



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
ANTROPOLÓGICAS



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

CARRERA DE CIRUJANO DENTISTA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUAREZ" OAXACA



***Análisis descriptivo del desgaste dental en una
población antigua de Santa Cruz Atizapán, Estado de
México***

TESIS

Que para obtener el grado de:

LICENCIADA EN CIRUJANO DENTISTA

Presenta:

OROPEZA BRAVO IVONNE SELENE

Dirección:

Dra. Yoko Sugiura Yamamoto



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.

Dirección de tesis

- Dra. Yoko Sugiura Yamamoto
Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM
- Mtro. Luis Alberto Regalado Ruíz
Instituto de Investigaciones Antropológicas, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM

Revisión y aprobación de tesis

- Dra. Yoko Sugiura Yamamoto
Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM
- Mtro. Luis Alberto Regalado Ruiz
Instituto de Investigaciones Antropológicas, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM

Asesoría durante la investigación

- Mtro. Andrés del Ángel Escalona
Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM
- C.D. Gerardo Meza García
Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca.
- Mtra. Ivet Gil Chavarría
Instituto de Física, UNAM

Asistencia Técnica

- Dr. César Mateo Flores Ortiz
Laboratorio de Fisiología Vegetal, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM
- Mtro. Rafael Emiliano Quintanar Zúñiga
Laboratorio de Fisiología Vegetal, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM

Apoyo financiero

- Beca de Movilidad Estudiantil ECOES-Santander para la culminación de tesis

INDICE

Agradecimiento	5
1. INTRODUCCIÓN	7
1.1. Justificación	11
1.2. Planteamiento del problema	14
1.3. Objetivos	18
1.4. Hipótesis	19
2. DESARROLLO HISTÓRICO DE LA ANTROPOLOGÍA APLICADA AL DESGASTE DENTAL	20
2.1. El desarrollo de la antropología dental	20
2.2. Estudios previos de desgaste dental	22
2.2. a. Microdesgaste, estrías de origen cultural	32
2.2. b. Rasgos de desgaste	39
2.3. Los estudios arqueológicos realizados en Santa Cruz Atizapán	42
2.3. a. Arqueología	44
2.3. b. El valle de Toluca y su entorno ambiental	46
2.3. c. Localización del montículo 20, del sitio arqueológico Santa Cruz Atizapán	47
2.3. d. Historia poblacional del sitio de estudio	49
3. METODOLOGÍA DESCRIPTIVA	53
3.1. Estudio macroscópico de muestras dentales del sitio arqueológico Santa Cruz Atizapán	53
3.2. Medición macroscópica del desgaste dental con la tabla de Brothwell	54
3.3. Microscopía electrónica aplicada a odontología	55
3.4. Selección de la muestra analizada por el MEB	57
3.5. Definición del tamaño de la muestra	58
3.6. Descripción macroscópica de los dientes que conforman la muestra	59
3.7. Técnicas de análisis de las muestras	60
4. RESULTADOS	62
4.1. Análisis descriptivo de la colección osteológica proveniente de las excavaciones en Santa Cruz Atizapán	62

4.1. a. Materiales recuperados durante la temporada de campo 1979	63
4.1. b. Materiales recuperados durante la temporada de campo 1997	65
4.1. c. Materiales recuperados durante la temporada de campo 2000	72
4.1. d. Materiales recuperados durante la temporada de campo 2000 (Zanjas)	83
4.1. e. Materiales recuperados durante la temporada de campo 2001	89
4.1. f. Materiales recuperados durante la temporada de campo 2003	96
4.2. Descripción macroscópica de la salud dental de los individuos provenientes de los entierros de Santa Cruz Atizapán	97
4.3. Género en la colección osteológica del sitio arqueológico Santa Cruz Atizapán	101
4.4. Edad en la colección osteológica del sitio arqueológico Santa Cruz Atizapán	102
4.6. Caries en la colección osteológica del sitio arqueológico Santa Cruz Atizapán	103
4.8. Resquicios de enfermedad periodontal en la colección osteológica del sitio arqueológico Santa Cruz Atizapán	104
4.9. Desgaste dental en la colección osteológica del sitio arqueológico Santa Cruz Atizapán	105
4.8. Microfotografías obtenidas del microscopio electrónico de barrido	107
4.8. a. Muestra 1	107
4.8. b. Muestra 2	108
4.8. c. Muestra 3	109
4.8. d. Muestra 4	110
4.8. e. Muestra 5	111
4.8. f. Muestra 6	112
4.8. g. Muestra anexa	113
5. DISCUSIÓN	114
6. CONCLUSIONES	119
7. ANEXOS	122
8. REFERENCIAS	127

Agradecimiento

Gracias a la Universidad Nacional Autónoma de México por permitirme pisar sus aulas, sus instalaciones, leer sus libros, recorrer sus jardines, alimentando mi intelecto y mi espíritu. Orgullosa me siento de estudiar en una de las mejores universidades del mundo, orgullosa me siento de pertenecer a ella, orgullosa me siento de ser universitaria.

A las instituciones National Geographic Society (2000), Conacyt (núm. 4003585-5-3069H, 1992-2002, y núm. 41703-H, 2003-2006), el PAPIIT-UNAM (núm. IN403199, 2000-2002, y núm. IN401402, 2003-2005), y FAMSI (núm. 98024, 2000) por continuar apoyando hasta hoy el Proyecto Arqueológico de Santa Cruz Atizapán para que se continúe ampliando nuestro conocimiento en torno al modo de vida lacustre de ésta porción del Valle de Toluca.

A la Dra. Yoko Sugiura Yamamoto por continuar en esta labor de docencia e investigación, para que siga con su ejemplo de templanza y trabajo arduo. Gracias Doctora por la comprensión y tiempo que ha dedicado en este proyecto, recuerde que los alumnos de licenciatura necesitamos mucho de usted por esa manera suya de llevar a cabo su labor docente tan estricta y responsable. Santa Cruz Atizapán sólo puede ser descrita en todos sus aspectos de la manera más exacta por usted, agradezco que siga en el proyecto.

A los Mtros. Luis Alberto Regalado Ruíz y Andrés del Ángel Escalona por ser tan emprendedores en su trabajo investigativo y el apoyo que dieron al presente trabajo. A la Mtra. Ivet Gil Chavarría por sus facilidades otorgadas para el uso del MEB en el Instituto de Física de la UNAM. Así mismo al Dr. César Mateo Flores Ortiz y al Mtro. Rafael Emiliano Quintanar Zúñiga, del Laboratorio de Fisiología Vegetal por permitir el uso del Microscopio electrónico de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Sin olvidar obviamente a mi Facultad de Estudios Superiores Iztacala que ha sido mi escuela, mi casa de estudios, gracias por los conocimientos que otorgas, gracias por permitirme cobijar en ti.

A la UABJO por recibir calurosamente en el proyecto de movilidad estudiantil en Beca ECOES-SANTANDER, por apoyar en todo momento, en especial al Dr. Gerardo Meza García, asesor en la estancia en la hermosa ciudad colonial de Oaxaca.

Gracias a mis padres, sé lo importante que es para ustedes que yo terminara este trabajo, les dedico esta tesis, esta licenciatura, estoy orgullosa de ser su hija, los amo demasiado y deseo que este logro sea igualmente para ustedes, resultado de todas esas noches de trabajo de desvelo a mi lado, de esas quincenas insuficientes para los gastos

del hogar y de la escuela. Ahora se han terminado esas noches de la computadora en la madrugada y ese deseo de apoyarme para terminar mis tareas, ahora viene algo más difícil, un enfrentamiento con el mundo real y con la culminación de más metas.

Samy, es difícil expresar el gran amor que te tengo, quiero decirte que te amo profundamente desde antes que fueras siquiera una célula en el vientre de mi madre, eres lo que le pedí mucho tiempo a Dios, ahora te veo y estoy orgullosa de tener un hermano tan humano, tan inteligente, tan filósofo. Yo únicamente soy tu hermana, una persona más es este mundo, sin embargo, tú eres único, como lo somos todos, le pido a Dios que te cuide y realices en la vida lo que llene a tu corazón y a tu espíritu, haz las cosas que te gusten y sobre todo que te hagan feliz. Recuerda que esa debería de ser la meta de cada una de las personas, el ser feliz, ojalá que tu proyecto de vida que hoy planeas sea lo que en el futuro disfrutes. Felicidad ininterrumpida. Te amo mi bebé.

Rafa, eres el motor de mi cuerpo, de mi mente, me motivas cada día para continuar, te agradezco todo lo que haces por mí. Aún logro recordar cuando decidía mi carrera y ahí estabas, siempre dejándome ser yo misma y sin embargo con alguien al lado para recargarme cuando me sentía cansada. Gracias por entusiasmarme, e incluso hasta advertirme cuando andaba algo mal en mi, eres mi guía para caminar, quiero estar a tu lado siempre. Ahora en esta culminación de esta meta quiero continuar con otras más, unas a corto, mediano y largo plazo, pero quiero seguir teniendo metas, sueños, motivaciones... Sé que juntos agarrados de la mano de Dios podremos continuar realizando nuevos proyectos. Te dedico esta pequeña parte de mi vida, con todo mi espíritu entregado en ella. Gracias por ser parte de mi existencia.

A mis amigos y a todas esas personas que han estado a mi lado, que con base en experiencias e incluso regaños y llamadas de atención me hacían avanzar a paso firme, sin dar uno hacia atrás. He llegado lejos avanzando poco a poco, gracias por estar al tanto de mis actividades de investigación, a mis amigos, gracias por apoyarme en el fortalecimiento de mi espíritu. Los llevo en mí...

A Ivonne, por continuar soñando, por continuar creciendo pese a circunstancias difíciles, por agarrarse de la mano de Dios para seguir y seguir sólo pensando en que podía terminar este gran sueño. Me dedico este proyecto que llevo en mis recuerdos por cada día de trabajo en él, cada instante, cada idea plasmada... Disfrútalo querida amiga.

Pero sobre todo, a la persona más importante en mi vida, a esa persona que no me ha dejado estar en soledad, a esa persona que me ha dado salud, fuerza, alegrías, un cuerpo, unos brazos, unos ojos que ven, un par de oídos que escuchan, una boca que expresa... Gracias querido amigo, por cobijarme, por cuidarme y escucharme, por todo lo que tengo y por todo lo que soy, gracias Dios.

1. INTRODUCCIÓN

Empezó como un proyecto interesante, diferente, inalcanzable, pero al fin al cabo un reto por superar. Surgió de una idea para conocer qué pasó en los dientes de una población antigua, qué podemos rescatar, qué nos expresan, ¿cómo le haremos? Ahora se encuentra en nuestras manos este libro con letras muertas que poco a poco obtienen vida, así como la colección osteológica, la cual fue analizada, una colección inerte, desconocida en varios aspectos, pero estábamos sabedores que podía expresar algo, que necesitábamos conocer algo de ella y ahora es momento de dejarla expresarse.

El estudio del desgaste dental en una población antigua no se ha realizado con profundidad en la antropología, por lo menos en nuestro país. Es precisamente esta falta de investigaciones la que nos motiva a realizar un estudio de una población antigua que permita inferir diversos usos dentales como herramienta propia del cuerpo humano. Generalmente las características del desgaste sobre las superficies del diente, específicamente en la porción oclusal del esmalte dental humano han sido relacionadas directamente con las condiciones ecológicas, la elaboración y composición de la dieta.

La presencia de estrías en la superficie del esmalte de los dientes se ha relacionado con el efecto abrasivo de partículas que erosionan el esmalte durante la masticación del alimento, generalmente fitolitos presentes en los vegetales, o incorporadas a él durante su procesamiento como partículas de tierra o cenizas antes de ser ingeridas. Sea cual fuera el origen de las partículas abrasivas, solo aquellas que por su naturaleza sean más duras que el esmalte dentario podrán rayarlo o alterarlo.

Estas partículas duras pueden producir alteraciones como las estriaciones en la superficie total del esmalte, ya sea en su porción vestibular, mesial, distal, lingual o palatina, como también en la porción oclusal en forma de un desgaste por la masticación y la oclusión patológica. También se relaciona con las condiciones ecológicas, la composición de la dieta o el modo tecnológico de explotación de los recursos tróficos utilizados por los humanos.

En el capítulo número dos se describe el desarrollo de la antropología dental a través del tiempo y su contribución a otras disciplinas científicas. De manera general se abarcan estudios previos referentes al desgaste dental, en los que se incluyen estudios actuales que marcan patrones de dicho desgaste, los cuales son descritos para inferir tipos de dieta. El sitio donde provienen las muestras utilizadas en la investigación ha sido estudiado desde hace varios años por el proyecto arqueológico Santa Cruz Atizapán, dirigido por la Dra. Yoko Sugiura Yamamoto que ha obtenido gran cantidad de datos de la zona. Dicha información forma parte del capítulo dos, describiendo las características físicas de la zona, así como las excavaciones del montículo 20.

El uso del microscopio electrónico de barrido (MEB) en la actualidad se ha convertido en una herramienta efectiva en la investigación para muchas ciencias, incluyendo odontología. Es por eso que, en el capítulo tres, se justifica el uso del MEB para la obtención de microfotografías de las muestras elegidas para la investigación.

También, la metodología de la tesis es desglosada en el capítulo tres, en la que hay una descripción del lugar del trabajo de campo donde fueron revisadas las muestras

para su selección. Se incorpora, un análisis descriptivo del material osteológico que se encuentra en Ocoyoacac, Estado de México, el cual contiene imágenes de algunos ejemplares de interés como el caso de caries, anomalías dentarias, desgaste excesivo, maloclusiones, resquicios de enfermedad periodontal, etc. Después de dicho análisis de la colección osteológica, fue elegida la muestra. Así mismo se mencionan los criterios de inclusión y exclusión de la muestra y descripción de cada una de éstas. Igualmente en el capítulo tres, se aborda la mecánica de análisis de las muestras para obtener los resultados.

El capítulo cuatro representa una importancia particular en donde se describen los resultados obtenidos a lo largo de la investigación. Resultados apoyando las hipótesis, que nos llevan a más cuestionamientos, como suele suceder en una investigación científica. La descripción que se hace de las microfotografías obtenidas y las inferencias son importantes para concluir este trabajo. La obtención y análisis de las microfotografías dentales son además uno de los objetivos logrados en este proyecto, acervo que vale la pena anexar a este trabajo.

El capítulo cinco consiste en la discusión, en donde se comparan y analizan los resultados de una investigación, a la luz de otros existentes. En él, cabe, sin embargo, mencionar que, particularmente de Santa Cruz Atizapán, es difícil llegar a la diferenciación ya que no tenemos acervo bibliográfico similar a lo realizado en este proyecto. A pesar de lo anterior, es muy importante dejar bases establecidas para propiciar a investigadores y alumnos a continuar en el estudio de desgaste dental. En efecto, debo mencionar el deseo de continuar más allá de lo que se ha logrado en la presente investigación en una tesis de maestría, con el objetivo de comparar dos

poblaciones diferentes, pero contemporáneas. Finalmente, en el capítulo seis se concluyen de manera general y concisa los logros de la presente investigación.

1.1 Justificación

Algunos naturalistas del siglo XIX como Rousseau, Koch y Owen ya habían reconocido la durabilidad y la conservación de rasgos anatómicos a través de la historia evolutiva de los dientes en vertebrados y en especial en mamíferos, pero la antropología dental apareció como concepto formal, por primera vez, en 1900, en un artículo publicado por George Buschan, y ha circulado en tratados de morfología animal, anatomía dental comparada, odontología y antropología física en idiomas como el francés, inglés, alemán, ruso y el español durante los últimos dos siglos (Rodríguez, JV, 2003). A pesar del largo recorrido en los ámbitos académico e investigativo, los estudios en México sólo habían sido realizados por extranjeros antes de 1980. Fueron los investigadores, José Antonio Pompa y Padilla, Andrés E. Del ángel y Carlos Serrano quienes introdujeron los estudios de antropología dental a nuestro país como complemento a la antropología física en los años 80 y posteriormente comenzó a tomar relevancia en la investigación en áreas como la arqueología y la odontología legal y forense.

