del fémur del acetábulo. Con esto hecho, se inserta un cuchillo para cortar el tejido conectivo y los músculos que sujetan al hueso a la pelvis. Esta acción crea marcas de corte en la cabeza femoral y en ambos trocantes. Por su parte, las huellas producidas en el extremo distal del fémur son mayormente resultantes de actividades de destazamiento secundario y corresponden a marcas a lo largo de la superficie posterior del hueso justo debajo de los cóndilos medial y lateral. El procedimiento también genera modificaciones a lo largo de la tróclea y en la superficie anterior de la patela (Binford, *op. cit.*: 116).

Para la tibia el patrón de marcas más común corresponde a unas de tipo paralelas y circulares que se producen alrededor de las tuberosidades intercondilares del extremo proximal y que se forman a tiempo con las de la cara interior del extremo distal del fémur como producto de la inserción y rotación un cuchillo entre las superficies articulatorias de ambos huesos. Aunque menos frecuente, un método alternativo de corte es el que deja marcas transversales a lo largo de las márgenes de los cóndilos medial y lateral. Independientemente del período histórico o de la localización geográfica de donde provenga el ejemplo, y a diferencia del extremo proximal, el distal suele presentar patrones bien definidos de corte. Aquí las marcas surgen al cortar a lo largo de la cara anterior del extremo distal mientras la pata del animal se encuentra extendida. El efecto es una marca que atraviesa el mazo y se extiende hasta insertarse en el calcáneo (*ibid*: 116, 119).

La mayoría de las marcas que se presentan en el húmero no parecen ser el resultado de actividades de destazamiento primario. En el extremo proximal es donde menos marcas aparecen, dado a la facilidad con que se logra el desmembramiento, acción en donde la escápula hace la función de palanca para desarticular la coyuntura. Aunque escasas, las marcas más frecuentes se observan entre el labio inferior del cóndilo y en el ápice posterior de la tuberosidad lateral. Las más comunes ocurren mayormente a lo largo de la cara medial en su parte distal, seguido de otras pequeñas en los lomos de la cara anterior a la superficie articular. Ambos tipos resultan de un mismo movimiento hecho al atravesar un cuchillo transversalmente adentro de la coyuntura y torciéndolo hacia el interior a través de la cara medial, en ocasiones penetrando hasta la cara medial del olecranon (*ibid*: 123-124). Estas observaciones también han sido confirmadas por Ripoll (*op. cit.*: 63) para varios yacimientos del Mediterráneo.

Terminado el desmembramiento se procede a cortar las piezas de carne, ya sea durante la carnicería primaria, llevada a cabo en conjunto con las actividades de caza, o durante la carnicería secundaria, asociada con tareas de preparación y/o distribución del alimento, actividad que puede realizarse tanto antes como después del cocido. Usualmente las marcas que se producen en estos casos se concentran en la región lumbar, la pelvis y las patas traseras. Un primer momento de corte es el que se hace para exponer el hueso, lo que produce marcas con un sentido longitudinal,

poco profundas y no necesariamente paralelas. Un segundo momento es cuando se procede a truncar los músculos y liberar la carne, lo que deja marcas más cortas, profundas y oblicuas en la zona de las inserciones musculares. Ambos tipos de marcas aparecen en las caras anterior y posterior del hueso, pero las segundas son más frecuentes, especialmente en zonas irregulares del hueso (Binford, op. cit.: 126-130; Monton, op. cit.: 23).

En ocasiones, durante la preparación y el consumo de los alimentos se lleva a cabo una carnicería adicional la cual se practica en especial si se van a utilizar recipientes. Las marcas resultantes pueden ser muy variables y dependerán del instrumento utilizado (cuchillos, raederas, percutores, etc.), de cómo se procesa la pieza (partida, machacada, cortada, u otro) y en la manera en que se preparó, es decir, asada, hervida, cruda, etc. (Binford, op. cit.: 134-136).

Durante la cocción, los huesos pueden sufrir cambios en la apariencia de su superficie (textura y color), en el tamaño, en su estructura morfológica y cristalina, lo cual está en función del tiempo de exposición, de la presencia de carne y tejidos, de la distancia al centro del calor y de la temperatura. Cabe recalcar que la evidencia de exposición al fuego en un hueso no siempre es sinónimo de cocción previa a la ingestión de la carne. Dos excepciones frecuentes incluyen quemar al hueso como parte de la destrucción de desperdicios y la cremación intencional (Monton, op. cit.: 24).

Sobre las condiciones antes mencionadas, tenemos que se producirán cambios en la estructura ósea cuando los restos están a por lo menos 70 cm del fuego, lo que resulta en cambios de color (Foto # 7), en este caso un marrón grisáceo. El color pasa a negro cuando la distancia es de unos 50 cm, y a menos de 30 cm, el color pasa de gris a azulado y finalmente a blanco, que es cuando se calcina totalmente. En cuanto a la temperatura, a 300° C, el resto óseo adquiere una tonalidad marrón (rojiza o grisácea), a los 500° C luce gris oscuro, entre 625° C y 645° C se torna negro y a más de 750° C, el hueso adquiere una apariencia blanquecina (gris azulado).

Además del color, la acción del fuego modifica la superficie del hueso. A 300° C el resto muestra un aspecto vidrioso, el cual cambia a una superficie de rombos cuando se alcanzan los 440° C, y que se escama al llegar a los 800°C. Por otro lado, la solidez de los restos quemados suele ser mayor cuando se presentan tonalidades oscuras y muy frágil para superficies claras (Adán Álvarez, op. cit.: 40).

Durante el consumo no se puede descartar la posibilidad de que los humanos muerdan y chupen los huesos, sobre todo en la partes blandas de piezas frescas (Binford, op. cit.: 148). Tal acción dejara marcas con características muy similares a las mordeduras de carnívoros, por lo cual su asociación con evidencia del uso del fuego representa la determinación antrópica más fiable (Adán Álvarez, loc. cit.). Terminado el consumo, proceden las acciones de limpieza y desecho de los restos que no fueron consumidos. Por lo general, aquellos que no son aprovechados de otra forma serán arrojados de manera indiscriminada fuera del lugar de consumo o bien a un sitio designado para los desperdicios. En cualquiera de los casos, si éstos no son sistemáticamente enterrados, los desperdicios quedarán expuestos a los elementos y a la depredación de los animales.

Una modalidad dentro del consumo corresponde a la extracción de médula, acción que se inicia con la limpieza del hueso mediante la remoción del periostio. Esto se logra raspando el hueso con un cuchillo, lo que provoca múltiples raspaduras (Foto # 8) y estriaciones en la superficie de los huesos largos (Monton, loc. cit.). Posteriormente hay que partir el hueso, y según sus experiencias con los Nunamiuts, Binford observó que las técnicas para hacerlo pueden variar dependiendo del lugar y la ocasión, aunque una constante parece ser que el hueso más aprovechado para este objetivo son los metatarsos. Cuando se consume la médula en campamentos de caza, se hace a manera de merienda, a la vez que se descansa o se realizan otras actividades. Esto conlleva que el proceso de extracción se haga de la forma más conveniente posible, usualmente sosteniendo el hueso en la mano (a veces apoyándolo sobre una roca) y golpeándolo con alguna herramienta disponible. Cuando no se están haciendo otras actividades, entonces los huesos son usualmente expuestos al calor antes de romperlos (Binford, op.cit.:151-152). En áreas residenciales los

huesos para extraer médula son almacenados después de la carnicería y procesados con posterioridad. Esto puede incluir hervirlos para luego romperlos sobre un yunque con herramientas específicas para esta labor (*ibid*:158-159).

#### 4. Descripción General del Artefacto

El estudio de los huesos trabajados es una disciplina muy desarrollada en muchas partes de mundo, al grado de que ciertos tipos de artefactos han sido utilizados como marcadores culturales (Knecht, *loc.cit.*; Lyman *et al.*, 1998: 887), de la misma manera en que ocurre con otros materiales arqueológicos. Por tal razón podemos encontrar en la literatura trabajos especializados donde se presentan procedimientos detallados para el estudio de estos materiales, tanto de forma general (Camps-Fabrer, 1979; Camps-Fabrer *et al.*, 1974; Camps-Fabrer y Stordeur, 1979; Dewez, 1974;), como específica, ya sea por tipo de artefacto o por materia prima (Billamboz, 1979; Delporte y Mons, 1988; Hahn, 1988). Si bien dichos trabajos fueron revisados como parte de esta investigación, es importante destacar que el tratamiento descrito en algunos de ellos resultó poco aplicable para efecto de los artefactos que nos competen. La razón para esto es que la gran mayoría de ellos fueron elaborados para el estudio de materiales pertenecientes a la prehistoria europea, objetos que a partir del Paleolítico Superior, y en comparación con las piezas recuperadas en Teotihuacan, resultan de una variedad tipológica y de una complejidad tecnológica más acentuada (Stordeur, 1981).

Fue por estas razones que optamos por adoptar de dichos procedimientos aquellos conceptos aplicables a los requerimientos particulares de nuestros materiales y con ellos desarrollar una estrategia de estudio específica a nuestras necesidades. Para optimizar y facilitar la tarea de evaluar cada artefacto, se desarrolló un formato estandarizado (Apéndice A) aplicable a todos los materiales que tuvimos disponibles para evaluación. El procedimiento de descripción utilizado durante esta investigación se detalla a continuación.

a. El Dibujo

La primera etapa para la evaluación de los artefactos consiste en dibujar diversos ángulos del artefacto. Siempre y cuando el tamaño del artefacto lo permita, sugerimos que los dibujos se hagan a tamaño natural. Para hacerlo, se procede a orientar el artefacto, por lo que se inicia por identificar los extremos distal y proximal (para evitar confusión con la nomenclatura utilizada en anatomía, algunos autores prefieren usar los términos apical y basal). Se define el extremo proximal como el que contiene el área de sujeción, por tanto el más cercano a la mano. Cuando lo anterior no es tan evidente, se consideran otras características de identificación como lo son el área en bruto o aquella que presente trazos de percusión u orificios.

El extremo distal, por consiguiente, será el más distante de la mano o donde se ubica en la zona de uso del artefacto (Camps-Fabrer, 1974: 6). Por lo general, dicho extremo incluye zonas cortantes, embotadas, dentadas o punzantes. En el caso particular de un pendiente redondo con perforación, el borde perforado corresponderá al extremo distal (Camps-Fabrer y Stordeur, 1979: 9). En nuestra colección hemos encontrado artefactos (retocadores) que poseen dos zonas de uso muy similares. En tal situación, hemos optado por denominar como proximal al extremo más ancho de los dos.

Posteriormente el objeto debe colocarse longitudinalmente frente al observador con la cara dorsal hacia arriba. Esta última corresponde a la cara mejor pulida del artefacto, opuesta a la cara ventral, la cual frecuentemente muestra señales del canal medular y/o de tejido esponjoso (*ibid*, 1979: 7). Si ambas caras están igualmente pulidas y por tanto es difícil de diferenciar una de otra, entonces se deben considerar el grado de concavidad, en donde usualmente la cara más plana se selecciona como la cara inferior (*ibid*: 11). Con el objeto ya en posición se procede a dibujar la cara dorsal, las secciones, los perfiles y la cara ventral.

Durante esta investigación se optó por dibujar tres secciones de los artefactos, a saber, una del extremo distal, una del mesial y la del proximal. Las secciones de los extremos se hacen en el punto dónde estos concluyen para dar paso al cuerpo del artefacto. Lo anterior presenta el problema de poder determinar donde acaban los extremos cuando no están presentes elementos diagnósticos (pulimentos, cambios de coloración, desgaste, etc.), como suele ocurrir con las agujas. En tal caso, se toma una longitud estándar a partir del largo de instrumento (Camps-Fabrer y Stordeur, *loc.cit.*); para efectos de nuestra investigación dicho valor fue de 1/6 de la longitud total.

#### b. Procedimientos de Manufactura

Al presente se han logrado reproducir experimentalmente algunas de las técnicas de manufactura que han podido ser identificadas tras el análisis detallado de los artefactos arqueológicos. Aunque las posibles combinaciones en el uso de dichas técnicas pueden conllevar a una gran variedad de resultados, las técnicas en sí mismas no parecen ser más diversas, ni complejas que las que se conocen para la fabricación de artefactos en otras industrias, pues se trata de técnicas básicas que han sido empleadas por los artesanos desde la prehistoria y a través del tiempo en diversas civilizaciones del mundo.

Las técnicas de trabajo que se apliquen sobre el hueso van a depender de su naturaleza. Como regla general, los huesos del endoesqueleto con diáfisis de mayor tamaño (huesos largos) o aquellos que ofrecen un alto grado de aplanamiento (cráneo, mandíbulas, costillas, escápula y pelvis) resultan más fáciles de trabajar que las partes anatómicas más pequeñas y compactas (dientes, tarsos, carpos y falanges). En comparación, las astas y otras partes del exoesqueleto como las garras y las pezuñas, poseen un mayor grado de solidez. En aquellos casos donde las partes anatómicas consisten de hueso fresco, limpio de carne y de periostio, la respuesta a la manipulación será diferente a las del hueso seco, la cual es más parecida a la del material lítico (Adán Álvarez, *loc.cit.*). Es así que la aplicación de determinadas técnicas de elaboración

favorece la fabricación de artefactos específicos que están en función de la morfología de cada hueso. Algunos de los ejemplos más comunes incluyen:

- Cráneo y omóplatos - la plenitud de estos huesos facilita la elaboración de discos mediante el recorte o adecuación de las placas óseas.
- Mandíbula - las ramas ascendentes y las transversales resultan apropiadas para mostrar motivos de tipo decorativo.
- Diáfisis en general (incluyendo costillas) - la fractura natural o intencionada de estas piezas origina extremos apuntados que pueden ser aprovechados sin necesidad de mayor modificación.
- Metápodos, tibias y radios - se aprovechan la robustez de estos huesos para usarlos como retocadores y compresores para percutir otros materiales.
- Huesos largos de ave - la forma anular natural del hueso permite la elaboración de tubos y flautas.
- Dientes - con sólo elaborarse un orificio pueden ser utilizados como colgantes, aunque es frecuente que las piezas también sean decoradas.
- Astas - es usual utilizar algunos segmentos de asta sin mediar modificación (bruñidores y retocadores), es decir, que pueden ser adecuados con tan sólo arrancar el asta.

En la aplicación de técnicas de manufactura podemos diferenciar entre tres agentes: 1) el actor, o el que causa la acción que trae a la herramienta en contacto con el hueso, 2) el efector, o aquello que hace contacto con el hueso provocando una marca, y 3) el agente causal, que corresponde al proceso en sí mismo, o sea, el nivel más básico de producir una marca (Fisher, *loc.cit.*). De igual forma se han distinguido dos momentos en el proceso y a los que colectivamente se les ha denominado como "técnicas primarias." El primer momento corresponde a la fase de extracción, durante la cual se fractura un bloque óseo para obtener esquirlas; el segundo momento o fase de

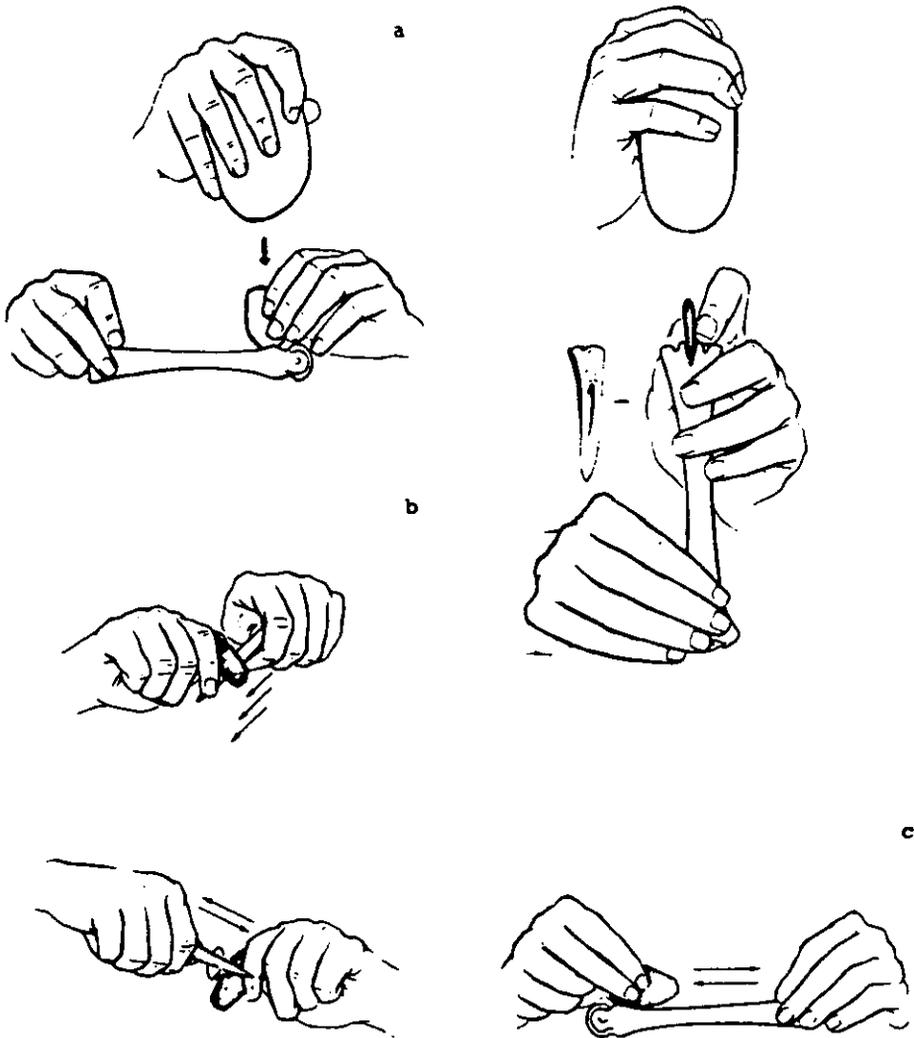
elaboración, es donde a través de una serie de procesos técnicos se modifica el hueso para su utilización. Las que siguen son las técnicas que hemos considerado durante esta investigación (Adán Álvarez, op.cit.: 41-43).

### 1. Técnicas de Extracción

a. Percusión - por lo general es el primer paso que se hace para reducir el hueso a esquilas del tamaño deseado, las cuales pueden ser usadas directamente o trabajadas para moldear la pieza. La percusión puede ser activa o sea, cuando es el hueso el que golpea al percutor, o pasiva, si es que el hueso el que recibe el choque del percutor. De esta última existen dos tipos: la directa, cuando el percutor golpea al hueso inmóvil o la indirecta cuando entre el hueso y el percutor se actúa a través de una pieza intermedia (Figura # 6).

Las marcas óseas visibles tanto en la matriz como en el resto extraído consisten de pequeñas depresiones de tamaño variable, asociadas a microestracciones que pueden ubicarse tanto al interior de la perforación como saliendo de ellas o a varios centímetros a su alrededor. Los resultados pueden ser fracturas en la matriz ósea, lascas con bordes rectos en el caso de los huesos secos o lascas con bordes angulares en los huesos frescos y áreas abolladas por la acción de impactos de poca fuerza (Fisher, op.cit.: 21-28).

b. Flexión - esta técnica de extracción transversal tiene buenos resultados en huesos endurecidos de animales de talla mediana o pequeña, y es usualmente utilizada tras haber debilitado el hueso mediante percusión. Puede realizarse empleando solo la fuerza humana o junto con el aserrado. Las marcas resultantes consisten en bordes con perfiles irregulares, generalmente escalonados.



**Figura. 6**  
**Técnicas de Extracción**  
 a) percusión indirecta, b) desgaste, c) ranurado  
 (Camps-Fabrer y D'Anna, 1977)

c. Desgaste - es la transformación de la materia prima mediante un esfuerzo continuo para consumir poco a poco las partes sobrantes hasta llegar a la forma deseada. Generalmente se lleva a cabo usando un instrumento intermedio de dureza variable, el cual se mueve sobre la superficie del artefacto que se desea modificar. Para facilitar el proceso se pueden utilizar agentes lubricantes como el agua o elementos abrasivos como la arena o la ceniza. Las variantes más importantes de esta técnica durante la extracción son:

1. Aserrado transversal y longitudinal - Se denomina así a la fragmentación o eliminación de una parte de la materia ósea mediante el movimiento oscilatorio de un útil lítico, como un buril o una lámina de filo retocado (sierra). El patrón de huellas consiste en múltiples cortes cercanos y paralelos o casi paralelos, que de forma acumulada crean una impresión profunda (*ibid*: 17).

A veces estas marcas pueden distinguirse a pesar de la acción superpuesta de las técnicas de elaboración (abrasión, pulido), ya que poseen ondulaciones con ligeros desplazamientos en la parte seccionada. De igual forma pueden observarse sobre la superficie del borde cortado múltiples líneas sin dirección aparente y que son el resultado del inicio del corte. Dichas líneas rara vez siguen los contornos del hueso, por lo cual de existir depresiones o abultamientos en el periostio, las huellas tienden a saltarlas. El análisis detallado de estas huellas permite conocer aspectos como: el ángulo de sujeción del instrumento, acerca de como era el lado cortante del instrumento y sobre el nivel de fuerza aplicada.

Una técnica particular de aserrado se conoce como "ranurado" y puede ser identificada tanto en las matrices (asta, colmillos y huesos largos), como en las esquirlas óseas alargadas que resultan. Se produce haciendo dos incisiones longitudinales y paralelas mediante un movimiento de vaivén continuo hasta casi extraer la varilla ósea. Esto también se puede lograr por percusión directa.

2. Corte - implica dar forma con una herramienta mucho más dura que el material que se trabaja y en donde la zona de trabajo de la herramienta debe ser menor a un ángulo de 90 grados, lo que en el caso de herramientas filosas corresponderá a un corte lineal (Lorenzo, 1965: 15). Tales marcas consistirán en las características estriaciones alargadas, relativamente angostas y que vistas transversalmente, poseen lados planos y forma de V. Frecuentemente vienen acompañadas por estriaciones finas y paralelas en sus bordes, lo cual es la característica primordial para distinguirlas de cualquier otro tipo de marcas, aunque sólo son visibles con un microscopio electrónico (Fisher, *loc.cit.*).

d. Fuego - es usual combinar esta técnica con la de percusión. Las marcas en los restos óseos son claras: matrices con superficies cambiadas de color (marrón - negro) y esquirlas de sección casi siempre aplanada con tonalidades oscuras. Los cambios de tonalidad en la superficie de los restos óseos pueden ser también producto de una limpieza previa, como el que ocurre cuando se retira el periostio. Una técnica asociada es la de utilizar vapor para suavizar el hueso, lo cual es preferible previo a la talla de las superficies (Semenov, 1964:160). Puede resultar difícil determinar si el fuego fue empleado como técnica de extracción, de elaboración o de uso, pues en los instrumentos óseos sólo se aprecian las superficies tratadas térmicamente. Asociado al uso del fuego, está el cocido, la cual es una técnica que facilita el trabajo del hueso, particularmente de aquellos que no están frescos.

## 2. Técnicas de Elaboración

a. Abrasión - consiste en la aplicación de fricción con un material abrasivo como areniscas de grano grueso o láminas de sílex con filos recortados. El resultado son incisiones finas casi paralelas, que pueden encontrarse verticales, oblicuas u horizontales al eje de la pieza, según se manipule el abrasivo o el útil conformado. La evidencia de la abrasión también puede verse en los negativos de la viruta extraída. Como técnica suele combinarse con el aserrado, pues mediante su empleo se regularizan las superficies ligeramente escalonadas que fueron obtenidas durante la última.

b. Pulimento - como la abrasión, consiste en aplicar fricción para alisar superficies por medio de agentes abrasivos suaves como arenas de grano fino o pieles. Aunque en reconstrucciones experimentales las huellas de estas técnicas son muy parecidas, en teoría las marcas de pulido se reconocen porque logran eliminar totalmente las huellas precedentes dejando superficies muy lisas y brillantes que dan un carácter uniforme a la pieza ósea.

c. Cepillado y raspado - son técnicas de corte que regulan parte de la materia prima ósea, especialmente para eliminar el periostio antes de extraer la médula del hueso. Se logra mediante un movimiento unidireccional del útil lítico (filo elevado) colocado transversalmente a la línea de fuerza o traslación y donde el acabado se obtiene por traslación y presión. Las marcas resultantes son múltiples estriaciones adyacentes y paralelas unas de otras, de apariencia alargada, lineales y relativamente angostas. Algunas de estas marcas muestran castaño (*chattermarks*) u ondulaciones finas orientadas perpendicularmente al eje de las estriaciones (Fisher, op.cit.: 18).

El raspado tiende a eliminar parte de las marcas precedentes, dejando el útil con superficies lisas en las cuales no se aprecian restos del recubrimiento natural y su determinación anatómica es incierta. El raspado o estriado es una técnica similar a la del "cepillado", aunque las huellas que deja esta última son transversales, cortas, rectilíneas y paralelas.

d. Perforación - esta acción consiste en hacer un orificio que atraviese la materia ósea de un lado a otro. En general, primero se produce una reducción en parte de la materia prima mediante incisiones regulares y continuas, creando un plano de trabajo para después perforar el orificio. En ambas etapas del proceso el trabajo se logra mediante presión. Existen varias modalidades para la técnica de perforación (Suárez, 1974: 15-16):

1. Perforación cónica - se lleva a cabo mediante una fricción giratoria en la que la herramienta da vueltas al punto de impacto ya sea a la derecha o a la izquierda, con media o un cuarto de vuelta e impulsada por la mano o un instrumento especializado, y las huellas resultantes reflejan tales movimientos giratorios. En estos casos una de las entradas será más ancha y corresponderá a la base del orificio. Dependiendo del artefacto utilizado, en ocasiones el resultado de esta técnica puede ser una perforación cónica, y en cuyo caso el diámetro del orificio es, más o menos, uniforme a lo largo de toda la perforación.

2. Perforación bicónica - también conlleva una fricción giratoria, pero en este caso por los dos lados del objeto y en direcciones opuestas. El proceso continúa hasta llegar al punto donde ambos conos se encuentran, lo que resulta en un orificio con un centro más angosto que sus entradas.

3. Perforación rectilínea - conlleva una fricción perforadora rectilínea mediante presión directa de la herramienta, por lo que las huellas son paralelas y rectas con el eje de la pieza horadada.

e. Talla o modelado - es una modalidad de corte que conlleva la eliminación de parte de la materia prima mediante una serie de percusiones controladas o retoques, para obtener una forma definitiva. Las herramientas empleadas para la talla de un hueso suelen ser líticas (buri, percutor y material abrasivo), mientras que las marcas que se producen son muescas, ahondamientos e incisiones, que tienen como propósito obtener detalles y la nivelación de los contornos.

f. Retoque - consiste de una modificación intencional producida mediante percusión o presión sobre uno de los bordes de la pieza ósea. Las marcas que quedan óseo son muescas de tamaños variados y el resultado son artefactos apuntados, romos o con bordes retocados.

g. Tratamiento térmico - se utiliza para producir un endurecimiento de los restos óseos a través del calentamiento. Se considera una práctica arriesgada pues la superficie del hueso no debe sobrepasar una coloración clara (marrón rojiza o grisácea), pues de otra manera se pierde la dureza.

h. Remojo en agua - remojar los huesos es un método empleado para aumentar su plasticidad previo al trabajo. Usualmente esta técnica no es necesaria al tallar y retocar huesos frescos, pero sí es útil con las astas de venado las cuales tienden a ser muy elásticas (Semenov, op.cit.: 159).

Por lo general las marcas que deja la manufactura resultan muy difíciles de diferenciar en el artefacto terminado, pero cuando pueden serlo, su análisis, además del morfológico, debe incluir otros aspectos como el de la orientación y patrón de distribución. Para efectos de esta investigación y debido a que entre nuestros objetivos no se encontraba el análisis detallado de los patrones de huellas de manufactura, no se efectuaron estudios de morfología. Las restantes observaciones sobre patrones de manufactura forman parte de la "Descripción General del Artefacto", bajo la Sección A: Procedimiento General de Manufactura.

#### c. Dimensiones Generales

Con el artefacto orientado se toman también las medidas básicas del instrumento, es decir: el largo total (L), la anchura máxima, en un plano perpendicular al de la longitud (A), grosor máximo, en un plano ortogonal a la anterior (G) y el diámetro máximo (D), esta última cuando es aplicable.

Las medidas anteriores son posteriormente utilizadas para determinar una serie de índices descriptivos que incluyen (Rincón y Aguirre, 1974; Camps-Fabrer, 1977):

- 1)  $S = L \times A$  : índice de superficie, o del área superficial del objeto.
- 2)  $La = L \times G$  : índice de masividad, indica qué tan fuerte es la sección de la herramienta.
- 3)  $ES = A/G$  : índice de laminación, indicador del grado de aplanamiento.
- 4)  $SM/L$ : índice de manipulación o de qué tan funcional es el artefacto.

#### d. Decoración, Huellas de Uso y Otras Modificaciones

En esta sección se describen cada una de las partes del artefacto (extremo proximal, cuerpo y extremo distal), según hayan sido definidas con anterioridad durante la elaboración del dibujo. La descripción incluye aspectos sobre la morfología (perfil, secciones, color, etc.), la apariencia general de cada extremo, sobre los bordes y de las superficies, por ejemplo:

1. Tipo de modificación - lograda durante la manufactura, puede incluir rasgos como muescas, escotaduras, salientes y empuñaduras, entre otros.
2. Decoración - se incluye pintura, perforaciones, grabados, incisiones, pulidos, etcétera.
3. Huellas de uso - una vez que los artefactos son terminados pasan a un sistema de uso en donde sufrirán de otra serie de modificaciones, las cuales estarán sujetas a diversas consideraciones como: el tipo de hueso aprovechado y la parte utilizada, la forma final de la herramienta, las características de la materia con la que se trabaja, el uso de abrasivos, técnicas de manufactura utilizadas, la destreza del artesano y la frecuencia de uso.

Dependiendo del grado de conservación, es posible que las huellas de trabajo permanezcan visibles por encima de las marcas de fabricación, y por lo tanto puedan ser reconocidas y descritas. Su descripción incluye la identificación del tipo de huella, además de rasgos asociados como la dirección preferencial (longitudinales, diagonales, transversales, etc.), acerca del tipo de trazo (largas, cortas, profundas, superficiales, etc.) y sobre el área que cubren. Entre las huellas de uso más distintivas (Adán Álvarez, *loc.cit.*) se encuentran:

1. Esquirlado - es la superposición de varios levantamientos óseos, procedentes de una o de varias capas de hueso, las cuales aparecen alargadas sobre el contorno de los artefactos. Suelen ser paralelas, muy delgadas y escaleriformes.
2. Embotado - se localiza en la parte activa (filo) del útil y las marcas que lo caracterizan son aristas rebajadas no muy vivas, con una forma ligeramente redondeada.
3. Romo - aparece centrada en las extremidades de ciertas piezas, como un borde transversal interno que presenta la eliminación de una parte de la materia prima.
4. Pulido - es la pátina suave y brillante que aparece centrada en el extremo distal del instrumento y que se adquiere por un uso prolongado. Se diferencia de la abrasión y el pulido de la manufactura, pues el brillo que surge siempre está por encima de ambas técnicas.
5. Estriado - visible en las superficies pulidas, son incisiones muy finas y numerosas, generalmente en paralelo y que se producen frecuentemente por fricción con materiales duros o rugosos. La determinación de estas marcas puede confundirse con las señales de abrasión/pulimento a no ser que aparezcan sobre otras marcas de fabricación.

6. Picoteado - son marcas ligeramente circulares y deprimidas producidas tanto por los golpes de otro instrumento como por los que se produce en el mismo útil óseo al chocar con algo, en particular por la presencia de irregularidades o materiales abrasivos en la punta del artefacto o de la materia que se está trabajando. Es común en cuchillos y raspadores.

#### e. Interpretación

Habiendo examinado los aspectos anteriores, se procede a realizar una interpretación de las observaciones para tratar de inferir acerca de la clase general y tipo específico de artefacto con el que se está tratando. En la clase general incluimos a tres grupos principales de artefactos: los utilitarios, los rituales y los de adorno. Una cuarta categoría, la de *preforma*, ha sido incluida para dar cabida a aquellas piezas que se recuperaron aún en proceso de manufactura y que no alcanzaron a tener características diagnósticas. Una quinta categoría fue incluida para acomodar a los "desconocidos," los cuales en su mayoría consisten de artefactos fragmentados donde no se conservó el área de uso. También pueden incluirse piezas con razgos que sugieren usos múltiples, pero no del todo definidos.

Basándonos en las características de la pieza, las huellas de uso y la evaluación del contexto arqueológico en donde fue encontrada, se procede a hacer una determinación sobre el tipo específico de artefacto con el que se está tratando. Agrupados por sus características primarias (no se incluyen comentarios específicos en aquellos casos donde el número de ejemplares disponible por tipo no fuese representativo), los siguientes son los tipos más importantes de artefactos manufacturados en hueso, asta, diente y colmillo:

## Objetos Puntiagudos

1. Aguja (*needle* o *bodkin*)<sup>1</sup> - útil óseo apuntado cuya extremidad proximal se encuentra perforada. Las agujas son de longitud y sección variable, usualmente circular, ovalada o aplanada. En la colección de la Cueva de las Varillas las longitudes promedio oscilaron entre 5 y 10 cm y las secciones predominantes fueron las planas.

Las matrices óseas de estos artefactos denotan una predilección por los huesos largos, mas en nuestro caso, el grado de desgaste en las piezas impidió determinar el hueso específico que fue aprovechado. Para la fabricación de una aguja, el soporte es casi siempre el hueso fraccionado mediante el ranurado, aunque no se descarta la utilización de esquirlas obtenidas mediante el astillado. Se regularizan dichas varillas de extracción mediante aserramiento y abrasión. Antes de concluir se lleva a cabo un orificio y finalmente, se procede a pulir toda o parte de la pieza (Adán Álvarez, *op.cit.*: 45).

2. Alfiler (*pins* o *skewers*) - objeto apuntado de morfología parecida a la aguja e idéntica sección, pero en donde la extremidad proximal aparece sin horadar, es usualmente más abultada que la distal y a veces tiene recortes laterales (romos o biselados). En el caso de la Cueva de las Varillas la sección de los ejemplos encontrados fue redonda y al igual que con las agujas, no fue posible determinar el tipo de hueso con él que fueron fabricados. Tampoco fue posible precisar funciones específicas, pero otros autores han propuesto que se hayan utilizado para sujetar vestimentas (Di Peso, 1979: 46).

---

<sup>1</sup> Los nombres alternativos que han sido utilizados por otros autores y que son aquí mencionados, tienen el único propósito de ilustrar al lector sobre la problemática existente en relación a la falta de una nomenclatura estándar para los artefactos hechos en hueso y asta.

3. Punzón - (en la literatura en español también pueden aparecer como lezna, mientras que en inglés se les ha llamado *awls*, *punches* y *perforators*) es el término genérico con el que se designa a un apuntado que mantiene una parte activa aguzada (fabricada), un fuste recto y liso, con una base casi siempre sin trabajar, en donde se respeta la epífisis de la parte anatómica ósea. En nuestra colección encontramos que la mayoría de los punzones están fabricados en metápodos de cérvido y en un segundo plano, de otros huesos largos (tibia, fibula y radios).

La sección de los punzones puede ser muy variada (rectangulares, ovaladas, circulares, etc.), aunque para la Cueva de las Varillas la mayor parte de los ejemplares fueron incluidos en la categoría de "semi-anular" (irregular), como resultado de la aplicación de una técnica de manufactura preferencial que envuelve seccionar el hueso transversalmente, ya sea en una fracción o por la totalidad de su longitud, exponiendo así el canal medular. El largo de los punzones también es variado. Con base en la muestra analizada, se crearon tres categorías: punzones pequeños (5 cm), punzones medianos (5.1 - 9.9 cm) y punzones largos ( $\geq 10$  cm).

#### Objetos Biselados

Corresponde al estadio primario al que pertenecen los objetos óseos que tienen conformada una extremidad distal por aserramiento y/o abrasión lateral de la pieza. Entre ellos destacan (Adán Álvarez, *op.cit.*: 46):

1. Alisador - (en la literatura en español muchos autores no hacen diferencia entre estos, los pulidores y las espátulas. En la literatura inglesa ocurre algo similar, pues se intercambian términos como *grainers*, *scrappers*, *chisels* y *smoothers*). Se trata de un objeto cuya extremidad distal aparece biselada por el uso, mientras que el resto del cuerpo puede estar trabajado o sin modificar. Las huellas presentes son de embotamiento y el pulido, dejando visible, en muchas ocasiones, la parte esponjosa del soporte óseo. Para Semenov la función de los alisadores consiste en frotar la cara externa de las pieles mediante compresión, para impermeabilizarla y lustrarla. Lo

anterior se logra mediante la aplicación de una fuerte presión (mediante el uso de ambas manos) sobre una pequeña área del material tratado (op.cit.: 178).

En el caso de los alisadores encontrados en la Cueva de las Varillas éstos fueron fabricados mayormente (80%) en asta y los demás sobre huesos largos. Tanto el largo máximo, como las secciones fueron muy variables como para lograr una definición, aumentada esta dificultad por el hecho de que un 50 % de los ejemplares se encontraron fragmentados. Por lo general, sin embargo, la muestra mostró una tendencia a tratarse de artefactos bastante anchos ( $\geq 1.5$  cm).

2. Cincel - útil robusto que posee una parte activa conformada mediante un bisel simple o doble, obtenida por aserramiento. El soporte óseo suele ser una diáfisis de animal de gran tamaño. La descripción y/o la definición de un cincel puede encontrarse indistintamente en la literatura en relación con artefactos como alisadores y gubias, por lo cual una definición específica sobre su función resulta comprometedora. Aunque hoy en día los cinceles son asociados con el trabajo de la madera y la piedra, la naturaleza de aquellos hechos en hueso, astas y cuernos, no los favorecen para estas tareas (Vailliant, 1930: 49). Entre las funciones que han sido propuestas se encuentran el trabajo de pieles (Vailliant, 1931: 313), el desgrane de mazorcas y la cestería (Drennan, 1976: 213).