De esta manera, podemos decir que la antropología dental forma parte de la antropología física que estudia los aspectos sociales, alimentarios, culturales y morfológicos de los diferentes grupos humanos mediante el análisis de la variación morfológica presente en la dentición humana. Para los antropólogos que estudian el pasado constituye una alternativa de investigación que facilita la exploración y conocimiento de algunos elementos biológicos vinculados a los procesos microevolutivos e históricos de las sociedades antiguas (Rodríguez Flórez, 2003). Algunos estudiosos consideran que la antropología dental no es una especialidad sino el interés de un grupo

de antropólogos físicos por conocer las variaciones que presenta la dentición humana. Sin embargo la mayoría de antropólogos la define como una especialidad que permite resolver problemas de carácter histórico y cultural asociado a cuestiones locales y regionales. Podemos citar que la antropología dental es concebida como la disciplina que estudia los dientes para conocer aspectos sociales e históricos en los individuos y sus grupos, también denominada como odontobiografía.

Con el propósito de realizar una investigación de antropología dental en una tesis de Licenciatura, se estudiará una colección de población antigua a fin de tener un acervo microfotográfico de los dientes que, por un lado, muestran un desgaste marcado para caracterizarlo y por el otro, conformar un banco de microfotografías del MEB que permiten profundizar la interpretación de dichas características, además de establecer vínculos interdisciplinarios entre la odontología, la antropología, la arqueología así como otras ciencias. Contribuye, además, al aprendizaje en la práctica clínica, el cual resulta de gran importancia para los técnicos protesistas, profesionales y especialistas de la salud oral, ya que de esta manera se puede contar con las herramientas técnicas y científicas que proporciona la antropología dental. Estas, a su vez, permiten lograr un diagnóstico clínico más preciso y, así, una mayor eficacia al diseñar el plan de tratamiento, ya sea preventivo o correctivo.

De esta manera, el odontólogo no sólo se enfrenta al diente como un órgano biológico susceptible de enfermarse, sino también podrá ampliar su visión, incluyendo todo el sistema estomatognático como parte fundamental de un ser humano social e histórico, mismo que une las poblaciones pasadas con las presentes, como por ejemplo la comprensión de conceptos como calidad de vida a partir del estado de los dientes.

Esta requiere de la investigación en antropología dental, en donde el contexto social y biocultural cobra singular importancia al intervenir en la salud, la función y la estética de un individuo.

La odontología actual se desenvuelve en un contexto de constante progreso debido a los avances tecnológicos, sobre todo con respecto a las técnicas, materiales y prácticas que buscan reemplazar los tejidos perdidos de una manera natural. Es por ello que los conocimientos en los tópicos de la morfometría dental sean muy exhaustos, ya que los aspectos estéticos y la apariencia natural que se busca no puede provenir en su totalidad de un material de uso odontológico, sino de la emulación morfológica y funcional de la anatomía de los dientes.

Finalmente, el conocimiento fundamental de los adelantos de la antropología dental han repercutido positivamente dentro del contexto de la odontología forense en los procesos de identificación de cadáveres, situación legal, ética y moral que involucran todas las personas que trabajan en salud oral y que hacen el llenado de la historia clínica odontológica, en la cual se incorpora toda la información referente al sistema estomatognático de un individuo. De allí que los análisis de la morfología dental, la odontometría y los hallazgos patológicos no deben faltar en estas historias clínicas, incluyendo las anotaciones acerca del desgaste dental detallado.

1.2 Planteamiento del problema

Como he mencionado anteriormente, la antropología dental se define como la rama de la antropología física que estudia los aspectos sociales, alimentarios, culturales y morfológicos de los diferentes grupos humanos mediante el análisis de la variación morfológica presente en la dentición humana. Una disciplina que permite resolver problemas de tipo histórico y cultural asociados a dificultades locales y regionales aunque algunos siguen considerándola como un interés científico y no una especialidad. En México, pocos son los trabajos del estudio de desgaste dental, los cuales se han basado en la morfología de los dientes, tal como la dirección de facetas, profundidad de surcos y características de las crestas; esto ha servido a los investigadores para dar una idea de la función dental como parte del trabajo masticatorio, no así para inferir la dieta o el uso paramasticatorio de los dientes.

Cabe mencionar que a lo largo de la historia humana, ha existido la necesidad de alimentarse. En este proceso ha sido necesaria la tarea de los dientes no únicamente para procesar alimentos en boca antes de deglutirlos, sino también para realizar actividades ajenas a la alimentación como la confección de herramientas para la caza, o donde los dientes transforman materias primas como el caso de la producción de redes para la pesca o el tejido con plantas acuáticas, por ejemplo.

Estas actividades pondrán en contacto a los dientes con diversos materiales que dejarán marca o señales en la superficie dental, lo cual podrá ser estudiado para hacer conjeturas acerca de dieta o actividades de subsistencia, aspectos que constituyen el

objetivo principal de este trabajo. Cabe mencionar que es importante incluir al aparato masticatorio, así como sus vestigios de maloclusión u otras patologías, ya que estos se manifiestan en el desgaste de los cóndilos o los maxilares, por ejemplo.

A partir de la década de los 80 se realizaron estudios casuísticos de la adaptación del hombre en su medio lacustre, como el sondeo piloto efectuado por Sugiura y Serra (Sugiura y Serra, 1983) en los poblados de Santa Cruz Atizapán y San Pedro Tlaltizapán en 1982. Utilizando el enfoque etnoarqueológico basado en la observación y la información directa e indirecta de la caza, la pesca y la recolección, las autoras pudieron describir el modo de subsistencia lacustre. Con base en los datos etnográficos y los obtenidos por la excavación estratigráfica realizada en 1979, las autoras trataron de comprender la relación del hombre, que habitaba en un islote artificial con su medio en el Epiclásico (650-900 dC). El objetivo general de dicho proyecto se resumía en estudiar desde una perspectiva integral el modo de vida lacustre, que constituía la idiosincrasia de los pueblos ribereños. Dicho estudio se centra en el Alto Lerma, específicamente en Santa Cruz Atizapán, donde se han hecho excavaciones desde 1979. Los materiales de dichas excavaciones han sido estudiados desde diversos aspectos como lo social y cultural. Con respecto a los materiales dentales, la observación macroscópica de las arcadas dentales con un cierto grado de desgaste, con maloclusiones evidentes, tanto de individuos adultos como en infantes de una forma generalizada. A partir de lo anterior, surgen algunas preguntas: ¿qué fue lo que ocasionó el marcado desgaste?, ¿podría atribuirse a la alimentación?, ¿o a alguna actividad propia de la zona?

Con respecto a la metodología, fue necesario contar con un análisis dental de la colección osteológica recuperada, en el cual se estudiaron los restos de 47 individuos. De

estos, se extrajeron seis muestras con el fin de obtener información acerca de su dieta mediante un análisis del microdesgaste, así como la abrasividad de los alimentos, la cual nos permite describir el tipo de dieta de poblaciones antiguas y contemporáneas.

La abrasividad que contiene la dieta en general es resultado de la dureza de sus componentes, así como de la presencia de polvo y otras partículas externas incorporadas al alimento durante su preparación que, de manera conjunta, son las causantes directas del patrón de desgaste macroscópico y del microdesgaste del esmalte dental (Galbany, *et al.*, 2002, 2004b, 2006). Aunque el mecanismo de producción del desgaste del esmalte no está bien estudiado, se sabe que existe una fuerte relación entre el patrón de microdesgaste dental y las condiciones ecológicas, la composición de la dieta o el modo tecnológico de explotación de recursos tróficos utilizados. La mayoría de los trabajos relacionados con este tema dan cuenta de una metodología de observación basada en la microscopía electrónica, en especial la de barrido (MEB) con diferentes técnicas de análisis de la información generada, que en la mayoría de los casos dan buenos resultados. En la presente investigación se pretende realizar un estudio de piezas dentales de la ya mencionada colección osteológica con el fin de consolidarse en la tesis de licenciatura en odontología, que tiene por objetivo detectar el desgaste dental mediante el uso del microscopio electrónico de barrido, dado que esta técnica permite obtener patrones constantes de desgaste en la superficie del esmalte de la porción oclusal de los dientes, cuando son evidentes y repetitivos en las muestras. Una vez obtenidos los datos y las microfotografías, se realizarán inferencias que permitan conocer ciertos hábitos perniciosos como ya se mencionó.

La muestra de la presente investigación pertenece a una colección osteológica de población antigua. Se menciona que en los materiales fósiles suelen presentarse ciertos patrones que se producen *postmortem*, no relacionadas con la alimentación. Los procesos tafonómicos post-deposicionales podrían afectar, por tanto, al patrón de microestriación alimentaria, modificándolo o impidiendo cualquier tipo de reconstrucción de dieta basada en la microestriación dentaria.

Es necesario, primero realizar un estudio descriptivo e inferencial para caracterizar las estrías y agujeros evidenciados en la superficie de los dientes, específicamente en la zona oclusal y cúspides de éstos para dar respuesta a los siguientes cuestionamientos: ¿existe un patrón de desgaste específico presente en la colección osteológica?, ¿los dientes tienen guías de desgaste constantes y en zonas idénticas?, ¿el desgaste dental corresponde a la alimentación?, ¿el desgaste dental da señales de haber sido ocasionado por alguna actividad específica en la que se involucraban los dientes?

Para contestar dichas preguntas, se intentó conocer cuál era el patrón de desgaste dental de los individuos que integran esta colección mediante la observación microscópica de las estrías y los agujeros presentes en la superficie del esmalte de sus molares, así como deducir cuáles fueron los alimentos que integraban principalmente su dieta y si había un desgaste por manipulación o uso de los dientes como una “tercera mano”, término que ha adoptado la utilización de los dientes para una actividad extra masticatoria y/o alimentaria.

1.3 Objetivos

El realizar una tesis de licenciatura siempre tiene un objetivo, el título que certifique la conclusión de una etapa en tu desarrollo intelectual, sin embargo más allá de un título universitario, las metas que se sueñan al inicio de la investigación son diversas; contribuir con el desarrollo de la investigación, ampliar los conocimientos que has adquirido en las aulas, reforzar aquellas ideas que tienes como acervo de tu intelecto, ir más allá de lo que van los demás, conocer, explorar, descubrir, poder aportar un trabajo que sea útil para nuestra vida diaria o para otras personas que compartan el gusto de la investigación o de tu proyecto. Cualquiera que fuera la razón es importante delimitar los objetivos para tener una línea investigativa.

En este caso, el objetivo general del trabajo de investigación es la descripción del desgaste dental de los individuos de la colección osteológica proveniente de las excavaciones efectuadas en el sitio arqueológico de Santa Cruz Atizapán, Estado de México, la cual se realiza mediante la observación microscópica de la superficie del esmalte, específicamente de su porción oclusal.

Como objetivos particulares o complementarios es realizar una revisión odontológica de dicha colección, mediante la observación de las muestras y el llenado de cédulas de patología oral para identificar las más constantes. Patologías como la caries, los resquicios de enfermedad periodontal o abscesos tanto dentales como periodontales que pueden intuirse en los fósiles, también patologías como las maloclusiones dentales. Así mismo objetivos como la obtención de imágenes del acervo osteológico, identificar el

patrón de desgaste para la colección osteológica a estudiar mediante microfotografías del MEB y por último conformar un banco de imágenes de MEB de la muestra de estudio para su posterior análisis en otra parte del proyecto de análisis del desgaste en dicha población antigua.

1.4. Hipótesis

- Conforme el estudio etnoarqueológico realizado previamente, el desgaste es debido al trabajo socioeconómico que desarrollaban.
- El desgaste dental es resultado de la maloclusión presente en la mayoría de las temporadas y entierros de la colección osteológica de Santa Cruz Atizapán.
- El desgaste dental en las muestras se debe al uso de los dientes para actividades no alimenticias.

2. DESARROLLO HISTÓRICO DE LA ANTROPOLOGÍA APLICADA AL DESGASTE DENTAL

2.1 El desarrollo de la antropología dental

Históricamente, en lo que se ha denominado como primera etapa o la emergencia de la teoría de la evolución y el origen de los dientes humanos, fueron los biólogos naturalistas, evolucionistas y paleontólogos CH. Darwin, CH. Lyell, G.Cuvier,R. Owen, T. Huxley, E. Cope, H. Osborn, H. Flower y W. Gregory, los que con sus estudios sobre anatomía dental condujeron al surgimiento de la antropología dental; no obstante algunos odontólogos como P. Fouchard, J. Hunter, G. Black, G. Carabelli y O. Amoedo, realizaron valiosos aportes en el estudio biológico de la dentición humana. Cabe anotar que fue en 1900, en una publicación de G. Buschan donde se emplea el término “*Dental Anthropology*” por primera vez. (Rodríguez JV, 2003)

En una segunda etapa, comprendida entre las dos guerras mundiales (1920-1939), los antropólogos físicos centraron su atención en los dientes como material potencial de información biológica; nombres como A.Hrdlička, T. Campbell, P. Beg, J. Shaw,A. Dahlberg y M. Hellman contribuyeron a la estandarización de la metodología de observación y medición de la morfología y dimensiones de los dientes. (Rodríguez JV, 2005)

Entre 1939 y 1963, en una tercera etapa reconocida como la de transición al período moderno, la antropología dental cobra más importancia debido al posicionamiento de la biología y la genética, con lo cual los estudios de L. Brace, P.

Butler, B. Kraus y del mismo W. Gregory respaldan el desarrollo evolutivo de la dentición humana a partir del concepto de los campos morfogenéticos y la ontogénesis de los dientes. (Rodríguez JV, 2003, 2005)

Finalmente, una cuarta etapa comprendida desde 1963 hasta nuestros días, constituye la nueva corriente como una especialidad de la antropología física que desarrolla sus propios objetos de estudio, consolidándose como un área interdisciplinaria del conocimiento.

Investigadores como C. Lovejoy, D. Brothwell, C. Turner, K. Hanihara, T. Hanihara, A. Zoubov, D. Morris y G. Townsend recogieron toda la información de sus predecesores y lo aplicaron al estudio estandarizado de las variaciones morfológicas, métricas, patológicas, terapéuticas y culturales de los dientes, lo que dio la posibilidad de clasificar las poblaciones humanas pasadas y presentes, analizar la microevolución dental de los vertebrados, correlacionar la dentición de los primates y los homínidos fósiles y comprender la macroevolución (poblamiento, migraciones, desplazamientos aislamientos, miscegenación) de los grupos humanos. (Rodríguez JV, 2003)

Los estudios pertenecientes a esta última etapa reflejan mucho más sustento científico tras el notable desarrollo de la biología molecular aplicado al desarrollo histológico y embriológico dental, llevado a cabo desde pioneros como A. Ten Cate, B. Berkovitz y R. Radlanski hasta los investigadores J. Jernval, I. Thesleff y K. Heikinheimo. (Rodríguez JV, 1989)

A partir de 1986, año en que se funda la “*Dental Anthropology Association*” y se publica la revista “*Dental Anthropology*”, además de los numerosos congresos y encuentros académicos, la investigación en esta área se ha difundido ampliamente. En un efecto globalizador, se ha permitido el conocimiento e intercambio de información que fortalece metodológicamente la vigencia y aplicación de la investigación. En la actualidad se mencionan los nombres de K. Alt, P. Walker, A. Haeussler, J. Mayhall, S. Hillson, J. Lukacs, J. Buikstra, R. Corrucini, A. Cucina, J. Irish, E. Harris, H. Edgar y D. Guatelli-Steinberg entre otros más. Así mismo, muchos odontólogos se están interesando en un área, en realidad, inherente a su profesión, que fue paulatinamente relegada de los ámbitos académicos como son variaciones de la dentición. (Rodríguez JV, 2003)

2.2 Estudios previos de desgaste dental

El tipo de alimentación es una clave importante para entender la ecología de los primates vivos y extintos incluidos los hominoideos. Los dientes son, precisamente, la parte más perdurable de los restos óseos, por lo que se han utilizado para establecer y diferenciar tanto especies como géneros, además de realizar todo tipo de inferencias acerca de antropometría o patrones de desarrollo corporal o de dieta.