3. Cuchillo - instrumento sobre diáfisis de especie de mediano o gran tamaño cuya parte activa está conformada por un bisel, el cual se localiza en uno de los laterales de la pieza y puede extenderse hasta la extremidad proximal. Estos artefactos están asociados con el corte de diversas materias, en especial, carnes y vegetales.

4. Retocador (*tine flaker*, *flaking tool* o *pressure flaker*) - instrumento que presenta marcas de uso muy características como son el picoteado y el embotado. Usualmente se trata de artefactos robustos de mediano tamaño (6 cm en promedio), lo que los hace muy resistentes a la fractura, como lo denota cerca de un 90% de piezas completas en la muestra. Para su elaboración se prefieren las astas, seguidas por los metápodos y los radios.

## Objetos Romos

Grupo primario definido por una extremidad distal obtenida mediante un aserramiento transversal o mediante uso que llega a embotar y regular el filo (Adán Álvarez, op.cit.: 46).

1. Espátula - (en la literatura en español también se les ha llamado raspadores, mientras que en inglés no se distingue entre términos como *spatulae*, *gouge* y *scrappers*). Objeto óseo que presenta ambas extremidades romas y un fuste largo con un grosor constante. El soporte suele ser sobre una costilla o una diáfisis plana obtenida por ranurado de un hueso largo. Los artefactos con esta morfología han sido asociados con funciones que van desde servir como cucharas hasta el trabajo con pieles.

2. Varilla - este instrumento de parte activa roma o ligeramente apuntada, con fuste alargado y liso, es muy parecido a los alfileres, pues termina con una base roma o sin modificar. Se distingue, sin embargo, por un cuerpo generalmente más alargado y ancho. Su uso no es del todo obvio, pero se manejan posibilidades como la de sujetadores de telas y pelo (Di Peso, op. cit.: 40), u otro tipo de función decorativa.

## Objetos Huecos

Son útiles con sección anular conseguida mediante un aserramiento mientras que los extremos, que suelen ser romos, se obtienen mediante flexión. Para fabricarlos se eligen piezas con un amplio canal medular como los húmeros, tibias y fémures (Adán Álvarez, op.cit.: 47).

1. Paja - pieza de morfología alargada y sección anular obtenida por la adecuación de huesos de ave. Su función con toda probabilidad es la de succionar (Di Peso, op.cit.: 52) o manejar líquidos de alguna manera (tubos de caña hueca han sido señalados como utilizados por los Aztecas para chupar pulque y sangre). Un ejemplo específico de lo anterior, envolvió la aplicación de enemas medicinales entre los Aztecas, mediante el uso de huesos huecos de garza (Taube, 1998: 40).

2. Tubo - útil de morfología cilíndrica con sección anular y grosor variable. El soporte óseo suele corresponder a una diáfisis entera de hueso largo del endoesqueleto al que se le seccionan ambas epífisis. Su función más frecuente es la de almacenar objetos más pequeños como agujas y alfileres (Tolstoy, op.cit.: 294). Una variedad particular de tubos son las *vainas*, las cuales son específicamente para ensamblar útiles más pequeños en su interior tales como punzones (Di Peso, loc.cit.) u omechicahuastlis (Moholy-Nagy et al., 1992: 129).

### Objetos Perforados

La característica principal de estos instrumentos es la presencia de un orificio que le confiere utilidad a la pieza. Tanto los tamaños, como los grados de decoración pueden ser muy diversos (Adán Álvarez, loc.cit.: 47).

1. Colgante - adorno que presenta una perforación distal pequeña y una parte mesial-proximal con diversos grados de transformación, que van desde sin modificar, hasta trabajados con decoración. La materia prima sobre la que aparece fabricado suele ser muy dispar; se incluyen, además de huesos, dientes (preferiblemente incisivos y caninos de carnívoro) y garras.

2. Cuenta - pieza hecha generalmente sobre la diáfisis de huesos de mamíferos pequeños y aves, que son perforados al centro y que se utilizan para elaborar collares y pulseras.

3. Pendiente - poseen formas más elaboradas que las cuentas y se utilizan para adornar las orejas.

4. Disco o placa - fragmentos óseos planos procedentes de la bóveda craneal, de los omóplatos o de la pelvis con una variada morfología, en donde a los redondeados se denomina discos y a los más rectangulares se les llama placas. Por lo general poseen un orificio pequeño situado en el centro o en uno de los bordes de la pieza. Pueden aparecer tanto decorados como lisos.

5. Aro - similar a los discos pero en este caso se ha rebajado todo el interior de la pieza dejando sólo la silueta externa.

6. Flautas y silbato - la morfología es similar a la de los objetos huecos, si bien presenta siempre una o varias perforaciones a lo largo del fuste. Si son varios orificios se le llama flauta y si es uno se le llama silbato.

#### Otros Artefactos

1. Percutores - se utilizan como tal las bases de astas o las epífisis de huesos largos de animales grandes, usualmente sin trabajar.

2. Figurillas - huesos diversos que son tallados, usualmente con formas humanas o de animales.

3. Ornamentos - incluyen diversos tipos entre ellos, las orejeras, los bezotes y las narigueras.

4. Huesos grabados - se utilizan las diáfisis de huesos largos para grabar escenas de tipos diversos y por lo general están asociados con actividades rituales.

5. Omechicahuaztli (*rasps*) - consiste de huesos largos, astas o cuernos, en cuya superficie se han tallado incisiones transversales al eje principal, las cuales al ser frotadas con otro hueso o pedazo de madera, provocan un sonido musical similar a la de un güiro. En la Cueva de las Varillas se encontraron cuatro ejemplos, todos hechos sobre asta de venado. Entre ellos hay uno completo de 23.5 cm de largo y un fragmento de 6.5 cm de longitud.

### C. Análisis Estadístico

Una vez que se ha recopilado toda la información sobre los artefactos estudiados, se procede a realizar un análisis estadístico descriptivo de la colección. Para ello se diseñó un formato de captura de datos, el cual utilizado en conjunto con el listado de referencia para “Categorías de Análisis del Hueso Trabajado” (Apéndice A) permite elaborar una descripción organizada de los materiales. Ordenados de esa manera, los datos pueden ser fácilmente transferidos a un programa de cómputo para ser procesados.

Para la presente investigación el programa utilizado fue el SPSS para Windows, versión 6.0, el cual hizo tanto las funciones de banco de datos como de procesador estadístico. De esta manera, la información pudo ser ordenada con respecto a las variables de interés, además de calcularse los índices descritos en la Sección 4.c.: “Descripción General.” A estos posteriormente se les practicaron estadísticas básicas como la frecuencia, la media, la moda, la mediana, el máximo, el mínimo, la asimetría, la desviación estándar y la varianza, entre otros. El programa también genera cruces de variables, así como gráficos de frecuencia y distribución.

Para efectos de otras investigaciones, la información obtenida puede ser recopilada en otros paquetes de banco de datos y/o manejada utilizando otros paquetes de hoja de cálculo. De igual forma, el tipo de pruebas estadísticas específicas que se hagan dependerá tanto de la cantidad, como del tipo de materiales presentes, así como de los objetivos del investigador.

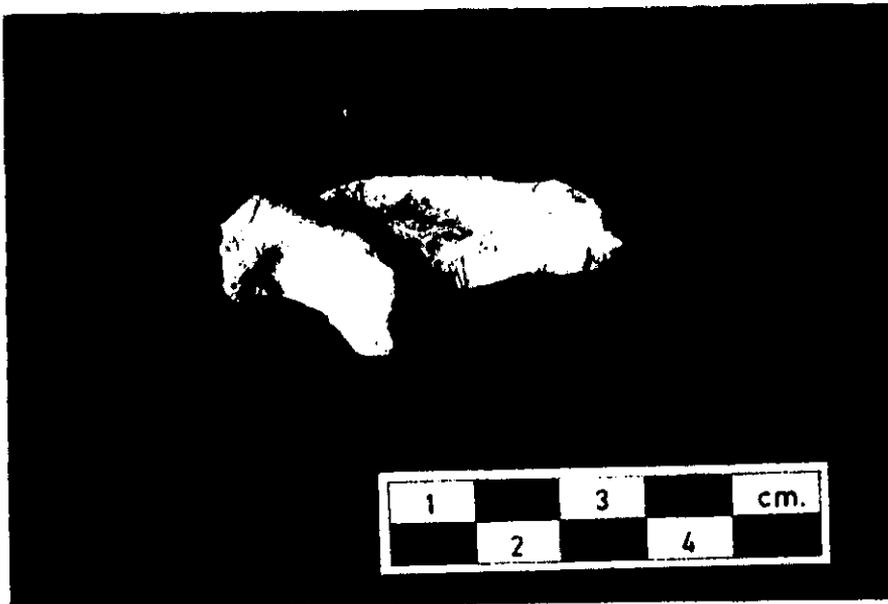


Foto 1: Evidencia de Roido de Roedor

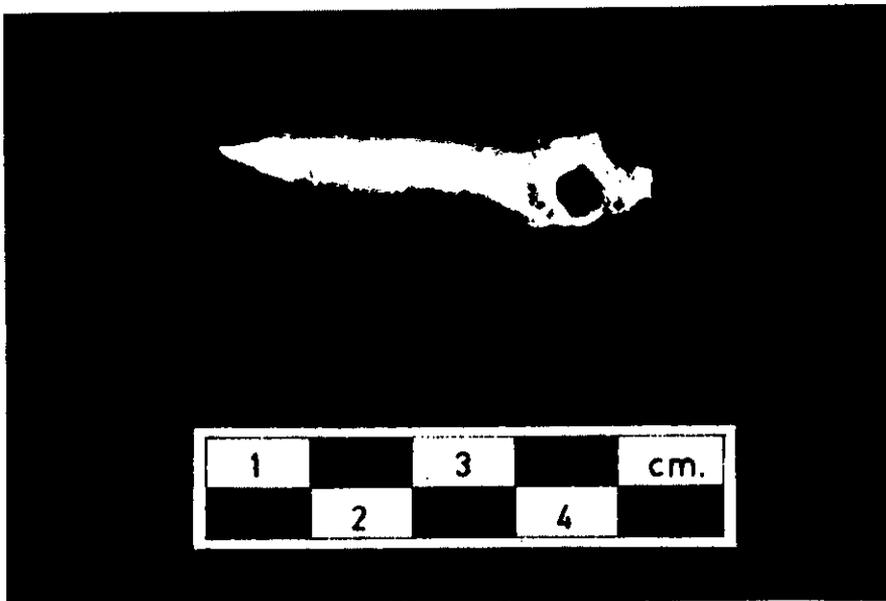


Foto 2: Pseudo-aguja (sobre húmero) resultante del roido de un roedor



Foto 3: Roido de carnívoro sobre epífisis

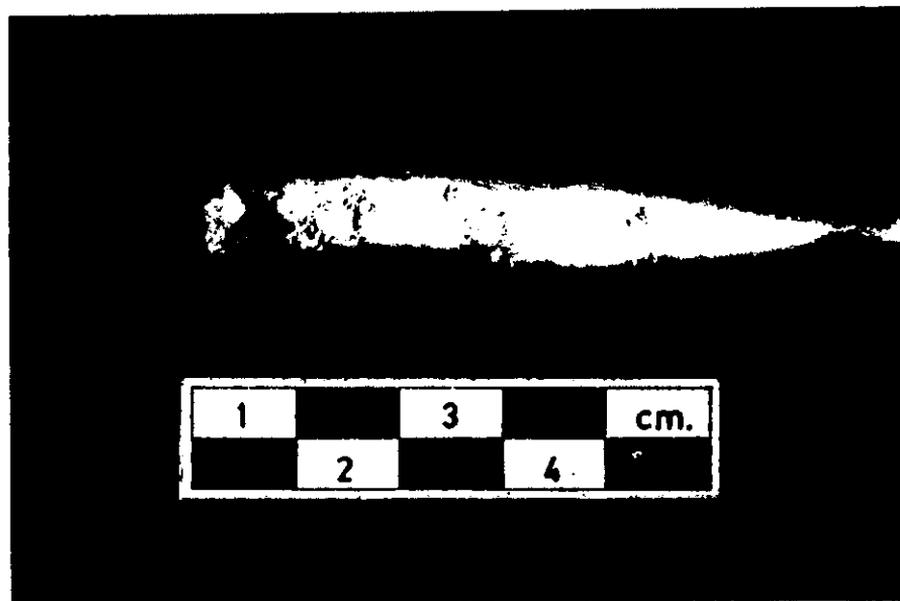


Foto 4: Mordisqueo de Carnívoro sobre Diáfisis

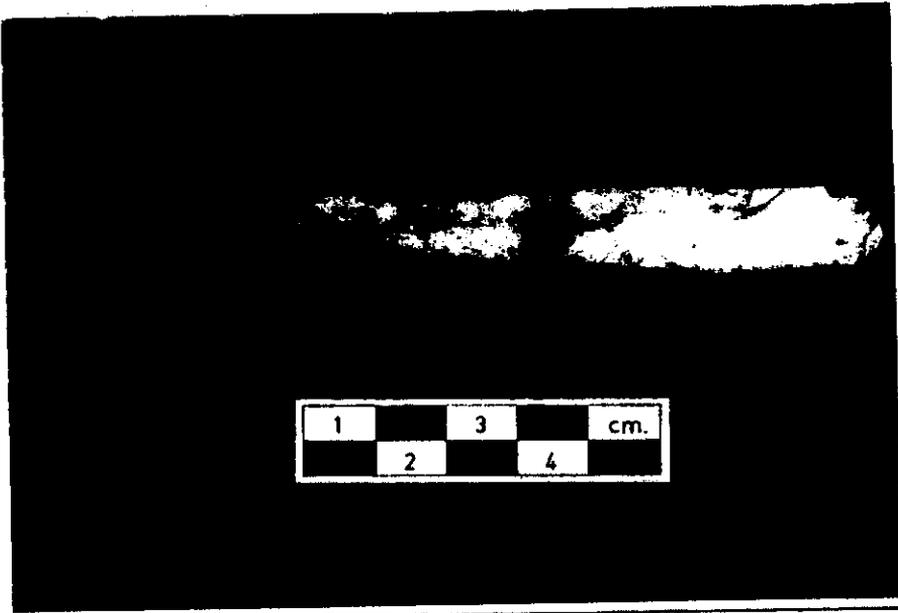


Foto 5: Pseudo-punzón creado por mordisqueo de carnívoro

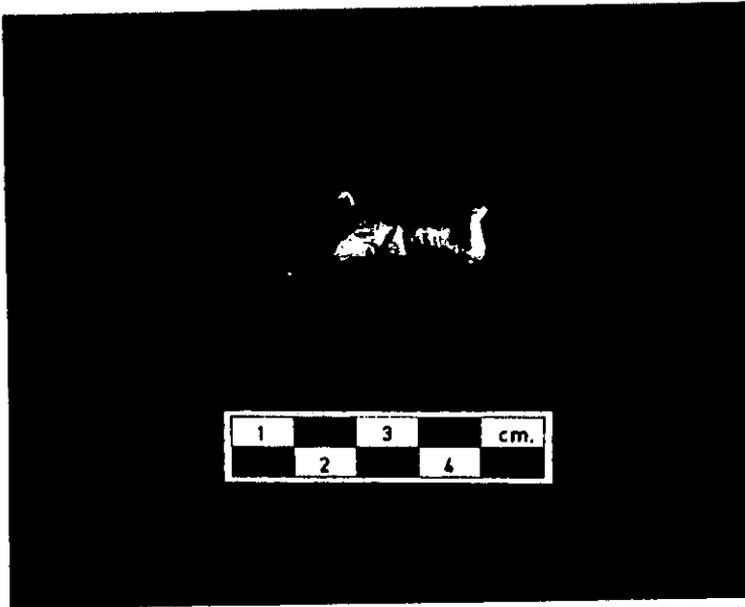


Foto 6: Huellas de corte sobre calcáneo

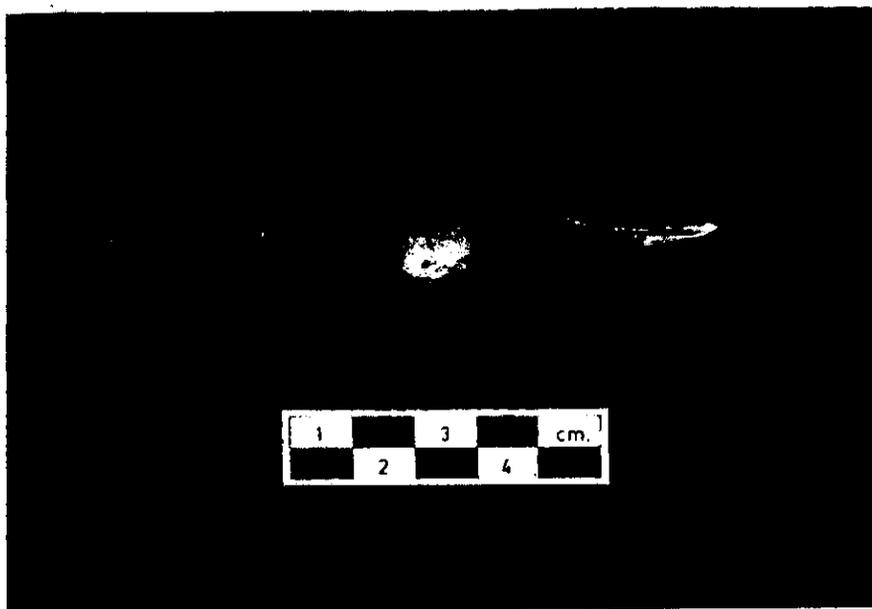


Foto 7: Evidencia de daño por acción de fuego

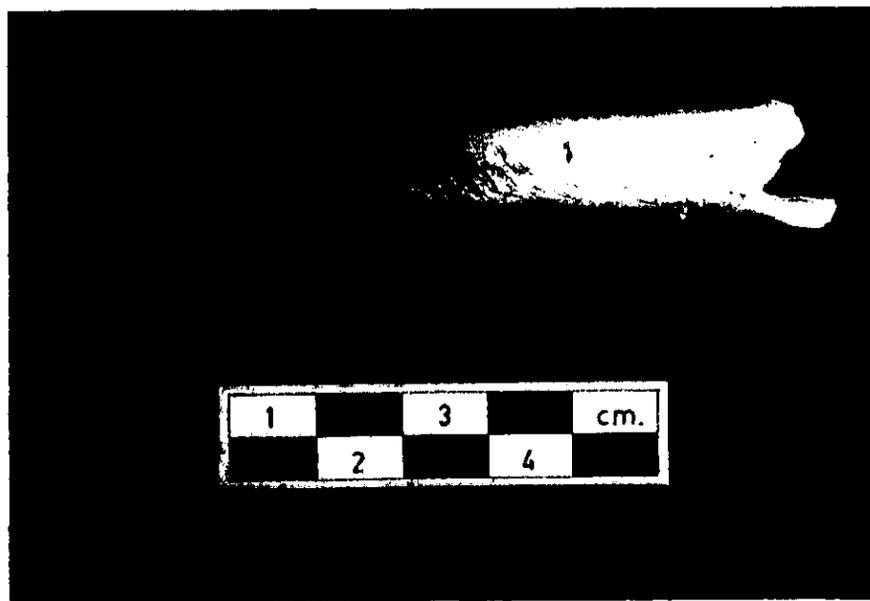


Foto 8: Huellas de raspado sobre diáfisis

## VIII. Discusión de Resultados

### A. Análisis de los Artefactos

#### 1. Aspectos Generales de la Colección

Tras concluir el proceso discriminatorio de los restos óseos recuperados en la Cueva de las Varillas se identificaron un total de 72 artefactos, de los cuales 51 son de hueso y 18 en asta. Otras cuatro piezas fueron clasificados como preformas por no haberse concluido en ellos el proceso de manufactura. Del total, el tipo más representado fueron los punzones con 26 ejemplares (36%), seguido de los retocadores (10), los alisadores (8) y las agujas (7). En tres casos (4.2%) no fue posible precisar el tipo específico de artefacto (tabla 1).

Tabla 1: DISTRIBUCIÓN DE ARTEFACTOS POR OCUPACIÓN				
Tipo/Periodo	Coyotlatelco	Mazapa	Azteca	Total
Agujas	3	1	3	7
Punzones	9	9	8	26
Alisadores	4	2	2	8
Retocadores	5	1	4	10
Omechicahuastlis	3	--	1	4
Alfileres	1	1	1	3
Varillas	1	--	--	1
Tejos	1	--	1	2
Placas	1	--	--	1
Preformas	3	1	--	4
Raspador-raedera	--	--	1	1
Indeterminado	1	2	--	3
Otros	1	1	--	2
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>	<b>18</b>	<b>21</b>	<b>72</b>

En términos descriptivos y por ocupación resulta difícil determinar tendencias cuando la cantidad de artefactos por tipo es muy reducida (tabla 2). En este sentido, sólo destaca el hecho de que para la ocupación Mazapa se detectó una presencia más marcada de punzones (9), en contraste con las agujas de las cuales se encontró sólo un ejemplar (tabla 1). Para las ocupaciones Coyotlatelco y Azteca la relación fue más proporcional, con tres agujas para cada uno y con nueve y ocho punzones, respectivamente. Fuera de los tipos utilitarios, resalta la ausencia de omechicahuastlis y de piezas de adorno de origen Mazapa.

Tabla 2: DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LOS ARTEFACTOS			
No Identificados	Azteca 3	Azteca 2-3	Azteca 1
1	2	1	15
Mazapa con Blanco Levantado	Mazapa	Coyotlatelco Tardío	Coyotlatelco
2	16	25	7

Con relación al aprovechamiento de especies y huesos cabe destacar la marcada preferencia por los huesos de cérvidos. Un 43% de los huesos utilizados pudieron ser positivamente identificados como pertenecientes a venados de cola blanca, mientras que otro 28% sólo pudo ser identificado a nivel de la familia de los cérvidos, para un total combinado de 71% en toda la colección (Apéndice B). El restante 28% se divide en 11 artefactos hechos en hueso de cánido y un ejemplar de pavo (1.4%). En nueve casos (12.5%) no fue posible acceder de forma concreta a la especie aprovechada. Lo anterior convierte a los mamíferos en prácticamente el único grupo general de organismos utilizados para extraer huesos para la manufactura de artefactos durante las tres ocupaciones presentes en la Cueva de las Varillas.

En cuanto a las piezas elaboradas en hueso, tenemos que a excepción de dos ejemplos hechos en huesos planos (pelvis y cráneo), los restantes fueron hechos sobre hueso largos y compactos. Los huesos predilectos para la manufactura fueron los metapodiales con un total combinado de quince ejemplares (21%). Entre los huesos largos no se detectó ninguna preferencia definida, aunque entre los más frecuentes están la tibia (4), la fibula (4) y el radio (3). Después de los metapodiales, las astas fueron las partes más aprovechadas con un 18% del total.

El proceso de identificación antes señalado se llevó a cabo en tres etapas. En la primera se consideraron los rasgos morfológicos de las piezas, para posteriormente ser comparados con otros ejemplos identificados previamente en la literatura arqueológica. Un segundo acercamiento incluyó la interpretación de las huellas de uso para cada tipo y grupo de artefacto. Este análisis en particular tuvo resultados variados dado que para alguno de los tipos no fue posible identificar patrones definitivos. En los punzones (tabla 3) básicamente dos tipos de huellas fueron identificadas, el pulido y el picoteado. El pulido fue el predominante y lo hemos interpretado como el resultado del uso de dichos artefactos en alguna superficie suave, lo que parece apoyar la propuesta de que muchas de estas herramientas fueron empleadas para perforar pieles (Vaillant, 1930: 49; 1931: 313-314).

Tabla 3: HUELLAS DE USO PARA PUNZONES				
Período	Pulido	Picoteado	Indeterminado	Ausentes
Coyotlatelco	4	1	1	1
Mazapa	5	--	2	1
Aztecas	4	1	2	1

Otras funciones propuestas para los punzones en general incluyen el tejido (cestos y petates) y el desgrane de mazorcas (Di Peso, 1979: 14-28; Linné, 1934: 157; Vaillant, 1930: 49). Según Serra Puche tanto los punzones, como las agujas y las espátulas en asta, siguen siendo utilizadas en la actualidad en pueblos canasteros (1986:131). Los punzones también tuvieron una función muy importante en ceremonias rituales como las del autosacrificio. En culturas como la Maya y la Azteca, los punzones fueron sólo uno de tantos artefactos (cuerdas, navajillas, espinas, etc.) utilizados por soberanos y sacerdotes para ofrendar dolor y sangre a los dioses. Para la Cueva de las Varillas los contextos excavados no parecen apoyar dicha posibilidad. En contraste, la terminación de los ejemplares disponibles sugieren que los mismos fueron piezas utilitarias para tareas domésticas.

Ninguno de los punzones con presencia de picoteado en la zona de uso fue encontrado al interior de un área de actividad, razón por lo cual este criterio no pudo ser aprovechado para explicar dicha variante. Cabe notar, sin embargo, que en ambos ejemplos se trató de punzones que podríamos llamar atípicos. El punzón con registro tridimensional (RT) # 1153 y hecho sobre fibula de venado, fue considerado de función incierta por su extrema longitud y estrechez. Para el RT # 1830 la función también fue cuestionada precisamente por que su reducido tamaño luce muy frágil como para perforar materiales resistentes; sin embargo, las huellas de picoteado parecen contradecir tal observación. Este fue el único punzón en la colección hecho en falange de Canis y en donde la epífisis estaba presente.

Un análisis más detallado de las huellas de uso, en particular el de la dirección y el tipo de trazo, reveló una posible tendencia hacia aquellas de forma circular (25%), con trazo corto y superficial (30%). Lo anterior también apoya la posibilidad de un uso para perforar pieles, ya que la huella denota un movimiento de trabajo circular, mientras que el trazo no evidencia la necesidad de trabajo intenso, al parecer sobre una superficie poco abrasiva. Estas tendencias son acogidas con cierta reserva, ya que para ambas características la mayoría de las observaciones cayeron dentro del renglón de indefinidos, a saber, un 60% para la dirección y un 40% para el trazo.

Tabla 4: HUELLAS DE USO PARA ALISADORES				
Período	Pulido	Esquirlado	Indeterminado	Ausentes
Coyotlatelco	3	1	--	--
Mazapa	1	--	--	--
Aztecas	2	--	--	--

Al igual que para los punzones, el análisis de las huellas de uso de los alisadores (tabla 4 ) resultó uno muy revelador. A pesar del pequeño número de ejemplares recuperados y de la diversidad de formas presentes, básicamente todos los artefactos considerados presentaron en la zona de uso un pulido (85%), que bajo el microscopio mostró huellas de tipo longitudinal (71%) y que en los casos donde el trazo pudo ser identificado (42%), apareció en forma de marcas cortas y poco profundas. Aunque los alisadores y otros artefactos semejantes han sido relacionados con el trabajo de otros materiales (Séjourné, 1966: 217, Semenov, 1964: 183, 187), la presente evidencia parece sostener la idea (Vailliant, 1930: 49; 1931:313) de que los encontrados en la Cueva de las Varillas fueron utilizados esencialmente para el trabajo de pieles en conjunto con los punzones.

Tabla 5: HUELLAS DE USO PARA AGUJAS				
Período	Pulido	Picoteado	Indeterminado	Ausentes
Coyotlatelco	1	--	2	--
Mazapa	1	--	--	--
Aztecas	--	--	1	1

Un análisis similar para las agujas no reveló los patrones esperados (tabla 5). A parte del evidente pulido que presentan la mayoría de ellas y que es congruente con las funciones de costura y tejido (Vaillant, 1930: 49), no fue posible identificar otras evidencias diagnósticas. Por otra parte, y tanto para el criterio de dirección como el del trazo, la mayoría de las observaciones obtenidas (80%) fueron registradas dentro de la categoría de indefinidos.

Tabla 6: HUELLAS DE USO PARA RETOCADORES				
Período	Pulido	Romo	Esquirrado	Estriado
Coyotlatelco	1	2	--	--
Mazapa	--	1	--	--
Azteca	1	1	1	1

Para los retocadores los resultados obtenidos fueron semejantes al de las agujas, siendo el tipo de artefacto para los cuales más variedad de huellas de uso encontramos (tabla 6) e igualmente para los diseños de la dirección y el trazo. Sin haber podido detectar ningún patrón aparente, esta variabilidad, sin embargo, nos resulta esperada. Primeramente, de los diez retocadores estudiados en la colección, seis están hechos en hueso y los restantes en asta. Entre los primeros, cuatro se fabricaron sobre hueso y dos sobre astilla, de manera que es comprensible el hecho de que la variabilidad de materias utilizadas haya tenido un efecto diferencial en respuesta al material(es) trabajado(s), que con toda probabilidad fue de origen lítico (MacNeish, *et al.*, 1967: 142; Vaillant, 1930: 175; 1931: 313).

Por otra parte, también hay que considerar las técnicas de trabajo empleadas. Mientras que las acciones de punzar o alisar pieles no abren la posibilidad a una amplia variedad de movimientos de trabajo, el retoque, por el contrario, conlleva otras consideraciones que van desde la dureza de

la piedra y el ángulo de trabajo, hasta el grado (directo/inverso, marginal, invadiente, etc.) y tipo (muecscas, denticulado, aserrado, etc.) de retoque deseado.

Un tercer y último acercamiento a la función de los artefactos se hizo mediante la evaluación del contexto arqueológico a nivel de las áreas de actividad. Aunque los detalles de esta evaluación se discuten más adelante, en este punto es sólo necesario mencionar que para efectos de esta investigación dicho criterio tampoco resultó en información determinante para la evaluación del problema de la funcionalidad. Si bien el análisis de los contextos y las asociaciones no resultó revelador para la función específica de los artefactos, sí permitió una interpretación más comprensiva de las áreas de actividad.

Con base en lo anterior, la interpretación de las funciones específicas para artefactos se hizo fundamentalmente a partir de criterios morfológicos, determinándose así que unos 34 artefactos (47%) pudieron haber sido empleados en el trabajo de pieles (punzones y alisadores), unos diez (14%) en la fabricación de herramientas líticas (retocadores) y unos siete (10%) en la elaboración de textiles y pieles (agujas). En total se clasificaron cuarenta y ocho artefactos como utilitarios, cuatro rituales y uno como ornamental; la diferencia la componen las preformas y los indeterminados

En comparación con los materiales recuperados en otros sitios teotihuacanos y de la cuenca de México, no precisamos mayores diferencias con los de la Cueva de las Varillas. En lugares como Las Palmas, Ticomán, Zacatenco y El Arbolillo se encontraron conjuntos de artefactos en donde igualmente los tipos predominantes fueron los punzones, las agujas y los alisadores (Linné, 1934; Vaillant, 1930, 1931, 1935). Hallazgos similares fueron reportados por Starbuck (1975: 256) en su análisis de artefactos provenientes de diversas excavaciones en Teotihuacan (Tlachinolpan, Proyecto Teotihuacan, Zacuala y Yahualala).

Lo anterior, sin embargo, contrasta con lugares fuera de la cuenca, en particular los sitios mayas. En comparación con estos, sobresale para la Cueva de las Varillas la ausencia de: adornos como pendientes fabricados en diente y colmillo (Lee, 1969; Willey, 1972), de artefactos rituales como huesos y astas talladas (Coe, 1959; Coggins, 1992), y el aprovechamiento de otras especies, además del venado, tales como aves rapaces, tortugas, felinos, e inclusive de humanos (Coggins, 1992; West; 1990).

El estado en que se encontraron los artefactos también fue considerado, y en proporción, las agujas y los retocadores resultaron los tipos con mejor aptitud hacia la conservación. Para las primeras, seis de las siete recuperadas (85%) estaban completas, mientras que para los segundos la proporción fue de diez en once (90%). Esto difiere de lo ocurrido con los punzones, para los cuales sólo un poco más de la mitad (51.4%) se hallaron completos. Sin embargo, puede decirse que en general, el nivel de conservación en la cueva fue bueno, ya que sólo un 10% del total de los artefactos recuperados se encontró en estado fragmentario.

Otro aspecto interesante sobre los materiales evaluados lo fue la presencia de manipulación humana no intencionada. Este tipo de evidencia resulta de particular interés pues nos ofrece indicios precisos acerca del lugar que ocupa la industria del hueso trabajado en relación a las actividades de subsistencia. Por un lado, tenemos que un 14% de los artefactos presentaron evidencia de haber sido objeto de algún tipo de proceso de carnicería (desolle, desarticulación, descarnamiento y raspado). Aunque a primera vista éste parece un número bajo, hay que considerar que en un 26% de los casos (las astas) este dato no tiene relevancia, ya que las huellas de corte que puedan estar presentes en estos apéndices no resultan de actividades de consumo sino del despellejo. En otro 37.5% no fue posible determinar la presencia de dichas huellas dado al grado de trabajo presente en las piezas. De esta forma, el anterior 14% debe ser comparado solo con un 22.5% de los materiales, o sea, aquellos para los cuales no fue posible identificar evidencias de manipulación.

En cuanto a la presencia de alteración del canal medular tenemos que, tras descartar nuevamente a las astas y a los artefactos donde éste no estuviera presente (46%), como en ciertas astillas, tanto como un 33% de los artefactos presentó dicha alteración, en comparación con un 21% en donde no estuvo presente. Tal evidencia de manipulación se hace más evidente cuando la consideramos junto con la del cocido, pues siempre cabe la posibilidad de que el canal medular haya sido alterado únicamente como parte del proceso de manufactura. La evidencia de cocido fue la más frecuente de las consideradas, estando presente en un 54% de los artefactos. Vistos en conjunto, los datos anteriores sugieren que la mayor parte de la materia prima utilizada para fabricar las piezas en la colección no fue obtenida con el propósito exclusivo de ser trabajada, sino que fueron aprovechados luego de convertirse en residuos de las actividades de consumo.

## 2. Aspectos Generales por Tipo de Artefacto

En este apartado nos limitaremos a describir las generalidades de los cuatro tipos principales de artefactos (con base en la cantidad total de ejemplares) identificados en la Cueva de las Varillas y que corresponden a las agujas, los punzones, los alisadores y los retocadores. El concentrarnos en la discusión de tales tipos obedece al hecho de que para apoyar el proceso descriptivo hemos utilizado estadística descriptiva, lo cual requiere el manejo de muestras estadísticamente válidas y representativas. Desafortunadamente, y aun para del tipo más representado en la colección (punzones = 26), el número total de ejemplares no hace viable, ni estadísticamente confiable, la aplicación de otras pruebas estadísticas como correlación de variables o las series de tiempo. Aun así, se utilizaron estadísticas simples aplicadas a índices descriptivos para tratar de obtener una primera impresión sobre su aplicabilidad en la solución de los problemas existentes en relación al estudio de los artefactos manufacturados en hueso.

a. Agujas

Apenas siete agujas fueron recuperadas en la Cueva de las Varillas, condición que dificultó el poder desarrollar una caracterización general para el tipo. De las tres agujas Coyotlatelco a disposición, dos (RT's # 4820 y # 4821) fueron catalogadas como pequeñas (8 cm). Ambas son muy similares, incluyendo sección plana en la caña, aunque el RT # 4820 posee secciones redondas en los extremos. Ambos tipos contrastan con la aguja grande (RT # 7698), la cual, además de larga, es más ancha y burda. Por su parte, el ejemplar Mazapa (RT # 1965), aunque de tamaño grande, es morfológicamente más parecida a las agujas pequeñas Coyotlatelco, ya que es de caña delgada y de punta muy afilada. Ninguna de las agujas antes descritas guarda relación con los ejemplos (3) aztecas, y de las cuales únicamente dos están completas (RT's # 7695 y # 7524). Ambas son agujas cortas, anchas, burdas y poseen un perfil recto y no curvo, como las Coyotlatelco.

Otra diferencia significativa se relaciona con las técnicas de elaboración de las perforaciones. Si bien hemos tratado con una muestra de agujas muy reducida, este aspecto resultó muy interesante pues parece sugerir algún grado de tendencia estilística. Por un lado, las agujas Coyotlatelco y Mazapa presentan perforaciones de tipo alargado elaborado mediante desgaste, mientras que los ejemplares aztecas muestran dos variantes de perforación giratoria: la cónica (RT # 7695) y la bicónica (RT's # 7524 y # 12333). Entre los reportes consultados para excavaciones de sitios en la cuenca, únicamente Lorenzo en su trabajo sobre Tlatilco (1965) hace mención sobre este aspecto. Según sus descripciones, las agujas que encontró presentan las técnicas de manufactura descritas anteriormente para las piezas aztecas.

Sin duda, otros ejemplos de agujas de estos períodos deben ser evaluados para descartar o confirmar si trata de una particularidad tecnológica en la manufactura. Ahora bien, lo anterior también requiere considerar si se trata de una particularidad estilística de carácter cultural o si está asociada a la funcionalidad del artefacto, relacionado, por ejemplo, al diámetro de los hilos utilizados como respuesta del tipo de tejido.

Para comenzar a dilucidar esta interrogante, sometimos esta pequeña muestra a un simple análisis de la longitud de los ojos, lo cual demostró que no siempre hay una correspondencia positiva entre tal medida y la longitud de la aguja (tabla 7). Esto se observa mejor en la relación existente entre la superficie ocupada por los orificios versus la longitud total, la cual, a excepción de un caso (RT # 1271), se encuentra en el rango de 2% a un 3%. A pesar de que los orificios redondos (bicónicos y giratorios) presentes en las agujas más cortas fueron los de menor tamaño, cabe observar que la aguja en bolsa # 4821 posee un orificio de longitud muy similar (1.7 mm  $\approx$  1.6 mm) a la del RT # 1268, a pesar de que esta última es 1.5 cm más larga. Lo anterior nos lleva a pensar que la técnica de manufactura de los orificios, al menos para estos casos, no obedece al uso de fibras de tamaños radicalmente distintos, lo cual ameritaría el manejo de distintos tamaños de agujas.