De este modo, alimentación y desgaste dental han estado estrechamente ligados desde los primeros estudios de antropología biológica y evolutiva. Al paso de las investigaciones sobre desgaste dental éste no sólo se ha relacionado con la dieta, sino también se ha puesto de manifiesto la existencia de un desgaste de origen cultural.

En general, los grupos industrializados presentan un desgaste dental severo que ha sido objeto de diversos estudios. De hecho, la disminución del desgaste dental se ha relacionado con el desarrollo de la tecnología, la aparición de la agricultura y de las industrias de procesamiento de los alimentos. (Kaifu, 2000; Miles, 2001). La limitación del desgaste dental en las sociedades actuales ha provocado la aparición de diversos problemas dentales como caries, periodontitis, maloclusión y disfunciones temporomandibulares producidas por las interferencias de las cúspides no desgastadas en la oclusión (Kaifu, 1996).

Anteriormente investigadores como Williams que, en 1921 (citado en Hinton, 1981), describía el desgaste como un proceso patológico o anormal y mencionaba que ésta era evidencia del fallo de la coordinación perfecta entre las fuerzas y funciones del organismo. Ahora estas hipótesis han sido refutadas, ya que el desgaste dental es una consecuencia lógica de someter la dentición a fuertes demandas para masticar e ingerir los alimentos poco procesados. De hecho, se han identificado mecanismos dentofaciales compensatorios del desgaste dental severo como son la migración mesial de los dientes, la producción de dentina secundaria como mecanismo compensatorio a nivel pulpar (Kaidonis, 2000) y la inclinación lingual de las coronas de los incisivos superiores e inferiores para rellenar los espacios interproximales que aparecen entre los dientes anteriores (Kaifu, 2000).

Los primeros estudios que trataban de inferir la dieta de determinada población se basaron en la morfología dental. Dichos trabajos arrojaron conclusiones de que determinada morfología era más o menos eficiente para el procesamiento de ciertos alimentos (Kay, 1974,5). Los análisis basados en los dientes se concentraban generalmente en la comparación morfológica de los rasgos oclusales como el aumento

relativo de desgaste en crestas de molares, así como su tamaño y orientación. Los análisis de morfología dental aportan poco acerca de la variación individual e intraespecífica del uso dental. No obstante, debido a la naturaleza progresiva de la formación de patrones de desgaste, estos análisis son capaces de documentar acerca de los cambios ontogénicos o estacionales del uso dental. Está ampliamente aceptado que existe una estrecha relación entre el tamaño dental, el grosor del esmalte y el desgaste oclusal con el procesamiento y la fragmentación de los alimentos, así como la abrasividad de la dieta en humanos y otras especies de primates (Hannam *et al.*, 1989, Agrawal *et al.*, 1997, 2000, Bourdiol *et al.*, 2000).

Posteriores estudios de Kay y colaboradores compararon especies folívoras, insectívoras y frugívoras, proponiendo que los primates que incluyen hojas e insectos en su dieta necesitan unas crestas cortantes desarrolladas en los molares para procesar más eficazmente el alimento. En cambio, la especie frugívora no requiere un desarrollo tan elevado de crestas, ya que las frutas necesitan menos masticación para ser digeridas (Kirk y Simons, 2001).

La utilidad de este método se ha demostrado en los estudios con primates y simios actuales. Sin embargo, al emplearlo con denticiones fósiles surge un inconveniente ya que para calcular el cociente cortante es necesario que los molares no estén gastados. Los conjuntos fósiles cuentan con un número de dientes relativamente limitado y en muchas ocasiones algunas especies están representadas por dientes gastados. Ungar y M'Kirera (2003; M'Kirera y Ungar, 2003; Ungar, 2004) han desarrollado un análisis de la topografía dental en tres dimensiones que sirve tanto para dientes desgastados como no desgastados. Con el empleo de la nueva técnica conocida como "Geographic Information Systems" (GIS) fue posible estudiar la morfología oclusal del

diente en tres dimensiones una vez obtenida la imagen de la superficie dental con un escáner laser. El análisis, en un primer momento, de dientes de gorilas y chimpancés ha permitido obtener resultados favorables, ya que las diferencias oclusales entre ambas especies se mantienen en todas las fases del desgaste.

Posteriormente, Ungar ha utilizado la misma técnica con dientes de *Australopithecus afarensis* y de primeros *Homo*. Los resultados indican que los primeros representantes del género *Homo* tenían el potencial para consumir alimentos duros y elásticos como por ejemplo, carne de una manera más eficaz que *Australopithecus afarensis*, cuya dentición estaría concebida para dicha actividad.

Dalhberg y Kinzey en 1962, (citado enTeaford, 1988) analizan, por primera vez a nivel microscopio, los rasgos de microdesgaste. Estos investigadores estudiaron una muestra de dientes humanos modernos y prehistóricos con un microscopio óptico. Las conclusiones dadas fueron que el estudio de las variaciones en los patrones del desgaste dental microscópico podría aportar información sobre diferencias intra e interespecíficas en la dieta. De tal manera que la información obtenida de la dieta y los dientes permitiría inferir otros aspectos de la conducta animal. En 1975, la primera sugerencia publicada de que el MEB puede ser usado para ayudar a resolver problemas de reconstrucción dentaria viene de Shkurkin, quien sugirió que los detalles del desgaste de la superficie del esmalte pueden proveer indicadores para la reconstrucción de dietas de ancestros (Walker, *et al.*, 1989).

En1976, Walker mostró que la inclinación de las estrías en los dientes podría emplearse para inferir diferencias en el movimiento de la mandíbula y la masticación de

diferentes poblaciones, ya que combinó los análisis de microdesgaste con observaciones sobre conducta alimenticia.

En cuanto al tipo de microscopía utilizada, los primeros análisis de microdesgaste se hicieron con microscopio óptico, no obstante su resolución no alcanza a identificar los detalles más pequeños. Los rasgos de menor tamaño solamente son visibles con un MEB. Posteriormente la aplicación de este tipo de estudios ha ido perfeccionándose gracias al análisis y diferenciación óptima de los patrones de desgaste que ofrece el MEB en comparación con los microscopios ópticos de bajo aumento.

La mayoría de los trabajos de microdesgaste dental se han realizado mediante MEB debido a las ventajas que ésta ofrece respecto a otras técnicas microscópicas; permite una exploración completa de la superficie oclusal y los especímenes pueden ser examinados con un riesgo mínimo de ser dañados. Sin embargo, no puede ser empleado en especímenes muy porosos como en la dentina y hueso esponjoso debido a la dificultad de obtener suficiente vacío.

En las observaciones con MEB se muestra que el microdesgaste dental se coloca normalmente en patrones regulares en las localizaciones del sistema en el diente. Las cúspides de balance tienden a exhibir delgadas características de microdesgaste en forma de rasguños y la cúspide de masticación o trabajo muestra una mezcla de rasguños y agujeros. Estas características de microdesgaste se concentran normalmente sobre la superficie masticatoria de los dientes y raramente se encuentran a los lados de ésta.

Las observaciones con el MEB han permitido realizar análisis cuantitativos del microdesgaste oclusal. Gordon (1982), Covert y Kay (1981), Teaford y Walker (1984),

pioneros de este tipo de análisis, han demostrado su utilidad en la diferenciación entre especies con dietas folívoras y frugívoras, así como entre comedores de alimentos de distinta dureza.

Existen dos tipos de análisis para el microdesgaste dental, el cualitativo y el cuantitativo; el primero se restringe a los casos con grandes diferencias en la cantidad, tamaño y forma de los patrones de microdesgaste. El análisis cuantitativo, por su parte, se centra en los patrones de microdesgaste dental y su asociación con las distintas formas de uso dental que han abierto varias posibilidades de investigación futura referente a dieta y masticación en mamíferos fósiles y modernos (Teaford, 1991).

El primer estudio cuantitativo de microdesgaste dental fue hecho por Gordon (1988), su intento fue para establecer valores concernientes a variables intraespecíficas. Ella midió las características sobre una serie de micrografías tomadas de replicas de molares de chimpancés y encontró que, si bien hubo una gran degradación de la regularidad en el microdesgaste en esos dientes, algunas de las mediciones variaron dependiendo de la faceta de desgaste y la posición del molar (Gordon, 1982). El primer estudio cuantitativo comparativo fue hecho por Walker y Teaford en 1984, donde contaron y midieron las características vistas en las micrografías de facetas de desgaste de segundos molares superiores de especímenes de museo de primates adultos (Teaford *et al.*, 1984).

Algunos de los análisis más directos se han centrado alrededor de la cantidad de microdesgaste en los dientes. El argumento básico de dichos estudios ha sido que, si las distintas formas del uso dental como la dieta exponen al diente a relativamente más abrasivos, entonces esos dientes deben exhibir un microdesgaste mayor.

Diversos investigadores, entre ellos, Teaford y Runestad (1992) han llevado a cabo observaciones *in situ* de la conducta alimenticia de especies de primates actuales con la finalidad de establecer relaciones entre sus hábitos dietéticos y los rasgos microscópicos de desgaste. Los estudios que permiten identificar la dieta a través de los patrones de microdesgaste de la dentición posterior han continuado realizándose hasta ahora como es el caso de las últimas investigaciones de Waddle (1998) centradas en *Homo erectus* y en *Paranthropus boisei*, las de Martínez *et al.*, en 2001, con los primeros representantes del género *Homo* o las de Pérez-Pérez *et al.* (2003) con fósiles europeos y de Oriente próximo del Pleistoceno medio y superior, así como los trabajos de Galbany y Pérez, (2004, 2006) que han estudiado primates *hominoidea*.

Las superficies oclusales de premolares y molares fueron las primeras en ser el objeto de diversos estudios sobre microdesgaste dental. Aunque también hubo excepciones, ya que Lavelle (1975) y Walker (1976) realizaron trabajos sobre incisivos. Lavelle destacó que el patrón de desgaste convexo de los incisivos de los monos africanos estaba causado por la conducta de pelar raíces y bulbos estirando las pieles a través de los incisivos superiores e inferiores. El hecho es que la mayoría de los estudios que examinan el desgaste a nivel microscópico se haya basado en los molares se debe a que los fragmentos de comida que entran en contacto con los molares son más homogéneos comparados con los de la dentición anterior y también porque la función de los molares ha sido más estudiada que el resto de la dentición (Turner y Wood, 1993). En 1983, Teaford examinó el microdesgaste de la dentición anterior de dos especies, mientras que Ryan y Johanson (1989) analizaron la superficie incisal de *Australopithecus afarensis*. Kelley (1990) seleccionó igualmente la dentición anterior porque permite un conocimiento más amplio de las propiedades físicas de los alimentos ingeridos y de las tareas necesarias para que los diferentes primates consigan porciones comestibles.

Además permiten identificar aquellas tareas no directamente relacionadas con la dieta y que no son discernibles a partir del análisis de la dentición posterior como, por ejemplo, el acicalamiento y la manipulación de objetos. En cuanto al microdesgaste en dientes deciduos, el estudio de Bullington (1991) permitió demostrar que los dientes deciduos también presentan rasgos de desgaste a nivel microscópico como estrías y agujeros a partir del momento del destete y que la frecuencia de rasgos se incrementa con la edad.

Desde el inicio del estudio de microdesgaste se ha establecido por parte de los investigadores, una tipología de los rasgos observados con más frecuencia en la superficie de los dientes (Gordon, 1988). En concreto, podemos hacer referencia a la existencia de dos grandes clases de rasgos o características: agujeros y estrías. Tanto agujeros como estrías han sido relacionados con el desgaste y la abrasión producidos por los procesos masticatorios y los alimentos que entran en contacto con los dientes. Los agujeros se han descrito como “puntos de impacto” de las partículas abrasivas inorgánicas, ya sea tierra, polvo o fitólitos. contenidas o adheridas en los alimentos. También pueden ser resultado de acciones de corrosión química producidas por ácidos de ciertas frutas.

Las partículas abrasivas contenidas o adheridas a los diferentes alimentos erosionan el esmalte dental formando agujeros y estrías. La cantidad y la morfología del desgaste varía en función de la mecánica masticatoria y la fuerza de la masticación, del tipo e intensidad del esfuerzo producido durante la masticación y de las propiedades físicas de la comida (Martinez *et al.*, 2001). En algunas ocasiones se seleccionan los segundos molares y, para simplificar el proceso no se examina toda la superficie oclusal, sino solamente las zonas del diente que intervienen en la Fase II de la masticación, es decir, cuando los alimentos son molidos y aplastados (Teaford, 1985). Las cúspides se

dividen por su función en dos, de trabajo y balance. Las de trabajo son todas las cúspides palatinas de molares y premolares maxilares, así como las vestibulares mandibulares. Estas cúspides son las encargadas de mantener la dimensión vertical en posición intercuspídea y así realizar la molienda del alimento. Las cúspides de balance son todas las cúspides vestibulares superiores y las linguales inferiores de dientes premolares y molares, las cuales, son encargadas del corte del alimento.

Las estrías, por su parte, han sido consideradas marcadores de la alimentación hasta el punto de que se ha diferenciado el tipo de dieta de diversos homínidos a partir del predominio de una determinada orientación de las estrías (Puech, 1979). No obstante, hay que tener presente que las partículas abrasivas exógenas adheridas a los alimentos provocan erosiones en las superficies dentales, también, en forma de estrías. Por este motivo, Covert y Kay en 1981, después de realizar un experimento, con control de la dieta de zarigüeyas, sólo pudieron diferenciar el grupo que se había alimentado de comida mezclada con partículas de piedra pómez. Estas partículas, más duras que el esmalte, lo erosionaron en forma de estrías. Para estos autores, el microdesgaste solamente permite inferir la presencia de partículas abrasivas en la alimentación.

La orientación de las estrías ha sido definida como el reflejo del movimiento de la comida a través del diente en el proceso de ingestión (Teaford y Walker, 1984). El predominio de estrías verticales indicaría una alimentación básicamente carnívora, que reflejaría los movimientos verticales de la mandíbula al comer carne; mientras que una dieta herbívora produciría una mayor cantidad de estrías orientadas horizontalmente porque la masticación de alimentos duros y fibrosos demanda un movimiento horizontal de la mandíbula. Cabe destacar que los grupos de dieta vegetariana presentan un número absoluto de estrías más elevado que los grupos carnívoros, debido a que los

vegetales contienen una mayor cantidad de abrasivos, tanto intrínsecos (fitólitos) como extrínsecos (tierra o polvo adherido a la superficie de los alimentos) (Lalueza, *et al.*, 1996). Por tanto, el análisis de la longitud y orientación de las estrías presentes en las diversas superficies dentales permitiría identificar el declive de la caza y la aparición progresiva de la agricultura (Puech *et al.*, 1980), proporcionando una mayor comprensión de los patrones de subsistencia tanto de cazadores-recolectores como de agricultores.