**Tabla 7: CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS AGUJAS**

No. de Bolsa o # RT	Ocupación	Longitud Total	Técnica de Manufactura	Longitud del del Ojo	% de la Longitud
4820/638	Coyotlatelco Tardío	6.8 cm	rectilíneo	2.1 mm	3.08
4821/638	Coyotlatelco Tardío	7.1 cm	rectilíneo	1.7 mm	2.39
1210	Azteca	5.1 cm	bicónica	1.2 mm	2.35
1268	Azteca	5.6 cm	giratoria	1.6 mm	2.85
1271	Coyotlatelco Tardío	9.4 cm	rectilínea	4.0 mm	4.25
1965	Mazapa	10.7 cm	rectilínea	2.1 mm	1.96

**b. Alisadores**

Los alisadores resultaron ser un grupo de artefactos extremadamente variados, razón por lo cual fueron complicados de caracterizar. El primer criterio considerado fue el de la materia prima. Tenemos ejemplos en la colección, tanto en asta como en hueso, pero el asta resultó ser la materia predilecta, usada en seis de los ocho artefactos disponibles. A pesar de que la ocupación Coyotlatelco fue la que mayor cantidad de alisadores arrojó, no existen entre ellos ejemplares hechos sobre hueso.

La morfología de estos artefactos también es muy variada. Entre los ejemplos Coyotlatelco hay dos ejemplos fragmentados hechos sobre asta primaria (RT # 5383) y secundaria (RT # 4663), respectivamente. Dicha condición les provee de cuerpos más anchos y cuadrados, en comparación con los que fueron fabricados sobre candiles o luchaderas (RT's # 6042 y # 6102), los que poseen formas más angostas y alargadas.

El alisador Mazapa RT # 4153 guarda parecido con el ejemplo Coyotlatelco con RT # 6102, pero esto se debe a que ambos están fabricados sobre fragmentos similares de asta, pero a pesar de ello, los extremos de uso son diferentes. En el caso Coyotlatelco se trata de una punta en bisel amplio, muy definida y de sección ovalada por el desgaste. El Mazapa, aunque también muestra un extremo de uso biselado, es de sección cuadrada y de tamaño reducido, quizás adecuado para trabajos localizados. El segundo ejemplo Mazapa (RT #11285) es único de su tipo en la colección y consiste en una diáfisis de fémur, adecuada en forma de bisel. El tamaño y masividad de esta pieza haría pensar en un uso diferente al trabajo en pieles; sin embargo, el análisis de las huellas de uso no es indicativo de una función diferente al de los demás alisadores.

Entre las piezas Aztecas tenemos el RT # 3810, un artefacto hecho sobre astilla de tibia y con una morfología poco convencional. Por su parte, el RT # 8710 es un artefacto muy curioso por que combina las características funcionales de un alisador con las morfológicas de un omechicahuastli. Este artefacto fabricado sobre asta (principal o secundaria), posee en su cara ventral una amplia zona de trabajo, muy desgastada y en forma de bisel, mientras que su cara dorsal está decorada con las incisiones paralelas que caracterizan al antes mencionado instrumento musical. La decisión entonces de clasificarlo como un alisador se basó en: 1) la zona de trabajo en la cara ventral es muy evidente, 2) no se observa cuidado en la fabricación, ni intención de uso en las incisiones. Si éstas se comparan con aquellas de otros omechicahuastlis, se aprecia que las incisiones fueron hechas con una separación fija entre cada una y con una profundidad uniforme (al parecer necesarias para poder extraer los sonidos deseados), y 3) juzgando por las señales de desgaste, sólo las cinco incisiones más distales parecen haber recibido algún tipo de uso.

La impresión entonces, es de que estas incisiones fueron fabricadas para mejorar el agarre de la pieza, pues justo entre aquellas más distales es donde se ubica la zona de sujeción. Esto apunta a desgaste durante el uso y no por el efecto de la fricción causada por el roce de otro objeto (varita de madera u otro hueso), más allá de la propia mano. De no ser así, otra posibilidad es la de que el artefacto haya estado en proceso de ser reutilizado, también como alisador pero por su cara dorsal, en cuyo caso las incisiones muy bien pudieron haber sido hechas con el propósito de revitalizar la zona de uso.

c. Retocadores

Como mencionamos anteriormente, este tipo de artefacto fue muy conflictivo en términos de su análisis. Además de una amplia variedad en huellas de uso (trazos y dirección incluidos), los retocadores no mostraron formas características para cada ocupación, dificultad que se magnifica cuando se considera el pequeño tamaño de la muestra.

Para la ocupación Mazapa sólo se identificó un retocador (RT # 12085), pero su morfología es representativa del elemento más consistente dentro de toda la colección: el aprovechamiento de metapodiales de cérvido. El anterior, por ejemplo, es muy similar a otros dos retocadores aztecas, el RT # 7720 y el RT # 9029, los cuales están fabricados utilizando el extremo proximal del hueso, mediante el desgaste de la epífisis para facilitar la sujeción. La mayor diferencia con los retocadores aztecas, consiste en que estos últimos fueron cortados longitudinalmente, lo que ofrece al artefacto una sección plana y expone totalmente el canal medular, y contrario al Mazapa, el cual es de sección irregular y sólo expone parte del canal.

Otra forma de aprovechar los metapodiales se observa en el ejemplo Coyotlatelco (RT # 14987), el cual presenta una técnica de extracción muy similar a la azteca; sin embargo, dicho artefacto luce mucho más trabajado gracias al nivel de desgaste presente en todos sus extremos. Esto se aprecia en la medida de la longitud, ya que su largo de 5.3 cm está por debajo de los 7.2 cm, y lo cual es el promedio para sus contrapartes aztecas y Mazapa.

Las restantes formas de los retocadores presentes son muy diversas, pero pueden agruparse básicamente en dos tipos: retocadores cortos en asta y retocadores largos en hueso. Del primero tenemos dos ejemplos, los RT's # 8764 azteca y el # 14716 Coyotlatelco. Aunque de dimensiones muy similares, 3.6 y 3.7 cm respectivamente, el primero posee forma ovalada y sección plana, lo que contrasta marcadamente con la forma alargada y la sección redondeada del ejemplar Coyotlatelco.

Por último se encuentra el tipo alargado hecho sobre astilla de hueso. Esta técnica (*groove and splinter technique*) que también es utilizada en el trabajo de astas (Clark, 1953: 58), consiste en cortar la superficie cortical del hueso mediante dos ranuras paralelas hasta un largo deseado y a una profundidad donde se alcance el hueso esponjoso. A la astilla extraída se le desgastan los bordes y en ocasiones las extremidades, las cuales, de no ser así, adquieren forma mediante el uso. Los ejemplos disponibles, el RT # 5211 Coyotlatelco y el azteca, RT # 10880, tienen longitudes comparables, 6.9 y 6.2 cm, respectivamente; sin embargo, el primero es de sección cuadrada y punta redondeada, mientras que el segundo, es de sección ovalada, extremo puntiagudo y perfil biselado.

#### d. Punzones

Los punzones fueron el tipo más representado en la Cueva de las Varillas. La gran cantidad y variedad de formas denota la importancia que tuvieron estos artefactos a lo largo de todas las ocupaciones. Comenzando por la ocupación Coyotlatelco destacan tres ejemplares; el primero el RT # 4565, el cual es el único artefacto en la colección hecho en un hueso que no fuese de cérvido o de perro, en este caso, un tibiotarso de pavo. El hecho de que los huesos de guajolote no fuesen más aprovechados por los ocupantes de las cuevas, resulta un dato significativo, si consideramos la importancia que tuvo este animal en la dieta teotihuacana (Valadez, 1992: 269).

Los otros dos ejemplos son el RT # 3133 y el artefacto en la bolsa # 15234, consistentes en punzones pequeños muy trabajados, de dimensiones y estilo tan similar, que no sería atrevido pensar que fueron fabricados por la misma persona. La caña de estos punzones fue trabajada de modo que el extremo de sujeción es más grueso y rugoso, esto en contraste con el extremo distal que es más rebajado y pulido. Dicha distinción entre el retoque deliberado de la zona de aprehensión contra la del resto de la herramienta fue descrita por Bordes para artefactos líticos y las nombró retoque de acomodación y retoque de formación, respectivamente (Jelinek, 1976:25). Otro elemento interesante en estos artefactos consiste en una pequeña ranura hecha sobre la base del extremo proximal. Puesto de que la función específica de estos punzones tan singulares no es

del todo clara, habría que considerar si dicho rasgo tiene alguna importancia funcional o si se trata simplemente de un elemento decorativo ideado por el artesano.

Al igual que para los retocadores, existe un elemento que evidencia cierta continuidad en la tecnología asociada con la fabricación de punzones. Una vez más se trata de la predilección por los metapodiales de cérvidos. Desde la ocupación Coyotlatelco existen ejemplos de punzones (RT's # 13969 y # 3605) fabricados mediante el aserrado longitudinal y transversal del hueso. Aunque con ciertas variaciones, dicha técnica es comparable con la utilizada en varios punzones Mazapa (RT's # 3677, # 4257 y # 10414) y aztecas ( RT's # 7715, # 7830 y # 12505).

Aunque de los nueve punzones Coyotlatelco disponibles, seis están en estado parcial o fragmentario, los elementos visibles en ellos son suficientes para apreciar, una vez más, que los artefactos de ese período poseen mejores terminaciones que los demás. Esto es evidente al evaluar las secciones de las piezas Coyotlatelco, las cuales son mayormente plano-rectangulares, resultado de una mayor intensidad en la manufactura, particularmente del desgaste en la cara inferior. La ausencia de este nivel de trabajo en las piezas Mazapa y azteca permitió que se conservaran en ellas secciones semianulares, por lo cual aún es visible o parcialmente visible el canal medular. En segundo término, los punzones mejor terminados son los Mazapa, aspecto que se percibe mejor en los extremos distales, pues poseen perfiles más finos y redondeados.

Los conjuntos Mazapa y azteca también comparten otras similitudes. Primeramente, la presencia de punzones alargados de caña delgada, como los Mazapa con RT's # 9917 y # 10243 y los azteca con RT's # 8145 y # 14103. En segundo lugar, tenemos la presencia de punzones grandes ( 10 cm) como el Azteca RT # 6983 y el Mazapa RT # 9948. Aunque muy simples, las dos incisiones transversales que posee este último, son el único ejemplo de decoración presente en artefacto utilitario alguno en la colección de la Cueva de las Varillas.

Además de los paralelismos con otras colecciones que hemos señalado hasta el momento, también nos parece importante mencionar una notable ausencia. Se trata de los punzones fabricados en metapodial de artiodáctilo, en donde se conservan ambos cóndilos de la epífisis proximal. Ejemplos de estos punzones, a los que Tolstoy (1971: 292-293) llama "punzón biselado en metapodial" (*beveled metapodial awl*), son frecuentes en la literatura arqueológica y para la Cuenca de México los tenemos presentes en sitios formativos como Tlatilco (Lorenzo, 1965: 42), Zacatenco (Vailliant, 1930: 177), Ticomán (Vailliant, 1931: 417) y El Arbolillo (Vailliant, 1935: 249). Starbuck también los reporta entre los materiales excavados por Séjourné en Zacuala (1975: 249).

### 3. Propuestas Tipológicas

En este apartado se discutirán algunas propuestas a la tipología para artefactos procedentes de sitios del Centro de México establecida por Tolstoy en 1971. Puesto de que la tipología aplica únicamente a herramientas en asta y hueso con funciones utilitarias, la siguiente discusión tiene como base, exclusivamente, aquellas observaciones hechas a partir de los artefactos similares analizados en la Cueva de las Varillas. Igualmente la discusión estará dirigida sólo hacia aquellos tipos de artefactos para los cuales hayamos analizado una cantidad apropiada de ejemplares, de modo que las recomendaciones aquí incluidas contengan un grado razonable de validez.

a. Las agujas encontradas en las Cueva de las Varillas presentan una variabilidad que va más allá de las categorías que propone Tolstoy, a saber: aguja plana con ojo, aguja redonda sin ojo y aguja redonda con ojo. Por una parte está el criterio del largo y por otro él de la forma de los orificios. Con base en los ejemplos analizados, las agujas muy bien podrían ser separadas en dos categorías: la de agujas pequeñas (menores de 8 cm) y las grandes (mayores de 8 cm).

b. Aunque su utilidad como marcador cultural aun requiere mayor consideración, creemos que el criterio de la técnica de manufactura del orificio de las agujas podría ser utilizado para diferenciar aún más las categorías existentes. Por otra parte, si se logran avances en la interpretación de las huellas de uso y de los contextos de áreas de actividad, este criterio podría avanzar la posibilidad de elaborar una tipología de carácter funcional.

c. En apoyo a la propuesta de Starbuck (1975: 248) y sin limitar el criterio de la sección a las redondas, la categoría de agujas sin ojo (*needle round, no eye*) que estableció Tolstoy, debería ser distinguida de aquella de las agujas convencionales, mediante el uso de la categoría de alfileres. La carencia del ojo claramente dicta una función diferente a la de una aguja, lo que en cuyo caso acercaría más la función de los alfileres con la de algunos punzones. Esto, sin embargo, no debe ser motivo de controversia, ya que cuando se observan en detalle las secciones

de unos y otros, se aprecia que la de los alfileres es muy delgada, y por tanto demasiado frágil como para soportar la intensidad de manejo que reciben los punzones.

d. Siguiendo la definición moderna de una *lezna* y a la manera en que son utilizadas, entendemos que el uso de este término debe ser reservado para los artefactos en donde no sea evidente un patrón de huellas de uso giratorio. Por tanto, para aquellos instrumentos con huellas que sugieran un movimiento de punción giratoria por presión, apoyamos la propuesta de Lorenzo de diferenciarlos de los primeros llamándolos *perforadores* (1965: 44), o simplemente punzones.

## B. Análisis del Sitio: La Cueva de las Varillas

### 1. Descripción General

La Cueva de las Varillas (Figura # 7) consiste en una cavidad artificial que fue el resultado de actividades de extracción de escoria volcánica (*tezontle*), material utilizado en la construcción de las estructuras monumentales de la ciudad entre las fases *Patlachique* y *Tzacualli* (100 a.C.-100 d.C.). La cueva se ubica a 250 metros al este de la Pirámide del Sol, al interior de la Zona Arqueológica. Posee una extensión de 50 m de largo, mientras que su cámara principal (Cámara 1) mide unos 18 metros de ancho. En dicha cámara se encuentran un total de siete nichos, dos de los cuales conectan con la Cámara 2. A esta última también se le conoce como la cámara de los entierros, por haberse encontrado en ella trece entierros de origen Mazapa (Manzanilla, *et al.*, 1996: 250). Existe además otro túnel que conduce a diversas áreas al interior-poniente de la cueva, incluyendo a la Cámara 3.

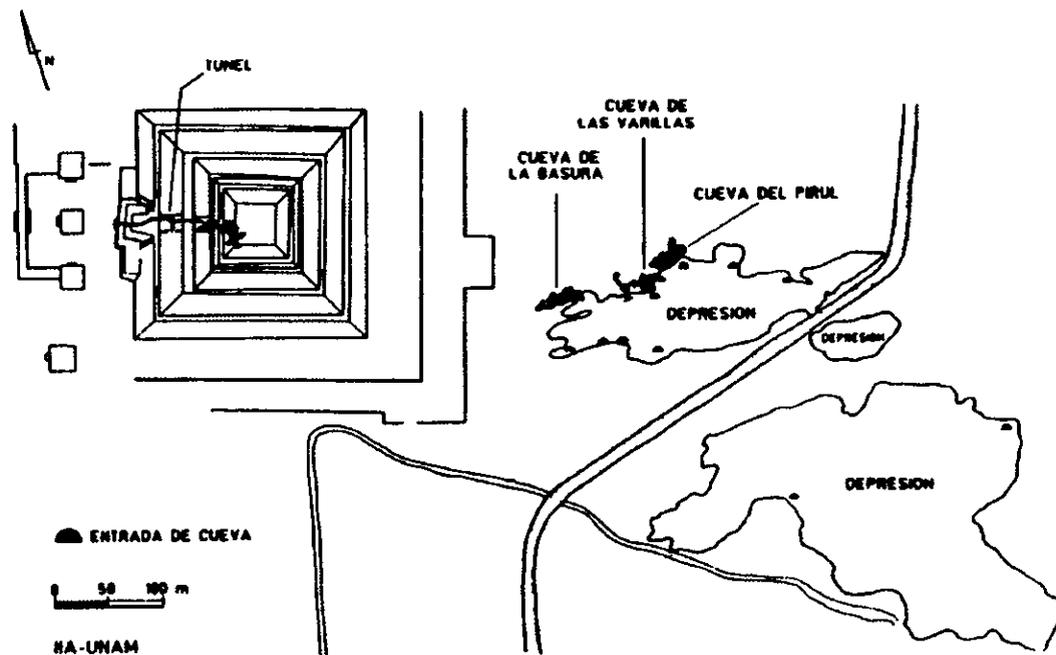


Figura.7: Localización de la Cueva de las Varillas  
(Manzanilla, López, Freter, 1996)

La cueva presentó una secuencia estratigráfica consistente en una serie de niveles ocupacionales modernos y posclásicos, al interior de una matriz marrón-grisácea de aproximadamente un metro de espesor. La anterior se deposita sobre un relleno marrón-amarillento resultado de la desintegración de la tobas que componen el techo de los túneles. Sobre esta capa se encuentran áreas de actividad Coyotlatelco o restos funerarios Mazapa. Un tercer estrato consiste de un relleno de escoria volcánica de color marrón-rojizo que contiene pequeños fragmentos de basalto, hueso, mica, obsidiana, cerámica y materiales carbonizados (Manzanilla *et al.*, 1996: 246-247). Esta última sólo se encontró en la Cueva de la Basura, otro de los túneles excavados durante el proyecto dirigido por Manzanilla

## 2. Las Áreas de Actividad

En total se detectaron en la Cueva de las Varillas unas 148 áreas de actividad (AA). Un comité de especialistas que trabajaron en el análisis de los artefactos y ecofactos encontrados (Seminario Permanente de Cuevas y Túneles, 1999-2000) consideró en conjunto toda la información disponible y reconstruyeron las posibles funciones para cada área de actividad. Entre las funciones se encuentran las siguientes: alumbramiento, almacenamiento (incluyendo silos), destazamiento, elaboración artesanal (lítica), ritual, basureros; de preparación (la nixtamalización incluida), cocción y consumo de alimentos. En la tabla 8 se desglosan algunos detalles para aquellas áreas de actividad en donde se hallaron presentes artefactos en asta y hueso.

Como mencionáramos anteriormente, el análisis de las asociaciones en las áreas de actividad distó de ser un ejercicio concluyente. Entre las limitaciones más significativas que encontramos al momento de la interpretación se encuentran las siguientes: 1) del total de artefactos recuperados en la cueva, sólo diecisiete (23%) estaban en contextos de áreas de actividad; 2) de las catorce áreas de actividad en donde había materiales presentes en asta y hueso, únicamente, dos presentaron asociaciones de estos materiales, es decir, más de un (1) artefacto; 3) aunque de los diecisiete artefactos identificados unos nueve se encontraron completos, de los restantes, unos

Tabla 8: RELACIÓN SOBRE ÁREAS DE ACTIVIDAD			
# AA	OCUPACIÓN	POSIBLE FUNCIÓN	# DE ARTEFACTOS
29	Coyotlatelco Tardío	Alumbramiento	1
41	Mazapa con blanco levantado	Preparación Alimentos	1
57	Coyotlatelco Tardío	- Preparación y Cocción de Alimentos -Taller Lítico	1
59	Coyotlatelco Tardío	Preparación y Cocción de Alimentos	2
78	Azteca II y III	Preparación de Alimentos	1
97	Mazapa	Elaboración Artesanal	3
101	Mazapa	Basurero y/o de Elaboración Artesanal	1
117	Mazapa	Ritual	1
120	Coyotlatelco Tardío	Almacén de Herramientas	1
132	Coyotlatelco Tardío	Consumo de Alimentos	1
134	Coyotlatelco Tardío	Ritual	1
135	Mazapa	Perturbación del AA 135b	1
135b	Coyotlatelco Tardío	Almacenamiento	1
144	Coyotlatelco	Basurero	1

cinco estaban en estado parcial y los otros tres en estado fragmentario. El número de materiales en estado fragmentario es significativo si consideramos que el total para toda la cueva fue de diez ejemplares, y 4) entre todos los artefactos presentes hubo una representación muy amplia de tipos (siete punzones, tres retocadores, tres omechicahuastlis, una aguja, un disco, un alisador y un indeterminado), situación que dificultó el poder llegar a determinaciones acerca de las funciones de los tipos específicos.

Aunque se excavaron unos catorce entierros en la cueva, ninguno tenía asociado artefactos en asta o hueso. Esto contrasta con lo encontrado por Lorenzo en Tlatilco (1965), quien reportó una gran cantidad de artefactos provenientes de contextos funerarios. Aunque menos frecuentes, Vaillant también reporta artefactos entre las ofrendas de los entierros en El Arbolillo (1935: 246) y en Ticomán (1931: 313). Para este último, sin embargo, destaca el conjunto de herramientas líticas y de hueso que fueron excavados en el entierro no. 17 (1931: 416), y que fue interpretado como uno propio para el trabajo en pieles. Rattray (1998) también reporta ofrendas de tal clase durante el Clásico teotihuacano (Tlamimilolpan temprano-Xolalpan tardío), recuperadas en entierros provenientes de diversas excavaciones (La Ventilla B, Templo de Quetzalcóatl, Barrio de los Comerciantes, Conjuntos de Tlamimilolpan y Tetitla) en la ciudad.

Para los artefactos hechos en hueso y asta que fueron encontrados en la Cueva de las Varillas, hemos analizado el contenido y la asociación de los materiales con los que fueron encontrados en sus respectivas áreas de actividad. En general, el análisis no nos facilitó el poder elaborar más sobre las funciones específicas de cada artefacto, aunque sí nos permitió descartar algunas asunciones que de primera impresión pudieron lucir como probables explicaciones a esta problemática. Por tanto, las interpretaciones que ahora prosiguen no son sino simples propuestas que deberán ser reconsideradas a la luz de nuevas evidencias obtenidas en otros contextos comparables a los nuestros.

**Área de Actividad # 29:**

Esta área fue interpretada como una de alumbramiento, y asociada a ella se pudieron llevar a cabo actividades como la del desgrane de mazorcas; tarea para la cual pudo haber sido utilizado el punzón presente, con RT # 448. Evidencia de lo anterior lo constituyen la peculiar forma (sección plana) del artefacto, así como de su extremo de uso, el cual presenta una superficie brillante y a la presencia de un fragmento de olote carbonizado.

Autores como Linné (1934: 156) y Vaillant (1930: 176) han identificado en sus trabajos punzones con estos propósitos, pero cabe señalar que las formas de los instrumentos presentados distan mucho de ser comparables. Posiblemente la diferencia más notable sea la ausencia de punta en el artefacto propuesto por Vaillant, contrario a lo presentado por Linné. Lo anterior, por lo tanto, no nos ofrece lineamientos claros para utilizarlos como criterio de identificación y clasificación en aquellos punzones en donde fuese viable considerar la función del desgrane.

Algunos punzones también han sido asociados con el manejo del agave; sin embargo, y entre las evidencias botánicas recuperadas en la Cueva de las Varillas, no se identificaron fibras de esta planta. Ninguna otra evidencia en esta área de actividad nos provee indicios sobre funciones alternativas.

**Área de Actividad # 41:**

Interpretada como un área de preparación de alimentos, aquí se encontraron tres navajillas de obsidiana que muy bien pudieron haber sido usadas en tareas afines. Presentes además estaban varias lascas de desecho, por lo cual cabe la posibilidad de que el retocador (RT # 430) encontrado haya servido para trabajar herramientas líticas. El resto de la evidencia no ofrece mayor información sobre el particular.

**Área de Actividad # 57:**

Esta área es amplia y con gran cantidad de restos arqueológicos presentes. Desafortunadamente no fue posible obtener mayor provecho de tal condición, ya que en su interior sólo se encontró un artefacto, el RT # 753. De todas formas, la presencia de este retocador es consistente con la función de taller lítico, que entre otras, le fue asignada a esta área de actividad.

**Área de Actividad # 59:**

La evidencia de abundantes restos de fauna, de materiales cerámicos y de un metate son elocuentes acerca de las tareas de preparación y cocción de alimentos con las que fue asociada esta área de actividad. La AA # 59 es sólo una de dos en la cueva en donde se encontró más de un artefacto en asta y/o en hueso, a saber, un omechicahuastli (RT # 851) y un tejo (RT # 860). La presencia combinada de *Chenopodium* y *Amaranthus* en esta área de actividad nos sugiere la posibilidad de que la misma haya sido empleada en la preparación de comidas rituales, lo cual explicaría la presencia de artefactos de carácter no utilitario.

**Área de Actividad # 78:**

A falta de otras evidencias, entendemos que el punzón encontrado (RT # 7830) debió estar relacionado con alguna tarea asociada con la preparación de alimentos, función para la que fue interpretada el área de actividad. Aunque sin contar con el extremo distal, una vez más podríamos señalar la posibilidad de que este punzón haya sido empleado en el desgrane de mazorcas, a juzgar por la presencia de trece cúpulas de maíz y un fragmento de grano. Aunque la parte disponible del punzón es la mesial (lo cual no permite una comparación de las huellas de uso), ésta no compara positivamente con la parte correspondiente al punzón encontrado en el AA # 29 y que "preliminarmente" también hemos relacionado con esta tarea. La falta de congruencia muy bien responde al hecho del que el RT # 448 está fabricado sobre espina de vértebra, mientras que el RT # 7830 se hizo a partir de un metapodial, ambos huesos de cérvido.

Área de Actividad # 97:

Consideramos a ésta el área de actividad más interesante de la cueva, por ser aquella en donde se encontró la mayor cantidad de artefactos (N=3), y al mismo tiempo, por tratarse de un área identificada como de elaboración artesanal. Si bien el análisis de las huellas de uso en dos de los tres ejemplares no aclaró el dilema sobre su uso específico, la presencia y asociación de este tipo de herramientas utilitarias adentro de una misma área de actividad parece apoyar la propuesta de que efectivamente se trataba de un espacio dedicado a labores artesanales. Las observaciones más relevantes incluyen:

1. El RT # 1959 es un punzón y uno de los artefactos más distintivos de la colección, tanto por su tamaño (17.4 cm de largo), como por ser la única herramienta con algún tipo de elemento decorativo, en este caso, dos incisiones transversales. Por su morfología robusta y huellas de uso que denotan picoteo, se presume que pudo haber sido utilizado para trabajar alguna materia de naturaleza dura o resistente. Curiosamente, esta área de actividad fue interpretada como una de elaboración artesanal, entre ellas de concha, por lo cual no descartamos dicha alternativa como posible función.
2. El segundo artefacto, otro punzón (RT # 1960), resultó muy difícil de analizar. Primeramente, se trata de un fragmento que no provee una idea clara acerca de su morfología y dimensiones originales. Además, la superficie del fragmento está tan desgastada que no fue posible identificar huellas de uso. Por lo anterior, sólo podemos especular que se trataba de una herramienta utilizada para alguna tarea de índole artesanal.
3. Si el trabajo con conchas incluyó la confección de collares o prendas similares, es muy probable que ello haya requerido del empleo de alguna aguja o herramienta similar, y fue precisamente una aguja (RT # 1965) el tercer artefacto registrado en el área de actividad # 97. Sin embargo, y cuando se analiza en detalle el RT # 1965, se encuentra que dicha aguja es muy larga (10.7 cm) y ancha (0.25 cm) como para ser propia de una tarea de tal naturaleza.

4. Nos llamó la atención el hecho de que ambos punzones se encontraran cerca uno del otro y de que a su alrededor se dispusieran los siguientes artefactos: una punta, una carita, un sello y una piedra verde. Por si sola, esta observación no parece peculiar, pero si se considera que exactamente los mismos artefactos estaban dispuestos alrededor de la aguja (excepto un fragmento de cuarzo en vez de la piedra verde), entonces el detalle resulta interesante. Esta disposición de materiales no se observó asociada a otros artefactos en las restantes áreas de actividad.

**Área de Actividad # 101:**

Aquí se encontró el fragmento distal de un punzón con RT # 2128. A pesar de que asociado a él aparecieron varias materias duras (ónix, hueso y concha) y al hecho de que posiblemente estemos tratando con un área de elaboración artesanal, cuando se analizan las huellas de uso presentes en el instrumento (contrario a las del punzón con RT # 1959 en el AA # 97), las mismas no parecen congruentes con el trabajo de materiales de esa naturaleza.

En ese sentido, y basándonos en la perspectiva de los materiales en hueso, no descartamos la posibilidad de que esta área haya estado relacionada con el área # 97 (Mapa 3), también identificada como de elaboración artesanal. Otra interpretación de funcionalidad incluye la posibilidad de que el área haya sido un basurero, en cuyo caso, existe cabida para todos los restos que fueron encontrados en asociación adentro del contexto.

**Área de Actividad # 117:**

Aunque el artefacto que aquí se encontró fue un retocador (bolsa # 12085 y sin número de RT), el contexto en donde fue recuperado llama la atención por la ausencia de artefactos líticos y desechos de talla. Por otra parte, y siendo ésta una herramienta que regularmente se considera utilitaria, su presencia en un área de corte ritual, como en este caso, no queda del todo clara.

**Área de Actividad # 120:**

El RT # 2551 es un omechicahuastli con terminaciones un tanto burdas, pero aun así se le consideró como un instrumento musical con propósitos rituales. Si bien su presencia en un área de actividad que fue interpretada como un almacén de herramientas no es obvia, también hay que considerar que en el mismo contexto se encontraron otros objetos (un tejo, una pieza de juego y cerámica zoomorfa) que tampoco pertenecen a la categoría de herramientas. Al menos en el caso del omechicahuastli, también existe la posibilidad de que se tratara de un artefacto (el asta) en proceso de ser reutilizado como alisador o para otro tipo de función.

**Área de Actividad # 132:**

Se encontró un punzón (RT # 2686), el cual posee huellas de uso que lo cualifican como un perforador. Al presente no contamos con datos que vinculen esta función con las actividades de consumo de alimentos con las que fue asociada el área de actividad. Lo anterior no descarta la siempre presente probabilidad de que el artefacto haya tenido múltiples funciones y que el área de actividad haya funcionado, además, como un lugar de preparación de alimentos, a juzgar por la presencia de tres fragmentos de grano de maíz no carbonizados.

**Área de Actividad #134:**

El RT # 2816 es un artefacto muy problemático, razón por lo cual no estamos en posición de analizar su uso a la luz de las evidencias presentes en esta área de actividad e interpretada como de funciones rituales. Este artefacto es muy grueso para ser una aguja o un alfiler, a parte de que carece de la típica punta fina que caracteriza a los antes mencionados. Por tratarse de una fibula de perro, entendemos que es demasiado débil como para poder funcionar como punzón. Por tener una zona de uso plana, más oscura y desgastada, creemos que se pudo haber utilizado como una especie de pincel o esgrafiador para superficies donde no fuese necesario ejercer demasiada presión al utilizarlo. Otras posibilidades incluyen el hacer incisiones o para aplicar pigmentos al interior de ellas.

**Area de Actividad # 135 y # 135b:**

El RT # 3046 se encontró en el AA # 135, la cual fue interpretada como una zona de perturbación asociada al AA # 135b. Esta última corresponde a un silo de almacenamiento de granos. El artefacto encontrado corresponde a un omechicahuastli y su presencia en este lugar podría estar relacionada con actividades que incluían el uso del amaranto en la confección de mascarás que se utilizaban durante rituales en honor a Tláloc (Manzanilla *et al.*, 1997: 114).

Es interesante notar que de los cuatro omechicahuastlis recuperados en la cueva, tres aparecieron al interior de un área de actividad (RT's # 851, # 2551 y # 3046), siendo dos de ellas (AA's # 120 y # 135b) contextos de almacenamiento.

Por su parte, el RT # 3118 es otro de esos artefactos conflictivos que poseen rasgos muy particulares, pero que por asociación con otros artefactos presentes en la literatura hemos identificado como punzón. No posee huellas de uso distintivas, pero sí un lustre que podría señalar su uso con el maíz, planta de la cual se encontró evidencia botánica en la forma de tres cúpulas. Es interesante notar que este artefacto posee una morfología muy similar al punzón recuperado en el AA # 29 (RT 448) y al cual también hemos asociado con tales funciones.

**Área de Actividad # 144:**

Por ser éste un basurero, en teoría, la presencia de cualquier tipo de artefacto se explica por sí misma. Sin embargo, el hallazgo de un retocador (RT # 2945) en un contexto junto a varios instrumentos líticos (un cuchillo, una punta, una navaja y varias navajillas) y lascas de desecho, podría sugerir que se tratara de una área de actividad en proceso de ser reutilizada.

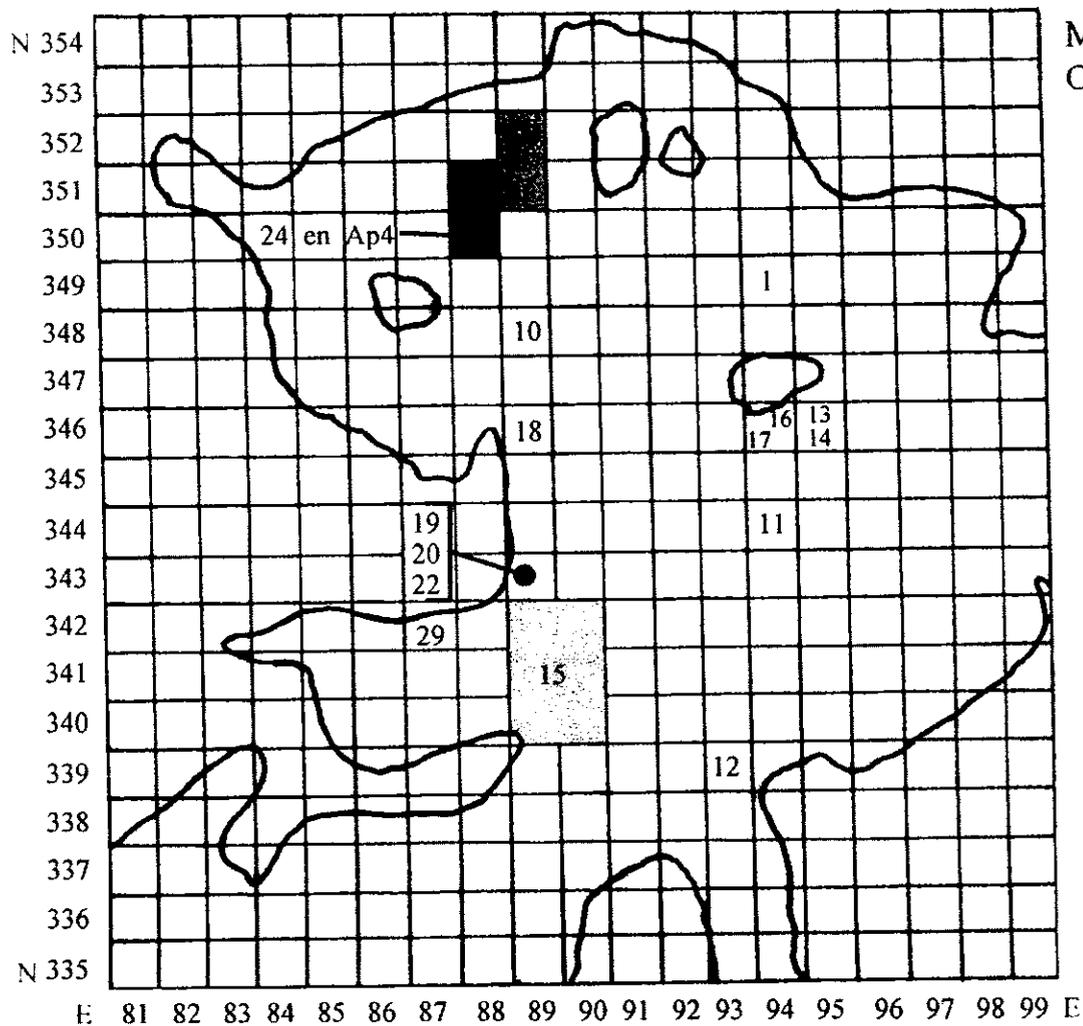
### 3. Análisis por Cámara y Caracterización del Sitio

Para este ejercicio se procedió a distribuir la totalidad de los artefactos en asta y hueso encontrados en la cueva, de acuerdo con su posición espacial, según fue registrada al momento de la excavación. Debido a que la cantidad de artefactos para algunos sub-periodos era demasiado pequeña como para que tuviese algún significado (tabla 2), la distribución de los materiales se hizo a partir de los tres periodos principales, es decir Coyotlatelco, Mazapa y Azteca y prestándole particular atención a los artefactos localizados al interior de las áreas de actividad. Este ejercicio se hizo considerando de la ubicación espacial de los artefactos en referencia a fechamientos indirectos obtenidos tras el análisis del material cerámico.

Comenzando por la Cámara 1, tenemos que si se comparan los mapas de distribución (Mapas 1-3) resulta claro, desde el punto de vista de los artefactos en hueso, que la ocupación Coyotlatelco fue más intensa que la Mazapa y la Azteca. Al menos unos quince artefactos Coyotlatelco, de un total de dieciocho, se encontraron distribuidos en un patrón que no resulta azaroso, pues los mismos se concentran en tres zonas específicas (noroeste, suroeste y centro de la cámara), dos de las cuales están espacialmente asociadas con las tres áreas de actividad presentes en la cámara.