El estudio del microdesgaste ha implicado la medición del tamaño y la forma de los sus patrones con la finalidad de asociarlos características de comportamiento en animales y humanos. Estas medidas se han centrado en las longitudes y las anchuras de los rasgos del desgaste y las proporciones relativas de hoyos contra rayaduras. El trabajo experimental ha sugerido que el tamaño y la forma de características del microdesgaste se pueden relacionar con los de las partículas abrasivas que las causaron (Ryan, 1979b).

Los trabajos de microdesgaste se centran en: 1. La asociación entre patrones específicos de comportamiento y microdesgaste dental, 2. El rango normal de variación del microdesgaste dental bajo condiciones específicas y 3. La asociación entre tipos de desgaste y cambios conductuales (Teaford, 1991).

La utilidad de los patrones de desgaste para identificar dietas es innegable; a pesar de ello hay que tener presente que en la formación de los distintos patrones de estriación están implícitas las tareas de limpieza, conservación y preparación de los alimentos. Por lo tanto, para determinar con una mayor certeza la dieta de cualquier homínido hay que tomar en consideración todas estas variables.

En México, en el Altiplano Central se cuenta con estudio dental de Tlatilco (Campos 1978), en el cual se analizan 221 esqueletos de diferentes edades y sexos, llegando a la conclusión de que la falta de higiene en esta población ocasionó la patología periodontal y pulpar, mientras que el tipo de alimentación fue la que produjo la atrición o desgaste. Otro estudio sobre dentición es el de los pobladores prehispánicos en Cuicuilco, D.F. (Sánchez y Barrón 1972), que correspondiente cronológicamente con el Preclásico superior (450 aC a 0) en el cual se observaron 49 esqueletos adultos de diferentes sexos. Los datos señalan que la caries y las enfermedades periodontales están íntimamente ligadas al desarrollo cultural y a la dieta; a su vez, la mayor frecuencia de atrición en los hombres, se puede atribuir a costumbres y hábitos culturales practicados más comúnmente por ellos. (Mansilla LJ, 2000)

2.2. a. Microdesgaste, estrías de origen cultural

En el proceso de reconstrucción de dietas, se han encontrado estrías que no tienen una relación con el consumo de alimentos, sino con lo cultural. Éstas han sido marcadas en los dientes por causa de actividades propias de la zona como la obtención de recursos. Lalueza (1992) intenta dar la diferenciación de los dos tipos de estrías, basándose en criterios como la anchura, profundidad, localización, dirección y regularidad. Estos criterios diferencian las estrías causadas por dieta de las culturales o por actividades, ya que el tamaño, es decir, longitud y anchura de estas estrías culturales, es mayor que el tamaño de las estrías como consecuencia del consumo de alimentos.

La clasificación de las estrías de origen cultural se han hecho relacionándolas con la higiene oral, preparación de los alimentos y tareas manipulativas (Lalueza, 1992). Las estrías relacionadas con la higiene bucal se han encontrado en las superficies mesiales y distales cercanas a la unión amelocementaria de molares y premolares de *Homo habilis*, *Homo erectus*, de Neandertales y de humanos anatómicamente modernos del Neolítico. Este tipo de estrías presentan una superficie pulida y redondeada. También tienen tendencia a estar orientadas bucolingualmente en los molares y premolares (Lalueza, *et al.*, 1993). A estas estrías también se les ha dado el nombre de surcos interproximales y su formación se debe a la acción de limpiarse los dientes con mondadientes que se pudieron hacer con diversos materiales como madera o hueso, al menos ésta es la etiología para los especímenes estudiados.

También existen casos como los de otras culturas como de individuos neolíticos y calcolíticos de los yacimientos paquistaníes de Mehrgarh y Harappa, de los cuales se ha propuesto la hipótesis de que la causa de la formación de los surcos podría responder a la acción de estirar algún tipo de material fibroso entre la dentición posterior con motivos terapéuticos. Formicola (1991) concluye que las causas probables de la formación de surcos interproximales estarían relacionadas con el uso de palillos o fibras, como medida paliativa, como hábito de higiene o para realizar tareas paramasticatorias.

El cepillo dental también deja marcas sobre la superficie dental, las cuales han sido identificadas en las comunidades actuales de aborígenes australianos (Barret, 1977). Dichas marcas o estrías se disponen horizontalmente en la región cervical de las superficies vestibulares de las coronas de incisivos, caninos y premolares, generalmente

superiores. Al frotamiento constante de la superficie, se produce una abrasión que, añadiendo dentífricos con elementos abrasivos, potencializa el desgaste.

La dentición anterior se ha asociado a la realización de tareas paramasticatorias que provocan un alto grado de desgaste oclusal. El examen de las superficies oclusales o incisales de la dentición anterior ha conducido a la documentación de cierto número de rasgos indicativos de un uso no relacionado con la alimentación (Lozano, 2005)

Numerosos fósiles presentan un patrón de desgaste indicativo del uso de la dentición anterior como herramienta. Mujeres esquimales ablandan pieles de foca y de caribú masticándolas para confeccionar ropa. Estas prendas las cosen con hilos fabricados a partir de tendones que han estirado sujetándolos firmemente entre los dientes anteriores (Larsen *et al.*, 1998). Otro caso, en un individuo de sexo masculino procedente de un abrigo rocoso en Uan Muhuggiag (Libia) se ha identificado la presencia de surcos en las superficies incisales de la dentición anterior (Minozzi *et al.*, 2003). Estos surcos tienen una anchura media de 2.5 mm y en su interior presentan estrías que discurren en dirección labiodistal y mesiolingual. Los autores de este estudio piensan que sujetar y estirar fibras vegetales entre los dientes durante el trabajo con dichos materiales es la etiología más probable para estos surcos.

La masticación favorece el contacto del diente con la comida y también con los dientes superiores e inferiores. Una masticación fuerte de alimentos abrasivos produce un contacto excesivo entre los dientes de la misma arcada dental. Este proceso da lugar a la formación de las facetas de contacto interproximales localizadas en las superficies mesiales y distales de la dentición. Un análisis de los dientes de dos muestras de neandertales de Caverna delle Fate (Italia) y de Genay (Francia) (Villa y Giacobini, 1995)

ha permitido observar, en las facetas interproximales de estos dientes, unas estrías o surcos subverticales. La localización concreta de estos surcos en las facetas interproximales permite descartar una etiología intencionada por parte del individuo. Por tanto, este desgaste estaría ligado a un elevado estrés masticatorio. Las fuerzas perpendiculares producidas durante la masticación de alimentos duros y crudos favorecerían la rotura del esmalte siguiendo la dirección de los prismas y formando estas microroturas. Recientemente, se ha identificado este tipo de surcos subverticales en los dientes de los neandertales de Cueva del Sidrón (España) y de Figueira Brava (Portugal). Un elevado estrés biomecánico producido durante la masticación de alimentos vegetales duros es la etiología que proponen los autores del estudio (Egocheaga *et al.*, 2004).

La etiología de las estrías culturales en la superficie vestibular, de los surcos y estrías en la superficie incisal se ha vinculado a la realización de actividades para y no masticatorias cerca de la boca, al emplear los dientes como una extremidad más o una herramienta. Las observaciones etnográficas han permitido comprobar que algunos grupos cazadores y recolectores actuales realizan tareas de preparación de alimentos u otros materiales con la parte delantera de la arcada dental. La acción de sujetar un trozo de carne con los dientes anteriores y cortar un pedazo más pequeño con una lasca de sílex u obsidiana, o de cualquier otra materia prima puede producir incisiones al golpear el esmalte dental de manera accidental. Los homínidos que cortaban carne sujetándola entre sus incisivos y caninos, emplearían la dentición para otras muchas actividades. Diversos investigadores han estudiado otras superficies de la dentición anterior para encontrar huellas de lo que han denominado trabajo dental o uso de la dentición anterior como tercera mano (Lozano, 2005).

Cabe mencionar que el desgaste de la superficie oclusal de incisivos y caninos puede ser resultado de la combinación de diversos factores: desgaste y abrasión causados por la dieta, patologías diversas y causas culturales (Lalueza, 1992). Las observaciones etnográficas son de gran ayuda para el estudio del desgaste dental. De esta forma determinados grupos cazadores-recolectores empleaban su dentición para actividades no masticatorias, las cuales pueden identificar el tipo de abrasión en los dientes.

El resultado de someter la dentición a grandes presiones es un desgaste dental extenso tanto del esmalte como de la dentina, llegando a la exposición de la cavidad pulpar. En tales circunstancias, es muy común la pérdida traumática de dientes. De todos modos, la efectividad de la dentición anterior como herramienta depende de la intensidad de las fuerzas que se aplican. (Lozano, 2005)

A pesar de la cocción de los alimentos, la mayor parte de los vegetales conservaba su textura fibrosa y su dureza, razón por la cual era necesaria una vigorosa masticación para triturar los alimentos y poder ingerirlos. Los documentales muestran que los aborígenes australianos realizan amplios movimientos, y que la gran cantidad de partículas abrasivas (arena, polvo, cenizas...) y los fragmentos de huesos triturados producen un elevado índice de desgaste en la dentición posterior. Un cierto grado de desgaste oclusal es normal, aunque el aumento progresivo con la edad puede transformarlo en patología. La pérdida continuada de sustancia dental conducía a la exposición de dentina e, incluso, de la cavidad pulpar. (Barrett, 1977)

Las actividades relacionadas con la acción de estirar tejidos, pieles o fibras entre los dientes anteriores se han documentado tanto entre los Sadlermiut como en los Yuendumu en Australia. La manipulación de fibras vegetales utilizando los dientes anteriores es una actividad que, también, se ha documentado entre los indios Seri del norte de Sonora, México, durante la elaboración de cestas y la manufactura de arpones (Brace y Molnar, 1967). El resultado de estas acciones es un redondeamiento y abrasión de las superficies labiales y linguales de incisivos y caninos. El mismo patrón de desgaste se ha encontrado en la dentición de los individuos del yacimiento neolítico paquistaní de Mehgarh (Lucaks y Pastor, 1988), sugiriendo que esta conducta se daría en la población neolítica.

La superficie vestibular de los dientes anteriores no es la única que presenta rasgos de desgaste no asociados con la dieta. En la superficie oclusal se han registrado características diversas de desgaste relacionado con masticación, así como el uso de los dientes para realizar actividades de tipo cultural.

El desgaste de la superficie oclusal de los dientes molares se ha utilizado para inferir el tipo de alimentación de distintas poblaciones. Investigadores han comprobado que, en la mayor parte de individuos con un modo de vida cazador-recolector, el desgaste oclusal era muy severo e, incluso, superior a los dientes anteriores (Hinton, 1981). Éstos solamente participan en los procesos de ingestión del alimento, por lo que se puede considerar anómalo que tuvieran un desgaste en ocasiones superior al de los dientes posteriores.

En algunas ocasiones se ha documentado un desgaste dental anómalo o no relacionado con la alimentación que involucra todas las superficies dentales produciendo

una deformación total de las coronas dentales. Éste es el caso de un individuo medieval de Kent (Turner II y Anderson, 2003), cuyas coronas de los incisivos y caninos están desgastadas de manera irregular siendo el resultado de un hábito relacionado con su oficio. Dicho individuo habría practicado trabajos de carpintería y habría sujetado de forma sistemática clavos entre los dientes anteriores. El resultado es una abrasión y pérdida de sustancia dental de manera muy irregular. (citado en Lozano R, 2005)

Las patologías que produce un uso continuo de la dentición para actividades no relacionadas directamente con la ingestión de alimentos son esquirlas en el esmalte, grandes estrías, agujeros, redondeamiento del filo labial del esmalte, desgaste excesivo de la superficie incisal, reabsorción de la raíz, hipercementosis, patología alveolar e, incluso, pérdida dental (Merbs, 1983; Ryan y Johanson, 1989). Hay que tener en cuenta que estas patologías solamente pueden ser consecuencia de la repetición continua de las mismas actividades durante toda la vida del individuo, las cuales son culturalmente necesarias para la supervivencia del grupo (Merbs, 1983).

Análisis de otros mamíferos como insectívoros y carnívoros sugieren que los patrones de desgaste pueden depender de la dureza del alimento o el procesamiento de la forma irregular de objetos duros, como hueso, junto con la carne. Los análisis de material humano también dan resultados variados, dependiendo de qué superficie del diente sea examinada. Sobre la superficie no oclusal del diente, las poblaciones humanas modernas que consumen grandes cantidades de carne muestran relativamente bajo número de estrías. Por el contrario, en la superficie oclusal, los humanos comedores de carne muestran muchas estrías finas y hoyos pequeños. (Citado en J.M. Morgan *et al.*, 2005)

2.2. b. Rasgos de desgaste

Diversos estudios han coincidido en que los principales rasgos presentes en las superficies dentales son las estrías y agujeros o scratches y pits. Lozano RM (2005) hace una descripción de las características que definen los diferentes rasgos de desgaste.

a. Estrías de dieta

Son los principales rasgos de desgaste que permiten identificar la dieta de especies fósiles. Como se mencionó antes, la mayor parte de las estrías de dieta no están causadas solamente por los alimentos ingeridos, sino por partículas exógenas adheridas a los alimentos, como polvo o arena.

Teaford y Walker (1984) establecieron una definición objetiva de estrías y agujeros para facilitar y unificar criterios de identificación de los rasgos de microdesgaste dental. De este modo, ha quedado definido que las estrías son marcas de desgaste lineales con un ángulo de orientación claramente discernible (Gordon, 1988), en las que la proporción entre longitud y anchura puede variar de 10:1 a 2:1.

Una característica morfológica de las estrías finas, que permite diferenciarlas de las vestibulares, es la ausencia de microestriación en el fondo del surco. Algunas de éstas pueden presentar conos hercianos en sus laterales. La presencia de éstos por sí sola no indica que sean marcas de corte. Cabe señalar que este rasgo es propio de todos los movimientos de fricción en los que interactúan dos materiales, pues uno de los cuales erosiona la superficie del otro (Bromage y Boyde, 1984). La fuerza ejercida por las

partículas abrasivas araña la superficie cristalina del esmalte y, debido a la resistencia de la estructura anisotrópica del mismo, se producen las pequeñas fracturas laterales.

Las estrías de etiología dietética tienen una longitud y una anchura mucho menor que las vestibulares. En cuanto a la longitud, los valores cubren un rango de entre 50 y 200 μm (Lalueza Fox, 1996; Pérez-Pérez *et al.*, 1999), mientras que la anchura no excede los 5 μm (Ungar y Grine, 1991; Peters, 1982)

b. Agujeros

Los agujeros de dieta se han definido en relación con las estrías de la misma índole. Aquellos rasgos de microdesgaste que tuvieran una proporción entre su longitud y anchura menor son considerados como la indicada para las estrías. Es decir, se clasifican como agujeros aquellos rasgos, cuyas variables tengan valores similares y no se observe un eje de orientación definible (Gordon, 1988)

Los agujeros se han descrito como “puntos de impacto” de las partículas abrasivas inorgánicas adheridas o contenidas en los alimentos (Ryan, 1979b). Su etiología también puede relacionarse con las acciones de corrosión química, producidas por los ácidos de ciertos alimentos, como determinadas frutas.