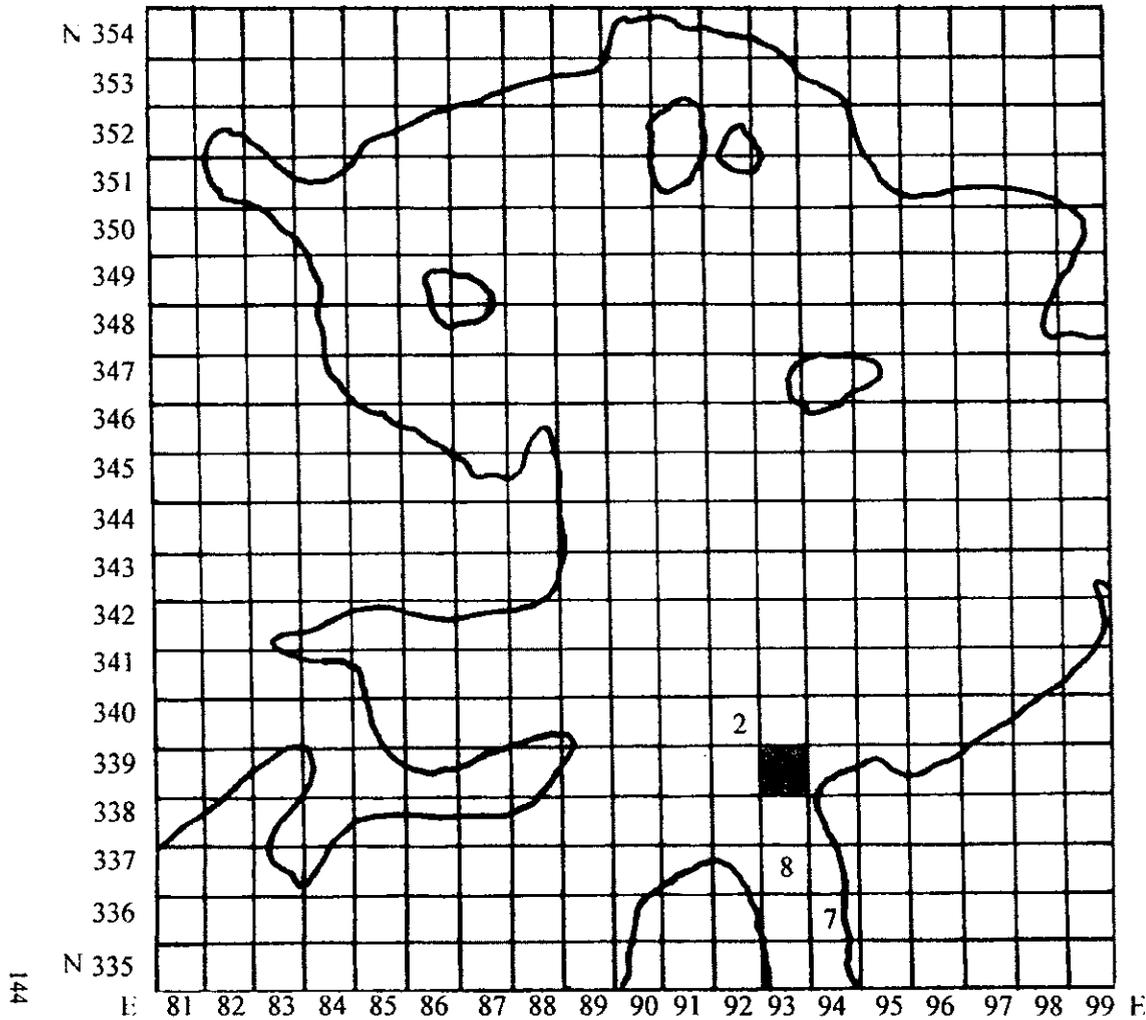
La ocupación Mazapa denota una marcada reducción en la presencia de artefactos, con cuatro de ellos, y en donde tan sólo uno se encontró al interior de un área de actividad (AA # 41). Sin embargo, los restantes tres artefactos están localizados en un espacio no mayor de cinco metros alrededor del área de actividad. Ello podría ser indicativo, y sin olvidar las diferencias en las alturas a las que fueron hallados los materiales, de una continuidad en el uso del espacio y/o de las tareas asociadas a través del tiempo. Podría pensarse, por ejemplo, que si bien la actividad propuesta para el AA # 41 fue la preparación de alimentos, los artefactos en hueso encontrados en la periferia del lugar serían evidencia de las tareas de mantenimiento de los artefactos líticos asociados con el manejo de la carne (o para tareas colaterales al destazamiento) y las fibras vegetales por parte de los ocupantes Mazapa, durante el tiempo que se extendió el uso del área para dichos propósitos.

Mapa 1: Cámara I  
 Ocupación: Coyotlatelco

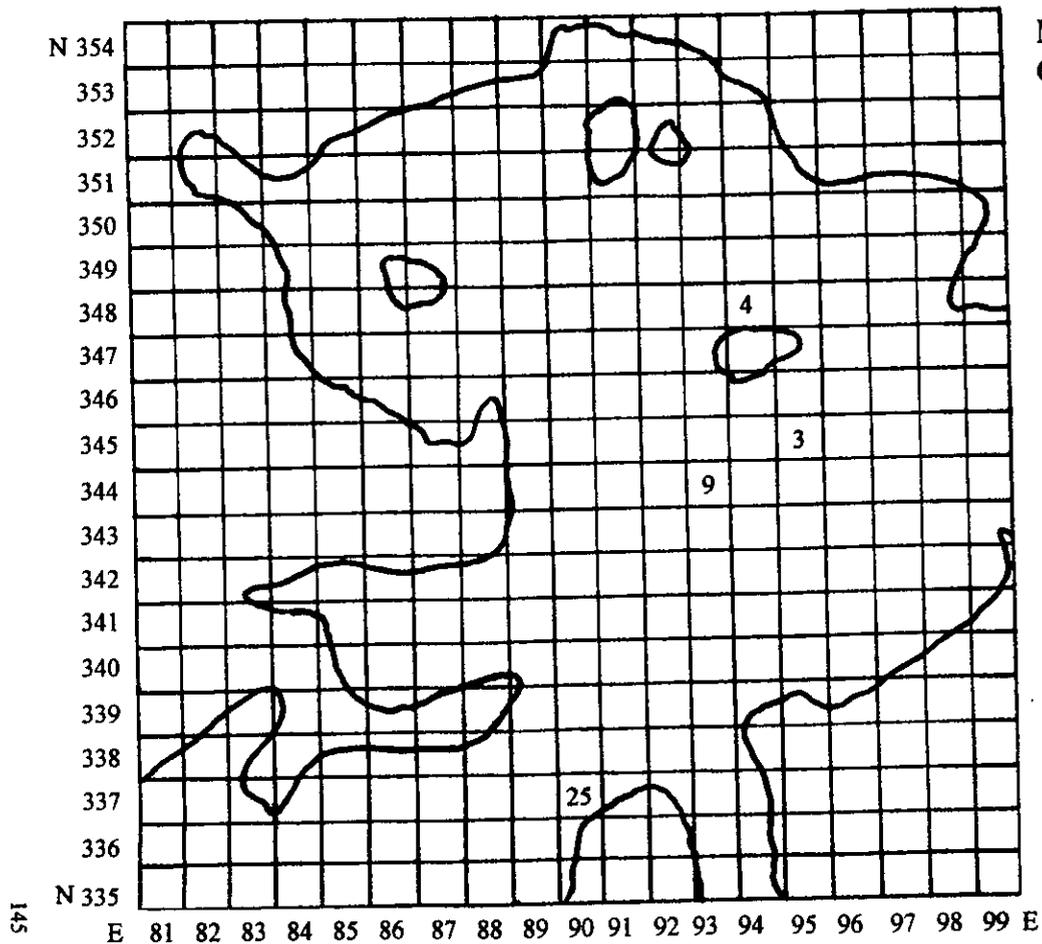


- AA # 29
- AA # 59
- ◻ AA # 57

Mapa 2: Cámara I  
Ocupación: Mazapa



■ AA # 41



Mapa 3: Cámara I  
Ocupación: Azteca

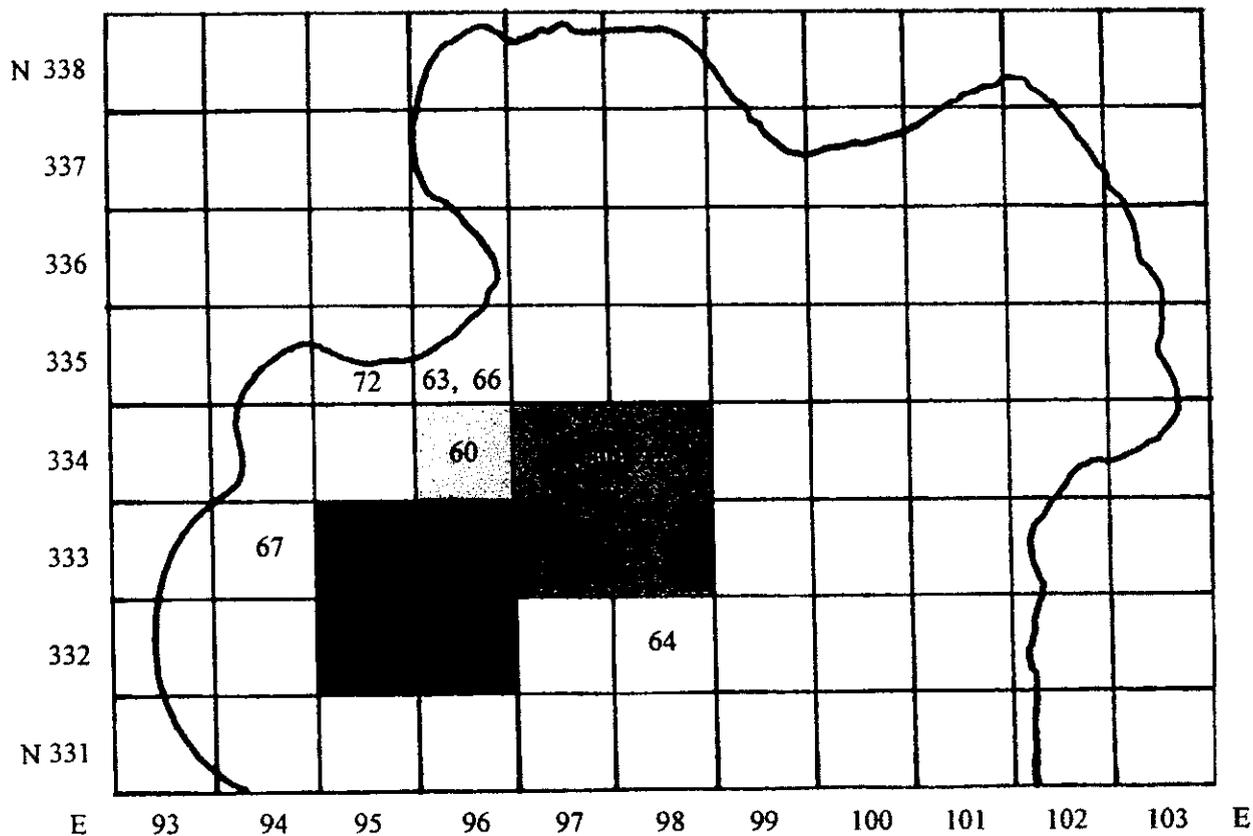
Por su parte, la ocupación Azteca se muestra totalmente distinta a las anteriores. Aunque comparte con la Mazapa la característica de un reducido número de artefactos ( $N = 4$ ), en este caso ninguno de ellos se encontró adentro, ni relacionado con un área de actividad. Tampoco se observó ninguna asociación espacial entre ellos, lo cual nos sugiere de que se trató de una ocupación poco intensa y menos organizada que las anteriores. Cabe destacar, sin embargo, que los cuadros ocupados por los materiales Aztecas guardan cierta relación con algunos de los ocupados por los materiales Coyotlatelco, es decir, el sector noroeste (N 351-E89), el área central (N 345-348 y E 93-95) y el sector suroeste, muy cercano a la entrada a los nichos.

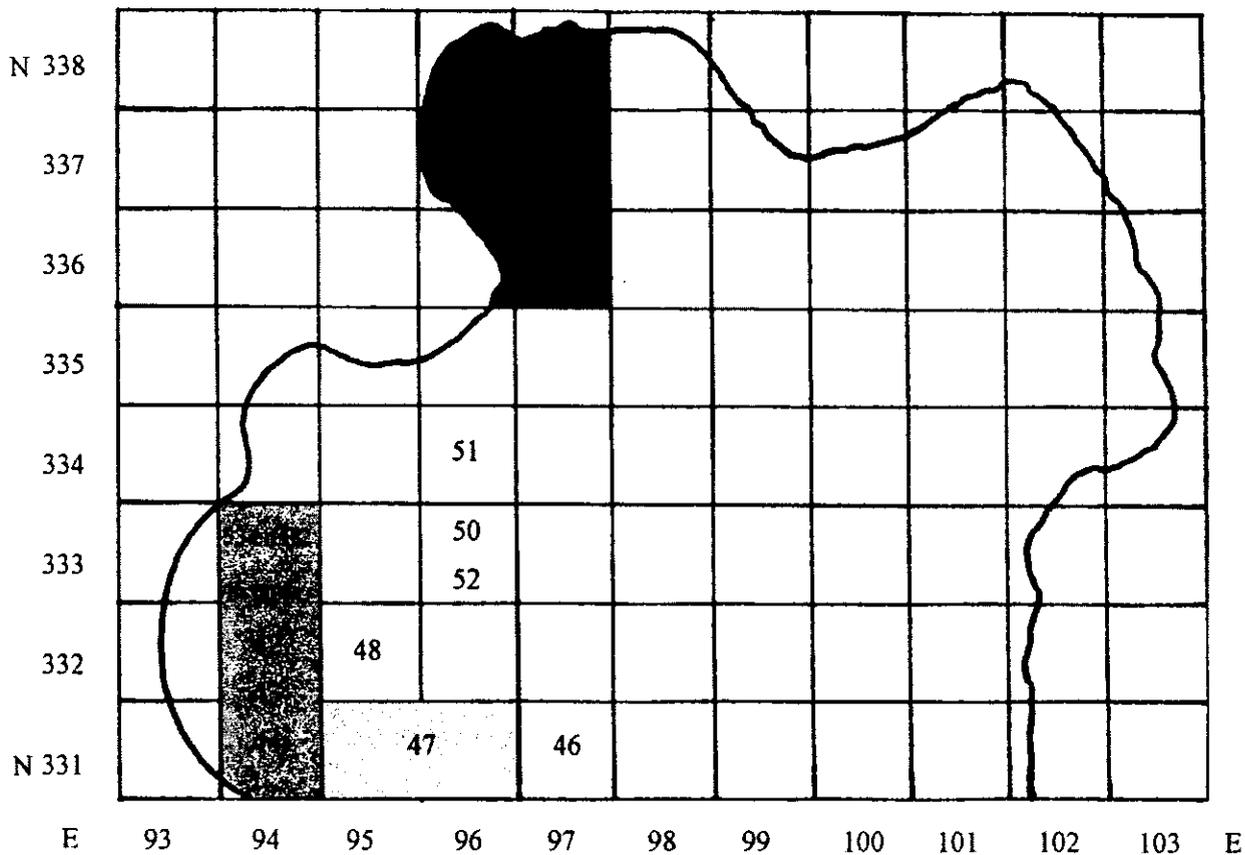
Aunque los cuadros próximos a la entrada de los nichos este y oeste (N 337 - 340, E90 - E94), mantuvieron una presencia constante de herramientas de asta y hueso a lo largo de todo el registro, puede decirse que fue adentro de los propios nichos (Mapa 10), específicamente el nicho oeste, en donde más artefactos aparecieron ( $N = 9$ ), esto en proporción al resto de las áreas consideradas. Curiosamente, y a pesar de alta densidad de materiales en tan reducido espacio, ninguno se encontró asociado a un área de actividad. Una posible explicación para este hallazgo podría ser que el lugar funcionara como un almacén de herramientas. Por otra parte, y puesto a que la mayoría de los artefactos identificados en los nichos eran de origen azteca ( $N = 6$ ), lo anterior podría verse como una continuidad en el patrón de ausencia de áreas de actividad aztecas observado en la Cámara 1.

La Cámara 2 (Mapas 4-6) luce muy distinta a lo observado en la Cámara 1. Por un lado, dicha cámara parece haber sido la más favorecida de la cueva para realización de actividades asociadas con los materiales en asta y hueso, a juzgar por una mayor presencia de éstos y de su relación con áreas de actividad (tabla 9) a lo largo de todas las ocupaciones. Puesto que la mayoría de los artefactos en asta y hueso que fueron recuperados en esta cámara son de naturaleza utilitaria, el patrón que obtenemos a partir del análisis exclusivo de estos materiales, no parece apoyar la propuesta de que éste fuera un espacio mayormente dedicado a las actividades de corte ritual.

Tabla 9: DISTRIBUCIÓN DE ARTEFACTOS POR CÁMARA

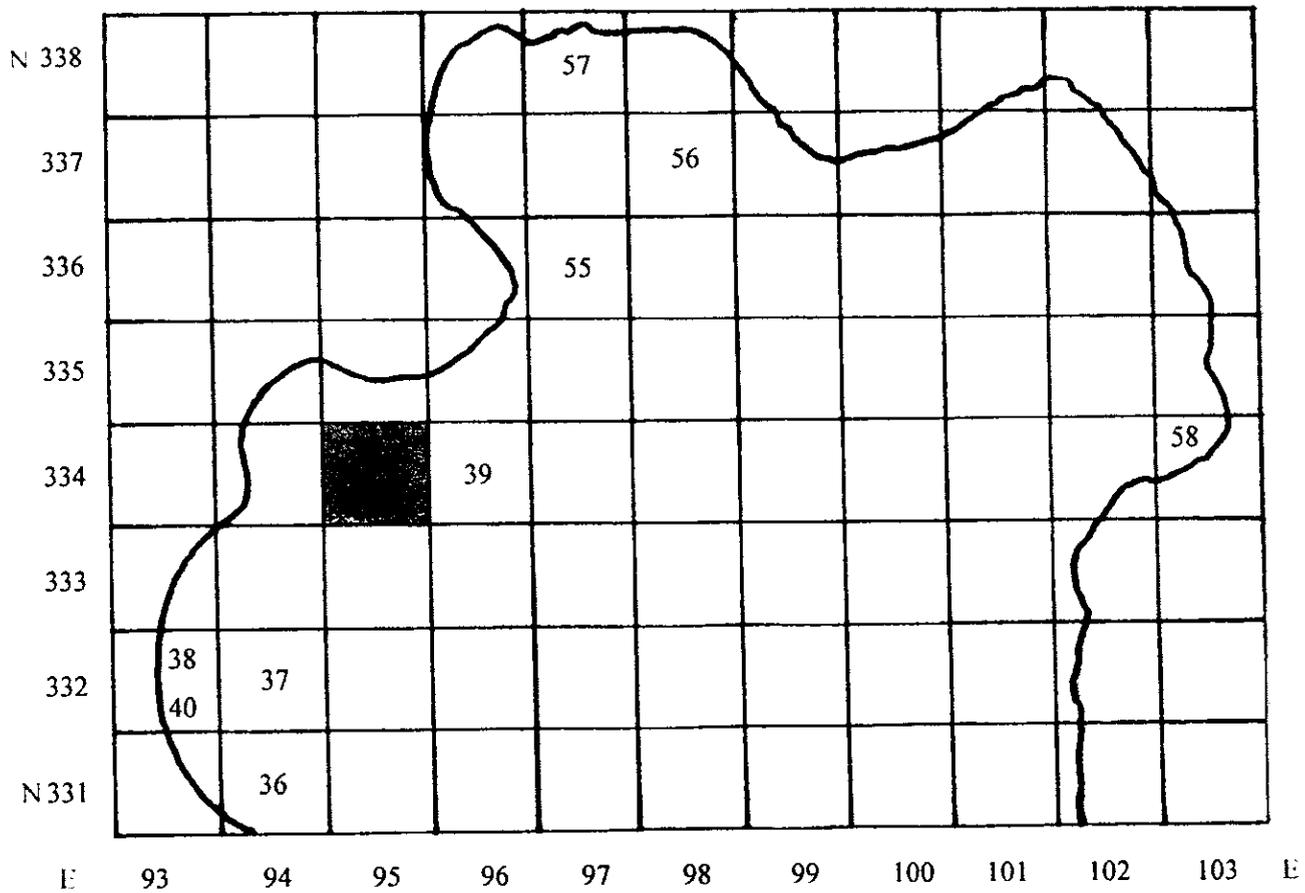
Ocupación	Total de Artefactos	Áreas de Actividad	# de Artefactos x AA
<b>CÁMARA 1</b>			
Coyotlatelco	16	3	5
Mazapa	5	1	1
Azteca	4	Ninguna	Ninguno
<b>CÁMARA 2</b>			
Coyotlatelco	9	4	4
Mazapa	11	3	4
Azteca	10	1	1
<b>CÁMARA 3</b>			
Coyotlatelco	3	2	2
Mazapa	1	Ninguna	Ninguno
Azteca	Ninguno	Ninguna	Ninguno





- AA # 117
- AA # 97
- AA # 101

Mapa 5: Cámara 2 - Ocupación: Mazapa

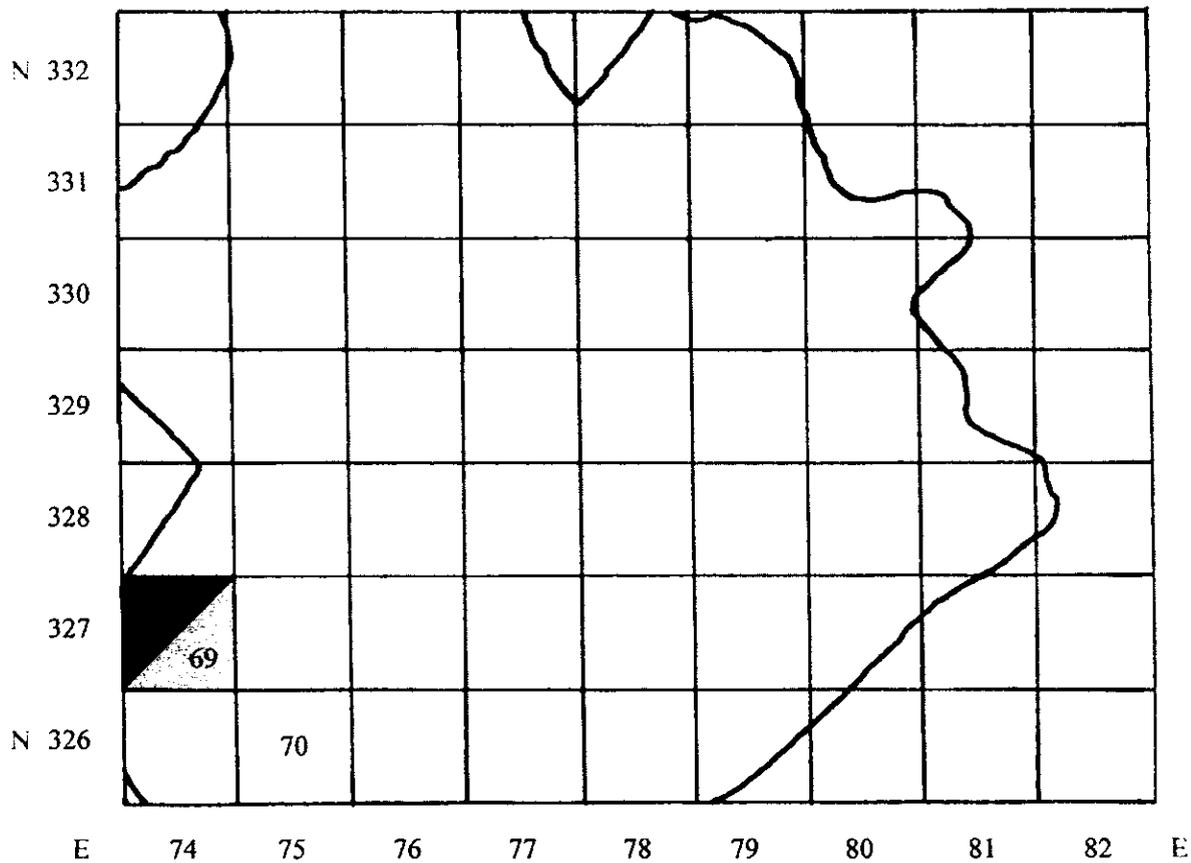


Mapa 6: Cámara 2 - Ocupación: Azteca

■ A A # 78

Posiblemente el aspecto más interesante sobre la distribución de los materiales en esta cámara sea la ausencia casi total en la porción oriental (a partir de la vertical marcada por la línea E- 99) de la cámara, tanto de artefactos como de áreas de actividad asociadas a ellos. Curiosamente, es en este punto donde concluye la superficie expuesta por un agujero de colapso (2.58 metros, norte sur x 2.16 metros, este-oeste) presente en el techo de la cámara. Cabe entonces la posibilidad de que la distribución observada pudiese obedecer a criterios tales como la de facilidad de acceso hacia los nichos y por consiguiente a la Cámara 1 en donde se encuentra la entrada principal de la cueva, o quizás a condiciones de visibilidad y/o de humedad preferencial que estuvieran influenciadas directamente por la presencia del agujero; condiciones que igualmente facilitarían o impedirían la ejecución de las labores. Una última posibilidad podría estar ligada a las funciones rituales con las que Manzanilla ha asociado esta zona de la cueva, a juzgar por la disposición de entierros de infantes durante la ocupación Mazapa (Manzanilla, *et al.*: 1996: 250).

Continuando con esta línea de interpretación, habría entonces que considerar a la Cámara 3 (Mapas 7-9) como la menos activa de la Cueva de las Varillas. Para la ocupación Coyotlatelco nos referimos a dos áreas de actividad (un área de perturbación de la otra), con un artefacto en cada una y una herramienta adicional, la cual, por la altura a la que fue encontrada, muy probablemente está asociada a ellas. Para el caso Mazapa, únicamente se identificó un punzón, aunque muy cerca y quizás asociado con el AA # 96. Durante la ocupación Azteca estamos hablando de una sola herramienta totalmente aislada, en la esquina suroeste de la cámara.

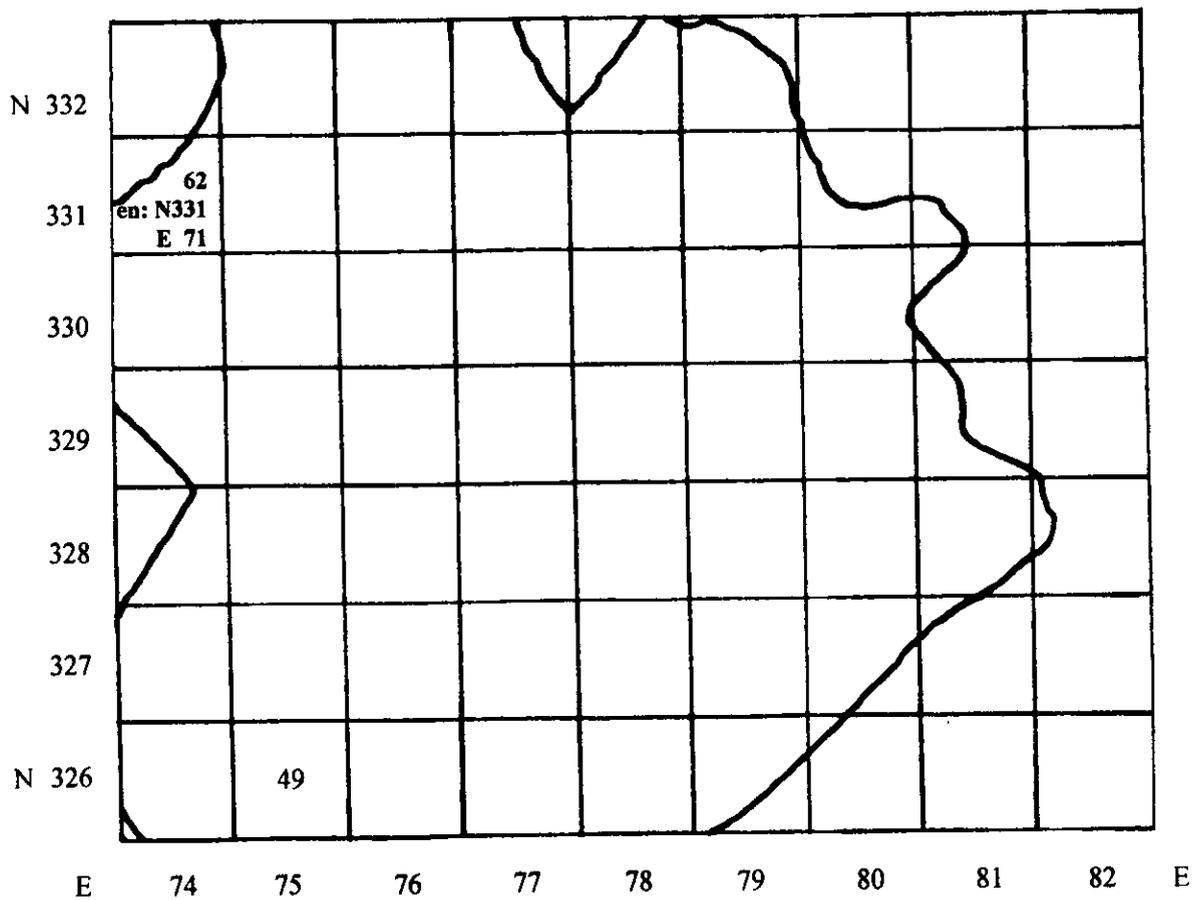


Mapa 7: Cámara 3 - Ocupación: Coyotlatelco

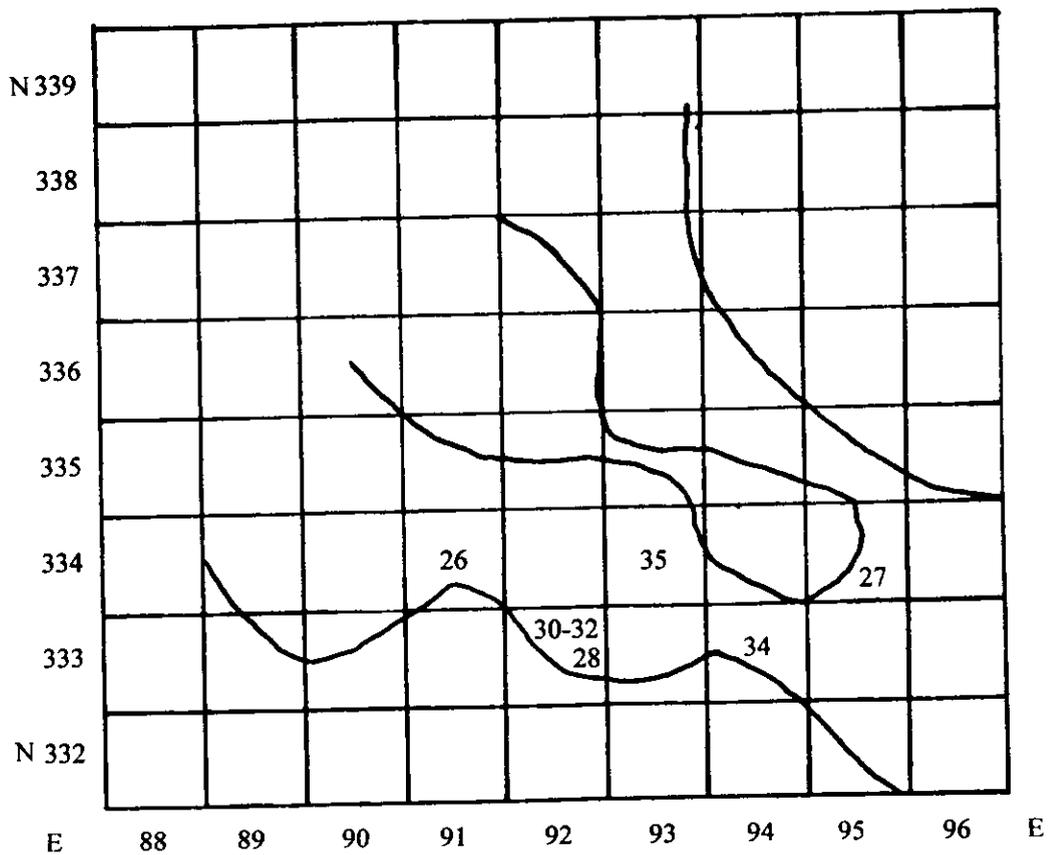
■ AA # 135

■ A A # 135b





Mapa 9: Cámara 3 - Ocupación: Azteca



Mapa 10: Nichos Este y Oeste.

En resumen, podríamos señalar varias tendencias:

1. La Cámara 2 fue la que generalmente registró mayor actividad, tanto en términos del número total de artefactos como por la presencia de áreas de actividad,

2. Juzgando a partir de los criterios anteriores, entonces la Cámara 3 fue la menos aprovechada,

3. Considerando por sí sola la evidencia de los materiales fabricados en asta y hueso, se puede decir que la ocupación Coyotlatelco fue la más intensa y desarrollada en todas las cámaras, seguida de la Mazapa y por último de la Azteca. En apoyo a lo anterior, podríamos considerar la desaparición durante época Mazapa y la reducción durante la Azteca, de las formas ornamentales como placas y los tejos, así como de las rituales como los omechicuastlis, en comparación con una mayor presencia de estos durante la ocupación Coyotlatelco. Lo anterior podría ser un reflejo de una mayor gama de actividades, quizás más complejas y elaboradas que aquellas de índole cotidiano y asociadas exclusivamente con la subsistencia.

Con relación a las funciones que se desarrollaron al interior de la cueva durante y a lo largo de todas las ocupaciones, podemos argumentar sobre el carácter doméstico del lugar, a juzgar por una presencia mayoritaria de artefactos utilitarios (70%), en comparación con aquellos de carácter ritual y ornamental. Dentro de esta línea, se observa que no hubo cambios significativos en los conjuntos de artefactos, por lo que se esperaría que las tareas realizadas al interior de la cueva hayan permanecido bastante similares con el paso del tiempo. De ser así, el trabajo en pieles debió ser la tarea más importante relacionada con los artefactos en asta y hueso, tomando en cuenta la frecuencia de punzones y alisadores presentes durante todas las ocupaciones. A esta le siguieron en importancia la artesanía, mayormente lítica, y finalmente la costura y la cestería.

Este panorama de actividades cotidianas, sumado a la ausencia de talleres para la elaboración de artefactos en asta y hueso, nos sugiere además que la producción mayoritaria de herramientas en asta y hueso era el resultado de una labor familiar. Por otro lado, y dado a que no se han observado patrones que favorezcan la presencia de los artefactos en determinadas áreas de actividad (contextos femeninos o masculinos), podemos pensar que su fabricación y uso era practicada, tanto por hombres como por mujeres, según fuese la necesidad.

## **IX. Conclusiones y Consideraciones Finales**

El análisis y estudio de los artefactos manufacturados en hueso y asta que fueron recuperados en la Cueva de las Varillas nos lleva a considerar diversas interpretaciones, las cuales pueden agruparse en dos partes principales, las relacionadas con 1) los artefactos y 2) el lugar de estudio.

Al considerar la muestra (N=72) que hemos manejado durante esta investigación, queda claro el hecho de que se trató de una muy reducida, particularmente si consideramos que la misma representa un tiempo promedio de ocupación de unos 600 a 700 años. Lo anterior quedó evidenciado por el hecho de que, aunque pusimos a prueba el uso de índices estadísticos, estos no pudieron ser utilizados como criterio de interpretación, ya que el tamaño de la muestra hizo de los resultados unos muy heterogéneos y por tanto, estadísticamente inválidos.

Aunque dicha situación se traduce en una limitación al momento de elaborar conclusiones específicas, los datos disponibles, sin embargo, proveen elementos que se prestan para desarrollar una discusión generalizada. En este sentido, el primer punto que merece ser discutido, es el relacionado con la expresión "industria del hueso trabajado." En la Cueva de las Varillas encontramos la presencia constante de un complejo de herramientas utilitarias: a saber, punzones, agujas, retocadores y alisadores, el cual nos permite reconocer la importancia que dichos artefactos tuvieron a lo largo del tiempo como medio para desarrollar diversas tareas. Por otro lado, la escasa cantidad y falta de elaboración en los materiales, así como la ausencia de talleres de manufactura, no sugieren que se tratara de una producción formalizada, de relevancia económica para los grupos en cuestión, por lo cual entendemos que el concepto tradicional de industria no es el más apropiado en este caso.

La aparente ausencia de una industria formal no implica, necesariamente, la carencia de otros elementos que nos hablen de estandarización y tradición en la fabricación de estos artefactos. Para esta muestra, fue claro que se mantuvieron patrones asociados a la manera en que eran aprovechados los recursos (materias primas) y sobre la aplicación en las técnicas de manufactura. Estos patrones podrían tener su explicación en dos razones principales. En el primero, se considera que las ocupaciones en cuestión (Coyotlatelco, Mazapa y Azteca) fueron continuas una de las otras, alrededor de un espacio común, lo cual les permitió acceso a un mismo nicho ecológico, el cual y según la evidencia que hemos recopilado, no aparenta haberse diferenciado significativamente durante ese tiempo (McClung y Valdez, 2000: Seminario Permanente de Cuevas y Túneles de Teotihuacan).

Sin duda el elemento más elocuente para este argumento, debe ser el invariable y casi exclusivo aprovechamiento de los huesos (incluyendo paralelos en la preferencia por huesos específicos) y astas del venado de cola blanca. El significado de este dato no queda por el momento del todo claro y sólo queda especular si se trató de una preferencia cultural relacionada con la manufactura, si fue una conducta asociada a la amplia disponibilidad del recurso o una combinación de ambas.

El segundo criterio se deriva del anterior, y se relaciona con las características intrínsecas a los materiales (Albrecht, 1977; Scheinsohn *et al.*, 1997), y a la estrecha relación que existe entre forma y función, en el caso del asta y el hueso como materias primas (Vaillant, 1930: 176). Contrario a la manufactura de piezas cerámicas o de útiles líticos, en el caso del trabajo de astas y huesos estamos hablando de recursos que conforman en sí mismos las preformas de los útiles deseados, los cuales igualmente pueden ser obtenidos, en la mayoría de los casos, tras una simple modificación. De esta manera, y siendo los huesos y las astas recursos tan accesibles tras las actividades de consumo, es de esperarse que su aprovechamiento haya derivado en tradiciones de manufactura que responderían al tipo de artefacto deseado y a la función específica para la cual estaba destinado.

Esta idea de *patrones* en las tradiciones de manufactura no puede ser simplemente explicada con base en las características de las materias primas. Como ya hemos dicho, el tipo y función del artefacto deseado es también un elemento muy importante, y el cual, a su vez, está regulado por las actividades principales que eran llevadas a cabo. En este sentido, el análisis de los artefactos y de las áreas de actividad sugieren que adentro de la Cueva de las Varillas dichas tareas eran en su mayoría de índole cotidianas y asociadas con la supervivencia de sus ocupantes. Por considerarse tareas de *primera necesidad*, podemos especular que las mismas se remontan a tradiciones grupales muy tempranas, desarrolladas en tiempos cuando la interdependencia entre los individuos y el medio ambiente debió ser aun más estrecha.