Los agujeros de esmalte son relativamente fáciles de identificar mediante su observación en el MEB por su morfología. Su forma irregularmente redonda u ovalada con los ejes longitudinal y transversal de tamaño similar permite identificarlos visualmente. Sin embargo, cuando es posible se recomienda tomar imágenes digitales

para obtener sus medidas exactas y realizar su identificación, también con base en criterios métricos.

c. Desgaste Patológico

En la Paleopatología, se define como el desgaste dentario resultado de la pérdida de tejidos duros de la corona, la cual se atribuye tanto a la masticación (atrición: desgaste fisiológico) como al uso parafuncional o cultural de los dientes (abrasión: desgaste patológico). Algunas formas menos frecuentes de desgaste dentario podrían escapar a esta valoración y habría que considerarlas por separado (erosión: desgaste patológico de origen químico no bacteriano).

Ciertos hábitos como el apretamiento o el rechinar de los dientes (bruxismo céntrico y excéntrico) pueden complicar el diagnóstico certero sobre la causa del desgaste.

No sólo la paleopatología hace estudios de desgaste dental, sino que también diversas materias odontológicas, como la oclusión en la que se estudian factores que desencadenan el desgaste, ya sea el tipo de alimentación, hábitos perjudiciales o deformantes como la respiración bucal, queilofagia, onicofagia, empuje lingual, masticación de objetos y la succión digital, además de enfermedades que actúan desde el nacimiento y que repercuten durante el proceso evolutivo de las denticiones mixta y permanente, así como grandes anomalías esqueléticas.

2.3. Los estudios arqueológicos realizados en Santa Cruz Atizapán

El estudio arqueológico en Santa Cruz Atizapán, del cual se han obtenido las muestras ha sido encabezado durante varios años por la Dra. Yoko Sugiura (1998), investigadora del Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM. Por lo que en este capítulo, resumo los estudios ya documentados de dicho proyecto.

La procedencia de las muestras del presente estudio se encuentra en una de las subcuencas del Alto Lerma, denominada cuenca de Almoloya-Otzolotepec, Estado de México. El área de estudio está conformada por la zona lacustre ubicada en la porción oriental de la planicie aluvial de la Cuenca del Alto Lerma, también llamada valle de Toluca.

Desde el punto de vista geográfico, la región del Alto Lerma ocupa una pequeña parte del extremo sur de la región Hidrológica 12, la cuenca del río Lerma-Chapala-Santiago, que se localiza en la provincia fisiográfica constituida por la Faja Volcánica Transmexicana (Mooser, 1969, citado por Sugiura YY 1998)

La cuenca del Alto Lerma, al igual que el valle de México, se caracteriza por la zona lacustre que ocupa una extensión considerable de la planicie aluvial y los numerosos volcanes que la circundan, a lo que se agrega el río Lerma, que le da un carácter singular al valle de Toluca. Si bien la extensión superficial de las lagunas cenegosas del Alto Lerma era reducida en comparación con la de los cinco lagos de México, estas ciénegas tenían como particularidad el agua cristalina y fluida debida al río Lerma que corría en su lecho, la gran extensión cenegosa en las áreas poco profundas,

las zonas de agua profunda llamadas “lagunas” y, además, el suelo flotante, o plancha, formado por las raíces de la vegetación acuática. (Sugiura, 1998)

De la misma manera que en el pie oriental de las sierras del Ajusco y las Cruces, muchos manantiales caudalosos brotaban de la base de corrientes de lava del flanco occidental de las serranías. Fueron estos manantiales los principales alimentadores de las antiguas ciénegas del Alto Lerma. Por otra parte, en la base septentrional de una serie de serranías más bajas que limitaban el valle por el sur se localizaban manantiales y ojos de agua en los poblados de San Mateo Texcalyacac y San Pedro Techuchulco, que también alimentaban la antigua zona lacustre. En la margen occidental hay manantiales de diversas magnitudes en los poblados de San Antonio La Isla, Rayón y Chapultepec, entre otros. Finalmente, hacia el norte y el noreste del valle existían otros manantiales, como los de Mimiapan y Xonacatlán. Además, la zona lacustre y el río Lerma recibían aportaciones de corrientes superficiales, algunas de ellas estacionales, que descendían de las estribaciones de las serranías que circundaban la planicie.

El volumen y caudal de agua de los diversos surtidores era de tal magnitud que el cause del río Lerma resultaba insuficiente y se desbordaba, inundando la zona aledaña. Antaño, la porción oriental de la planicie aluvial del valle de Toluca estaba ocupada por una extensa ciénega, cuyos depósitos fueron cortados por el paso del río hacia Ixtlahuaca, otra de las subcuencas del sistema Lerma-Chapala-Santiago (García Quintero 1948)

Antes de su desecación, la región cenagosa alcanzó más de 30 km en su eje longitudinal sur-norte, es decir, desde San Mateo Texcalyacac hasta la colonia Álvaro Obregón. Se conformaba por tres partes que se extendían en escalones sucesivos, descendentes hacia el norte. El primer tramo y el más elevado de los tres se conocía con

el nombre de Ciénega de Almoloya o Chignahuapan; el segundo, que abarcaba alrededor de 25 km², se conoce como la laguna de Lerma o Chimaleapan y, el tercero –el más bajo de los tres, situado en el extremo norte-, era conocido con el nombre de Chicnahuapan o Laguna de San Bartolo.

2.3.a. Arqueología

En la historia milenaria del Alto Lerma, se ha distinguido un modo de subsistencia lacustre, sustentado primordialmente en una economía apropiatoria que incluye la pesca, la caza y la recolección de los recursos acuáticos. Tanto el sistema de ciénegas, como el río Lerma constituían un medio benéfico para la vida de los habitantes ribereños no sólo por su gran riqueza en recursos alimenticios y materias primas para actividades artesanales, sino también porque el río servía como vía de transporte. Aunado a la riqueza lacustre, el modo de subsistencia lacustre formaba parte integral de un sistema mayor, integrado por una mutua dependencia con otras formas de subsistencia, como la agricultura y el aprovechamiento del bosque.

Sin duda la economía productiva ha tenido un papel central en la historia de la humanidad. Tal es el caso de la agricultura, considerada entre historiadores y arqueólogos como unos de los factores que permitieron transformar una sociedad simple en una de mayor complejidad. No obstante la importancia de la agricultura en la macrohistoria humana, ésta no tiene necesariamente el mismo significado en cada contexto histórico específico. A diferencia de los grupos cazadores y recolectores que manejaban recursos terrestres y quienes por regla general mantenían un modo de vida transhumante, numerosos datos prehistóricos revelan que los grupos humanos

asentados en la zona lacustre o en la costa marítima -cuya base de subsistencia se fincaba en la manipulación y la extracción de sus recursos bióticos- pudieron alcanzar un sedentarismo pleno y un nivel de complejidad social mayor (Niederberger 1987, Serra 1988, Sugiura 1998).

A fines del periodo clásico, cuando Teotihuacan aún ostentaba su poder político, un grupo de habitantes de la zona ribereña de la cuenca del alto Lerma colonizó la ciénega, transformando la condición hasta entonces inhóspito al espacio habitable. Para realizar dicha modificación se consideraron las condiciones ambientales, resultado del descenso del nivel del agua, así como la implementación de técnicas utilizando pilotes de madera para la construcción de islotes dentro de un área considerable. Así construyeron más de 100 islotes de varios tamaños en menos de cuatro siglos, hasta finales del Epiclásico (900 d.C). Naturalmente, no todos estos islotes eran de las mismas dimensiones, ni tampoco eran utilizados al mismo tiempo. El islote más grande e importante fue el montículo 20, que se define como el espacio cívico-ceremonial. (Sugiura *et al.*, 2003)

Desde 1979, Sugiura realizan diversas excavaciones estratigráficas y recaba datos etnográficos con el fin de comprender la relación del hombre y su medio en los fines del Clásico y durante el Epiclásico. Aunado a este trabajo, realizó estudios etnoarqueológicos, como parte de éste, levantó un censo de la composición de la población dedicada a las actividades lacustres, identificó las especies de flora y fauna que se explotaban; analizó las propiedades nutricionales de dichas especies mediante el análisis bromatológico, investigó los mecanismos técnicos de explotación de los recursos lacustres, examinó los utensilios y su tecnología de manufactura y observó las actividades artesanales relacionadas con los recursos lacustres, entre otras actividades.

2.3.b. El valle de Toluca y su entorno ambiental

El área de estudio forma parte de la cuenca del Alto Lerma, también, conocido como valle de Toluca, y se encuentra limitada por el parteaguas de las serranías circundantes. En su lado este, por el parteaguas de la sierra de Las Cruces y los Montes Altos, que corren en dirección norte-sur y lo separan de la vecina cuenca de México. Hacia el sur, una serie de pequeños cuerpos volcánicos de menor altura que son parte de la formación Chichinauhtzin y del Nevado de Toluca, ubicados al sur de Tenango, Jajalpa, Techuchulco y Texcalyacac, lo separan de la región de Malinalco y Tenancingo. Al suroeste, se limita por el estrato volcán Nevado de Toluca o Xinantécatl, que es el cuarto más alto de los volcanes de México, con 4680 msnm (Bloomfield y Valastro 1974, Bloomfield 1975, 1977, citado por Sugiura 1998); las estribaciones del mismo volcán, así como los volcanes de San Antonio y el Molcajete, limitan el valle por su flanco occidental. Hacia el norte, está delimitado por una serie de cerros que se encuentran en dirección este-oeste y por la falla de Perales.

2.3.c. Localización del montículo 20, del sitio arqueológico Santa Cruz Atizapán

El sitio del que provienen los restos óseos, objeto de estudio de la presente tesis, se ubica dentro del territorio municipal de Santa Cruz Atizapán. Está localizado a $19^{\circ} 10'$ de latitud norte y $99^{\circ} 30'$ de longitud oeste del meridiano de Greenwich. Limita hacia el norte y este con el municipio de Santiago Tianguistenco, hacia el sur y oeste con los municipios de Almoloya del Río y Calimaya respectivamente.



Proyecto Santa Cruz Atizapán

Fig 1. Mapa topográfico del sitio arqueológico Santa Cruz Atizapán. (Sugiura YY, 2009)

Los reconocimientos arqueológicos realizados tanto a nivel de superficie como en las excavaciones estratigráficas permitieron recuperar evidencias correspondientes a los finales del horizonte Clásico (550-650 d.C.) y el periodo Epiclásico (600-900 d.C.). Es importante mencionar que los momentos señalados comprenden respectivamente con el apogeo y el ocaso del gran centro urbano de Teotihuacán, así como el siguiente periodo Epiclásico que corresponde, a su vez, a un incremento notable de asentamientos en el Valle de Toluca. Formando parte del sitio, están los islotes, algunos de los cuales estaban comunicados por caminos de tierra levantados en la ciénega, mientras que para llegar a otros islotes tuvieron que haber utilizado otro medio de comunicación como la canoa, ya que entre uno y otro islote había una considerable distancia. La capacidad organizativa de los habitantes y su conocimiento técnico para ganarle al lago quedan de manifiesto en esta obra de ingeniería hidráulica, en la modificación de la zona pantanosa por un área habitable; de ahí la importancia en la vida del Valle de Toluca en la época prehispánica.

Para comprender cabalmente el desarrollo histórico de los habitantes del sitio se requería realizar un análisis específicamente odontológico de la colección osteológica, aunado al análisis osteológico de la Doctora Liliana Torres Sanders, quien hizo un informe osteológico de los restos humanos de dicho proyecto en el año 2004, en donde menciona cada entierro y cada uno de los individuos que lo componen. Dicho estudio ayudó a identificar edades o géneros de los individuos de la colección, así como para tener una descripción general que incluía, en ocasiones, un análisis odontológico con un enfoque antropológico.

2.3.d. Historia poblacional del sitio arqueológico Santa Cruz Atizapán

El sitio de Santa Cruz Atizapán fue localizado durante el reconocimiento preliminar del Proyecto Arqueológico del Valle de Toluca en 1977-1978 (Sugiura,1979) y que fue denominado sitio 106-110 durante la primera temporada de reconocimiento de superficie intensivo realizada en 1979. Naturalmente, los habitantes de Santa Cruz Atizapán, así como los de los pueblos cercanos, sabían que existía un antiguo pueblo isleño en esa parte de la ciénega de Chignahuapan y que en tiempos remotos la gente vivió en casas levantadas en los llamados bordos.

Las diferencias en las características de materiales arqueológicos también sugieren que había en el sitio dos sectores: uno cívico-religioso, y el otro de islotes. La evidencias arqueológicas parecen indicar que la colonización de la zona pantanosa-cenagosa antecedió un poco a la fundación del sector cívico-religioso en la tierra firme, aunque ambos sectores bien podrían haber sido fundados en algún momento del Clásico tardío durante la fase Azcapotzaltongo(alrededor de 550 dC), correspondiente a la fase Xolalpan de Teotihuacán.

El mayor florecimiento de Santa Cruz Atizapán fue durante el Epiclásico (600/650-700 dC), pero los islotes que funcionaban como área de sostenimiento para el sector central fueron abandonados hacia finales del mismo periodo. Los que habitaron esa parte durante siglos, se replegaron hacia tierra firme.

Las causas para abandonar los islotes seguramente fueron múltiples, pero muy probablemente los cambios climáticos provocaron condiciones poco favorables para continuar la vida en ellos. Quizá los efectos negativos, manifiestos sobre todo por el

ascenso del nivel de agua y por la falta de capacidad tanto técnica como organizativa de aquellos isleños, no les dejaron otro camino más que el abandono de aquella vida. En cambio, las consecuencias de dichos cambios climáticos no fueron tan severas fuera de la zona de la ciénega, de modo que el sector cívico-religioso pudo seguir funcionando aún durante el Posclásico en tiempos de los matlatzincas.

Desafortunadamente, las actividades humanas en las últimas décadas han dañado la parte central del sitio, conocida como La Campana-Tepozoco. En la actualidad, difícilmente podemos reconocer los elementos arquitectónicos originales evidentemente de alta calidad constructiva, los cuales aún se podían identificar hace apenas tres décadas. No obstante, aún hoy en día, los testimonios fragmentados, los cuales asoman entre los escombros, nos muestran estructuras públicas monumentales edificadas sobre terrazas en la ribera nororiental de la antigua ciénega de Chignahuapan.

La transformación de un terreno accidentado de posible origen volcánico en terrazas escalonadas, sobre las cuales se hicieron edificaciones públicas, nos habla de la gran capacidad tanto técnica como organizativa del antiguo pueblo, fundado en la zona ribereña de la ciénega de Chignahuapan.

Al suroeste del sector cívico-religioso se extiende la zona lacustre que, hasta hace medio siglo, formaba parte de la mencionada ciénega de Chignahuapan. A lo largo de su margen nororiental brotaban numerosos manantiales que abastecían del vital líquido a los lugareños. En esta misma altura nace también el río Lerma, que antaño fluía sobre el lecho de la ciénega, y que atraviesa el valle de Toluca en dirección noroeste hacia la región de Ixtlahuaca. A lo largo de los siglos, este río ha servido como una arteria principal en la red de comunicación entre diversos pueblos ribereños, y como medio para transportar gente y grandes volúmenes de productos.

Durante el Clásico tardío, se inició la colonización de esta zona pantanosa, lo que transformó considerablemente el paisaje lacustre. En poco más de trescientos años, es decir, hasta el abandono total de esta zona pantanosa hacia finales del 900 dC, se construyeron alrededor de cien islotes, conocidos actualmente como “bordos”. La vida lacustre de Santa Cruz Atizapán llegó a su apogeo durante la fase Atenco del Epiclásico, cuando el mayor número de los islotes se encontraba habitado. Es también probable que en sus inicios, sólo un reducido número de islotes habitacionales estuviera funcionando.