En resumen puede decirse que a nivel de las ocupaciones presentes en la Cueva de las Varillas durante el Epiclásico y el Posclásico, la fabricación de artefactos en asta y hueso no consistía en una industria formal a cargo de algunos especialistas, sino que al por el contrario, la evidencia sugiere que se trataba de una actividad doméstica, en donde su elaboración estaba condicionada por la cantidad y calidad de la materia prima disponible tras el consumo de los alimentos y por la función a la cual estaba destinado el artefacto.

La segunda parte de la discusión nos lleva a ver de qué manera los materiales estudiados nos permiten caracterizar a las sociedades que los fabricaron y utilizaron, esto en términos de la existencia de una tradición acerca del aprovechamiento de las astas y los huesos en la manufactura de herramientas. Históricamente la falta de elementos estilísticos diagnósticos en estas herramientas han actuado en su contra, pues es precisamente tal condición la que ha justificado la indiferencia de los investigadores hacia la importancia de su análisis. Aunque lo anterior no deja de ser en parte cierto, ello no descarta la posibilidad de obtener algún nivel de información mediante estudios comparativos.

Para la Cueva de las Varillas lo anterior se ve reflejado en la cantidad y distribución de los artefactos a nivel de las áreas de actividad y a su vez, adentro de los distintos espacios que fueron individuados (cámaras, nichos, túneles, etc.). Es de tal análisis que extraemos la visión de una sociedad Coyotlatelco más asentada y organizada que aquellas que le siguieron, relativamente hablando, algo que también está latente en la presencia de una mayor cantidad de preformas, así como en los artefactos rituales y de adorno personal. La presencia de una mayor cantidad y calidad, así como una mejor distribución de las piezas Coyotlatelco no es, sin embargo, sinónimo de evolución tipológica en los materiales.

Lo anterior nos lleva una vez más a la observación de que para todas estas sociedades se perpetuó la fabricación y el manejo de un utillaje básico que conservó, además de sus formas elementales, las técnicas de manufactura y la preferencia por determinadas piezas de materia prima. De esta manera, y como ya hemos dicho, interpretamos la ausencia de cambios drásticos en los materiales como la consecuencia de patrones similares de explotación de un mismo sistema de recursos y en el mantenimiento de actividades básicas como la alimentación, la vestimenta y la elaboración de útiles (tejido de cestos para la recolección) y herramientas (puntas para la cacería, navajillas y raederas para procesar la carne, etc.) de primera necesidad.

Para finalizar, solamente nos resta aclarar que el trabajo que hemos presentado, no es, ni pretende ser la respuesta final a los problemas relacionados con el estudio de los artefactos fabricados en asta, cuerno y hueso. Por el contrario, y a pesar de todo lo aprendido, admitimos las enormes limitaciones con las que nos hemos encontrado; limitaciones que dejan pendientes más preguntas de las que hubiésemos deseado. Es por esto que como recomendación final, insistimos en la importancia y necesidad de los siguientes: 1) someter a prueba el método aquí propuesto, 2) evaluar y comparar otras colecciones de artefactos óseos, y 3) apoyar viejos y nuevos hallazgos con datos provenientes de trabajos de experimentación e investigaciones etnoarqueológicas.

**Bibliografía**

Adán Álvarez, Gema Elvira

1997 *De la Caza al Útil: La Industria Osea del Tardiglacial en Asturias*, Principado de Asturias, Consejería de Cultura, Servicio de Publicaciones, Asturias.

Albrecht, Gerd

1977 Testing of Materials as Used for Bone Points of the Upper Paleolithic, en: *Colloques Internationaux de C.N.R.S. No.568-Méthodologie Appliquée a L'industrie de L'os Préhistorique*. Éditions du C.N.R.S., Paris, pp.119-124.

Álvarez, Ticul

1968 *Estudio de Restos Oseos de Tepeaculco, Hidalgo*. Laboratorio de Paleozoología, Departamento de Prehistoria, I.N.A.H., México, pp.75-90.

Armillas, Pedro

1950 Teotihuacan, Tula y Los Toltecas, *RUNA* (3): 37-70.

Arreola, José María

1979 Artes Menores, en: *La Población del Valle de Teotihuacan*, Capítulo IV, Volumen II. Editorial Libros de México, 1979, pp.5-18.

Batres, Leopoldo

1906 *Teotihuacan*. Imprenta de Fidencio S. Sorla, México, D.F.

Behrensmeyer, Anna K.

1984 Non-human Fracturing and Surface Damage in Miocene Bones with Notes on Related Taphonomic Experiments en: *First International Conference on Bone Modification Abstracts*, Center for Study of Early Man, Orono, p.3.

Bernal, Ignacio y Gamio, Lorenzo

- 1974 *Yagul: El Palacio de los 6 Patios*. Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, pp.81-82.

Beyer, Hermann

- 1934 *Mexican Bone Rattles*. Middle American Pamphlets: No.7 of Publication No.5, Department of Middle American Research, Tulane University, New Orleans.

Biberson, Pierre y Aguirre, Emiliano

- 1965 Expériences de Taille d'outils Préhistoriques dans des Os d'éléphant, *Quaternaria*, VII, Rome, pp.165-183.

Billiamboz, André

- 1979 Les Vestiges en Bois de Cervides dans les Gisements de L'époque Holocene, en: H. Camps-Fabrer (organiser), *Industrie de L'os Neolithiques et de L'âge de Metaux*, Editions du Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, pp.93-129.

Binford, Lewis

- 1981 *Bones, Ancient Men and Modern Myths*. Academic Press, Inc. Florida.

Blasco Sancho, María Fernanda

- 1992 *Tafonomía y Prehistoria- Métodos y Procedimientos de Investigación*. Departamento de Cultura y Educación, Gobierno de Aragón, Zaragoza.

Blumenschine Robert J.

- 1986 Carcass Consumption Sequences and the Archaeological Distinction of Scavenging and Hunting, *Journal of Human Evolution* 15: 639-659.
- 1988 An Experimental Model of the Timing of Hominid and Carnivore Influence on Archaeological Bone Assemblages, *Journal of Archaeological Science* 15: 483-502.

- 1995 Percussion Marks, Tooth Marks and Experimental Determinations of the Timing of Hominid and Carnivore Access to Long Bones at FLK Zinjanthropus, Olduvai Gorge, Tanzania, *Journal of Human Evolution* 29 (1): 21-51.
- Blumenschine, Robert J. y Selvaggio, Marie M.  
1988 Percussion Marks on Bone Surfaces as a New Diagnostic of Hominid Behavior, *Nature* 333: 763-765.
- Bonfield, W.  
1987 Advances in the Fracture Mechanics of Cortical Bone, *Journal of Biomechanics* 20 (11/12): 1071-1081.
- Bonfield, W. y Grynpas, M.D.  
1982 Spiral Fracture of Cortical Bone, *Journal of Biomechanics* 15 (8): 555-559.
- Bonifay, Mari-Françoise  
1974 Essai de Corrélation entre les Os Cassés Intentionnellement et Leur Origine Anatomique au Paléolithique Ancien en: H. Camps-Fabrer (organiser), *L'Industrie de L'os dans la Préhistoire*, Editions de L'Université de Provence, Provence, pp.35-55.
- Bonnichsen, Robson  
1988 An Introduction to Taphonomy with an Archaeological Focus en: R. Bonnichsen y Marcella H. Sorg (editors): *Bone Modification*, Center for the Study of the First Americans, Institute for Quaternary Studies, Orono, pp.1-5
- Bordes, F.  
1961 *Typologie du Paléolithique Ancien et Moyen*. Publications de L'Institut de Préhistoire de L'Université de Bordeaux, Memoir No.1. Imprimeries Dermas, Bordeaux.

Bouchud, Jean

- 1974 Les Traces de L' Activité Humaine sur les Os Fossiles, en: H. Camps-Fabrer (organiser), *L' Industrie de L'os dans la Prehistoire*, Editions de L'Université de Provance, Provance, pp. 27-33.
- 1977 Les Aiguilles en Os Etude Comparée de Traces Laisses por la Fabrication et L'usage sur le Material Prehistorique et les Objects Experimentaux, en: *Méthodologie Appliquée a L'industrie de L'os Prehistorique*, Editions du Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, pp. 257-267.

Breuil, H.

- 1932 Le Feu et L'industrie de Pierre et d'os dans le Gisement du "Sinanthropus" a Chou Kou Tien, *L'Anthropologie* 42: 1-17.
- 1938 The Use of Bone Implements in the Old Paleolithic Period, *Antiquity* 12: 56-67.

Brothwell, D.R.

- 1987 *Desenterrando Huesos*. Fondo de Cultura Económica, México.

Buikstra, Jane E. y Swegle, Mark

- 1989 Bone Modification Due to Burning: Experimental Evidence en: R. Bonnichsen y Marcella H. Sorg (editors) *Bone Modification*, Center for the Study of the First Americans, Institute for Quaternary Studies, Orono, pp.247-258.

Bunn, Henry T.

- 1989 Diagnosing Plio-Pleistocene Hominid Activity with Bone Fracture Evidence en: Robson Bonnichsen y Marcella H. Sorg (editors) *Bone Modification*, Center for the Study of the First Americans, Institute for Quaternary Studies, Orono, pp.299-315.

Cabrera Castro, Rodríguez Ignacio y Morelos, Noel

1982 *Memoria del Proyecto Arqueológico Teotihuacan 80-82*, Colección Científica de Arqueología # 132, I.N.A.H., México.

Campana, Douglas V.

1989 *Natufian and Protoneolithic Bone Tools*. BAR International Series 494, Great Britain.

Camps-Fabrer, Henriette

1977 *Compte Rendu des Travaux de la Commission de Nomenclature sur l'industrie de l'os Préhistorique*, en: *Methodologie Appliquée a L'industrie de L'os Préhistorique*, Editions du Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, pp.19-25.

1979 *Principes d'une Classification de L'Industrie Osseuse Neolithique et de L'âge des Metaux dans de Midi Méditerranéen*, en: H Camps-Fabrer (organiser), *Industrie de L'os Neolithiques et de L'âge de Metaux*, Editions du Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, pp,17-26.

Camps-Fabrer, Henriette, L. Bourrelly y N. Nivelles

1974 *Lexique des Termes Descriptifs de L'industrie de L'os*. Université de Provence-Centre National de la Recherche Scientifique, Aix-en-Provence.

Camps-Fabrer, Henriette y D'Anna André

1977 *Fabrication Expérimentale d'outils à Partir de Métapodes de Mouton et de Tibias de Lapin* en: *Colloques Internationaux de C.N.R.S. No.568- Methodologie Appliquée a L'industrie de L'os Préhistorique*. Éditions du C.N.R.S., Paris, pp.311-323.

Camps-Fabrer, Henriette y Stordeur, Danielle

1979 *Orientation et Définition des Différentes Parties d'un Object en Os*, en: H. Camps-Fabrer (organiser), *Industrie de L'os Neolithiques et de L'âge de Metaux*, Editions du Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, pp.9-15.

Capaldo Salvatore D. y Blumenschine Robert J.

- 1994 A Quantitative Diagnosis of Notches Made by Hammerstone Percussion and Carnivore Gnawing on Bovid Long Bones, *American Antiquity* 59 (4): 724-748.

Caso, Alfonso

- 1934 Sobre una Figurilla de Hueso del Antiguo Imperio Maya, *Anales del Museo Nacional de Arqueología, Historia y Etnografía*, Tomo I, Quinta Época, Talleres Gráficos de la Nación, México, pp.11-18.
- 1969 *El Tesoro de Monte Albán*, Memorias del Instituto Nacional de Antropología e Historia, I.N.A.H., México.

Castilla Hernández, Martha Elvira y Tejero Diez, José Daniel

- 1983 *Estudio Florístico del Cerro Gordo (Próximo a San Juan Teotihuacan) y Regiones Aledañas*. Tesis Profesional para Obtener el título de Biólogo, Escuela Nacional de Estudios Profesionales de Iztacala, U.N.A.M. Los Reyes Iztacala, Estado de México.

Chaplin, Raymond E.

- 1971 *The Study of Animal Bones from Archaeological Sites*. Seminar Press, London.

Chavéz, R., Arzate, J., Flores, L., Manzanilla y L.Barba

- 1989 *Estudio Geofísico de las Cuevas y Túneles de Teotihuacan*, Serie de Investigación No. 78. Instituto de Geofísica, U.N.A.M., México.

Clark, J. G. D.

- 1953 The Groove and Splinter Technique of Working Reindeer and Red Deer Antler in Upper Paleolithic and Early Mesolithic Europe, *Archivo de Prehistoria Levantina*, Tomo II, Vol. IV, Valencia, pp.57-66.

Clutton-Brock, T.H., Albon, S.D. y Harvey, Paul H.

1980 Antlers, Body Size and Breeding Group Size in the Cervidae, *Nature* 285 (5765): 565-567.

Coe, William R.

1959 *Piedras Negras Archaeology: Artifacts, Caches and Burials*, The University Museum Press, University of Pennsylvania, Philadelphia.

Conzatti, C.

1979 Flora y Fauna de la Región, en: *La Población del Valle de Teotihuacan*, Capítulo II, Tomo I, Volumen I. Editorial Libros de México, 1979, pp.23-49.

Cornwall, I.W.

1968 *Bones for the Archaeologist*. Editorial Phoenix House, London.

Currey, J.D.

1990 Physical Characteristics Affecting the Tensile Failure Properties of Compact Bone, *Journal of Biomechanics* 23 (8): 837-844.

Dansie, Amy J.

1984 Human and Carnivore Modification of Small Mammals in the Great Basin, en: *First International Conference on Bone Modification Abstracts*, Center for Study of Early Man, Orono, pp.8-9.

Dart, Raymond

1960 The Bone Tool-Manufacturing Ability of Australopithecus Prometheus, *American Anthropologist* 62: 135-143.

Dauvois, Michel

- 1974 Industrie Osseuse Préhistorique et Expérimentations, en: Henriette Camps-Fabrer (organiser): *L'industrie de L'os dans la Préhistoire*, Editions de L'Université de Provence, Provence, pp.73-84.

Davis, Simon J.M.

- 1989 *La Arqueología de los Animales*. Ediciones Bellaterra, S.A., España.

Deffarge Rene, Laurent, Pierre y de Sonneville-Bordes Denise

- 1977 Sagaies et Cisseaux du Magdalénien Supérieur du Morin, Gironde-Un Essai de Définition en: *Methodologie Appliquée a L'industrie de l'os Préhistorique*, Editions du Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, pp.99-124

Delpech, Françoise y Rigaud, Jean-Phillipe

- 1974 Etude de la Fragmentation et de la Répartition des Restes Osseux dans un Niveau Habitat Paléolithique, en: H. Camps- Fabrer (organiser), *L' Industrie de l'os dans la Préhistoire*, Editions de L'Université de Provence, Provence, pp.47-55.

Delporte, Henri y Mons, Lucette

- 1988 Fiche Sagaie a Biseau Simple (Unifacial), en: Delporte, Hahn, Mons y De Sonneville-Bordes; *Fiches Typologiques de L'Industrie Osseuse Préhistorique*, Publications de L'Université de Provence, Provence, pp.1-18.

Dewez, Michael C.

- 1974 Typologie Osseuse Essai de Classification Systématique du Matériel Archéologique Osseux, en: H. Camps-Fabrer (organiser): *L' Industrie de l'os dans la Préhistoire*, Editions de L'Université de Provence, Provence, pp.138-148.

Diehl, Richard A.

- 1989 A Shadow of its Former Self: Teotihuacan During the Coyotlatelco Period, en: R. Diehl y J.C. Berlo (editors): *Mesoamerica After the Decline of Teotihuacan A.D. 700-900*. Dumbarton Oaks Research Library and Collection, Washington, D.C., pp.9-18

Di Peso, Charles, Rinaldo, John B. y Fenner, Gloria

- 1979 *Casas Grandes*, Volume 8. Northland Press, Flagstaff.

Domínguez-Rodrigo, M.

- 1997 Testing Meat-eating in Early Hominids: an Analysis of Butchery Marks on Defleshed Carcasses, *Human Evolution* 12 (3): 169-182.

Drennan, Robert D.

- 1976 Fabrica San Jose and Middle Formative Society in the Valley of Oaxaca, en: Kent V. Flannery (ed.): *Prehistory and Human Ecology of the Valley of Oaxaca*, Vol. 4, Memoirs of the Museum of Anthropology University of Michigan, No.8, Ann Arbor, Michigan.

Eaton, Jack D. y Ball, Joseph W.

- 1978 *Studies in the Archaeology of Coastal Yucatan and Campeche, Mexico*. Publication 46 Middle American Research Institute, Tulane University, New Orleans, p.57

Evans, F. Gaynor

- 1957 *Stress and Strain in Bones*. Charles C. Thomas Publisher, Illinois.

Fiorillo, Anthony

- 1984 An Introduction to the Identification of Trample Marks, en: *First International Conference on Bone Modification Abstracts*, Center for Study of Early Man, Orono, p.11.

1988 Aspects of Bone Modification Applied to Time Revolution in the Fossil Record - An Example from the Miocene of Western Nebraska, *Current Research in the Pleistocene* (5): 103-109.

1989 An Experimental Study of Trampling: Implications for the Fossil Record en: Robson Bonnichsen y Marcella H. Sorg (editors) *Bone Modification*, Center for the Study of the First Americans, Institute for Quaternary Studies, Orono, pp.61-71.

Fisher, John W. Jr.

1995 Bone Surface Modifications in Zooarchaeology, *Journal of Archaeological Method and Theory* 2 (1): 7-68.

Flannery, Kent

1967 Vertebrate Fauna and Hunting Patterns, en: Douglas S. Byers, editor, *The Prehistory of the Tehuacan Valley, Vol. 1: Environment and Subsistence*, University of Texas Press, Austin, pp.132-177.

Flannery, Kent V. y Winter, Marcus

1976 Analyzing Household Activities, en: Kent Flannery (ed.), *The Early Mesoamerican Village*. Academic Press, New York, pp.34-47.

Franco, José L.

1968 *Objetos de Hueso de la Época Precolombina*, Museo Nacional de Antropología, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.

Freeman, L.G. Jr.

1971 El Hueso Trabajado Musteriense de Cueva Morín, en: *Cueva Morin: Excavaciones 1966-1968*. Publicaciones del Patronato de las Cuevas Prehistóricas de la Provincia de Santander, España, pp.135-161.

Gamboa Cabezas, Luis Manuel

- 1997 Breve Reseña sobre las Investigaciones Arqueológicas en Teotihuacan, *Actualidades Arqueológicas* 2 (11): 1-6.

Gamio, Manuel

- 1979 Introducción, en: *La Población del Valle de Teotihuacan*, Tomo I, Volumen I. Editorial Libros de México, 1979.

García Chávez, Raúl

- 1998 Evidencias Teotihuacanas en Mesoamérica y su Posible Significado para la Cronología de Teotihuacan, en: Rosa Brambila y Rubén Cabrera (coordinadores), *Los Ritmos de Cambio en Teotihuacan: Reflexiones y Discusiones de su Cronología*. Serie Arqueología, I.N.A.H., México, pp.477-502.

García, Enriqueta

- 1968 Clima Actual de Teotihuacan, en: J.L. Lorenzo (editor): *Materiales para la Arqueología de Teotihuacan*, XVII. I.N.A.H., México, pp.9-28.
- 1974 Situaciones Climáticas Durante el Auge y Caída de la Cultura Teotihuacana, *Boletín del Instituto de Geografía, U.N.A.M.* (5): 35-69.

Gaudzinski, Sabine

- 1999 Middle Paleolithic Bone Tools from the Open-Air Site Salzgitter-Lebenstedt (Germany), *Journal of Archaeological Science* 26: 125-141.

Gifford-González, Diane

- 1981 Taphonomy and Paleoecology: A Critical Review of Archaeology's Sisters Disciplines, en: Michael Schiffer (ed.): *Advances in Archaeological Method and Theory*, Volume 4, Academic Press, New York, pp.365-438.

- 1989 Modern Analogues: Developing an Interpretative Framework, en: R. Bonnichsen y Marcella H. Sorg (editors): *Bone Modification*, Center for the Study of the First Americans, Institute for Quaternary Studies, Orono, pp.43- 52.
- 1989 Ethnographic Analogues for Interpreting Modified Bones: Some Cases from East Africa, en: R. Bonnichsen y Marcella H. Sorg (editors): *Bone Modification*, Center for the Study of the First Americans, Institute for Quaternary Studies, Orono, pp.179-246.

Gilbert, Miles y Gilbert, Randi

- 1984 Bones Broken by Natural Causes at Natural Trap Cave, Wyoming, en: *First International Conference on Bone Modification Abstracts*, Center for Study of Early Man, Orono, Maine, pp.14-15.

Gilmore, Raymond

- 1949 The Identification and Value of Mammals Bones from Archaeologic Excavations, *Journal of Mammology* 30 (2): 163-169.

González, Javier, Ibarra, Emilio, Zurita, Judith, McClung, Emily y Tapia Recillas, Horacio

- 1993 Macrofósiles Botánicos, Fitolitos y Polen en: Linda Manzanilla (coordinadora): *Anatomía de un Conjunto Residencial Teotihuacano en Oztotyahualco, Vol. II: Estudios Específicos*, I.I.A.-U.N.A.M., México, pp.661-728.

Griffitts, Janet

- 1997 Replication and Analysis of Bone Tools, en: *Proceedings of the 1993 Bone Modification Conference Hot Springs, South Dakota*, Occasional Publication No. 1, Augustana College, Sioux Falls, pp.247-255.

Grayson, Donald K.

- 1984 *Quantitative Zooarchaeology*. Academic Press, Orlando.

1989 Bone Transport, Bone Destruction and Reserve Utility Curves, *Journal of Archaeological Science* 16: 643-652.

Hahn, Joachim

1988 Fiche Sagaie a Biseau Simple de Tradition Aurignacienne, en: Delporte, Hahn, Mons y De Sonneville-Bordes; *Fiches Typologiques de L'Industrie Osseuse Préhistorique*, Publications de L'Université de Provence, Provence, pp.2-17.

Harrison, Tom y Medway, Lord

1962 A First Classification of Prehistoric Bone and Tooth Artifacts, *Asian Perspectives* 6: 219-229.

Haynes, Gary

1983 Frequencies of Spiral and Green - Bone Fractures on Ungulate Limb Bones in Modern Surface Assemblages, *American Antiquity* 48 (1): 102-114.

Hennings, P.

1913 El Fémur Esgrafiado de Tláhuac en: *Anales del Museo Nacional de Arqueología, Historia y Etnografía*, Tomo V, Impresora del Museo Nacional de Arqueología, Historia y Etnografía, México, pp.261-278.

Heyden, Doris

1973 ¿Un Chicomóztoc en Teotihuacan? *Boletín INAH*, Epoca II, Julio-Septiembre: 3-18.

1998 Las Cuevas de Teotihuacan, *Arqueología Mexicana* 6 (34): 18-27.

Hill, Andrew

1979 Butchery and Natural Disarticulation: An Investigatory Technique, *American Antiquity* 44 (4): 739-744.

Irving, W.N., Jopling, A.V. y Kritsch-Armstrong, I.

- 1989 Studies of Bone Technology and Taphonomy, Old Crow Basin, Yukon Territory, en: Robson Bonnichsen y Marcella H. Sorg (editors): *Bone Modification*, Center for the Study of the First Americans, Institute for Quaternary Studies, Orono, pp.347-379.

Johnson, Eileen

- 1982 Paleo Indian Bone Expediency Tools: Lubbock Lake and Bonfire Shelter, *Canadian Journal of Anthropology* 2 (2):145-157.
- 1985 Current Developments in Bone Technology, en: Michael Schiffer (ed.): *Advances in Archaeological Method and Theory*, Vol. 8, Academic Press, Incorporated, New York, pp.157-235.
- 1989 Human-modified Bones from Early Southern Plains Sites, en: R. Bonnichsen y Marcella H. Sorg (editors): *Bone Modification*, Center for the Study of the First Americans, Institute for Quaternary Studies, Orono, pp.431-471.

Jones, Peter R.

- 1980 Experimental Butchery with Modern Stone Tools and its Relevance for Paleolithic Archaeology, *World Archaeology* 12 (2): 153-165.

Jourdan, Lucien

- 1980 Materiel Osseux Travailé des Fovilles Médiavales de Rougiers, en: *Objets en Os Historiques et Actuels*, Travaux de la Maison de L'Orient No.1, Presses Universitaires de Lyon, pp.50-61.

Kelly, Isabel

- 1945 *Excavations at Culiacán, Sinaloa*. University of California Press, Berkeley.
- 1949 *The Archaeology of the Autlán-Tuxcacuesco Area of Jalisco, II. The Tuxcacuesco-Zapotitlan Zone*. University of California Press, Berkeley.

Kidder, A.V.

1947 *The Artifacts of Uaxactun, Guatemala*, Publication 576, Carnegie Institution of Washington, Washington, D.C.

Kidder, Alfred V., Jennings, Jesse D. y Shook Edwin M.

1946 *Excavations at Kaminaljuyu, Guatemala*, Vol. I. Publication 561, Carnegie Institution of Washington, Washington, D.C.

Klein, Richard G. y Cruz Uribe, Kathryn

1984 *The Analysis of Animal Bones from Archaeological Sites*. The University of Chicago Press, Chicago, USA.

Knecht, Heidi

1993 Splits and Wedges: The Techniques and Technology of Early Aurignacian Antler Working, en: Heidi Knecht, Anne Pike-Tay y Randall White (eds.), *Before Lascaux: The Complete Record of the Early Upper Paleolithic*. CRC Press, Boca Raton, pp.137-161.

Lanyon, L.E.

1987 Functional Strain in Bone Tissue as an Objective and Controlling Stimulus for Adaptive Bone Remodelling, *Journal of Biomechanics* 20 (11/12): 1083-1093.

Le Moine, Genevieve M.

1994 Use Wear on Bone and Antler Tools from the Mackenzie Delta, Northwest Territories, *American Antiquity* 59 (2): 316-334.

Lee, Thomas A. Jr.

1969 *The Artifacts of Chiapa de Corzo, Chiapas, Mexico*. Papers of the New World Archaeological Foundations No. 26, Brigham Young University, Utah, pp. 159-167.

Linné, Sigvald

- 1934 *Archaeological Researches at Teotihuacan, Mexico*, The Ethnographical Museum of Sweeden, New Series Publication No.1, Victor Pettersons Bokindustriaktiebolag, Stockholm.
- 1942 *Mexican Highland Cultures*, The Ethnographical Museum of Sweden, New Series Publication No.7, Stockholm, pp.147-150.

López Alonso, Sergio, Serrano Sánchez, Carlos y Lagunas Rodríguez, Zaíd

- 1993 Bosquejo Histórico de la Antropología Física en México, en: Lourdes Arizpe y Carlos Serrano (compiladores), *Balance de la Antropología en América Latina y el Caribe*. UNAM-IIA, México, pp.113-131.

Lorenzo, José Luis

- 1965 *Tlatilco-Los Artefactos*. I.N.A.H., México.
- 1968 Clima y Agricultura en Teotihuacan, en: J.L. Lorenzo (editor) *Materiales para la Arqueología de Teotihuacan*, XVII. I.N.A.H., México, pp.51-72.

Lyman, Lee R.

- 1984 Volcanic Taphonomy, en: *First International Conference on Bone Modification Abstracts*, Center for Study of Early Man, Orono, pp.22-23.

Lyman, Lee R. y O' Brien, Michael J.

- 1998 A Mechanical and Functional Study of Bone Rods from the Richey-Roberts Clovis Cache, Washington, U.S.A., *Journal of Archaeological Science* 25: 887-906.

Lyon, Patricia J.

- 1970 Differential Bone Destruction: An Ethnographic Example, *American Antiquity* 35 (2): 213-215.

MacNeish, Richard, Nelken-Terner, Antoinette y Johnson, Irmgard W.

1967 *The Prehistory of the Tehuacan Valley* Vol. 2: Non-ceramic Artifacts, University of Texas Press, Austin.

Manzanilla, Linda

1993 *Anatomía de un Conjunto Residencial Teotihuacano en Oztoyahualco, Vol. I: Estudios Específicos*, I.I.A.-U.N.A.M., México.

1994 Geografía Sagrada e Inframundo en Teotihuacan, *Antropológicas* (11): 53-65.

1995 La Zona del Altiplano Central en el Clásico en: Linda Manzanilla y Leonardo López Luján (coordinadores) *Historia Antigua de México*, Editora Miguel Angel Porrúa, México.

Manzanilla, Linda, López Claudia y Freter, AnnCorinne

1996 Dating Results from Excavations in Quarry Tunnels behind the Pyramid of the Sun at Teotihuacan, *Ancient Mesoamerica* (7): 245-266.

Manzanilla Naim, Linda y McClung de Tapia, Emily

1997 Patrones de Utilización de Recursos Durante las Ocupaciones de Túneles Postteotihuacanos *Cuicuilco* 4 (10/11), mayo-diciembre: 107-120.

Marquina, Ignacio

1979 Arquitectura y Escultura: Antecedentes, en: *La Población del Valle de Teotihuacan*, Capítulo I, Tomo I, Volumen I. Editorial Libros de México, 1979, pp.99-108.

Marshall, Larry

1989 Bone Modification and "The Laws of Burial", en: Robson Bonnichsen y Marcella H. Sorg (editors): *Bone Modification*, Center for the Study of the First Americans, Institute for Quaternary Studies, Orono, pp.7-26.

Mastache, Alba G. y Cobean, Robert H.

- 1989 The Coyotlatelco Culture and the Origins of the Toltec State, en: R. Diehl y J.C. Berlo (editors): *Mesoamerica After the Decline of Teotihuacan A.D. 700-900*. Dumbarton Oaks Research Library and Collection, Washington, D.C, pp.49-67.

Matos Moctezuma, Eduardo

- 1990 *Teotihuacan: La Metrópolis de los Dioses*. Lunweg Editores, S.A., Barcelona.

McClung de Tapia, Emily

- 1977 Recientes Estudios Paleoetnobotánicos en Teotihuacan, México, *Anales de Antropología* XIV: 49-61.
- 1979 *Plants and Subsistence in the Teotihuacan Valley A.D. 100-750*. Ph.D. Dissertation Presented to the Department of Anthropology, Faculty of the Graduate School of Arts and Sciences Brandeis University.
- 1987 Patrones de Subsistencia Urbana en Teotihuacan, en: Evelyn Rattray y Emily McClung (editoras), *Teotihuacan: Nuevos Datos, Nuevas Síntesis, Nuevos Problemas*, U.N.A.M., México, pp.57-74.

McClung de Tapia, Cervantes, Jorge, Meza, Magdalena, Zurita, Judith y Ibarra, Emilio

- 1998 Cronología de los Procesos Geomorfológicos en el Valle de Teotihuacan, en: Rosa Brambila y Rubén Cabrera (coordinadores), *Los Ritmos de Cambio en Teotihuacan: Reflexiones y Discusiones de su Cronología*. Serie Arqueología, I.N.A.H., México, pp.502-517.

Michelet, Dominique

- 1984 *Rio Verde, San Luis Potosi, México*. Etudes Mesoamericaines, Publié par le Centre D'Etude Mexicaines et Centramericaines, México, pp.349-352.

Miller, George

- 1969 A Study of Cuts, Grooves and Other Marks on Recent and Fossils Bone I. Animal Tooth Marks, *TEBIWA* 12 (1): 20-26.
- 1975 A Study of Cuts, Grooves and other Marks on Recent and Fossils Bone II. Weathering Cracks, Fractures, Splinters and other Similar Natural Phenomena, en: Earl Swanson (ed.) *Lithic Technology: Making and Using Stone Tools*, Mouton Publishers, The Hague, pp.211-226.

Millon, René

- 1973 *The Teotihuacan Map*, Volume One, Part One: Text. University of Texas Press, Austin.
- 1976 Social Relations in Ancient Teotihuacan, en: *The Valley of Mexico*. University of New Mexico Press, Albuquerque, pp.205-248.

Mobley-Tanaka, Jeannette L. y Griffiths, Janet L.

- 1997 Spatulate and Notched Tools from the American Southwest: A Lesson in Function-Based Typologies, en: *Proceedings of the 1993 Bone Modification Conference Hot Springs, South Dakota*, Occasional Publication Number 1, Augustana College, Sioux Falls, pp.247-255.

Moholy-Naggy, Hattula y Ladd, John M.

- 1992 Objects of Stone, Shell and Bone, en: Coggins, Clemency Chase (ed.) *Artifacts from the Cenote of Sacrifice Chichen Itza, Yucatan*. Peabody Harvard Museum of Archaeology & Ethnology Harvard, University Press, Cambridge, MA, pp.127-146.

Montón Subías, Sandra

- 1996 Los Restos Oseos Faunísticos, en: *Técnicas Arqueológicas sobre Actividades de Subsistencia en la Prehistoria*. Arco Libros, S.L., España, pp.9-26.

Moodell, Walter

1969 Horns and Antlers, *Scientific American* 220 (4): 114-122.

Mooser, Federico

1968 Geología, Naturaleza y Desarrollo del Valle de Teotihuacan, en: J.L. Lorenzo (editor) *Materiales para la Arqueología de Teotihuacan*, XVII. I.N.A.H., México, pp.29-38.

Moragas Segura, Natália

1998 Cuevas Ceremoniales en Teotihuacan Durante el Periodo Clásico, *Boletín Americanista* 48: 179-195.

Morelos García, Noel

1998 El Advenimiento de la Sociedad Urbana: una Reinterpretación de la Cronología para Teotihuacan, en: Rosa Brambila y Rubén Cabrera (coordinadores), *Los Ritmos de Cambio en Teotihuacan: Reflexiones y Discusiones de su Cronología*. Serie Arqueología, I.N.A.H., México, pp.81-101.

Morlan, Richard E.

1980 *Taphonomy and Archaeology in the Upper Pleistocene of the Northern Yukon Territory: A Glimpse of the Peopling of the New World*, Archaeological Survey of Canada Paper No. 94, National Museum of Canada, Ottawa.

Müller, Florencia

1966 Instrumental y Armas, en: *Teotihuacan Onceava Mesa Redonda*, Sociedad Mexicana de Antropología, México, pp.225-238.

Myers, Thomas P., Voorhies, Michael R. y Corner, George

1980 Spiral Fractures and Bone Pseudotools at Paleontological Sites, *American Antiquity* 45 (3): 483-490.

Nami, Hugo G. y Scheinsohn, Vivian

- 1993 Use-Wear Patterns on Bone Experimental Flakers: A Preliminary Report, en: *Proceedings of the 1993 Bone Modification Conference Hot Springs, South Dakota*, Occasional Publication No. 1, Augustana College, Sioux Falls, pp.65-75.

Newcomer, Mark H.

- 1974 Study and Replication of Bone Tools from Akil, *World Archaeology* 6 (2): 138-153.

Noriega Hope, Carlos

- 1979 Apuntes Etnográficos, en: *La Población del Valle de Teotihuacan*, Capítulo VIII, Volumen IV. Editorial Libros de México, 1979, pp.207-281.

Oliver, James S.

- 1984 Bones Damage Morphologies from Shield Trap Cave, Carbon County, Montana, en: *First International Conference on Bone Modification Abstracts*, Center for Study of Early Man, Orono, p.27.
- 1990 Analogues and Site Context: Bone Damages form Shield Trap Cave (24CB91), Carbon County, Montana, U.S.A., en: Robson Bonnichsen y Marcella H. Sorg (editors) *Bone Modification*, Center for the Study of the First Americans, Institute for Quaternary Studies, Orono, Maine, pp.73-98.

Olsen, Sandra L.

- 1989 On Distinguishing Natural from Cultural Damage on Archaeological Antler, *Journal of Archaeological Science* 16: 125-135.

Olsen, Sandra L. y Shipman, Pat

- 1988 Surface Modification on Bone: Trampling versus Butchery, *Journal of Archaeological Science* 15 (5): 535-554.

Ordoñez, Ezequiel

1979 Datos Geográficos, en: *La Población del Valle de Teotihuacan*, Capítulo I, Tomo I, Volumen I. Editorial Libros de México, 1979, pp.5-18.

Ortiz Butrón, Agustín

1993 Industrias de Concha, Hueso y Asta en: Linda Manzanilla (coordinadora), *Anatomía de un Conjunto Residencial Teotihuacano en Oztoyahualco, Vol. II: Estudios Específicos*, I.I.A.-U.N.A.M., México, pp.494-583.

Paredes Gudiño, Blanca L.M.

1989 *Unidades Habitacionales en Tula, Hgo.* Disertación para el Grado de Licenciatura, Escuela Nacional de Antropología e Historia, México, pp. 364-369.

Parsons, Jeffrey R.

1989 Arqueología Regional en la Cuenca de México: Una Estrategia para la Investigación Futura, *Anales de Antropología XXVI*: 157-257.

Parsons, Jeffrey R., Brumfiel Elizabeth y Hodge Mary

1996 Developmental Implications of Earlier Dates for Early Aztec in the Basin of Mexico, *Ancient Mesoamerica* 7: 217-230.

Paszatory, Esther

1997 *Teotihuacan: An Experiment in Living*. University of Oklahoma Press, U.S.A.

Pérez Ripoll, Manuel

1992 *Marcas de Carnicería, Fracturas Intencionadas y Mordeduras de Carnívoros en Huesos Prehistóricos del Mediterráneo Español*. Instituto de Cultura Juan Gil-Albert, Diputación Provincial de Alicante, Alicante.

Pijoan, Carmen A. y Pastrana Alejandro

- 1987 Método para el Registro de Marcas de Corte en Huesos Humanos, el Caso de Tlatelcomila, Tetelpan, D.F., en: Saenz y Lizarraga (eds.), *Estudios de Antropología Biológica*, U.N.A.M., México, pp.419-436.

Polaco, Oscar

- 1989 Los Carnívoros como Agentes Tafonómicos, *TRACE* 15: 70-74.  
1991 *La Fauna del Templo Mayor*. Oscar Polaco (coordinador), I.N.A.H., México.

Potts, Richards

- 1987 On Butchery by Olduvai Hominids, *Current Anthropology* 28 (1): 95-98.

Potts, R. y Shipman, Pat

- 1981 Cutmarks Made by Stone Tools on Bones from Olduvai George, Tanzania, *Nature* 291: 577-580.