Conforme transcurría el tiempo y se incrementaba el número de isleños, se fueron edificando nuevos islotes, algunos de los cuales se colocaron cerca de la morada originalmente construida. Naturalmente, no todos los islotes se habitaron de una manera simultánea ni continua a lo largo de tres siglos. También vale la pena mencionar la posibilidad de que, desde el principio, los colonizadores de Santa Cruz Atizapán tuvieran una idea clara acerca de cómo distribuir los islotes. A la existencia de un plan maestro se atribuye la ubicación del Montículo 20b con carácter público, cuya localización precisa estaba definida desde el primer momento en que se concibió la construcción de una estructura pública. Para la selección del lugar, seguramente consideraron múltiples factores no sólo físicos, sino también ideológicos, desarrollados por los lugareños para manejar su mundo circundante. Este montículo es el único que ha albergado siete estructuras públicas a lo largo de la historia, todas destinadas a actividades concernientes a asuntos comunales. Ahora bien, aunque no tenemos una idea clara de las causas de su abandono, la ocupación de cada islote no era la misma, sino que variaba según la zona.

Los islotes fueron construidos principalmente como espacio doméstico para albergar una o dos, como máximo, casas-habitación, cuya función específica variaba de acuerdo

con la técnica constructiva (Sugiura, 2005). Independientemente del tamaño y de la función, la ausencia de espacio para uso agrícola caracterizaba a estos islotes. La abrumadora presencia de algunos islotes pequeños indica que estos tampoco disponían de terrenos destinados a actividad productiva; no obstante, algunos materiales recuperados y sus contextos identificados durante las excavaciones, parecen refutar la conjetura anterior. Los vestigios nos indican que en estos islotes se fabricaban algunos objetos, cuya elaboración, compartida con otras actividades, requería sólo de un pequeño espacio. Los aditamentos de braseros, las pesas para redes y, muy probablemente, los tejidos de fibras vegetales, ya sea de tule o de fibra de maguey, son algunos ejemplos de los objetos fabricados en los bordes y posiblemente actividades en donde utilizaban los dientes como una tercera mano o también dándole el término de desgaste cultural.

3. METODOLOGÍA DESCRIPTIVA

3.1 Estudio macroscópico de muestras dentales del sitio arqueológico Santa Cruz Atizapán.

El análisis de la colección osteológica se llevó a cabo en las instalaciones del campamento del proyecto “Santa Cruz Atizapán, Estado de México”, en el municipio de Capulhuac, del mismo estado. Una vez ubicadas las cajas con el material osteológico, se procedió a revisar cada una a fin de conocer el material, posteriormente, se catalogaron por temporadas de trabajo de campo y por entierros para hacer un análisis sistemático, seguido de la ubicación de las muestras en cada caja. Se utilizó juego de espejo, excavador, explorador, sonda periodontal y pinzas quirúrgicas, material odontológico básico para la revisión bucal, así como guantes y cubrebocas como medidas de protección para realizar cada uno de los reportes odontológicos. Finalmente, se procedió a llenar cédulas de patología oral.

Cabe señalar, que la diferenciación para los grados de caries, se realizó con la siguiente nomenclatura; grado 1, con caries limitada a esmalte, grado 2, con caries que abarcara esmalte y dentina, el grado 3, con caries profunda, que implique la afectación al diente de esmalte, dentina y pulpa dental o en este caso resquicios de caries que haya llegado a la cavidad pulpar.

El desgaste se midió de acuerdo con la tabla de Brothwell (1981), en la que señala la clasificación numérica de desgaste dentario para inferir la edad del individuo; sin embargo, cabe mencionar que esta tabla sólo sirvió para hacer la referencia del desgaste de cada órgano dentario para darle una clasificación, pero no para inferir la

edad, objetivo de la tabla, porque se ha demostrado que se trata de una variable subjetiva que depende de varios factores ajenos al desgaste dental.

3.2. Medición macroscópica del desgaste con la tabla de Brothwell

La forma de valoración del desgaste dentario propuesta por Brothwell (1981) para molares parece útil y fiel a la realidad. Sin embargo, el hecho de plantear muchas graduaciones favorece una mayor subjetividad y dificulta la comparación con los resultados obtenidos por otros métodos. Por estas razones, basándonos en la propuesta de dicho autor, puede ser recomendable distinguir entre las siguientes categorías:

0. No valorable. El mal estado de conservación o la pérdida del diente no ofrece información sobre este parámetro.
1. Grado 1 y 2. El esmalte está indemne o levemente desgastado.
2. Grado 2+ a 3+. El esmalte se ha desgastado lo suficiente como para dejar algún punto de dentina expuesta en la superficie oclusal de la corona.
3. Grado 4 y 4+. Hay varios puntos de dentina visibles, pero se conserva aún una considerable superficie de esmalte.
4. Grados 5 y más. Prácticamente ha desaparecido el esmalte de la superficie oclusal de la corona, quedando expuesta la dentina y en ocasiones la cámara pulpar. Puede coincidir con situaciones de fracturas coronarias de origen traumático.
5. Otros. Cualquier situación no incluida entre las categorías anteriormente descritas.

3.3. Microscopía electrónica de barrido aplicada al estudio

Actualmente el MEB es familiar a la mayoría de los investigadores dedicados no sólo a las ciencias físicas y biológicas, puesto que se ha convertido en una herramienta fundamental dentro de la investigación, principalmente en el estudio de la microestructura de los materiales inorgánicos y los tejidos orgánicos. Se puede decir que la microscopía electrónica, que nació hace sólo unas décadas, es un método de análisis bien establecido.

El funcionamiento del microscopio electrónico es muy similar al del microscopio óptico. Esta similitud, en principio, significó el rápido desarrollo experimental y teórico del microscopio electrónico. A pesar de esto, existen grandes diferencias técnicas entre estos dos microscopios. El sistema de iluminación en el microscopio óptico se da por luz natural o una lámpara, mientras que en el microscopio electrónico son electrones que viajan a grandes velocidades dentro de un alto vacío en su interior para evitar la colisión entre los electrones y las moléculas de aire. Las vibraciones eléctricas, mecánicas y sonoras, afectan la formación de imágenes. Esto implica un lugar fijo para el microscopio electrónico en un laboratorio aislado. Cuando los electrones interactúan con la muestra se produce una gran variedad de fenómenos, las señales que se obtienen involucran Rayos X, electrones Auger, retrodispersados, secundarios, absorbidos, transmitidos y difractados. Al interactuar el haz electrónico con la muestra se produce varias señales, éstas llevan información sobre la estructura, composición química y propiedades eléctricas y ópticas de la muestra en observación. Las señales que no atraviesan la muestra son la base de la microscopía electrónica de barrido (MEB) y del microanálisis químico. La MEB nos permite analizar la superficie y morfología del esmalte, mientras

que la microscopia electrónica de transmisión nos da información estructural en el rango atómico. (Reyes, 1995)

Para que el haz de electrones pueda activarse debe eliminarse todo el aire de la columna de electrones. Una vez activado el haz de electrones, éste viaja a través de una serie de lentes magnéticas diseñadas para focalizar los electrones en un punto muy fino. Un conjunto de bobinas mueve el haz a través de la muestra. El bombardeo de electrones sobre el espécimen produce varias formas simultáneas de radiación, entre ellas, la emisión de electrones secundarios desde la superficie examinada. Un detector situado en la cámara del MEB percibe y atrapa esos electrones y envía las señales al amplificador que convierte las señales electromagnéticas en la imagen que se ve en el monitor.

Desde la aparición del MEB en 1965 se convirtió en una herramienta necesaria para las investigaciones de diversas disciplinas científicas. Al paso del tiempo el MEB tomó un pronunciado auge, por lo que se amplió el nivel de aumentos al que podía llegar, ofreciendo una alta resolución de imagen. Gracias a las mejoras del Microscopio, Rensberger (1978), uno de los pioneros del uso del MEB, se pudo realizar la investigación del desgaste dental. Su investigación fue sobre roedores para inferir relaciones de desgaste en diferentes especies de ratas, tomando en cuenta diversos factores como características de los alimentos, morfología dental, microestructura del esmalte y la presión oclusal. A partir de ese momento, el MEB se convirtió en herramienta imprescindible, ya que incluía la posibilidad de realizar análisis métricos, que han demostrado ser muy útiles en la diferenciación de patrones alimenticios. En la actualidad los aumentos estándar a los que se puede trabajar con el MEB comprenden de x12 y x200.000 permitiendo observar detalles de 2 a 5 nm.

Se elige el MEB por la alta resolución que ofrecen las imágenes a aumentos elevados de casi cualquier muestra de estudio. Debido a que en este tipo de microscopios la luz se sustituye por electrones que crean las imágenes ampliadas produciendo ondas de luz, es imprescindible que las muestras sean conductoras de electricidad.

En el estudio no fueron recubiertas las muestras, sino cada uno de los dientes directamente ha sido adherido al porta muestras.

3.4. Selección de la muestra analizada por el MEB

Dado que el estudio por el MEB requiere destruir o dañar las piezas a analizar y considerar que destruir un material osteológico tan valioso como el de la colección de Santa Cruz Atizapán sería bastante problemático, se optó por utilizar dientes que presentaran fácil desalojo de su alveolo o que estuvieran fuera del mismo, además de que fueran piezas claves en la oclusión como es el caso de los primeros molares inferiores, dientes que son esenciales en la oclusión dental.(Andrews LF, 1972). Con base en lo anterior, se escogieron seis de ellos, específicamente cuatro primeros molares derechos y dos primeros molares izquierdos.

3.4.a. Criterios de inclusión

Dientes con algún grado de desgaste que sea evidente macroscópicamente

Dientes con la corona anatómica completa

3.4.b. Criterios de exclusión

Dientes con fracturas macroscópicas

Dientes con destrucción de la corona

Dientes con caries

3.5. Definición del tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra es de siete molares, definida por razones siguientes: no podemos utilizar mandíbulas completas ya que el área de vacío del MEB es muy reducida e implica muestras de dientes aislados de su alveolo; la colección osteológica es proveniente de un contexto arqueológico de hace alrededor de 1500 años y el MEB produce gran presión para el vacío lo que pudiera ocasionar la pérdida de varias piezas, por su parte, la obtención de imágenes del MEB es ordenada y limitada, por lo que se optó por una muestra pequeña, pero representativa que nos permite obtener un panorama aproximado del objetivo del presente estudio.

Los dientes que fueron elegidos para conformar la muestra son los siguientes:

Muestra	Temporada/ No. de entierro/ Ejemplar	Órgano dental
Muestra 1	Temporada 2000 Zanja 1	Primer molar inferior derecho
Muestra 2	Temporada 2000 Zanja 5	Primer molar inferior derecho
Muestra 3	Temporada 2001 Entierro 4	Primer molar inferior izquierdo
Muestra 4	Temporada 2001 Entierro 5 Ejemplar 1	Primer molar inferior derecho
Muestra 5	Temporada 2001 Entierro 12	Primer molar inferior derecho
Muestra 6	Temporada 2001 Entierro 19	Primer molar inferior izquierdo

Tabla 1. Temporada/Entierro/Ejemplar de los Órganos dentales de la muestra

3.6. Descripción macroscópica de los dientes que conforman la muestra.

Los dientes que conforman la muestra fueron observados con una lupa de bajo aumento. Macroscópicamente se pueden describir con una buena conservación. Los seis primeros molares inferiores tienen una raíz completa o hasta el ápice, con un color oscurecido y una textura rugosa. Las coronas están completas, sin embargo hay zonas en las que sólo tienen el perímetro de esmalte, porque han perdido éste y hay una exposición dentinaria evidente. Las cúspides han sido perdidas en la mayoría de las muestras quedando únicamente la exposición de la dentina, la cual, va de un color azulado a uno café en las zonas de desgaste exagerado o 5+++ de Brothwell.

3.7. Técnica de análisis de las muestras

Para la observación del desgaste microscópico, objetivo principal de este trabajo, se seleccionaron los primeros molares inferiores de algunos individuos, que mostraban un buen estado de conservación, pero también un amplio desgaste. Los órganos dentarios se limpiaron con una solución de acetona diluida al 10% a fin de eliminar cualquier elemento ajeno al diente.

El análisis microscópico se realizó en el laboratorio de Fisiología Vegetal de la Unidad de Biotecnología y Prototipos de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, de la Universidad Nacional Autónoma de México. Se utilizó un microscopio electrónico de barrido (MEB) modelo JEOL JSM-6380LV. Las muestras fueron observadas empleando una aceleración de voltaje entre 20 y 25 Kv, sin ningún recubrimiento del material de estudio.

La utilización del microscopio electrónico requirió de un análisis previo de la muestra, sobre todo, del estado de conservación del material. Con atención especial en la humedad y porosidad que no resistiera el vacío ideal, propio de este tipo de microscopio, así como la intolerancia al haz de electrones que pudiera dañar la muestra una vez dentro del MEB.

El análisis de cada espécimen se realizó con la finalidad de obtener imágenes de forma sistematizada, de las cúspides previamente delimitadas. Todas las muestras se colocaron verticalmente, de tal manera que impida el contraste y la formación de sombras para las imágenes a obtener y con el fin de que todas tuvieran la misma orientación

(Gordon, 1988). Las microfotografías se obtuvieron con aumentos de 200x, 400x, 800x y 1000x delimitando las cúspides de cada molar.

Las microfotografías fueron comparadas entre sí a fin de encontrar un patrón constante de desgaste y las características de éste.

4 . RESULTADOS

Se pudo obtener un acervo fotográfico de la colección osteológica de Santa Cruz Atizapán, la cual consta de los restos óseos de 47 individuos a la fecha del muestreo: 20 adultos, 27 niños o individuos neonatales, 16 individuos femeninos, nueve masculinos y 22 a los que no fue posible asignarles el género.

4.1 Análisis descriptivo de la colección osteológica proveniente de las excavaciones en Santa Cruz Atizapán.

A continuación se realiza un análisis que describe a la mencionada colección osteológica referente a las temporadas de campo 1979, 1997, 2000, 2001 y 2003, al igual que la temporada de zanjas realizada en el año 2000.

Los materiales dentales provienen de los sondeos estratigráficos, realizados en el bordo número 7 y en zanjas, así como de las excavaciones intensivas y extensivas del montículo 20.

4.1. a Materiales recuperados durante la temporada de campo 1979.

Entierro 1 (Fig. 2-4)

Se trata de un entierro femenino adulto joven, con una edad entre 25 y 29 años. Hay hipoplasia general en dientes anteriores inferiores y presencia de tártaro dental en incisivos superiores e inferiores. Hay reabsorción ósea en general. Por tamaño y forma dental podría tratarse de sexo masculino. No hay un desgaste dental excesivo, es decir de 2. (Brothwell, 1981) Hay discrepancia en la oclusión por una mordida abierta. Los dientes presentan fracturas y están en mal estado de conservación.



Fig. 2. Vista lateral de mandíbula.



Fig 3. Vista lateral de mordida. Nótese la falta de oclusión en dientes posteriores.



Fig. 4. Mordida abierta anterior

Entierro 2 (Fig. 5-8)

Femenino, al cual por varios indicadores se le asignó una edad entre 36 y 44 años. Tanto en maxilar como en mandíbula presenta pérdida dental *antemorten* (2 incisivos, 2 premolares y 1 molar derecho en maxilar, 2 molares derechos y 3 izquierdos en la mandíbula). En los dientes presentes se aprecia caries muy severa que destruyó una corona dental en uno de sus extremos, además de haber un exagerado desgaste en dientes posteriores. Hay reabsorción ósea severa general. Pérdida de la corona clínica del 45 posiblemente por caries. Desgaste generalizado de manera asimétrica en todos los dientes existentes. El hueso mandibular se encuentra en mal estado de conservación y sólo se encontró un resto de hueso maxilar.