Ratray, Evelyn

- 1972 El Complejo Cultural Coyotlatelco, en: *Teotihuacan XI Mesa Redonda*, Sociedad Mexicana de Antropología, México, pp.201-208.  
1987 Introducción, en: E. Ratray y E. McClung (eds.), *Teotihuacan: Nuevos Datos, Nuevas Síntesis, Nuevos Problemas*, U.N.A.M., México, pp.9-55.  
1996 A Regional Perspective on the Epiclassic Period in Central Mexico, en: *Arqueología Mesoamericana*, I.N.A.H., México, pp.213-231.

Rueda, Torres, Josep Manuel

- 1985 El Treball de las Matèries Dures Animals al Paleolític Superior del Reclau Viver, *CYPSELA V*, Centre D'investigacions Arqueològiques de Girona, España, pp.7-16.

Rzedowski, Jerzy

1994 *Vegetación de México*. Editorial Limusa- Noriega Editores, México.

Sanders, William T.

1956 The Central Mexican Symbiotic Region: A Study in Prehistoric Settlement Patterns, en: Gordon Willey (ed.), *Prehistoric Settlement Patterns*. Viking Fund Publications in Anthropology Number 23, Johnson Reprint Corporation, New York, pp.115-127.

1965 *The Cultural Ecology of the Teotihuacan Valley: A Preliminary Report of Results*. Department of Sociology & Anthropology, Pennsylvania State University, U.S.A.

Sanders, William T., Parsons, Jeffrey R. y Santley, Robert S.

1979 *The Basin of Mexico: Ecological Processes in the Evolution of a Civilization*. Academic Press, New York.

Scheinsohn, Vivian y Ferretti, José Luis

1997 Design and Function of Prehistoric Tools of Tierra del Fuego as Related to the Mechanical Properties of Bone Materials Utilized in Their Manufacture, en: *Proceedings of the 1993 Bone Modification Conference Hot Springs, South Dakota*, Occasional Publication No. 1, Augustana College, Sioux Falls, pp.65-75.

Schiffer, Michael

1972 Archaeological Context and Systemic Context, *American Antiquity* 37(2):156-164.

1987 *Formation Processes of the Archaeological Record*. University of New Mexico Press, Albuquerque.

Scott, Sue

1992 *Teotihuacan Mazapan Figurines and the Xipe Totec Statue: A Postclassic Link with the Valley of Oaxaca*. Division of Archaeology, University of Alabama.

Séjourné, Laurette

- 1959 *Un Palacio en la Ciudad de los Dioses. Exploraciones en Teotihuacan, 1955-1958.* Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, D.F.
- 1966 *Arquitectura y Pintura en Teotihuacan.* Siglo XXI Editores S.A., México, D.F.
- 1986 *El Lenguaje de las Formas en Teotihuacan.* Siglo XXI Editores S.A., México, D.F.

Semenov, S.A.

- 1964 *Prehistoric Technology.* Cory, Adams & Mackay, London.

Serra, Mari Carmen

- 1986 Sugerencias para la Identificación y Excavación de un Área de Manufactura de Canastas y Petates, en: Linda Manzanilla (ed.), *Unidades Habitacionales Mesoamericanas y sus Áreas de Actividad*, Serie Antropológica # 76. U.N.A.M., México, pp.125-133.

Shipman, Pat

- 1986 Studies of Hominid-Faunal Interactions at Olduvai Gorge, *Journal of Human Evolution* 15: 691-706.
- 1989 Altered Bones from Olduvai Gorge, Tanzania: Techniques, Problems and Implications of their Recognition, en: R. Bonnichsen y Marcella H. Sorg (editors): *Bone Modification*, Center for the Study of the First Americans, Institute for Quaternary Studies, Orono, Maine, pp.317-334.

Shipman, Pat, Foster, Giraud y Schoeninger, Margaret

- 1984 Burnt Bones and Teeth: an Experimental Study of Color, Morphology, Crystal Structure and Shrinkage, *Journal of Archaeological Science* 11: 307-325.

Shipman, Pat y Phillips-Conroy, Jane

- 1977 Hominid Tool-making versus Carnivore Scavenging, *American Journal of Physical Anthropology* 46 (1): 7-86.

Shipman, Pat y Rose, Jennie, J.

- 1984 Cutmarks Mimics on Modern and Fossil Bovid Bones, *Current Anthropology* 25 (1): 116-177.

Solórzano, Fedrico A.

- 1962 *Reporte Preliminar sobre el Estudio de Artefactos y Huesos Humanos Fossilizados, Procedentes de la Zona de Chapala del Occidente de México.* Museo Regional de Guadalajara, Centro Regional de Occidente, I.N.A.H., México.
- 1976 *Artefactos Prehistóricos de Hueso del Occidente de México.* Centro Regional de Occidente, I.N.A.H., México.
- 1989 Pleistocene Artifacts from Jalisco, Mexico: A Comparison with Some Pre-Hispanic Artifacts, en: R. Bonnichsen y Marcella H. Sorg (editors): *Bone Modification*, Center for the Study of the First Americans, Institute for Quaternary Studies, Orono, pp.499-514.

Sotomayor Castañeda, Alfredo

- 1968 Estudio Petrográfico del Área de San Juan Teotihuacan, Estado de México, en: José L. Lorenzo (editor) *Materiales para la Arqueología de Teotihuacan*, XVII. I.N.A.H., México, pp.39-50.

Starbuck, David Robert

- 1975 *Man-Animal Relationships in Pre-Columbian Central Mexico.* Ph.D. Dissertation, Yale University, Department of Anthropology.
- 1987 Faunal Evidence for the Teotihuacan Subsistence Base, en: Evelyn Rattray y Emily McClung (editoras), *Teotihuacan: Nuevos Datos, Nuevas Síntesis, Nuevos Problemas*, U.N.A.M., México, pp.75-90.

Steinbring, Jack

- 1966 The Manufacture and Use of Bone Defleshing Tools *American Antiquity* 31 (94): 575-581.

Steward, Julian H.

1973 *Theory of Culture Change*. University of Illinois Press, Urbana.

Stresser - Péan, Guy

1977 *San Antonio Nogalar - Volúmen III*. Etudes Mesoamericaines, Publié par la Mission Archeologique et Ethnologique Française au Mexique, México, pp.385-388.

Stordeur, Danielle

1981 L'outil d'os dans la Préhistoire *La Recherche* 12 (121): 452-461.

Suárez, Lourdes

1974 *Técnicas Prehispánicas en los Objetos de Concha*. Colección Científica de Arqueología, I.N.A.H., México.

Sugiura Yamamoto, Yoko

1996 El Epiclásico y el Problema del Coyotlatelco Vistos desde el Valle de Toluca, en: *Arqueología Mesoamericana*, I.N.A.H., México, pp.233-255.

Tappen, N.C. y Peske, Richard

1977 Weathering Cracks and Split-line Patterns in Archaeological Bone, *American Antiquity* 35: (3): 383-386.

Taube, Karl A.

1998 Enemas Rituales en Mesoamérica, *Arqueología Mexicana* 6 (34): 38-45.

Tolstoy, Paul

1971 Utilitarian Artifacts of Central Mexico, en: Wauchope Robert (general editor): *Handbook of Middle American Indians Vol 10: Archaeology of Northern Mesoamerica*, University of Texas Press, Austin, pp.270-296.

Vailliant, George C.

- 1930 *Excavations at Zacatenco*, Vol. 32 Part I, Anthropological Papers, The American Museum of Natural History, New York.
- 1931 *Excavations at Ticomán*, Vol. 32 Part II, Anthropological Papers, The American Museum of Natural History, New York.
- 1935 *Excavations at Zacatenco*, Vol. 35 Part II, Anthropological Papers, The American Museum of Natural History, New York.

Valadez Azúa, Raúl

- 1992 *Impacto del Recurso Faunístico en la Sociedad Teotihuacana*. Tesis para obtener el Grado de Doctor en Ciencias, Facultad de Ciencias, U.N.A.M., México, D.F.
- 1993 Macrofósiles Faunísticos, en: Linda Manzanilla (coordinadora), *Anatomía de un Conjunto Residencial Teotihuacano en Oztoyahualco, Vol. II: Estudios Específicos*, I.I.A.-U.N.A.M., México, pp.729-813.

Walker, Phillip L. y Long, Jeffrey C.

- 1977 An Experimental Study of the Morphological Characteristics of Tool Marks, *American Antiquity* 42 (4): 605-616.

Watson, J.P.N.

- 1972 Fragmentation Analysis of Animal Bone Samples from Archaeological Sites, *Archaeometry* 14 (2): 221-228.

West Scott, Karen

- 1980 Antler and Bone Artifacts from the 1980 Season at Colha, Belize, en: Hester, Thomas R., Eaton, Jack D. y Shafer, Harry J. (eds): *The Colhá Project-Second Season, 1980 Interim Report*. Center for Archaeological Research, The University of Texas at San Antonio y Centro Studi e Ricerche Ligabue, Venezia, San Antonio, Texas, pp.317-326.

Whalen, Michael E.

- 1981 Excavations at Santo Domingo Tomaltepec: Evolution of a Formative Community in the Valley of Oaxaca, Mexico, en: Kent V. Flannery y R. Blanton (eds.), *Prehistory and Human Ecology of the Valley of Oaxaca*, Vol. 6, Memoirs of the Museum of Anthropology University of Michigan, No 12, Ann Arbor, Michigan, pp.168-170.

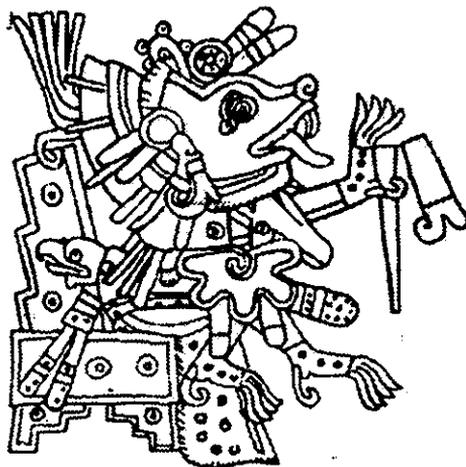
White, E.M. y Hannus, L.A.

- 1983 Chemical Weathering of Bone in Archaeological Soils, *American Antiquity* 48 (2): 316-322.

Ziegler, Alan C.

- 1973 *Inference from Prehistoric Faunal Remains*. Module in Anthropology # 43, Addison-Wesley Publishing Company, Inc., U.S.A.

APÉNDICE A:  
CEDULA DE TRABAJO Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN  
PARA ARTEFACTOS EN ASTA Y HUESO



SITIO:	TEMPORADA:
# BOLSA:	# IDENTIFICACIÓN:

- Hueso Natural     Con Marcas Antropogénicas     Material Trabajado/Artefacto

### A. ESPECIE INVOLUCRADA

- Familia Canidae
- Canis familiaris*
  - Canis lupus*
  - Canis latrans*
- Super Familia Cervoidea \_\_\_\_\_
- Odocoileus virginianus*
  - Antilocapra americana*
- Meleagris gallopavo*
- Thomomys umbrinus*
- Mephitis macroura*
- Didelphis virginiana*
- Otro: \_\_\_\_\_
- Familia Leporidae \_\_\_\_\_
- Sylvilagus floridanus*
  - Sylvilagus cunicularius*
  - Sylvilagus audubonii*
  - Lepus callotis*

### B. HUESO INVOLUCRADO

- Fémur                       Ulna                       Otro: \_\_\_\_\_
- Tibia                       Metacarpo               Diente
- Fíbula                     Metatarso               Cuerno
- Húmero                   Radio                     Asta

### C. CONDICIÓN GENERAL DEL MATERIAL

1. Grado de Conservación:     Bueno                       Regular                   Pobre
- Hueso Completo               Hueso Fragmentado:
- Extremo Proximal     Extremo Distal     Diáfisis     Proximal-Diáfisis     Distal- Diáfisis
2. Fractura en:     N/A               Seco               Fresco               Tipo:
- Espiral               Transversal     Oblicua               Longitudinal     OTRA: \_\_\_\_\_

3. Evidencia de Agentes Tafonómicos y Comentarios Generales:

Mordisqueo  Roedores  Raíces  Desecación  Pisoteo  Otro:

---

---

---

---

**D. MARCAS ANTROPOGÉNICAS:**

1. Huellas de Corte:  No Tiene  No Se Puede Determinar  Presentes:

Tipo:  Desollamiento  Desarticulación  Descarnamiento  Raspado

---

---

---

---

2. Otro Tipo de Manipulación:

Hueso Cocido  Exposición al Fuego  Canal Medular Alterado  Otro: \_\_\_\_\_

Comentarios Generales:

---

---

---

---

**E. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ARTEFACTO**

1. Procedimiento General de Manufactura:

---

---

---

---

---

---

---

---

2. Dimensiones Generales:

Largo máximo: \_\_\_\_\_ Grosor máximo: \_\_\_\_\_  
Ancho máximo : \_\_\_\_\_ Diámetro máximo: \_\_\_\_\_

**3. Descripción, Tipo de Modificación, Decoración y Huellas de Uso**

**A. Extremo Distal**

---

---

---

---

---

---

---

---

**B. Cuerpo o Caña**

---

---

---

---

---

---

---

---

**C. Extremo Proximal**

---

---

---

---

---

---

---

---

**F. CLASE GENERAL/TIPO ESPECÍFICO DE ARTEFACTO Y POSIBLE UTILIDAD**

Ornamental  Ritual  Utilitario  Preforma  Desconocido  Otro: \_\_\_\_\_

Tipo Específico (Posible) de Artefacto: \_\_\_\_\_

Comentarios: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---



DECORACIÓN CAÑA	1	2	3	4	5	6	7								
TERMINACIÓN BORDE DEL EXTREMO DISTAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
PERFIL DEL EXTREMO DISTAL	1	2	3	4	5	6	7	8							
SECCIÓN DEL EXTREMO DISTAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
TIPO DE PUNTA DEL EXTREMO DISTAL	1	2	3	4	5	6	7	8							
HUELLAS DE USO DEL EXTREMO DISTAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
DIRECCIÓN HUELLAS DE USO DEL EXTREMO DISTAL	1	2	3	4	5	6	7	8							
TRAZO HUELLAS DE USO DEL EXTREMO DISTAL	1	2	3	4	5	6	7								
# EXTREMOS ÚTILES	1	2	3	4											
PARA TRABAJO DE/EN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
HUELLAS DE CORTE	1	2	3	4	5	6	7								
HUESO COCIDO	1	2	3												
HUESO CON CANAL MEDULAR ALTERADO	1	2	3												
EVIDENCIA DE QUEMADO	1	2	3												









CATEGORÍAS DE ANÁLISIS PARA MATERIALES

Tipo General	Estado	Largo Máx	Ancho Máx	Grosor Máx	Diámetro Máx
1. aguja	1. completo				
2. alfiler	2. parcial				
3. punta	3. fragmentado				
4. punzón					
5. alisador					
6. cincel					
7. cuchillo					
8. Retocador					
9. espátula					
10. raspador					
11. varilla					
12. paja					
13. tubo					
14. vainas					
15. colgante					
16. pendiente					
17. cuenta					
18. disco/tejo					
19. placa					
20. aro					
21. flauta					
22. silbato					
23. percutor					
24. figurilla					
25. nariguera					
26. hueso grabado					
27. omichicahuastli					
28. blancos					
29. lanzadera					
30. desconocido					

















APÉNDICE B:  
ESTADÍSTICAS GENERALES PARA LOS MATERIALES  
DE LA CUEVA DE LAS VARILLAS



A. Frecuencia de Artefactos Por Cámara					
Valor de la Etiqueta	Valor	Frecuencia	%	% Valido	% Acumulado
Cámara 1	1	36	50.0	50.0	50.0
Cámara 2	2	31	43.1	43.1	93.1
Cámara 3	3	5	6.9	6.9	100.0
Total		72	100.0	100.0	

B. Frecuencia de Artefactos por Ocupación					
Valor de la Etiqueta	Valor	Frecuencia	%	% Valido	% Acumulado
Azteca	4	21	29.2	29.2	29.2
Mazapa	6	18	25.0	25.0	54.2
Coyotlatelco	7	33	45.8	45.8	100.0
Total		72	100.0	100.0	

C. Frecuencia de Artefactos por Capa Excavada					
Valor de la Etiqueta	Valor	Frecuencia	%	% Valido	% Acumulado
	no indicado	1	1.4	1.4	1.4
	1a	5	6.9	6.9	8.3
	1b	3	4.2	4.2	12.5
	1B	1	1.4	1.4	13.9
	1c	5	6.9	6.9	20.8
	1d	4	5.6	5.6	26.4
	1D	3	4.2	4.2	30.6
	1e	8	11.1	11.1	41.7
	1e/Apl	1	1.4	1.4	43.1
	1E	1	1.4	1.4	44.4
	1f	2	2.8	2.8	47.2
	1f/Ap0	1	1.4	1.4	48.6
	1ff	1	1.4	1.4	50.0
	1g/li	4	5.6	5.6	55.6
	1g	2	2.8	2.8	58.3
	1h	3	4.2	4.2	62.5
	1i	5	6.9	6.9	69.4
	1j/1kk	1	1.4	1.4	70.8
	1k	1	1.4	1.4	72.2
	1o	1	1.4	1.4	73.6
	1R	1	1.4	1.4	75.0
	1s/2a	1	1.4	1.4	76.4

	1s	2	2.8	2.8	79.2
	2a	5	6.9	6.9	86.1
	2b	1	1.4	1.4	87.5
	2f/2g	1	1.4	1.4	88.9
	2k	1	1.4	1.4	90.3
	Ap4	1	1.4	1.4	91.7
	bajo Ap2	1	1.4	1.4	93.1
	R1-R2	1	1.4	1.4	94.4
	R1	1	1.4	1.4	95.8
	R2	1	1.4	1.4	97.2
	R4-R5	1	1.4	1.4	98.6
	R4	1	1.4	1.4	100.0
<b>Total</b>		<b>72</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

D. Frecuencia de Artefactos por Áreas de Actividad

Valor de la Etiqueta	Valor	Frecuencia	%	% Valido	% Acumulado
	--	55	76.4	76.4	76.4
A.A. # 29	29	1	1.4	1.4	77.8
A.A. # 101	101	1	1.4	1.4	79.2
A.A. # 117	117	1	1.4	1.4	80.6
A.A. # 120	120	1	1.4	1.4	81.9
A.A. # 132	132	1	1.4	1.4	83.3
A.A. # 134	134	1	1.4	1.4	84.7
A.A. # 135	135	1	1.4	1.4	86.1
A.A. # 135 b	135 b	1	1.4	1.4	87.5
A.A. # 144	144	1	1.4	1.4	88.9
A.A. # 41	41	1	1.4	1.4	90.3
A.A. # 57	57	1	1.4	1.4	91.7
A.A. # 59	59	2	2.8	2.8	94.4
A.A. # 78	78	1	1.4	1.4	95.8
A.A. # 97	97	3	4.2	4.2	100.0
Total		72	100.0	100.0	

E. Frecuencia de Actividades Identificadas en Áreas de Actividad					
Valor de la Etiqueta	Valor	Frecuencia	%	% Valido	% Acumulado
Fuera de Área de Actividad		56	77.8	77.8	77.8
Ritual	1	2	2.8	2.8	80.6
Preparación/Cocción Alimentos, Elaboración Artesanal y Destazamiento	10	1	1.4	1.4	81.9
Preparación /Cocción Alimentos	11	2			84.7
Perturbación	12	1	1.4	1.4	86.1
Fondo de Silo	13	1	1.4	1.4	87.5
Preparación Alimentos	2	2	2.8	2.8	90.3
Consumo Alimentos	3	1	1.4	1.4	91.7
Elaboración Artesanal	7	4	5.6	5.6	97.2
Alumbramiento	8	1	1.4	1.4	98.6
Basurero	9	1	1.4	1.4	100.0
<b>Total</b>		<b>72</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

F. Frecuencias por Grupo General de Organismos					
Valor de la Etiqueta	Valor	Frecuencia	%	% Valido	% Acumulado
Mamífero	1	71	98.6	98.6	98.6
Ave	2	1	1.4	1.4	100.0
<b>Total</b>		<b>72</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

G. Frecuencia por Especie Especifica					
Valor de la Etiqueta	Valor	Frecuencia	%	% Valido	% Acumulado
Cánido	1	2	2.8	2.8	2.8
Pavo	12	1	1.4	1.4	4.2
Desconocido	17	9	12.5	12.5	16.7
Perro	2	9	12.5	12.5	29.2
Cérvido	5	20	27.8	27.8	56.9
Venado	6	31	43.1	43.1	100.0
Total		72	100.0	100.0	

H. Frecuencia por Tipo General de Hueso					
Valor de la Etiqueta	Valor	Frecuencia	%	% Valido	% Acumulado
Plano	1	7	9.7	9.7	9.7
Largo	2	35	48.6	48.6	58.3
Irregular	3	1	1.4	1.4	59.7
No aplica	5	13	18.1	18.1	77.8
Compacto	6	16	22.2	22.2	100.8
Total		72	100.0	100.0	

I. Frecuencias por Hueso Especifico					
Valor de la Etiqueta	Valor	Frecuencia	%	% Valido	% Acumulado
Cráneo	1	1	1.4	1.4	1.4
Radio	11	3	4.2	4.2	5.6
Húmero	12	1	1.4	1.4	6.9
Tibia	13	4	5.6	5.6	12.5
Fibula	14	4	5.6	5.6	18.1
Fémur	15	2	2.8	2.8	20.8
Desconocido	17	26	36.1	36.1	56.9
No Aplica	18	13	18.1	18.1	75.0
Metapodial	19	2	2.8	2.8	77.8
Tibiotarso	20	1	1.4	1.4	79.2
Vertebra	21	1	1.4	1.4	80.6
Pelvis	4	1	1.4	1.4	81.9
Metacarpo	8	10	13.9	13.9	95.8
Metatarso	9	3	4.2	4.2	100.0
Total		72	100.0	100.0	

**J. Frecuencias sobre la Integridad de los Materiales**

Valor de la Etiqueta	Valor	Frecuencia	%	% Valido	% Acumulado
Hueso Entero	1	9	12.5	12.5	12.5
Esquiria de Hueso	2	42	58.3	58.3	70.8
Fragmento de Hueso	3	7	9.7	9.7	80.6
Asta Entera	6	6	8.3	8.3	88.9
Fragmento de Asta	7	8	11.1	11.1	100.0
Total		72	100.0	100.0	

**K. Frecuencia sobre el Estado de los Artefactos**

Valor de la Etiqueta	Valor	Frecuencia	%	% Valido	% Acumulado
Completo	1	37	51.4	51.4	51.4
Parcial	2	23	31.9	31.9	83.3
Fragmentado	3	10	13.9	13.9	97.2
Desconocido	4	2	2.8	2.8	100.0
Total		72	100.0	100.0	

L. Frecuencia sobre el Grado de Conservación de los Materiales					
Valor de la Etiqueta	Valor	Frecuencia	%	% Valido	% Acumulado
Bueno	1	47	65.3	65.3	65.3
Regular	2	16	22.2	22.	87.5
Pobre	3	9	12.5	12.5	100.0
Total		72	100.0	100.0	

M. Frecuencias sobre el Uso Genérico de los Artefactos					
Valor de la Etiqueta	Valor	Frecuencia	%	% Valido	% Acumulado
Utilitario	1	48	66.7	66.7	66.7
Ornamento	2	1	1.4	1.4	68.1
Ritual	3	4	5.6	5.6	73.6
Desconocido	6	15	20.8	20.8	94.4
No aplica	7	4	5.6	5.6	100.0
Total		72	100.0	100.0	

N. Frecuencias para el Tipo General de Artefacto					
Valor de la Etiqueta	Valor	Frecuencia	%	% Valido	% Acumulado
Aguja	1	7	9.7	9.7	9.7
Raspador	10	1	1.4	1.4	11.1
Varilla	11	1	1.4	1.4	12.5
Disco/Tejo	18	2	2.8	2.8	15.3
Placa	19	1	1.4	1.4	16.7
Alfiler	2	3	4.2	4.2	20.8
Omechicahuastli	27	4	5.6	5.6	26.4
Blanco/Preforma	28	4	5.6	5.6	31.9
Desconocido	30	3	4.2	4.2	36.1
Otro	31	1	1.4	1.4	37.5
Punzón	4	26	36.1	36.1	73.6
Alisador	5	8	11.1	11.1	84.7
Cuchillo	7	1	1.4	1.4	86.1
Retocador	8	10	13.9	13.9	100.0
Total		72	100.0	100.0	

O. Frecuencia para Materias en Donde se Utilizaron los Artefactos					
Valor de la Etiqueta	Valor	Frecuencia	%	% Valido	% Acumulado
Piel	1	18	25.0	25.0	25.0
Concha	10	1	1.4	1.4	26.4
No aplica	11	8	11.1	11.1	37.5
Lítica	3	11	15.3	15.3	52.8
Textiles	5	7	9.7	9.7	62.5
Médula	8	1	1.4	1.4	63.9
Desconocido	9	26	36.1	36.1	100.0
Total		72	100.0	100.0	

P. Frecuencia de Materiales con Huellas de Corte					
Valor de la Etiqueta	Valor	Frecuencia	%	% Valido	% Acumulado
Desollamiento	1	1	1.4	1.4	1.4
Desarticulación	2	2	2.8	2.8	4.2
Descarnamiento	3	5	6.9	6.9	11.1
Raspado	4	2	2.8	2.8	13.9
No Aplica	5	19	26.4	26.4	40.3
Indeterminado	6	27	35.7	35.7	77.3
No tiene	7	16	22.2	22.2	100.0
Total		72	100.0	100.0	

Q. Frecuencia de Materiales con Evidencia de Cocido					
Valor de la Etiqueta	Valor	Frecuencia	%	% Valido	% Acumulado
Cocido	1	39	54.2	54.2	54.2
No Cocido	2	23	31.9	31.9	31.9
Desconocido	3	10	13.9	13.9	13.9
Total		72	100.0	100.0	

R. Frecuencia de Materiales con Evidencia de Quemado					
Valor de la Etiqueta	Valor	Frecuencia	%	% Valido	% Acumulado
Quemado	1	6	8.3	8.3	8.3
Sin quemar	2	66	91.7	91.7	100.0
Total		72	100.0	100.0	

S. Frecuencia de Materiales con el Canal Medular Alterado					
Valor de la Etiqueta	Valor	Frecuencia	%	% Valido	% Acumulado
Alterado	1	24	33.3	33.3	33.3
Sin alterar	2	15	20.8	20.8	54.2
No aplica	3	33	45.8	45.8	100.0
Total		72	100.0	100.0	

APÉNDICE C:  
BANCO DE DATOS PARA LOS MATERIALES  
DE LA CUEVA DE LAS VARILLAS



	sitio	no_bolsa	norte	este	camara	seccion	otraloc
1	Cueva Varillas	03605	349	94	Cámara 1		
2	Cueva Varillas	03677	340	92	Cámara 1		
3	Cueva Varillas	03784	345	95	Cámara 1		
4	Cueva Varillas	03810	348	94	Cámara 1		
5	Cueva Varillas	03984	351	89	Cámara 1		
6	Cueva Varillas	04153	339	93	Cámara 1		
7	Cueva Varillas	04255	335	94	Cámara 1		
8	Cueva Varillas	04257	336	93	Cámara 1		
9	Cueva Varillas	04565	344	93	Cámara 1		
10	Cueva Varillas	04613	348	89	Cámara 1		
11	Cueva Varillas	04663	344	94	Cámara 1		
12	Cueva Varillas	04777	339	93	Cámara 1		
13	Cueva Varillas	04820	346	95	Cámara 1		
14	Cueva Varillas	04821	346	95	Cámara 1		
15	Cueva Varillas	05211	342	89	Cámara 1		
16	Cueva Varillas	05383	346	94	Cámara 1		
17	Cueva Varillas	05384	346	94	Cámara 1		
18	Cueva Varillas	05440	346	88	Cámara 1		
19	Cueva Varillas	06042	343	89	Cámara 1		
20	Cueva Varillas	06044	343	89	Cámara 1		
21	Cueva Varillas	06080	350	88	Cámara 1		
22	Cueva Varillas	06102	343	89	Cámara 1		
23	Cueva Varillas	06139	350	88	Cámara 1		
24	Cueva Varillas	06712	351	88	Cámara 1		

	structre	rt	area_act	actividad	capa	altura
1		340			2a	2287.65
2		387			1c	2287.54
3		356			1B	
4		357				2287.51
5		448	29	alumbramiento	bajo Ap2	2287.38
6		430	41	preparación alimentos	1c	2287.58
7		433			1c	2287.66
8		469			1c	2287.64
9		590			1d	
10					1d	
11		608			1D	2287.31
12		559			1d	
13		638			1D	2287.33
14		638			1D	2287.33
15		753	57	prep/coc/dest/elab-lit	1e	2287.36
16		815			1e	2287.18
17		816			1e	2287.26
18		822			1g	2287.02
19		881			1e	2287.31
20		883			1e	2287.35
21		851	59	preparación/cocción	1e	2287.94
22		894			1e	2287.27
23		860	59	preparación/cocción	1e	2287.09
24		1116			Ap 4	2286.90

	dating	grupogen	especie	huesogen	hueso	otro_mat
1	Coyotlatelco tardio	Mamífero	Venado	Compacto	Metacarpo	No aplica
2	Mazapa	Mamífero	Venado	Plano	Desconocido	No aplica
3	Azteca	Mamífero	Venado	Compacto	Metacarpo	No aplica
4	Azteca	Mamífero	Cérvido	Largo	Tibia	No aplica
5	Coyotlatelco tardio	Mamífero	Cérvido	Irregular	Vertebra	No aplica
6	Mazapa	Mamífero	Venado	No aplica	No aplica	Asta
7	Mazapa	Mamífero	Cérvido	Largo	Desconocido	No aplica
8	Mazapa	Mamífero	Venado	Compacto	Metacarpo	No aplica
9	Coyotlatelco tardio	Ave	Pavo	Compacto	Tibiotarso	No aplica
10	Coyotlatelco tardio	Mamífero	Venado	Largo	Desconocido	No aplica
11	Coyotlatelco tardio	Mamífero	Venado	No aplica	No aplica	Asta
12	Coyotlatelco tardio	Mamífero	Cérvido	Largo	Tibia	No aplica
13	Coyotlatelco tardio	Mamífero	Perro	Plano	Desconocido	No aplica
14	Coyotlatelco tardio	Mamífero	Perro	Largo	Desconocido	No aplica
15	Coyotlatelco tardio	Mamífero	Cérvido	Largo	Desconocido	No aplica
16	Coyotlatelco tardio	Mamífero	Venado	No aplica	No aplica	Asta
17	Coyotlatelco tardio	Mamífero	Venado	No aplica	No aplica	Asta
18	Coyotlatelco tardio	Mamífero	Cérvido	Largo	Desconocido	No aplica
19	Coyotlatelco tardio	Mamífero	Venado	No aplica	No aplica	Asta
20	Coyotlatelco tardio	Mamífero	Venado	No aplica	No aplica	Asta
21	Coyotlatelco tardio	Mamífero	Venado	No aplica	No aplica	Asta
22	Coyotlatelco tardio	Mamífero	Cérvido	No aplica	No aplica	Asta
23	Coyotlatelco tardio	Mamífero	Desconocido	Plano	Pélvis	No aplica
24	Coyotlatelco tardio	Mamífero	Cérvido	Largo	Desconocido	No aplica

	integrty	grd_cons	uso_gen	tipo_gen	estado	largo_mx
1	Esquirla hueso	Bueno	Utilitario	Punzón	Parcial	6.40
2	Esquirla hueso	Regular	Utilitario	Punzón	Fragmento	5.70
3	Esquirla hueso	Bueno	Utilitario	Punzón	Parcial	8.50
4	Esquirla hueso	Regular	Utilitario	Alisador	Parcial	9.00
5	Fragmento hueso	Bueno	Utilitario	Punzón	Fragmento	6.10
6	Asta entero	Regular	Utilitario	Alisador	Completo	9.30
7	Esquirla hueso	Pobre	Utilitario	Cuchillo	Parcial	8.50
8	Hueso entero	Bueno	Utilitario	Punzón	Completo	15.40
9	Hueso entero	Bueno	Utilitario	Punzón	Parcial	11.80
10	Esquirla hueso	Bueno	No aplica	Blanco	Fragmento	10.50
11	Fragmento asta	Pobre	Utilitario	Alisador	Parcial	4.55
12	Esquirla hueso	Regular	No aplica	Blanco	Desconocido	9.00
13	Esquirla hueso	Bueno	Utilitario	Aguja	Completo	6.80
14	Esquirla hueso	Bueno	Utilitario	Aguja	Completo	7.10
15	Esquirla hueso	Regular	Utilitario	Retocador	Completo	6.90
16	Asta entero	Regular	Utilitario	Alisador	Parcial	8.55
17	Fragmento asta	Pobre	No aplica	Blanco	Desconocido	5.98
18	Esquirla hueso	Bueno	Utilitario	Punzón	Completo	4.80
19	Fragmento asta	Pobre	Utilitario	Alisador	Parcial	3.30
20	Asta entero	Bueno	Utilitario	Retocador	Parcial	3.50
21	Asta entero	Bueno	Ritual	Omehcicahuastl	Completo	23.50
22	Fragmento asta	Pobre	Utilitario	Alisador	Parcial	4.20
23	Esquirla hueso	Bueno	Desconocido	Disco/tejo	Completo	
24	Esquirla hueso	Regular	Utilitario	Alfiler	Completo	10.20

	ancho_mx	grsor_mx	diam_max	tecnextr	tectrapr
1	1.20	.60	.	aserrado longitudinal	ausente
2	1.00	.60	.	aserrado longitudinal	ausente
3	1.40	.80	.	percusión pasiva (astillado)	indeterminado
4	1.65	.85	.	indeterminado	ausente
5	.70	1.00	.	no aplica	ausente
6	1.80	1.90	.	indeterminado	sin trabajo
7	1.20	.55	.	indeterminado	indeterminado
8	2.10	.90	.	aserrado longitudinal	abrasión/raspado
9	1.30	.90	.	no aplica	pulimento
10	1.60	1.00	.	indeterminado	indeterminado
11	1.85	.95	.	indeterminado	indeterminado
12	.80	.40	.	ranurado	ausente
13	.20	.10	.	indeterminado	abrasión/raspado
14	.20	.10	.	indeterminado	abrasión/raspado
15	.80	.85	.	ranurado	talla (retoque)
16	2.30	1.80	.	indeterminado	indeterminado
17	1.65	5.50	.	ranurado	indeterminado
18	.	.	.85	desgaste	talla (retoque)
19	1.30	1.10	.	indeterminado	indeterminado
20	.	.	.39	indeterminado	ausente
21	3.20	2.20	.	percusión pasiva (astillado)	sin trabajo
22	1.50	1.70	.	indeterminado	indeterminado
23	2.70	.30	2.81	ranurado	no aplica
24	.50	.60	.	indeterminado	abrasión/raspado

	tectradi	cortesec	modeprox	sec_epro
1	pulimento	no aplica	ausente	no aplica
2	talla (retoque)	no aplica	ausente	no aplica
3	talla (retoque)	no aplica	ausente	no aplica
4	corte/aserrado	no aplica	totalmente modificado	no aplica
5	abrasión/raspado	no aplica	ausente	no aplica
6	pulimento	no aplica	no aplica (astás)	circular
7	indeterminado	no aplica	ausente	no aplica
8	corte/aserrado	longitudinal-sagital	mitad muy modificado	irregular al natural
9	abrasión/raspado	no aplica	completo muy modificado	irregular al natural
10	indeterminado	no aplica	ausente	no aplica
11	talla (retoque)	no aplica	no aplica (astás)	no aplica
12	ausente	no aplica	totalmente modificado	no aplica
13	abrasión/raspado	no aplica	totalmente modificado	plana
14	abrasión/raspado	no aplica	totalmente modificado	plana
15	talla (retoque)	no aplica	totalmente modificado	poligonal
16	pulimento	no aplica	no aplica (astás)	no aplica
17	incisión	no aplica	no aplica (astás)	no aplica
18	abrasión/raspado	no aplica	totalmente modificado	irregular
19	talla (retoque)	no aplica	no aplica (astás)	no aplica
20	no se trabajo	no aplica	no aplica (astás)	no aplica
21	no se trabajo	no aplica	no aplica (astás)	irregular al natural
22	abrasión/raspado	no aplica	no aplica (astás)	no aplica
23	no aplica	no aplica	no aplica (astás)	no aplica
24	abrasión/raspado	no aplica	totalmente modificado	irregular

	prforacn	pta_epro	huelausp	dirhueup	trazohup	per_cana
1	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	convergente
2	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	recto
3	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	convergente
4	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	convergente
5	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	recto
6	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	curvo
7	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	irregular
8	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	recto
9	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	largas profundas	recto concavo
10	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica
11	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica
12	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	largas profundas	recto
13	rectilínea	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	convergente
14	rectilínea	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	recto
15	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	recto concavo
16	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	convergente
17	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	recto
18	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	recto
19	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica
20	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	convergente
21	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	irregular
22	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica
23	giratoria	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	recto
24	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	recto

	sec_cana	decrn_ca	bordedis	prfiledi	secdisti
1	rectangular	pulido	plano	bisel	circular
2	semianular	pulido	cóncavo	recto	semianular
3	irregular al natural	sin decorar	cóncavo-cóncavo	recto convergente	irregular
4	irregular	sin decorar	redondo	bisel	plana
5	plana	sin decorar	plano	recto convergente	plana
6	irregular al natural	sin decorar	cuadrado	cóncavo-cóncavo	rectangular
7	plana	sin decorar	redondo	recto	plana
8	irregular	sin decorar	plano	recto	circular
9	anular	sin decorar	incompleto	bisel	semianular
10	no aplica	sin decorar	no aplica	no aplica	no aplica
11	no aplica	sin decorar	cuadrado	bisel	no aplica
12	rectangular	sin decorar	no aplica	no aplica	no aplica
13	plana	sin decorar	plano	recto	circular
14	plana	sin decorar	plano	recto	circular
15	poligonal	sin decorar	redondo	recto	poligonal
16	irregular al natural	sin decorar	cuadrado	dobte bisel	plana
17	plana	sin decorar	incompleto	recto	plana
18	irregular	sin decorar	plano	recto	circular
19	no aplica	sin decorar	cuadrado	bisel	biconvexa
20	ovalada	sin decorar	redondo	recto	ovalada
21	irregular	inciso	cuadrado	no aplica	rectangular
22	no aplica	no aplica	redondo	bisel	bicóncava
23	plana	perforado	no aplica	no aplica	no aplica
24	circular	sin decorar	plano	recto	circular

	pta_edis	husodis	dhusodis	thusodis	extutil
1	punta afilada fina	pulido	indefinido	indefinido	uno
2	punta afilada fina	pulido	circulares	cortas superficiales	uno
3	punta afilada fina	pulido	longitudinal	cortas superficiales	uno
4	punta afilada ancha	desgaste	longitudinal	cortas superficiales	uno
5	punta afilada fina	picoteado	indefinido	cortas profundas	uno
6	punta roma ancha	desgaste	transversales	largas profundas	uno
7	no aplica	embotado	indefinido	indefinido	uno
8	punta afilada fina	pulido	circulares	cortas superficiales	uno
9	incompleta	ausentes	no aplica	no aplica	uno
10	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica
11	punta roma ancha	desgaste	longitudinal	indefinido	uno
12	no aplica	no aplica	no aplica	largas profundas	no aplica
13	punta afilada fina	ausentes	indefinido	indefinido	uno
14	punta afilada fina	ausentes	indefinido	indefinido	uno
15	punta roma ancha	picoteado	circulares	cortas profundas	uno
16	punta afilada ancha	desgaste	indefinido	no aplica	uno
17	incompleta	no aplica	indefinido	indefinido	no aplica
18	punta afilada fina	indetermina	no aplica	indefinido	uno
19	punta roma ancha	desgaste	longitudinal	cortas superficiales	uno
20	punta roma ancha	picoteado	indefinido	cortas superficiales	uno
21	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica
22	punta afilada ancha	esquirtado	indefinido	indefinido	uno
23	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica
24	punta afilada fina	indetermina	indefinido	no aplica	uno

	work_in	h_corte	cocido	canalait	quemado
1	piel	indeterminado	cocido	alterado	no quemado
2	piel	indeterminado	cocido	alterado	no quemado
3	piel	desollar	cocido	alterado	no quemado
4	desconocido	raspado	no cocido	alterado	no quemado
5	desconocido	descarnación	cocido	no aplica	no quemado
6	lítica	no aplica	no cocido	no alterado	no quemado
7	desconocido	indeterminado	no cocido	alterado	no quemado
8	piel	raspado	cocido	alterado	no quemado
9	textiles	desarticulación	cocido	no alterado	no quemado
10	desconocido	no aplica	cocido	alterado	no quemado
11	piel	no aplica	no cocido	no alterado	no quemado
12	n/a (no zona de uso)	no aplica	no cocido	no alterado	quemado
13	textiles	no tiene	cocido	no aplica	no quemado
14	textiles	no tiene	cocido	no aplica	no quemado
15	lítica	indeterminado	no cocido	no aplica	no quemado
16	piel	no aplica	no cocido	no aplica	quemado
17	desconocido	no aplica	no cocido	no alterado	no quemado
18	desconocido	indeterminado	no cocido	no alterado	no quemado
19	piel	no aplica	no cocido	no aplica	no quemado
20	lítica	no aplica	no cocido	no aplica	no quemado
21	n/a (no zona de uso)	no aplica	no cocido	no aplica	no quemado
22	piel	no aplica	no cocido	no alterado	no quemado
23	n/a (no zona de uso)	no tiene	cocido	no aplica	no quemado
24	médula	indeterminado	cocido	no aplica	no quemado

	sitio	no_bolsa	norte	este	camara	seccion	otraloc
25	Cueva Varillas	06983	337	90	Cámara 1		
26	Cueva Varillas	07524	334	91	Cámara 1		nicho s
27	Cueva Varillas	07623	334	95	Cámara 1		nicho se
28	Cueva Varillas	07695	333	92	Cámara 1		
29	Cueva Varillas	07698	342	87	Cámara 1		nicho nw
30	Cueva Varillas	07715	333	92	Cámara 1		nicho s
31	Cueva Varillas	07720	333	92	Cámara 1		nicho s
32	Cueva Varillas	07724	333	92	Cámara 1		nicho s
33	Cueva Varillas	07830	334	95	Cámara 1		nicho se
34	Cueva Varillas	07973	333	94	Cámara 1		
35	Cueva Varillas	08145	334	93	Cámara 1		nicho s
36	Cueva Varillas	08710	331	94	Cámara 2		
37	Cueva Varillas	08764	332	94	Cámara 2		
38	Cueva Varillas	09029	332	93	Cámara 2		
39	Cueva Varillas	09193	334	96	Cámara 2		
40	Cueva Varillas	09543	332	93	Cámara 2		
41	Cueva Varillas	09917	331	79	Cámara 3		
42	Cueva Varillas	09948	332	94	Cámara 2		
43	Cueva Varillas	09949	332	94	Cámara 2		
44	Cueva Varillas	09954	332	94	Cámara 2		
45	Cueva Varillas	10243	333	94	Cámara 2		
46	Cueva Varillas	10414	331	97	Cámara 2		
47	Cueva Varillas	10424	331	96	Cámara 2		
48	Cueva Varillas	10616	332	95	Cámara 2		

## A:\varillae.sav

	structre	rt	area_act	actividad	capa	altura
25		1153			1b	2287.69
26		1210			1a	2287.24
27		1248			1i	2286.73
28		1268			1a	2288.54
29		1271			2a	2286.97
30		1273			1a	2288.50
31		1277			1a	2288.47
32					1a	
33		1315	78	preparación alimentos	1ff	3387.85
34	estrctra 2	1348			1jj/1kk	2287.96
35		1407			1d	2288.21
36		1588			1b	2288.52
37		1601			1b	2288.46
38		1719			1c	2288.32
39		1580			1f	2288.15
40		1830			1f	2288.02
41		1760			1e/Ap1	2288.10
42		1959	97	elaboración artesanal	1h	2287.88
43		1960	97	elaboración artesanal	1h	2287.89
44		1965	97	elaboración artesanal	1h	2287.87
45		2051			1l	2287.82
46		2091			1i	2287.85
47		2128	101	elaboración artesanal	1i	2287.82
48		2156			1i	2287.81

	dating	grupogen	especie	huesogen	hueso	otro_mat
25	Azteca	Mamífero	Venado	Largo	Fíbula	No aplica
26	Azteca	Mamífero	Cérvido	Largo	Desconocido	No aplica
27	Coyotlatelco tardio	Mamífero	Venado	No aplica	No aplica	Asta
28	Azteca	Mamífero	Venado	Largo	Desconocido	No aplica
29	Coyotlatelco tardio	Mamífero	Cérvido	Largo	Desconocido	No aplica
30	Azteca	Mamífero	Venado	Compacto	Metacarpo	No aplica
31	Azteca	Mamífero	Perro	Largo	Radio	No aplica
32	Azteca	Mamífero	Venado	Largo	Fémur	No aplica
33	Azteca	Mamífero	Cérvido	Largo	Desconocido	No aplica
34	Mazapa	Mamífero	Cérvido	Compacto	Metacarpo	No aplica
35	Azteca	Mamífero	Cánido	Largo	Desconocido	No aplica
36	Azteca	Mamífero	Venado	No aplica	No aplica	Asta
37	Azteca	Mamífero	Venado	No aplica	No aplica	Asta
38	Azteca	Mamífero	Perro	Largo	Radio	No aplica
39	Azteca	Mamífero	Desconocido	Plano	Cráneo	No aplica
40	Azteca	Mamífero	Perro	Compacto	Metatarso	No aplica
41	Mazapa	Mamífero	Desconocido	Largo	Desconocido	No aplica
42	Mazapa	Mamífero	Venado	Largo	Radio	No aplica
43	Mazapa	Mamífero	Cérvido	Compacto	Metacarpo	No aplica
44	Mazapa	Mamífero	Cánido	Largo	Desconocido	No aplica
45	Mazapa	Mamífero	Desconocido	Largo	Desconocido	No aplica
46	Mazapa	Mamífero	Venado	Compacto	Metatarso	No aplica
47	Mazapa	Mamífero	Venado	Compacto	Metacarpo	No aplica
48	Mazapa	Mamífero	Desconocido	Compacto	Metapodial	No aplica

	integrty	grd_cons	uso_gen	tipo_gen	estado	largo_mx
25	Hueso entero	Bueno	Utilitario	Punzón	Completo	22.20
26	Esquiria hueso	Bueno	Utilitario	Aguja	Completo	5.10
27	Fragmento asta	Bueno	Utilitario	Retocador	Completo	2.70
28	Esquiria hueso	Bueno	Utilitario	Aguja	Completo	5.60
29	Esquiria hueso	Bueno	Utilitario	Aguja	Completo	9.40
30	Hueso entero	Regular	Utilitario	Punzón	Completo	5.40
31	Fragmento hueso	Bueno	Utilitario	Retocador	Completo	7.00
32	Esquiria hueso	Regular	Ritual	Omechicahuastl	Fragmento	6.50
33	Esquiria hueso	Bueno	Utilitario	Punzón	Fragmento	3.50
34	Esquiria hueso	Bueno	Desconocido	Deconocido	Fragmento	4.90
35	Esquiria hueso	Bueno	Desconocido	Punzón	Completo	7.60
36	Asta entero	Bueno	Utilitario	Alisador	Completo	10.80
37	Fragmento asta	Pobre	Utilitario	Retocador	Completo	3.60
38	Hueso entero	Bueno	Utilitario	Retocador	Completo	7.50
39	Esquiria hueso	Pobre	Desconocido	Disco/tejo	Completo	.
40	Hueso entero	Bueno	Utilitario	Punzón	Completo	5.60
41	Fragmento hueso	Bueno	Utilitario	Punzón	Completo	10.80
42	Hueso entero	Bueno	Utilitario	Punzón	Completo	17.30
43	Esquiria hueso	Regular	Desconocido	Punzón	Fragmento	2.60
44	Esquiria hueso	Bueno	Utilitario	Aguja	Completo	10.70
45	Esquiria hueso	Bueno	Utilitario	Punzón	Parcial	4.00
46	Esquiria hueso	Regular	Utilitario	Punzón	Parcial	7.00
47	Esquiria hueso	Bueno	Utilitario	Punzón	Parcial	8.80
48	Esquiria hueso	Regular	Desconocido	Deconocido	Completo	3.90

	ancho_mx	grsor_mx	diam_max	tecnext	tectrapr
25	1.15	.40	.	no aplica	pulimento
26	.30	.20	.	indeterminado	abrasión/raspado
27	.80	.	.	ranurado	talla (retoque)
28	.50	.20	.	indeterminado	pulimento
29	.40	.30	.	indeterminado	incisión
30	1.50	1.40	.	aserrado longitudinal	pulimento
31	1.80	.90	.	corte/desbaste	pulimento
32	1.60	1.40	.	indeterminado	indeterminado
33	1.10	.50	.	aserrado transversal	ausente
34	.90	1.10	.	indeterminado	ausente
35	.40	.40	.31	indeterminado	abrasión/raspado
36	2.60	2.10	.	corte/desbaste	ausente
37	1.10	.60	.	ranurado	talla (retoque)
38	1.60	.90	.	aserrado transversal	abrasión/raspado
39	2.00	1.00	2.17	ranurado	no aplica
40	.70	.40	.	no aplica	indeterminado
41	.60	.40	.	aserrado longitudinal	abrasión/raspado
42	2.40	1.10	.	aserrado transversal	corte/aserrado
43	.80	.80	.	indeterminado	ausente
44	.25	.20	.	indeterminado	abrasión/raspado
45	.50	.30	.	percusión pasiva (astillado)	ausente
46	1.30	.70	.	aserrado longitudinal	ausente
47	1.80	.60	.	indeterminado	pulimento
48	.	.	.27	indeterminado	pulimento

	tectradi	cortesecc	modeprox	sec_epro
25	talla (retoque)	longitudinal-sagital	mitad muy modificado	plana
26	pulimento	no aplica	totalmente modificado	plana
27	talla (retoque)	no aplica	no aplica (astás)	poligonal
28	abrasión/raspado	no aplica	totalmente modificado	plana
29	pulimento	no aplica	totalmente modificado	ovalada
30	abrasión/raspado	longitudinal-transvers	mitad muy modificado	irregular al natural
31	abrasión/raspado	longitudinal-transvers	mitad muy modificado	irregular al natural
32	indeterminado	no aplica	ausente	no aplica
33	ausente	no aplica	ausente	no aplica
34	pulimento	no aplica	ausente	no aplica
35	talla (retoque)	no aplica	totalmente modificado	circular
36	pulimento	no aplica	no aplica (astás)	ovalada
37	talla (retoque)	no aplica	no aplica (astás)	semicircular
38	talla (retoque)	longitudinal-transvers	mitad medio modificado	irregular al natural
39	no aplica	no aplica	no aplica (astás)	no aplica
40	indeterminado	no aplica	completo medio modificado	ovalada
41	abrasión/raspado	longitudinal-transvers	mitad muy modificado	plana
42	corte/aserrado	longitudinal-transvers	completo muy modificado	semicircular
43	pulimento	no aplica	ausente	no aplica
44	abrasión/raspado	no aplica	totalmente modificado	plana
45	talla (retoque)	no aplica	ausente	no aplica
46	talla (retoque)	no aplica	ausente	no aplica
47	abrasión/raspado	longitudinal-transvers	ausente	no aplica
48	pulimento	no aplica	totalmente modificado	circular

	prforacn	pta_epro	huelausp	dirhueup	trazohup	per_cana
25	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	serpenteado
26	bicónica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	recto convergente
27	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	recto
28	giratoria	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	convergente
29	rectilínea	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	recto
30	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	convergente
31	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	recto
32	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	convergente
33	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	recto
34	no aplica	incompleta	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica
35	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	recto
36	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	curvo
37	no aplica	punta roma anch	romo	circulares	cortas profundas	recto concavo
38	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	recto
39	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica
40	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	recto concavo
41	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	recto
42	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	convergente
43	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	convergente
44	rectilínea	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	convergente
45	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	recto
46	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	recto
47	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	recto
48	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	recto

	sec_cana	decrn_ca	bordedis	prfiledi	secdist
25	semianular	pulido	redondo	recto	ovalada
26	circular	pulido	plano	recto	circular
27	semicircular	sin decorar	redondo	recto	semicircular
28	plana	pulido	cóncavo	recto	circular
29	ovalada	pulido	redondo	recto	ovalada
30	semianular	sin decorar	plano	recto	irregular al natural
31	irregular	pulido	redondo	recto	semicircular
32	no aplica	inciso	no aplica	no aplica	no aplica
33	irregular al natural	pulido	no aplica	no aplica	no aplica
34	no aplica	pulido	redondo	indefinido	plana
35	circular	sin decorar	plano	recto	circular
36	rectangular	inciso	cuadrado	recto	semianular
37	ovalada	sin decorar	redondo	recto	ovalada
38	irregular	sin decorar	convexo	bisel	semianular
39	plana	sin decorar	no aplica	no aplica	no aplica
40	irregular al natural	sin decorar	recto convexo	cóncavo-cóncavo	plana
41	semianular	sin decorar	plano	recto	circular
42	semianular	inciso	plano	bisel	semicircular
43	no aplica	sin decorar	plano	bisel	triangular
44	circular	sin decorar	plano	recto	circular
45	ovalada	sin decorar	plano	recto convergente	semicircular
46	semianular	pulido	plano	bisel	circular
47	semianular	sin decorar	plano	bisel	ovalada
48	circular	pulido	redondo	recto	circular

	pta_edis	husodis	dhusodis	thusodis	extutil
25	punta afilada ancha	pulido	longitudinal	largas superficiales	uno
26	punta afilada fina	ausentes	ausentes	no aplica	uno
27	punta roma ancha	romo	indefinido	indefinido	uno
28	punta afilada fina	indetermina	indefinido	indefinido	uno
29	punta afilada fina	desgaste	indefinido	indefinido	uno
30	no aplica	pulido	circulares	largas superficiales	uno
31	punta roma ancha	romo	cruzadas	cortas profundas	uno
32	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica
33	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica
34	punta afilada ancha	esquirlado	indefinido	cortas profundas	uno
35	punta afilada fina	pulido	indefinido	indefinido	uno
36	punta roma ancha	pulido	longitudinal	indefinido	uno
37	punta roma ancha	pulido	indefinido	no aplica	dos
38	punta afilada ancha	esquirlado	longitudinal	largas profundas	uno
39	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica
40	punta afilada ancha	picoteado	indefinido	indefinido	uno
41	punta afilada fina	pulido	longitudinal	cortas superficiales	uno
42	punta afilada fina	esquirlado	indefinido	indefinido	uno
43	punta afilada fina	ausentes	ausentes	no aplica	uno
44	punta afilada fina	pulido	indefinido	indefinido	uno
45	punta afilada fina	ausentes	indefinido	indefinido	uno
46	no aplica	pulido	circulares	cortas superficiales	uno
47	punta afilada fina	pulido	indefinido	indefinido	uno
48	punta roma ancha	no aplica	no aplica	no aplica	desconocido

	work_in	h_corte	cocido	canalait	quemado
25	desconocido	desarticulación	cocido	alterado	no quemado
26	textiles	no aplica	cocido	no aplica	no quemado
27	lítica	no aplica	no cocido	no aplica	no quemado
28	textiles	no tiene	cocido	no aplica	no quemado
29	textiles	no aplica	desconocido	no aplica	no quemado
30	piel	no tiene	cocido	alterado	no quemado
31	lítica	descarnación	cocido	alterado	no quemado
32	desconocido	indeterminado	no cocido	no alterado	quemado
33	desconocido	indeterminado	desconocido	alterado	quemado
34	desconocido	indeterminado	cocido	alterado	no quemado
35	desconocido	no tiene	cocido	no aplica	no quemado
36	piel	no aplica	no cocido	no aplica	no quemado
37	lítica	no aplica	no cocido	no aplica	no quemado
38	lítica	indeterminado	cocido	alterado	no quemado
39	n/a (no zona de uso)	no tiene	cocido	no aplica	no quemado
40	desconocido	indeterminado	no cocido	no alterado	no quemado
41	piel	indeterminado	cocido	no aplica	no quemado
42	concha	indeterminado	cocido	alterado	quemado
43	desconocido	no tiene	desconocido	no alterado	no quemado
44	textiles	no tiene	cocido	no aplica	no quemado
45	desconocido	indeterminado	desconocido	no aplica	no quemado
46	piel	indeterminado	cocido	alterado	no quemado
47	piel	descarnación	cocido	no alterado	no quemado
48	desconocido	no aplica	cocido	no aplica	no quemado

A:\varillae.sav

	sitio	no_bolsa	norte	este	camara	seccion	otraloc
49	Cueva Varillas	10880	326	75	Cámara 3		
50	Cueva Varillas	10910	333	96	Cámara 2		
51	Cueva Varillas	11285	334	96	Cámara 2		
52	Cueva Varillas	11331	333	96	Cámara 2		
53	Cueva Varillas	11463	333	94	Cámara 2		
54	Cueva Varillas	12085	336	96	Cámara 2		
55	Cueva Varillas	12333	336	97	Cámara 2		
56	Cueva Varillas	12406	337	98	Cámara 2		
57	Cueva Varillas	12440	338	97	Cámara 2		
58	Cueva Varillas	12505	334	103	Cámara 2		
59	Cueva Varillas	12542	332	96	Cámara 2		
60	Cueva Varillas	13969	334	96	Cámara 2		
61	Cueva Varillas	14075	333	97	Cámara 2		
62	Cueva Varillas	14103	331	71	Cámara 1		tunel 2
63	Cueva Varillas	14216	335	96	Cámara 2		
64	Cueva Varillas	14579	332	98	Cámara 2		
65	Cueva Varillas	14716	332	94	Cámara 2		
66	Cueva Varillas	14931	335	96	Cámara 2		
67	Cueva Varillas	14987	333	94	Cámara 2		
68	Cueva Varillas	15065	327	74	Cámara 3		
69	Cueva Varillas	15150	326	74	Cámara 3		
70	Cueva Varillas	15220	326	75	Cámara 3		
71	Cueva Varillas	15234	334	97	Cámara 2		
72	Cueva Varillas	15253	335	95	Cámara 2		

	structre	rt	area_act	actividad	capa	altura
49		2124			1g	2288.06
50		2201			1k	2287.64
51	strctra 1	2336			R1-R2	2287.44
52	strctra 1	2345			R1	2287.41
53	strctra 1	2374			R2	2287.34
54			117	ritual	1f/Ap0	
55					1g-1i	
56		2437			1g-1i	2288.02
57					1g-1i	
58		2443			1g-1i	2288.08
59		2551	120		R4-R5	2287.06
60	strctra 1	2786	132	consumo alimentos	R4	2287.28
61		2816	134	ritual	2f/2g	2286.97
62		2878			1E	2288.12
63		2824			1o	2287.15
64		2933			1R	2286.90
65		2945	144	basurero	1s-2a	2286.66
66		3011			1s	2286.80
67		3067			1s	2286.71
68		3046	135	perturbación	2a	2287.74
69		3118	135b	fondo de silo	2a	2287.94
70		3133			2b	2287.51
71					2k	
72		3097			2a	2286.70

	dating	grupogen	especie	huesogen	hueso	otro_mat
49	Azteca	Mamífero	Cérvido	Largo	Desconocido	No aplica
50	Mazapa	Mamífero	Perro	Largo	Fíbula	No aplica
51	Mazapa	Mamífero	Cérvido	Largo	Fémur	No aplica
52	Mazapa	Mamífero	Perro	Largo	Fíbula	No aplica
53	Mazapa	Mamífero	Desconocido	Largo	Desconocido	No aplica
54	Mazapa	Mamífero	Cérvido	Compacto	Metapodial	No aplica
55	Azteca	Mamífero	Desconocido	Largo	Desconocido	No aplica
56	Azteca	Mamífero	Cérvido	Largo	Tibia	No aplica
57	Azteca	Mamífero	Desconocido	Largo	Desconocido	No aplica
58	Azteca	Mamífero	Cérvido	Largo	Desconocido	No aplica
59	Coyotlatelco tardío	Mamífero	Venado	No aplica	No aplica	Asta
60	Coyotlatelco tardío	Mamífero	Venado	Compacto	Metatarso	No aplica
61	Coyotlatelco tardío	Mamífero	Perro	Largo	Fíbula	No aplica
62	Azteca	Mamífero	Perro	Plano	Desconocido	No aplica
63	Coyotlatelco tardío	Mamífero	Venado	Compacto	Metacarpo	No aplica
64	Coyotlatelco tardío	Mamífero	Venado	Compacto	Metacarpo	No aplica
65	Coyotlatelco tardío	Mamífero	Venado	No aplica	No aplica	Asta
66	Coyotlatelco tardío	Mamífero	Cérvido	Plano	Desconocido	No aplica
67	Coyotlatelco tardío	Mamífero	Venado	Compacto	Metacarpo	No aplica
68	Coyotlatelco tardío	Mamífero	Cérvido	Largo	Húmero	No aplica
69	Coyotlatelco tardío	Mamífero	Venado	Plano	Tibia	No aplica
70	Coyotlatelco tardío	Mamífero	Venado	Largo	Desconocido	No aplica
71	Coyotlatelco tardío	Mamífero	Desconocido	Largo	Desconocido	No aplica
72	Coyotlatelco tardío	Mamífero	Venado	Largo	Desconocido	No aplica

## A:\varillae.sav

	integrty	grd_cons	uso_gen	tipo_gen	estado	largo_mx
49	Esquirla hueso	Bueno	Utilitario	Retocador	Completo	6.20
50	Fragmento hueso	Regular	Desconocido	Punzón	Completo	3.80
51	Hueso entero	Regular	Utilitario	Alisador	Completo	17.20
52	Hueso entero	Regular	No aplica	Blanco	Completo	9.90
53	Esquirla hueso	Bueno	Desconocido	Alfiler	Parcial	8.80
54	Fragmento hueso	Bueno	Utilitario	Retocador	Completo	7.60
55	Esquirla hueso	Bueno	Desconocido	Aguja	Fragmento	1.90
56	Fragmento hueso	Bueno	Desconocido	Raspador	Parcial	15.40
57	Esquirla hueso	Bueno	Desconocido	Alfiler	Completo	4.30
58	Esquirla hueso	Bueno	Utilitario	Punzón	Fragmento	4.40
59	Asta entero	Bueno	Ritual	Omechicahuastl	Parcial	16.30
60	Esquirla hueso	Bueno	Utilitario	Punzón	Parcial	6.60
61	Esquirla hueso	Bueno	Utilitario	Otro	Parcial	12.40
62	Esquirla hueso	Bueno	Utilitario	Punzón	Parcial	4.80
63	Fragmento hueso	Bueno	Utilitario	Deconocido	Parcial	6.40
64	Esquirla hueso	Pobre	Desconocido	Punzón	Parcial	7.50
65	Fragmento asta	Pobre	Utilitario	Retocador	Completo	3.70
66	Esquirla hueso	Regular	Ornamento	Placa	Completo	2.50
67	Esquirla hueso	Bueno	Utilitario	Retocador	Completo	5.30
68	Esquirla hueso	Bueno	Ritual	Omechicahuastl	Fragmento	8.30
69	Esquirla hueso	Bueno	Utilitario	Punzón	Completo	10.00
70	Esquirla hueso	Bueno	Desconocido	Punzón	Completo	4.80
71	Esquirla hueso	Bueno	Desconocido	Punzón	Parcial	4.60
72	Fragmento asta	Bueno	Desconocido	Varilla	Parcial	16.00

	ancho_mx	grsor_mx	diam_max	tecnext	tectrapr
49	.90	.50	.	ranurado	talla (retoque)
50	.40	.20	.	no aplica	pulimento
51	2.90	3.80	.	percusión pasiva (astillado)	sin trabajo
52	.30	.05	.	no aplica	abrasión/raspado
53	.	.	.23	indeterminado	abrasión/raspado
54	1.30	1.10	.	aserrado longitudinal	corte/aserrado
55	.30	.50	.	indeterminado	pulimento
56	3.50	.90	.	aserrado longitudinal	ausente
57	.15	.10	.	no aplica	pulimento
58	1.35	.55	.	aserrado transversal	ausente
59	4.10	3.00	.	indeterminado	sin trabajo
60	1.20	.60	.	aserrado longitudinal	ausente
61	1.40	.30	.	no aplica	ausente
62	.50	.30	.	indeterminado	pulimento
63	1.20	.60	.	aserrado longitudinal	ausente
64	1.00	.80	.	indeterminado	ausente
65	1.70	1.80	.	aserrado longitudinal	pulimento
66	1.10	.25	.	indeterminado	no aplica
67	1.20	.50	.	aserrado longitudinal	talla (retoque)
68	1.50	2.40	.	indeterminado	indeterminado
69	1.10	.40	.	percusión pasiva (astillado)	abrasión/raspado
70	.40	.30	.	indeterminado	abrasión/raspado
71	.40	.30	.	indeterminado	pulimento
72	.	.	.51	aserrado longitudinal	pulimento

	tectradi	cortesec	modeprox	sec_epro
49	talla (retoque)	no aplica	totalmente modificado	ovalada
50	pulimento	no aplica	completo muy modificado	ovalada
51	abrasión/raspado	no aplica	no aplica (astas)	anular
52	pulimento	longitudinal-sagital	ausente	poligonal
53	abrasión/raspado	no aplica	totalmente modificado	circular
54	corte/aserrado	longitudinal-sagital	mitad muy modificado	irregular al natural
55	ausente	no aplica	totalmente modificado	circular
56	abrasión/raspado	longitudinal-sagital	ausente	no aplica
57	pulimento	no aplica	completo muy modificado	plana
58	ausente	no aplica	ausente	no aplica
59	ausente	no aplica	no aplica (astas)	irregular al natural
60	talla (retoque)	no aplica	ausente	no aplica
61	no se trabajo	no aplica	ausente	semicircular
62	pulimento	no aplica	ausente	no aplica
63	abrasión/raspado	no aplica	ausente	no aplica
64	indeterminado	no aplica	ausente	no aplica
65	abrasión/raspado	no aplica	no aplica (astas)	cuadrada
66	no aplica	no aplica	no aplica (astas)	no aplica
67	talla (retoque)	no aplica	totalmente modificado	irregular
68	indeterminado	no aplica	ausente	no aplica
69	abrasión/raspado	no aplica	totalmente modificado	rectangular
70	pulimento	no aplica	totalmente modificado	ovalada
71	pulimento	no aplica	totalmente modificado	ovalada
72	pulimento	no aplica	ausente	circular

	prforacn	pta_epro	huelausp	dirhueup	trazohup	per_cana
49	no aplica	punta roma anch	romo	indefinido	cortas profundas	curvo
50	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	recto
51	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	recto convexo
52	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	curvo
53	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	recto
54	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	recto
55	bicónica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica
56	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	recto
57	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	recto
58	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	recto
59	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	curvo
60	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	recto
61	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	recto
62	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	recto
63	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	recto
64	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	recto convexo
65	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	irregular
66	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	recto
67	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	recto
68	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica
69	no aplica	punta afilada fina	ausentes	ausentes	no aplica	convergente
70	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	convergente
71	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	convergente
72	no aplica	incompleta	no aplica	no aplica	no aplica	recto

	sec_cana	decm_ca	bordedis	prfiledi	secdistl
49	ovalada	sin decorar	plano	bisel	plana
50	plana	sin decorar	recto convexo	bisel	plana
51	irregular al natural	sin decorar	incompleto	bisel	semicircular
52	plana	sin decorar	redondo	recto	plana
53	circular	sin decorar	incompleto	recto	circular
54	irregular	sin decorar	redondo	recto	irregular
55	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica
56	semianular	sin decorar	espatulado	bisel	plana
57	plana	sin decorar	recto convexo	recto	plana
58	irregular al natural	pulido	no aplica	no aplica	no aplica
59	irregular al natural	inciso	incompleto	no aplica	no aplica
60	irregular	sin decorar	plano	bisel	ovalada
61	irregular al natural	sin decorar	plano	bisel	semicircular
62	rectangular	pulido	plano	bisel	cuadrada
63	irregular al natural	sin decorar	cuadrado	bisel	rectangular
64	semianular	sin decorar	recto convexo	recto convexo	irregular
65	irregular	sin decorar	redondo	doble bisel	circular
66	cuadrada	inciso	recto convexo	no aplica	no aplica
67	irregular	sin decorar	redondo	recto convexo	cuadrada
68	no aplica	inciso	no aplica	no aplica	no aplica
69	plana	sin decorar	plano	recto	plana
70	ovalada	pulido	plano	recto convergente	circular
71	plana	sin decorar	incompleto	recto convergente	plana
72	ovalada	pulido	redondo	recto	circular

## A:\varillae.sav

	pta_edis	husodis	dhusodis	thusodis	extutil
49	punta afilada fina	estriado	transversales	cortas superficiales	uno
50	punta afilada fina	indetermina	indefinido	indefinido	uno
51	incompleta	pulido	longitudinal	cortas superficiales	uno
52	punta roma fina	no aplica	ausentes	no aplica	no aplica
53	punta afilada fina	indetermina	indefinido	indefinido	desconocido
54	punta roma ancha	estriado	longitudinal	cortas superficiales	uno
55	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica
56	punta roma ancha	estriado	longitudinal	cortas profundas	uno
57	punta afilada fina	indetermina	indefinido	indefinido	uno
58	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica
59	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica
60	punta afilada fina	pulido	circulares	cortas superficiales	uno
61	punta roma fina	picoteado	indefinido	indefinido	uno
62	punta afilada fina	indetermina	indefinido	indefinido	uno
63	punta roma ancha	esquirlado	indefinido	indefinido	uno
64	punta afilada fina	indetermina	indefinido	no aplica	uno
65	punta afilada fina	romo	indefinido	indefinido	uno
66	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica
67	punta roma ancha	pulido	cruzadas	largas profundas	uno
68	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	desconocido
69	punta afilada fina	pulido	indefinido	indefinido	uno
70	punta afilada fina	ausentes	indefinido	indefinido	uno
71	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	uno
72	punta roma fina	indetermina	cruzadas	cortas profundas	uno

	work_in	h_corte	cocido	canalalt	quemado
49	lítica	indeterminado	no cocido	no alterado	no quemado
50	desconocido	no tiene	desconocido	no aplica	no quemado
51	piel	descarnación	cocido	alterado	no quemado
52	n/a (no zona de uso)	no tiene	desconocido	no aplica	no quemado
53	desconocido	no tiene	desconocido	no aplica	no quemado
54	lítica	indeterminado	cocido	no alterado	no quemado
55	desconocido	indeterminado	desconocido	no aplica	no quemado
56	piel	indeterminado	cocido	alterado	no quemado
57	desconocido	indeterminado	desconocido	no aplica	no quemado
58	desconocido	indeterminado	cocido	alterado	no quemado
59	n/a (no zona de uso)	no aplica	no cocido	no aplica	no quemado
60	piel	indeterminado	cocido	alterado	no quemado
61	desconocido	no aplica	cocido	no alterado	quemado
62	piel	no tiene	cocido	no alterado	no quemado
63	desconocido	indeterminado	cocido	alterado	no quemado
64	desconocido	indeterminado	cocido	alterado	no quemado
65	lítica	no aplica	no cocido	no aplica	no quemado
66	n/a (no zona de uso)	no tiene	cocido	no aplica	no quemado
67	lítica	indeterminado	cocido	alterado	no quemado
68	n/a (no zona de uso)	indeterminado	cocido	alterado	no quemado
69	piel	descarnación	no cocido	alterado	no quemado
70	desconocido	no tiene	desconocido	no aplica	no quemado
71	desconocido	no tiene	no cocido	no aplica	no quemado
72	desconocido	indeterminado	cocido	no aplica	no quemado

APÉNDICE D:  
REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LOS MATERIALES



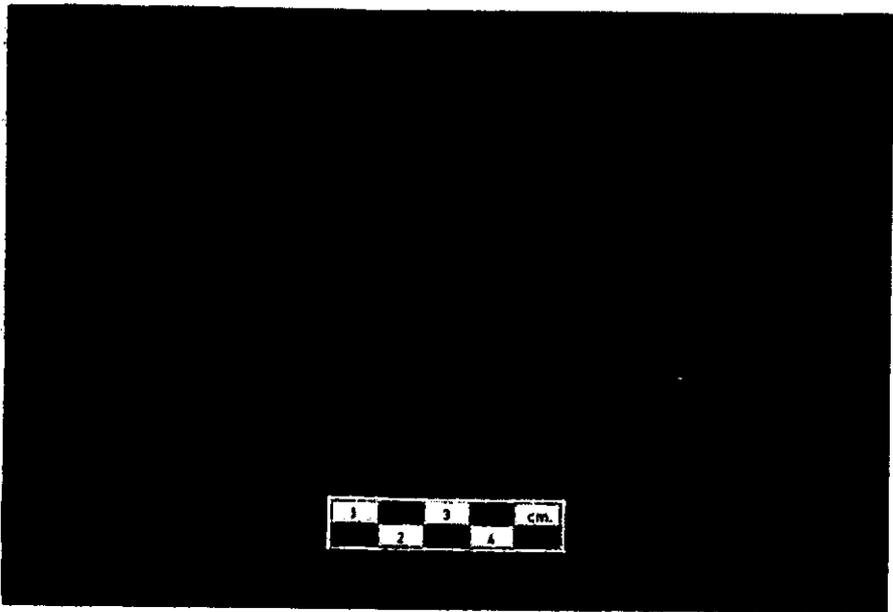
0000 = Número de Registro Tridimensional

0000 = Numero de Bolsa (sin número de RT disponible)