Fig. 5. Mandíbula, vista medio lateral derecha.



Fig. 6. Vista superior de mandíbula y dientes con evidente desgaste.



Fig. 7. Caries en zona cervical de premolar y molar inferiores derechos.



Fig. 8. Porción de hueso maxilar .

Entierro 3

Por pequeño y grácil se le asignó el sexo femenino, y por cambios morfológicos y un gran desgaste dentario entre 36 y 40 años. No se encontró maxilar ni mandíbula para su estudio. Únicamente canino inferior derecho con desgaste de 5+++.

4.1.b. Materiales recuperados durante la temporada de campo 1997.

Entierro 1 (Fig. 9-11)

Edad cronológica de 5 a 6 años, no fue posible identificar sexo por falta de ambos coxales. En general los dientes presentan un color azul que se transluce a través del esmalte. Presenta desgaste dental en incisivos y canino izquierdo. Ausencia de 51 y 52 probablemente por traumatismo craneocefálico *antemorten* por falta de dientes incisivos y la falta de hueso.



Fig. 9. Maxilar, se aprecian los incisivos centrales permanentes aún no erupcionados.



Fig. 10. Mandíbula con fracturas de rama ascendente. Incisivos permanentes aún sin erupcionar.



Fig. 11. Se plantea el posible traumatismo por la falta de continuidad del hueso y la sobreposición dental en los incisivos centrales.

Análisis descriptivo del desgaste dental en una población antigua de Santa Cruz Atizapán, Estado de México.

Entierro 2 (Fig. 12)

Se le determinó la edad por erupción dental aproximada entre 1 – 1.5 años; el sexo no se determinó por estar incompleta la pelvis. La mandíbula no fue encontrada. Hay pigmentación azul en la mayoría de los órganos dentales. Los dientes 51, 52, 61, 62 erupcionados, 54 y 64 en erupción y 53, 63, 55 y 65 no erupcionados.



Fig. 12. Vista palatina del maxilar. Nótese la coloración azul en los dientes.

Entierro 3 (Fig. 13)

Edad entre 4 y 4.5 años, sexo no determinable. No se encuentra la mandíbula y el maxilar se encuentra incompleto. El diente 26 no está erupcionado. En dientes presentes del maxilar hace evidente el excesivo desgaste.



Fig. 13. Porción izquierda del maxilar.

Entierro 4 (Fig. 14-16)

Edad promedio de 9.5 a 11.5 años según erupción dental y longitud de huesos largos. Sexo posiblemente femenino según morfología y dimensiones de escotadura ciática. Los dientes presentan fracturas generalizadas. No se encuentra buena oclusión y se hace presente una mordida abierta anterior. Desplazamiento condilar izquierdo. Hay caries y desgaste dental en primeros dientes molares permanentes de ambos lados del maxilar. Los incisivos superiores tienen forma de pala.



Fig. 14. Vista lateral derecha. Mordida abierta anterior.



Fig. 15. Vista lateral izquierda. Mordida abierta anterior.



Fig. 16. Desplazamiento condilar izquierdo.

Entierro 5

La edad estimada para este individuo se estimó aproximada de 8 a 9 años, sin poder determinarse el sexo. No se encuentra maxilar ni mandíbula, únicamente se encuentran cinco órganos dentarios en mal estado de conservación y desgaste de 2.

Entierro 5a

La edad se determinó por comparación morfológica, la cual se le asignó edad entre 1 año y 1.5 años, el sexo no se pudo determinar por falta de pelvis. No se encuentran ni maxilar ni mandíbula.

Entierro 5b

De este individuo sólo se cuenta con dientes maxilares, 4 incisivos, 2 caninos, 2 premolares y un molar, que por el grado de desarrollo corresponden a un niño de aproximadamente 2 a 4 años, según la descripción hecha por Torres Sanders. Sin embargo, la edad propuesta no coincide ante la presencia de premolares, por lo que se sugiere una edad de 10 a 11 años. Los dientes existentes presentan coloración amarillenta en la corona clínica de los dientes.

Entierro 7 (Fig. 17-20)

La edad se determinó por la medida de los huesos del cráneo asignándole la edad de 9 a 10 meses lunares; el sexo no pudo estimarse por falta de pelvis. No coincide edad cronológica dental con los datos registrados en la cédula de Torres S., puesto que en boca está la dentición primaria completa. Por lo tanto, sugiero una edad de 4 a 5 años. Presenta anodoncia bilateral de laterales inferiores. No hay desgaste severo. Oclusión adecuada.



Fig. 17. Mandíbula. Anodoncia bilateral de laterales.



Fig. 18. Vista palatina del maxilar



Fig. 19. Anodoncia bilateral de incisivos laterales



Fig. 20. Oclusión adecuada

Entierro 8 (Fig. 21, 22)

Infantil de 4 a 5 años, femenino según morfología pélvica. El maxilar se encuentra con discontinuidad ósea, por lo que algunos órganos se encuentran aislados. Los incisivos superiores tienen desgaste mínimo, sin embargo, presentan una coloración de café a negro en molares deciduos derechos. En los demás órganos dentarios hay un desgaste mínimo, aún no erupcionaban los segundos molares de la primera dentición.



Fig. 21. Maxilar con discontinuidad ósea.



Fig. 22. Mandíbula con fractura de rama ascendente.

Entierro 9 (Fig. 23- 26)

Infante neonato, de sexo no determinable es lo que informa el registro de este individuo hecho por Torres S., sin embargo, los huesos encontrados no corresponden a un neonato. La edad sugerida aparente es de 8 a 9 años por la erupción dental y el desgaste de los dientes encontrados que son molares y caninos temporales. No se encuentra mandíbula ni maxilar. El desgaste es severo en los dientes encontrados.



Fig. 23. Desgaste excesivo en primer molar inferior temporal



Fig. 24. Coloración azul de canino temporal.

En la misma caja del entierro 9, se encuentra maxilar y mandíbula las cuales pertenecen al entierro 11 por la cronología dental. Desgaste en primer molar superior e inferior derecho en cresta mesial probablemente por la maloclusión.



Fig. 25. Maloclusión severa en vista lateral.



Fig. 26. Maloclusión severa en vista frontal.

Entierro 10 (Fig. 27, 28)

Infantil de 3 a 4 años, sexo no determinable por falta de pelvis. Edad cronológica dental no coincide con la del registro originalmente hecho por Torres S. Sólo se presenta la mandíbula con incisivos centrales y lateral, la cúspide de la corona anatómica del canino, y el segundo molar inferior derecho. No presente erupción dentaria.



Fig. 27. Porción de mandíbula

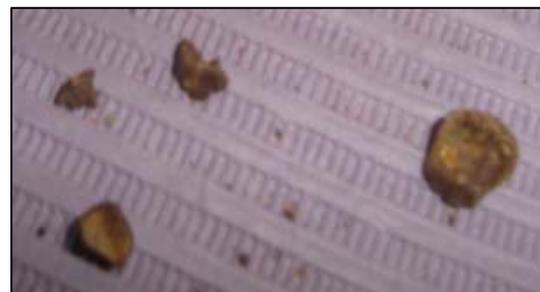


Fig. 28. Corona de canino y segundo molar inferior derecho.

Entierro 11

Infante de 10.5 a 12.5 años, de sexo posiblemente femenino. No se encuentra muestra dentaria, en el apartado del entierro 9, mencioné que el maxilar y la mandíbula pueden asociarse al entierro 11.

Entierro 12

Infante de 9.5 a 10 meses lunares (neonato), según tamaño y desarrollo óseo, sexo no identificable. No se encuentran muestras odontológicas de este entierro.

4.1.c. Materiales recuperados durante la temporada de campo 2000

Entierro 1 (Fig. 29)

Infantil con edad entre 10 y 13 años, tercera infancia, no fue posible determinar el sexo. Se encontraron dientes aislados con desgaste dental de 2 y 2+.



Fig. 29. incisivo central, lateral y canino superiores izquierdos.

Entierro 2 (Fig. 30- 33)

Adolescente de 16 a 17 años de edad, masculino. Mandíbula asimétrica, maloclusión evidente que causó el desgaste. La edad asignada por Torres S. no coincide con los datos dentales, ya que ya hay presencia de los terceros molares. Se observa gran desgaste dental, aunque éste es generalizado, no lo asociaría con trabajo dado que se trata de un solo diente el que mostraría tal desgaste. Se sugiere una edad de 21 a 22 años, en lugar de 16 a 17 como lo registró Torres S.. Se encuentran líneas de hipoplasia en incisivos inferiores. Incisivos superiores tienen forma de pala.



Fig. 30. Vista lateral izquierda de la oclusión



Fig. 31. Porción maxilar izquierda



Fig. 32. Vista superior de mandíbula.



Fig. 33. Oclusión de porción maxilar con antagonista.

Entierro 3 (Fig. 34-38)

Infante de 5 a 6 años, sexo no determinable. Presenta un desgaste fisiológico normal por la edad que presenta. Coloración azul en todos los dientes.



Fig. 34. Vista palatina del maxilar.



Fig. 35. Vista lingual de la mandíbula



Fig. 36. Vista frontal de la oclusión



Fig. 37. Vista lateral de la oclusión



Fig. 38. Incisivos permanentes en proceso de erupción.

Entierro 3a

Infante de 4 a 6 años, sexo no determinable. No se encontró muestra odontológica de este entierro.

Entierro 3b (Fig. 39- 43)

Sujeto de primera infancia de 1 a 1.5 años, sexo no determinable. La edad dada por Torres S. no coincide con la edad cronológica dental aparente. Sugiero que tiene 5 años, en lugar de 1 a 1.5 años. El hecho de presentar el desgaste severo, refuerza la propuesta de una edad mayor. Éste desgaste se asocia a una normal pérdida de la dimensión vertical fisiológica adecuada. Se encuentra el segundo molar aislado de hueso con una característica peculiar de cuatro raíces. Coloración café en dientes interna y externa, así como pérdida de esmalte.



Fig. 39. Vista lingual de mandíbula



Fig. 40. Vista palatina del maxilar



Fig. 41 Vista frontal de oclusión. Incisivos centrales inferiores en erupción



Fig. 42. Vista lateral de oclusión.



Fig. 43. Primer molar inferior con cuatro raíces.

Entierro 3c (Fig.44- 47)

Infante de 1 a 1.5 años, la edad se determinó por comparación, ya que se trata de un solo fragmento del frontal. No presenta desgaste dental obviamente por el tiempo de los dientes en boca a la edad determinada. La mandíbula presenta fractura del borde y rama ascendente izquierda.



Fig. 44. Vista superior de la mandíbula con fractura de borde posterior y rama ascendente.



Fig. 45. Vista frontal de la oclusión



Fig. 46. Vista lateral derecha de la mordida



Fig. 47. Vista lateral izquierda de la mordida

Entierro 3d

Sujeto de 7 a 9 años por desarrollo dental, por características de ilion sería femenino. Los dientes del maxilar con hipoplasia, los caninos con desgaste simétrico, también desgaste oclusal leve en molares. En la mandíbula hay desgaste oclusal en molares.

El sujeto del entierro 3e, corresponde al entierro 3d de acuerdo con cronología dental y características.

Entierro 3e (Fig. 48-51)

Niño de entre 2 y 3 años, primera infancia. Se asocia el anterior entierro 3d con la edad de el presente entierro 3e por la cronología dental (7-9 años). Se encuentra la mandíbula con fractura y falta de la porción del borde posterior y rama ascendente del lado izquierdo. Maxilar en mal estado de conservación.



Fig. 48. Vista superior de mandíbula con fractura



Fig. 49. Maxilar



Fig. 50. Desgaste severo en molar inferior deciduo



Fig. 51. Desgaste severo en dientes maxilares

Análisis descriptivo del desgaste dental en una población antigua de Santa Cruz Atizapán, Estado de México.

Entierro 3f

Sujeto de primera infancia con edad entre 1 y 1.5 años, adquiridos por comparación. Hay pocos huesos y el sexo no es determinable.

Entierro 3g (Fig. 52-57)

Individuo de 1 a 1.5 años, primera infancia, posiblemente femenino. De este entierro se encuentra una muestra únicamente, no se conoce cuál es, si es 3f o 3g, ya que estaban en la misma caja. En la mandíbula hay fusión de central y lateral izquierdos. No presenta desgaste dental.



Fig. 52. Vista superior de mandíbula



Fig. 53. Porción palatina del maxilar



Fig. 54. Vista lateral derecha de la oclusión



Fig. 55. Vista lateral izquierda de la oclusión



Fig. 56. Vista frontal de la oclusión



Fig. 57. Fusión de central y lateral inferiores izquierdos

Entierro 4

Infante neonatal, no se pudo determinar el sexo. No se encontró muestra para estudio.

Entierro 5 (Fig. 58- 62)

Femenino de 18 a 20 años de edad. Existe desgaste dental severo y reabsorción alveolar ligera en ambos maxilares. Raíces de dientes incisivos, lateral izquierdo y central derecho superiores en maxilar. En general hay desgaste considerable general, aunque hay fractura de varios dientes. Así como también hay pérdida de hueso debido posiblemente a la enfermedad periodontal.



Fig. 58. Vista palatina del maxilar



Fig. 59. Vista frontal del maxilar



Fig. 60. Vista lateral derecha de la oclusión



Fig. 61. Vista lateral izquierda de la oclusión



Fig. 62. Vista frontal de oclusión.

Entierro 6 (Fig. 63- 70)

La cédula de registro de Torres S. presume la edad de 39 a 44 años de edad, sexo femenino. Sin embargo, los datos dentales sugieren que la edad estimada podría ser mayor por el desgaste excesivo. Desgaste de 36, posiblemente por trabajo, al igual que presenta problemas periodontales severos probablemente por una higiene deficiente. Existe pérdida de piezas dentarias: incisivos centrales y segundo y terceros molares derechos e izquierdos inferiores. Hipoplasia en caninos, reabsorción alveolar severa generalizada. Incisivos en pala. Desgaste severo en dientes posteriores de escala de 2 hasta 5+++ generalizada. La destrucción de la corona clínica del diente es debida al desgaste excesivo que se presenta en esta muestra. A excepción del primer premolar superior izquierdo que muestra una caries extensa.



Fig. 63. Vista superior de la mandíbula



Fig. 64. porción palatina del maxilar. Nótese el excesivo desgaste dental



Fig. 65. Vista lateral derecha de la mandíbula.



Fig. 66. Vista lateral izquierda de la mandíbula. Primer molar con destrucción coronaria por desgaste dental.



Fig. 67. Vista lateral izquierda de la oclusión



Fig. 68. Vista lateral derecha de la oclusión



Fig. 69. Vista frontal de la oclusión



Fig. 70. Vista lateral izquierda del maxilar. Nótese el desgaste asimétrico del segundo molar.

Entierro 7

Adulto femenino de 35 a 39 años. No se encontró maxilar, mandíbula, ni dientes.

Entierro 9

Feto de 7.5 a 8 meses lunares. No se determinó sexo. No se encontró muestra.

4.1.d. Materiales recuperados durante la temporada de campo 2000 (Zanjas)

De los materiales óseos provenientes de las zanjas que cortan el montículo, delimitan las parcelas y que a su vez, sirven para desaguar el terreno, no hay descripción osteológica detallada, por lo tanto, se hará descripción de lo que odontológicamente respecta.