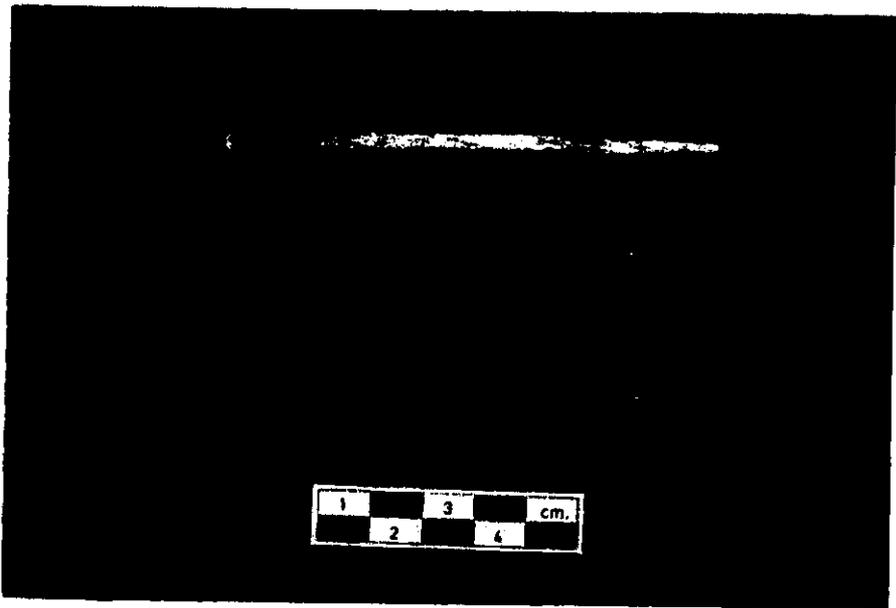
C = Coyotlatelco

M = Mazapa

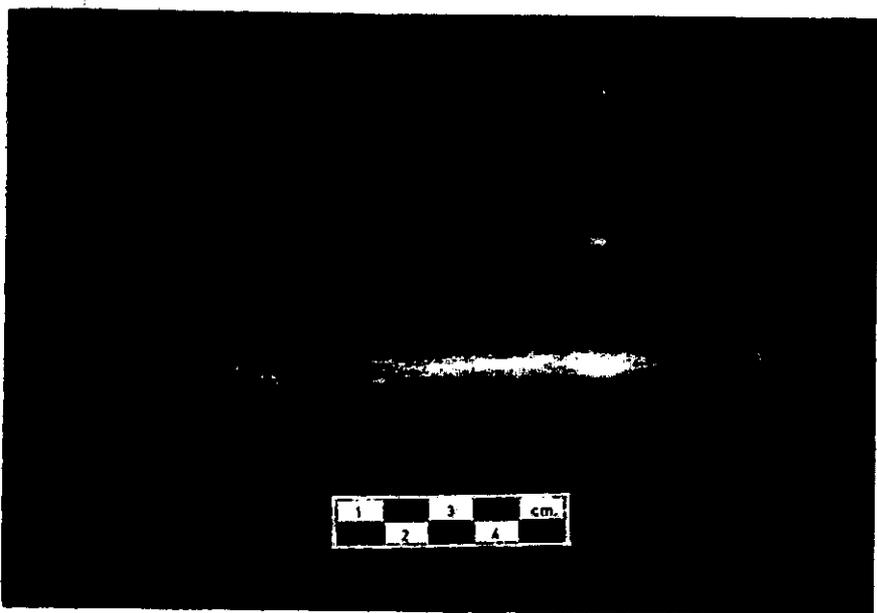
A = Azteca



1. Agujas Aztecas y Mazapa	A: 1268, 1210, 12333	M: 1965
----------------------------	----------------------	---------

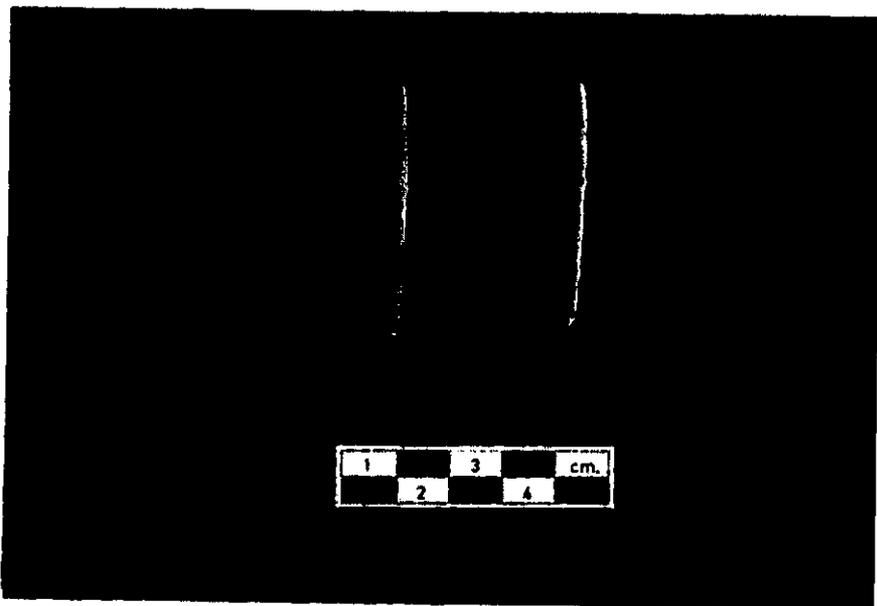


2. Agujas Coyotlatelco	1271, 4821, 4820
------------------------	------------------



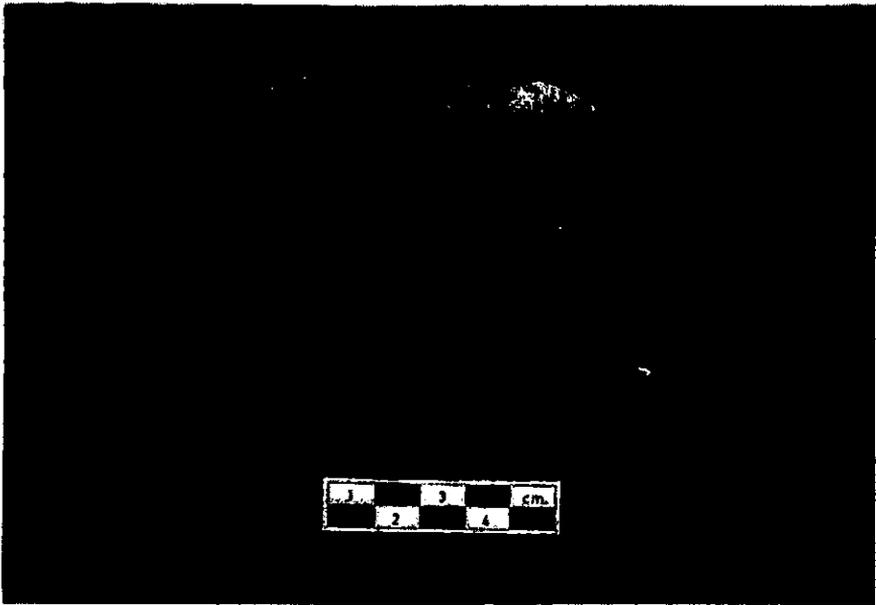
3. Punzones Grandes Coyotlatelco

2786, 340, 590

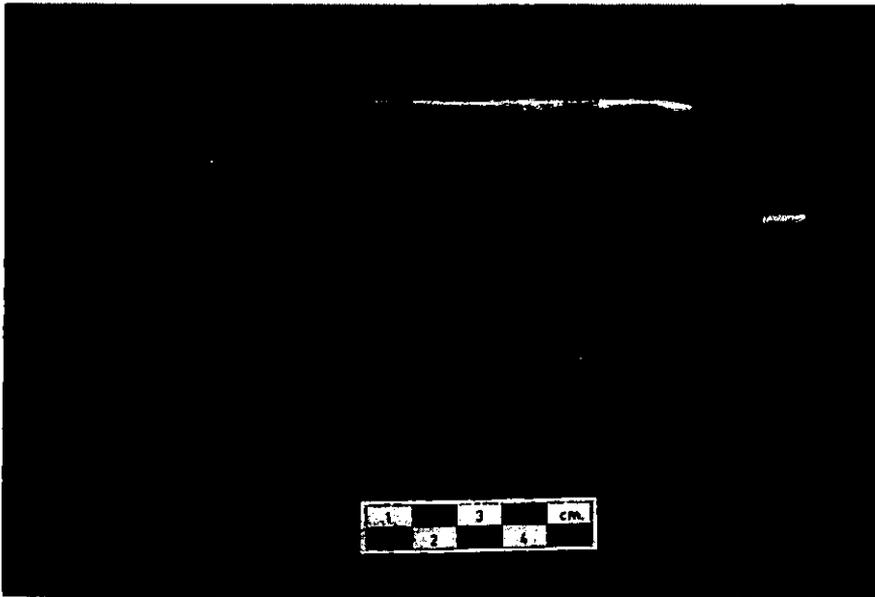


4. Punzones Coyotlatelco Pequeños

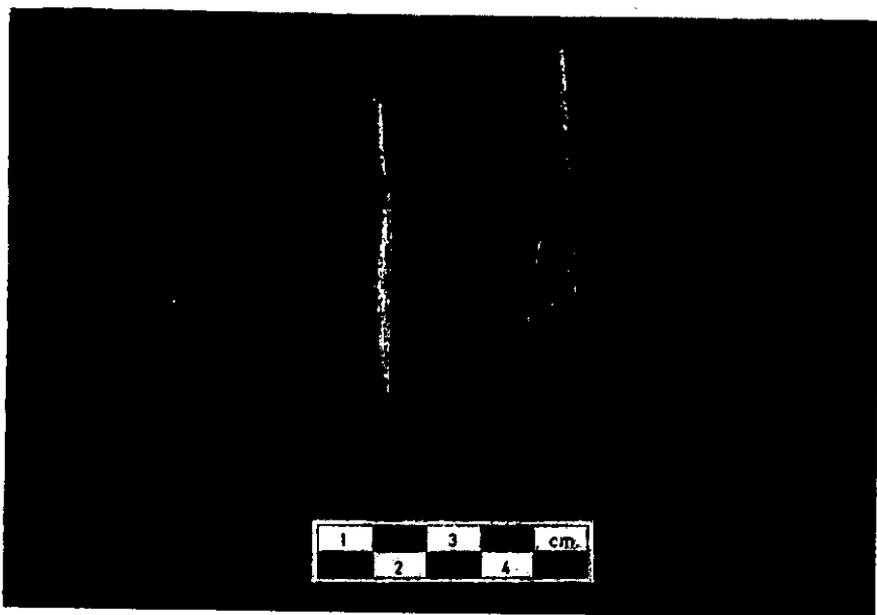
3133, 15234



5. Posibles Punzones Coyotlatelco	2933, 448, 3118
-----------------------------------	-----------------

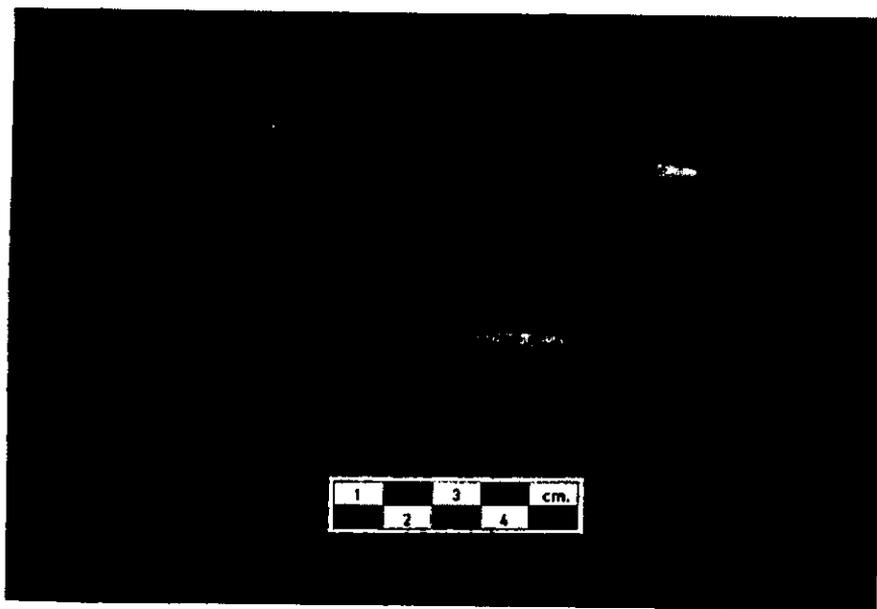


6. Punzones Mazapa Grandes	1760, 469, 1959
----------------------------	-----------------



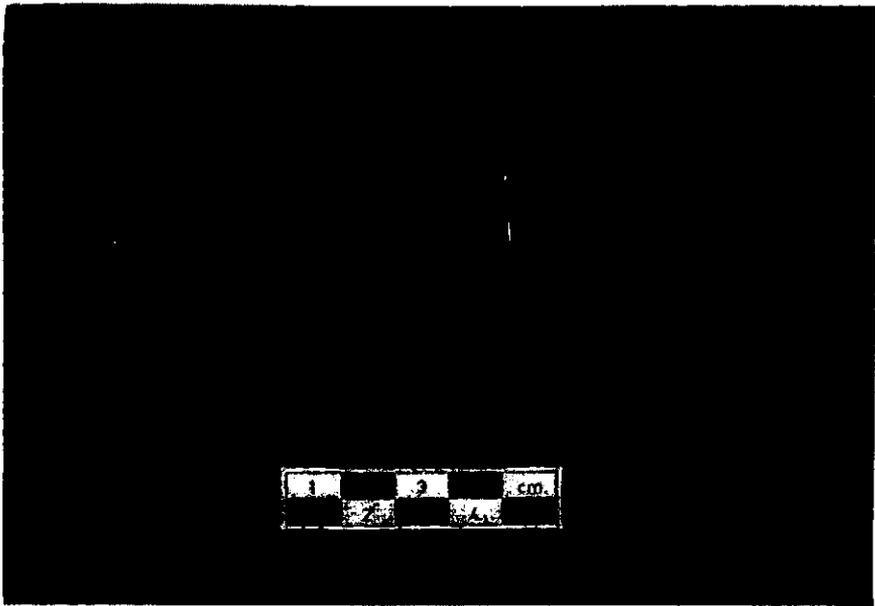
7. Fragmentos de Punzones Grandes Mazapa

387, 2091



8. Punzones Mazapa Medianos

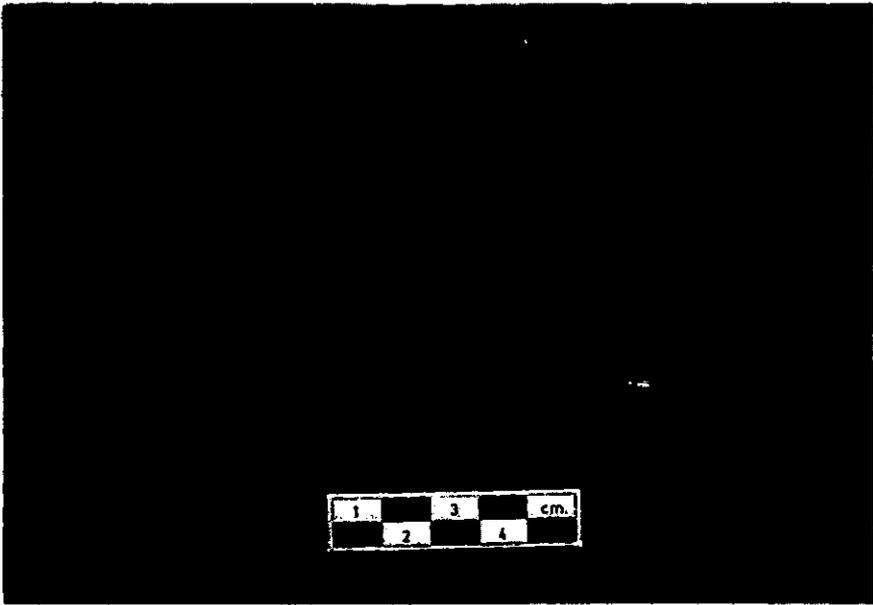
2128, 2051



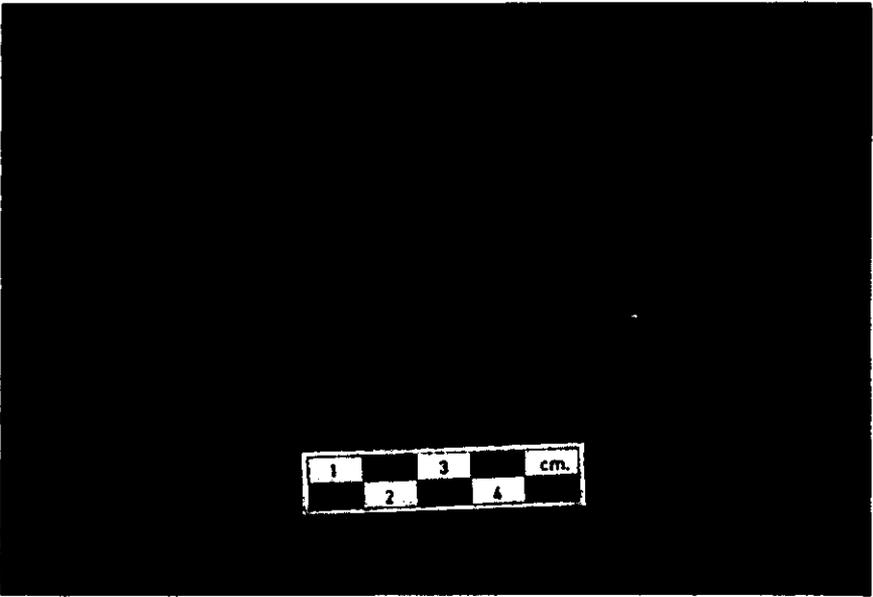
9. Posibles Punzones Mazapa	1960, 2201
-----------------------------	------------



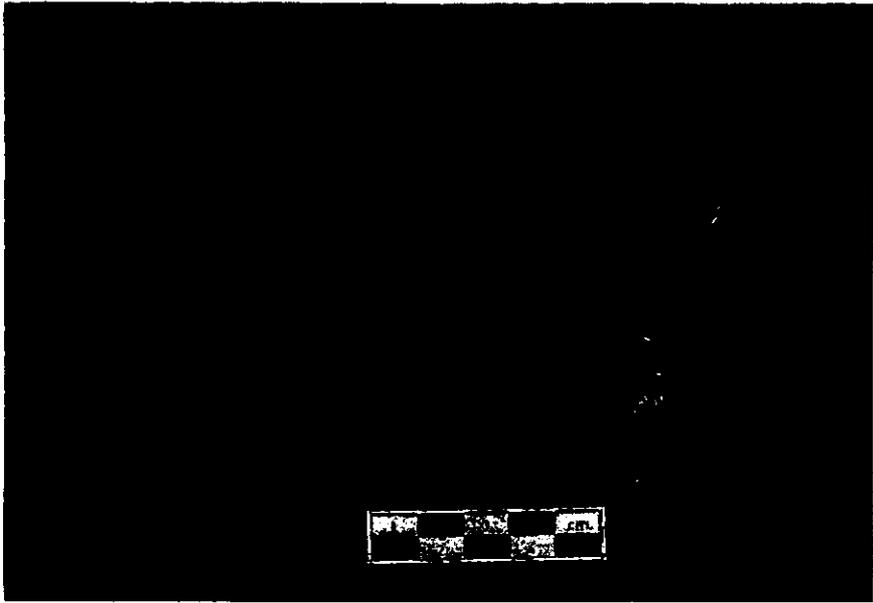
10. Punzones Azteca Grandes	1273, 1153
-----------------------------	------------



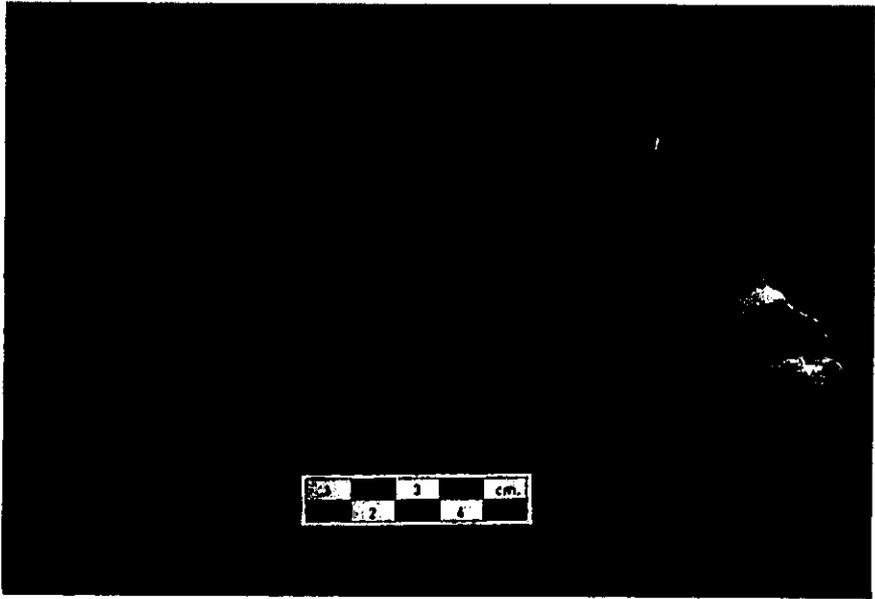
11. Fragmentos de Punzones Azteca Grandes	2878, 2443, 1315, 356
---	-----------------------



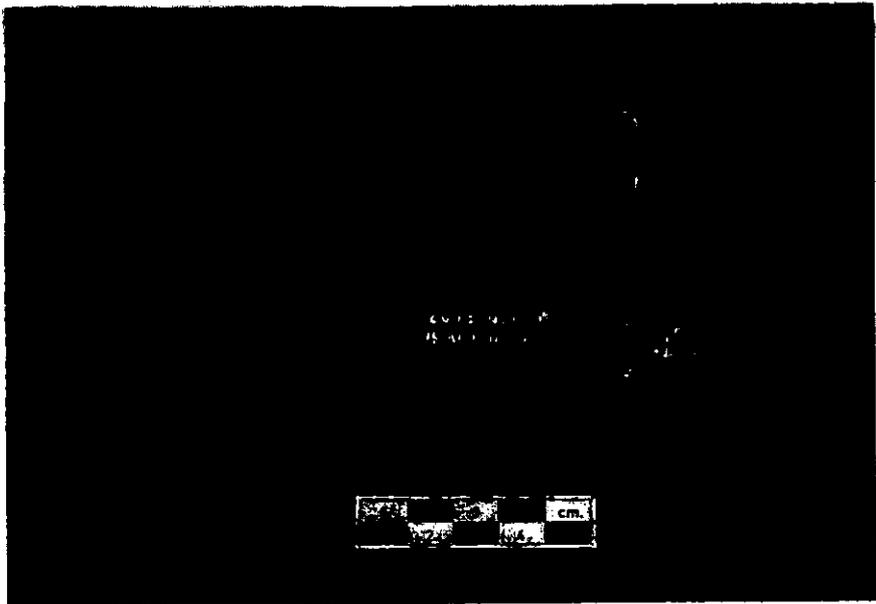
12. Punzones Azteca Medianos	1830, 1407
------------------------------	------------



13. Alisadores Coyotlatelco	894, 608, 881, 815
-----------------------------	--------------------

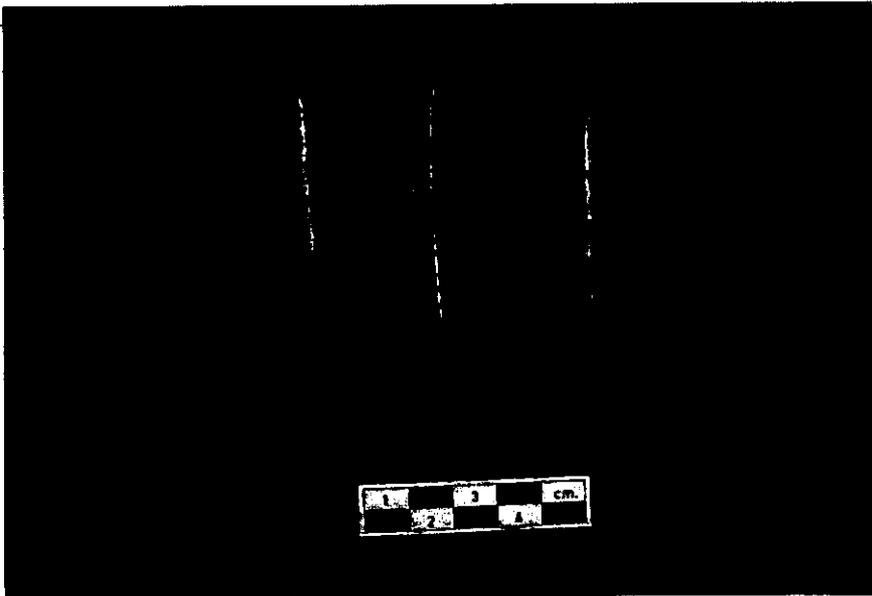


14. Alisadores Mazapa	430, 2336
-----------------------	-----------



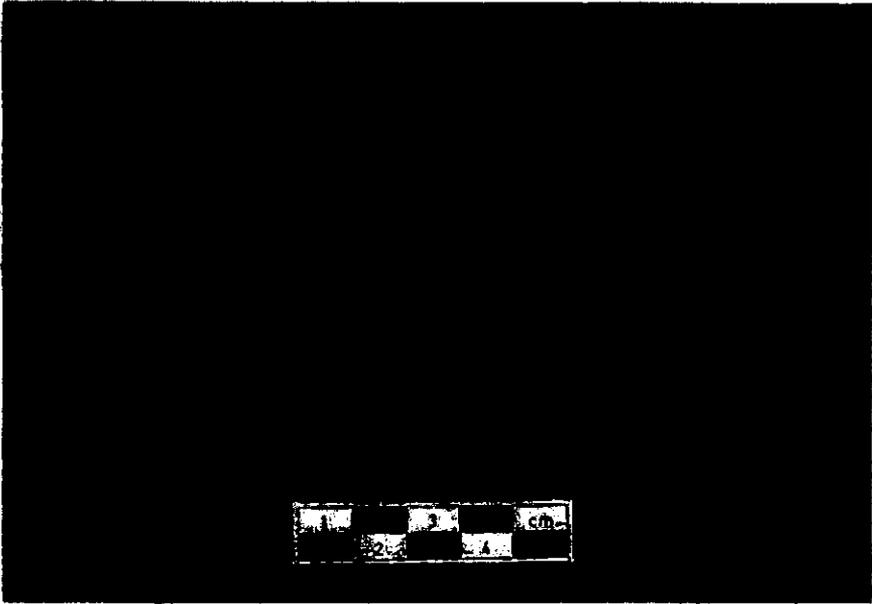
15. Alisadores Azteca

357, 1588



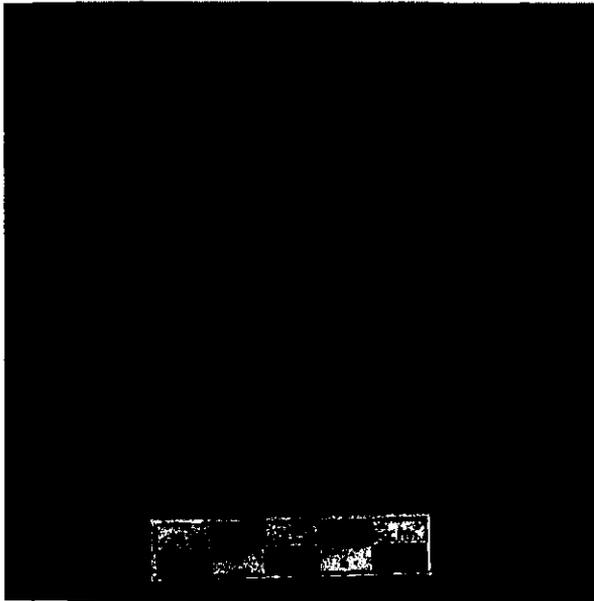
16. Retocadores en Hueso

C: 3067, 753 M: 12085



17. Retocadores en Hueso Azteca

1719, 1277, 2124



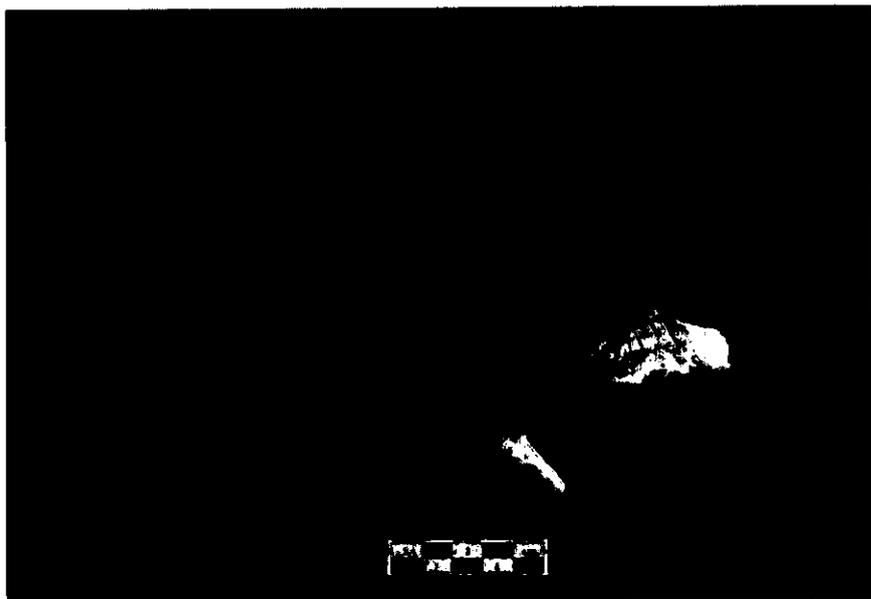
18. Retocadores en Asta

C: 2945, 883 A: 1601



19. Omechicahuastli Completo

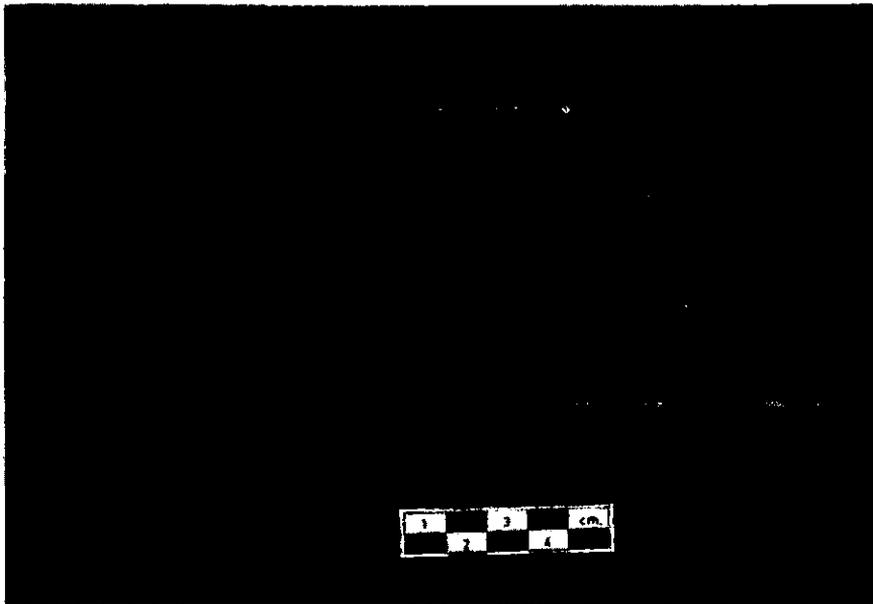
C: 851



20. Omechicahuastlis Fragmentados

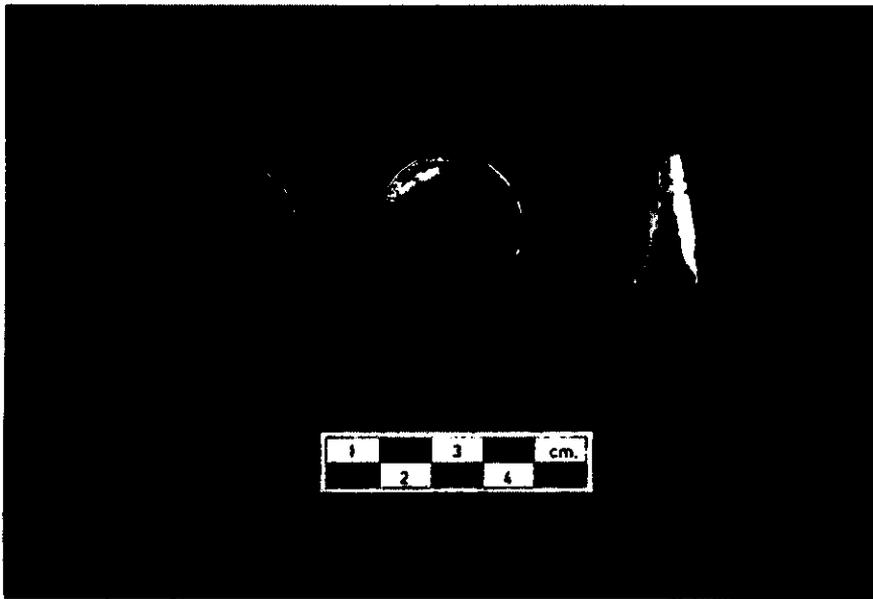
A: 7724

C: 3046, 2551



21. Alfileres / Varilla

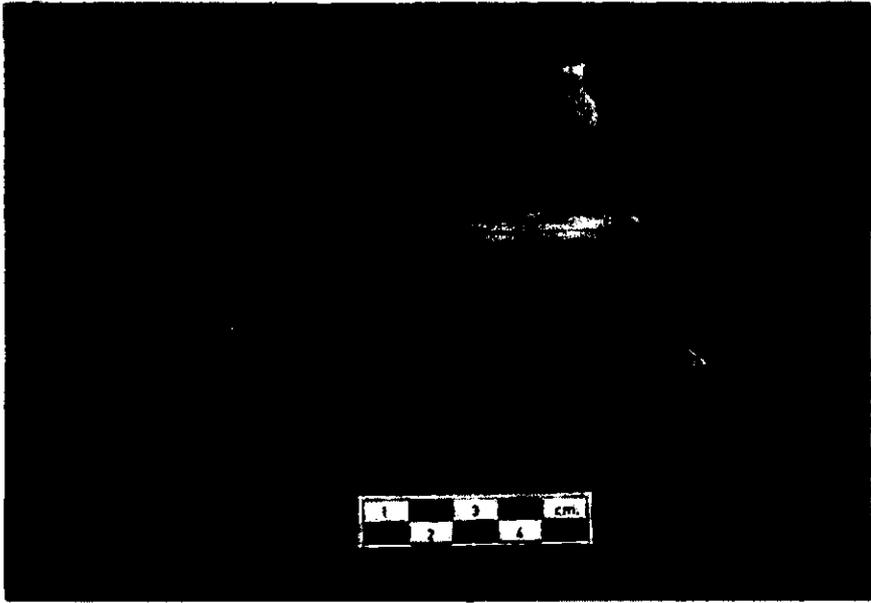
A: 12440 M: 2374 C: 1116, 3097



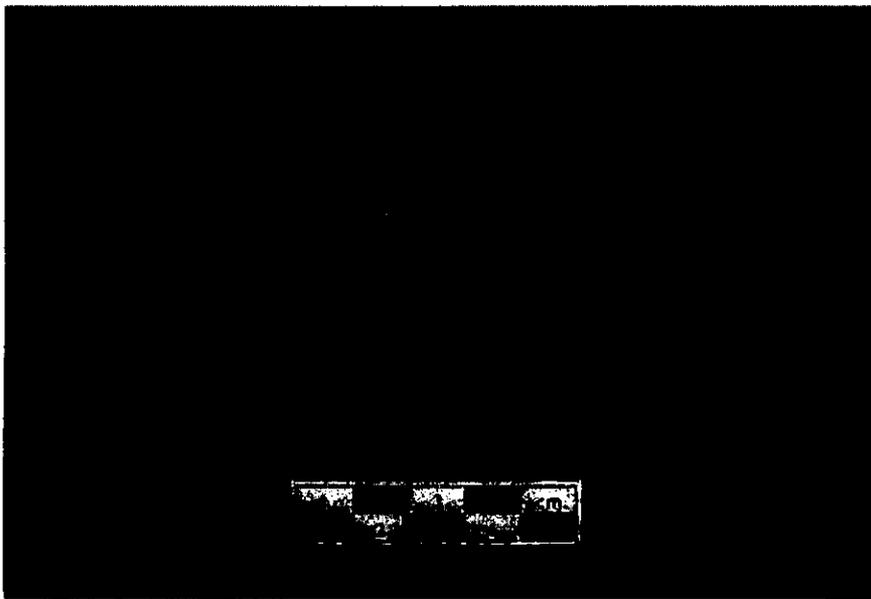
22. Tejos / Placa

A: 1580

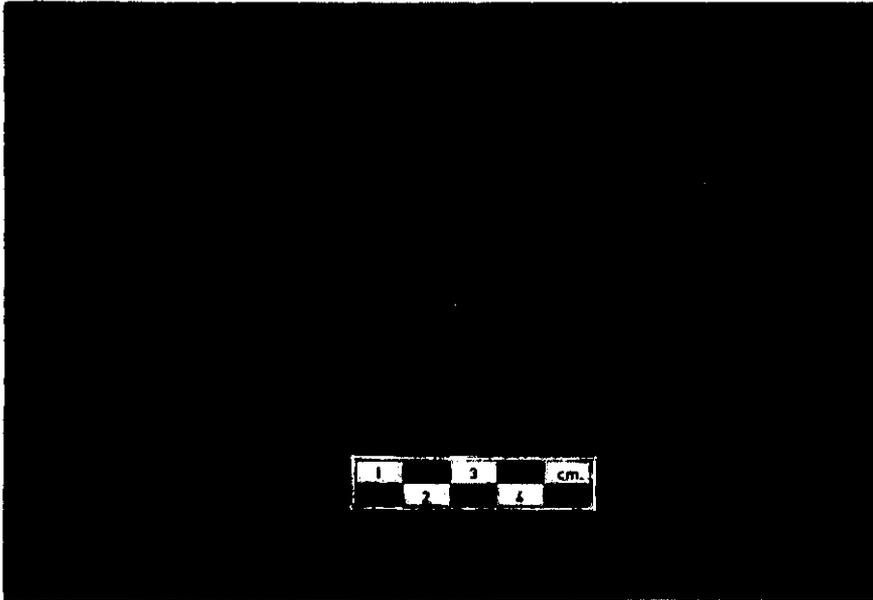
C: 860, 3011



23. Preformas Coyotlatelco	816, 559, 4613
----------------------------	----------------



24. Punzón o Punta / Posible Retocador	C: 822	C: 1248
--	--------	---------



25. Posibles Preforma y Esgrafiador

M: 2345

C: 2816



26. Probable Punzón Reusado/Desconocido

C: 2824

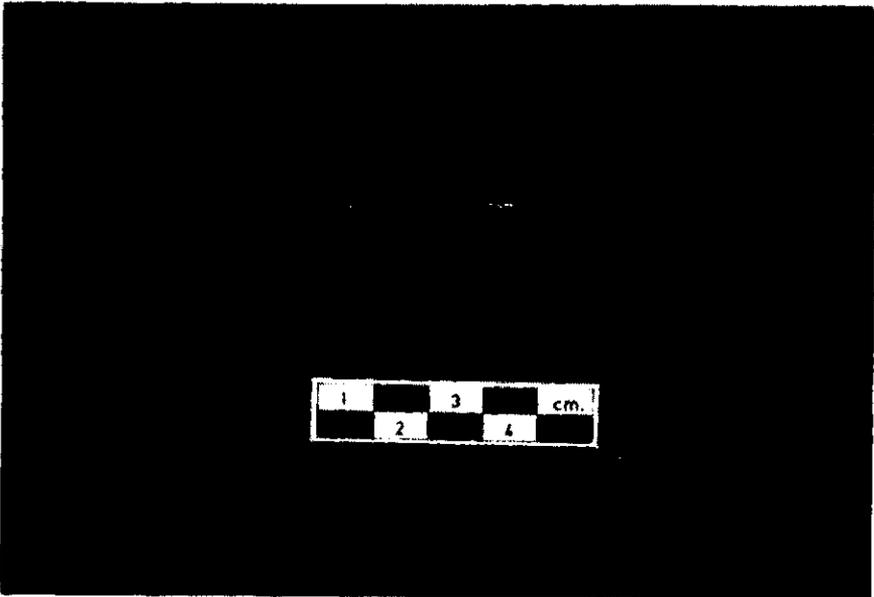
M: 1348



27 Posibles Raedera-Raspador/ Cuchillo

A 2437

M: 433



28 Probable Adorno

M: 2156