Zanja 1 (Fig. 71-76)

Posible edad de 25 a 28 años estimada por la erupción dentaria, se tomó como referencia la ausencia de desgaste en terceros molares en relación con el desgaste de los demás órganos dentarios. Se asocia con sexo femenino por tamaño y forma dental, así como por morfología del proceso mastoideos. Existe una maloclusión, con apiñamiento de centrales, posible prognatismo o pseudoprognatismo. Hay anodoncia del lateral inferior derecho. Reabsorción ósea severa.



Fig. 71. Vista palatina del maxilar



Fig. 72. Vista lateral derecha del maxilar. Reabsorción ósea severa evidente.



Fig. 73. Vista superior de la mandíbula



Fig. 74. Vista frontal del maxilar. Apiñamiento dental



Fig. 75. Vista lateral derecha de mandíbula. Nótese el desgaste excesivo generalizado.



Fig. 76. Vista lateral izquierda de mandíbula. Evidente desgaste dental generalizado.

Zanja 2

El individuo era de edad avanzada, edéntulo. No se realizó cédula.

Zanja 3 (Fig. 77-79)

Posiblemente femenino de 60 años de edad. Pérdida de varios órganos dentarios. Desgaste excesivo generalizado. Caries en canino inferior derecho en zona cervical.



Fig. 77. Vista superior de mandíbula



Fig. 78. Vista lateral derecha de mandíbula.



Fig. 79. Vista palatina del maxilar

Zanja 4 (Fig. 80-83)

Se encontraron sólo algunos dientes del maxilar y no se pudo determinar la edad ni el sexo. Reabsorción ósea generalizada. Coloración azul de algunos órganos dentarios. Desgaste medio en dientes presentes.



Fig. 80. Vista superior de la mandíbula. Ausencia de dientes anteriores.



Fig. 81. Vista lateral izquierda de la mandíbula.



Fig. 82. Vista lateral derecha de la mandíbula



Fig. 83. Vista frontal del maxilar y mandíbula. Reabsorción excesiva en región de centrales inferiores.

Zanja 5 (Fig. 84-91)

Se estima una edad de 28 años aproximadamente. Se encuentran todos los dientes, aunque algunos muestran signos de fractura. Se le asignó un sexo masculino por forma y tamaño dental. Se visualiza un desgaste generalizado y muy severo en la zona posterior. Pigmentación en dientes anteriores superiores.

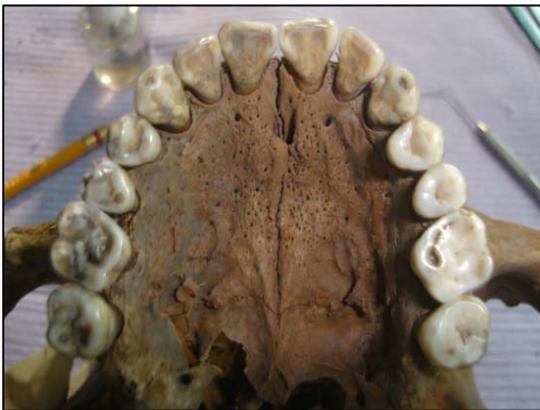


Fig. 84. Vista palatina del maxilar. Nótase excesivo desgaste en molares.



Fig. 85. Vista superior de la mandíbula



Fig. 86. Desgaste severo en dientes posteriores.



Fig. 87. Desgaste excesivo en dientes posteriores.



Fig. 88. Desgaste asimétrico en dientes molares inferiores permanentes derechos



Fig. 89. Oclusión en vista frontal de cráneo.



Fig. 90. Oclusión en vista lateral derecha



Fig. 91. Oclusión en vista lateral izquierda

4.1.e Materiales recuperados durante la temporada de campo 2001

Entierro 2 (Fig. 92, 93)

Niño de segunda infancia que va de 4 a 5 años de edad, según desarrollo dental y longitud de huesos largos, posiblemente femenino. No se encontró maxilar. La mandíbula tiene fractura de rama ascendente izquierda. Se visualiza bastante desgaste, sin embargo debido a la edad, se considera un desgaste fisiológico normal.



Fig. 92. Vista superior de mandíbula. Se aprecia la fractura mandibular.



Fig. 93. Vista superior de la mandíbula

Entierro 3 (Fig. 94, 95)

Sujeto de primera infancia de aproximadamente 2 años, sexo no determinable. Sólo se encuentra una porción de mandíbula.



Fig. 94. Vista interna de la porción izquierda de la mandíbula.



Fig. 95. Vista lateral izquierda de mandíbula

Entierro 4 (Fig. 96, 97)

Sujeto masculino con una edad entre 16 y 18 años. Sólo se encontró hemiarcada izquierda del maxilar. Desgaste generalizado y severo. Hay una reabsorción alveolar tanto en maxilar como en mandíbula con un desgaste de 3 generalizado. Hipoplasia en incisivos y caninos.



Fig. 96. Vista superior de mandíbula



Fig. 97. Porción de maxilar

Entierro 5 (Fig. 98-101)

Subadulto con edad entre 18 y 19 años, femenino. No se encontró maxilar en la colección. Se encuentra sarro en incisivos y caninos inferiores y hay un desgaste mínimo en los dientes presentes.



Fig. 98. Vista superior de la mandíbula



Fig. 99. Vista frontal de la mandíbula



Fig. 100. Vista lateral derecha de la mandíbula



Fig. 101. Vista lateral izquierda de la mandíbula

Entierro 10 (Fig. 102)

Adulto joven de 21 a 25 años, según la carilla auricular, masculino. No se encontró maxilar. Hay huellas de la enfermedad periodontal que no es identificable por la excesiva pérdida de hueso. Existe desgaste dental en los dientes existentes medio.



Fig. 102. Vista superior de la mandíbula

Entierro 12 (Fig. 103-108)

Adulto medio de 40 a 45 años por pubis y superficie auricular, sexo masculino. Desgaste generalizado, por lo que no se puede asociar a trabajo.



Fig. 103. Vista superior de la mandíbula



Fig. 104. Vista palatina del maxilar. Discontinuidad del hueso maxilar.



Fig. 105. Vista lateral derecha de la mandíbula. Nótese el desgaste asimétrico de los dientes posteriores.



Fig. 106. Vista lateral izquierda de la mandíbula. Desgaste severo en dientes posteriores.



Fig. 107. Vista lateral derecha de la oclusión



Fig. 108. Vista frontal de la oclusión



Fig. 109 Vista superior de la mandíbula. Fractura en porción de la rama ascendente izquierda.



Fig. 110. Vista lateral izquierda de la mandíbula

Entierro 17 (Fig. 109, 110)

Adolescente de 14 a 16 años, posiblemente femenino. Se observa desgaste dental generalizado, en incisivos inferiores de 3 y en los premolares y molares de 2+. No se encontró maxilar.

Entierro 18 (Fig.111-114)

Adulto medio, de 44 a 46 años, de sexo masculino. Dientes en muy mal estado, con bastantes líneas de fractura y los superiores ya fracturados totalmente. Desgaste severo generalizado. De 3+ a 5+++ . Se observa hipoplasia en incisivos laterales superiores y canino derecho. Pérdida *antemorten* de segundos molares superiores y del tercer molar derecho.

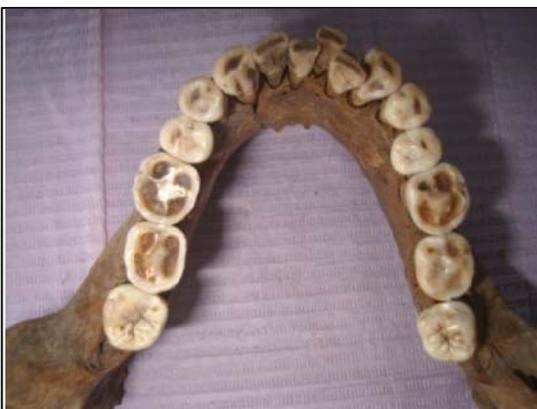


Fig. 111. Vista superior de la mandíbula. Excesivo desgaste



Fig. 112. Vista palatina del maxilar. Excesivo desgaste.

Análisis descriptivo del desgaste dental en una población antigua de Santa Cruz Atizapán, Estado de México.

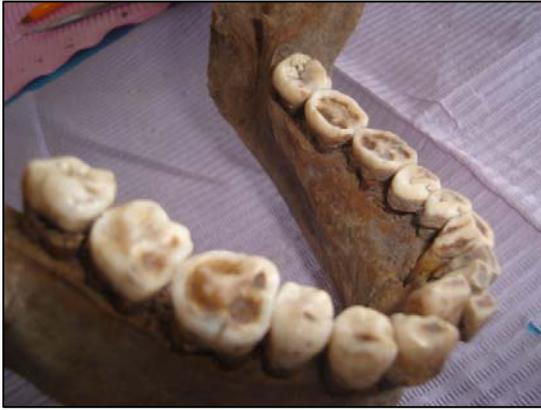


Fig. 113. Vista lateral derecha de la mandíbula. Se hace evidente el desgaste en todos los dientes inferiores.



Fig. 114. Vista lateral izquierda de la mandíbula.

Entierro 18^a (Fig. 115-118)

Adulto medio de 40 a 44 años, masculino. Desgaste severo en dientes presentes de más de 3+, en algunos de 5+++ asimétrico. Pérdida *antemorten* de incisivos, caninos y molares superiores. Caries severa en la raíz del segundo molar izquierdo superior. También pérdida dental en dientes inferiores.



Fig. 115. Vista del maxilar, región palatina, totalmente desdentada.



Fig. 116. Vista superior de la mandíbula. Desgaste excesivo en molar.



Fig. 117. Vista lateral izquierda mandibular. Molar con desgaste de 5+++.



Fig. 118. Vista frontal del maxilar.

Entierro 19

El informe de Torres S. indica un adulto medio de 40 a 44 años, sexo masculino. No se encontró ningún diente en maxilar. Edad cronológica dental no coincide con dicho registro de Torres S. Se sugiere una edad aproximada de 55 años. En dientes superiores perdió el incisivo central derecho *antemorten*, en mandíbula pérdida del segundo premolar y los tres molares derechos, así como el segundo y tercer molar izquierdos en vida. El desgaste es de 5+++ generalizado, la reabsorción alveolar media y sarro medio en incisivos y caninos inferiores.

4.1.f. Materiales recuperados durante la temporada de campo 2003

Entierro 1 (Fig. 119-122)

No hay datos de la muestra, se estima una edad de 3 a 4 años. Hay desgaste medio de molares, sin embargo, la edad nos indica que es por función normal el desgaste. No hay gran pérdida de hueso por enfermedad periodontal. Los dientes muestran una coloración azul.



Fig. 119. Vista palatina del maxilar.



Fig. 120. Vista superior de la mandíbula.



Fig. 121. Vista lateral izquierda de la oclusión



Fig. 122. Vista lateral derecha de la oclusión.

4.2 Descripción macroscópica de la salud dental de los individuos provenientes de los entierros de Santa Cruz Atizapán.

Los resultados del análisis paleopatológico indican afecciones únicamente en huesos y dientes. En cuanto a patología bucal, encontramos desgaste muy marcado en niños adolescentes y adultos; caries en niños de tercera infancia y adultos; presencia de hipoplasia en el esmalte dental, sarro y gingivitis en sujetos de segunda y tercera infancia, así como en adolescentes subadultos y, sobre todo, en adultos medios. Finalmente pérdida dental en particular de los molares en dos adultos medios. (Torres Sanders, et. al. (2010)

Como lo indica Torres Sanders, el estado de salud de los dientes se hace con base en las evidencias que el material osteológico conserva. En cuanto a la caries, hay poca presencia. En los casos observados, se trata de lesiones que implican destrucción de la corona. La enfermedad periodontal o destrucción ósea puede afirmarse de manera general, que no es frecuente en la colección.

La pérdida de dientes en ambos maxilares es variable de acuerdo a la edad aproximada para cada individuo, obviamente a mayor edad, mayor pérdida de órganos dentales, aunque existen excepciones en algunos maxilares que presentan casi en su totalidad los dientes y con una edad adulta definida. El estado de conservación de los dientes es, al igual, inconstante, en algunas muestras los dientes están sin fractura o rastros de que hubiera y en otros donde son muy evidentes, inclusive ya han sido desalojados de su alveolo dentario.

En cuanto al desgaste, se encuentra de una manera generalizada, que podría deberse a alguna maloclusión, que es perceptible en varios de los esqueletos. Dicha maloclusión tiene etiología multifactorial, como es el caso de la herencia, enfermedades sistémicas, metabólicas o endócrinas, enfermedades gingivales o periodontales, los hábitos como la succión digital, empuje lingual, succión del labio y posturas anormales de la lengua, patologías nasofaríngeas, caries, alimentación, traumatismos y tumores (Proffit WR, 2000). No es el desgaste una característica que se encuentre constante en toda la colección, sin embargo existen órganos dentales que presentan un similar desgaste en forma asimétrica.

En el análisis del material osteológico se observó el grado de desgaste tanto de dientes como de cóndilos (Fig.123). Algunos dientes presentan un desgaste asimétrico (Fig. 127, 129), con mayor pérdida de tejido de la cara vestibular en los inferiores (Fig. 127) y palatino en los superiores (Fig. 126), en la cara oclusal se observan fosas o zonas de desgaste excesivo (Fig. 124, 126, 127, 128). Además, la angulación entre caninos y molares, considerada como una condición que indica una armonía de arcadas, llamada curva de Spee, es muy pronunciada (Fig. 132). Esta alteración vertical está virtualmente presente en una curva que fue descrita por primera vez en 1890, por Graf Spee. (Dawson, PE 1989) que se sirvió de cráneos con dientes desgastados para definir el plano oclusal. La definición correcta de la curva de Spee es una curvatura anatómica de la línea oclusiva de los dientes, que comienza en el extremo del canino inferior, sigue por las cúspides de los premolares y molares y se continúa con el borde anterior de la rama de la mandíbula. A nivel esquelético, encontramos que los cóndilos muestran una disminución en su altura (Fig. 123), ocasionado por movimientos protrusivos de una manera brusca. De la misma forma los dientes superiores exhiben una separación

anormal respecto a los inferiores en la zona anterior, lo que se conoce como mordida abierta (Fig. 125, 132) Todas estas condiciones denotan un desgaste excesivo de trabajo, tanto en los dientes, como en estructuras asociadas a las funciones masticatorias. Lo anterior nos hace pensar que fueron producto de actividades parafuncionales, de tipo social o cultural. Sin embargo, también se pudo notar en la colección osteológica que la caries no es un factor persistente, suponiendo que las partículas del microdesgaste han funcionado como agentes abrasivos que han impedido la formación excesiva de caries. (Fig. 130, 131)

En la actualidad se pueden diagnosticar reabsorciones del cóndilo como una consecuencia del uso excesivo de aparatos ortodónticos, maloclusiones o a la pérdida de dientes. En este caso, el desgaste de los cóndilos se relaciona con un uso agresivo de los dientes, es decir, por el desplazamiento brusco de la mandíbula hacia vestibular, ocasionando también mordidas abiertas, y a las maloclusiones que son evidentes en cada una de las muestras, así como a la pérdida de dientes que, al tener poca evidencia de caries, nos señala que la pérdida de dientes fue por periodontitis generalizada.



Fig. 123. Desgaste condilar derecho



Fig. 124. Vista superior de mandíbula, con desgaste excesivo de dientes presentes.



Fig. 125. Maloclusión, mordida abierta anterior



Fig. 126. Desgaste generalizado en órganos dentarios en maxilar superior.



Fig. 127. Vista lateral del desgaste excesivo en primer molar inferior izquierdo.



Fig. 128. Pérdida de cúspides en molares inferiores derechos.



Fig. 129. Desgaste asimétrico en segundo molar superior izquierdo.



Fig. 130. Desgaste asimétrico en arcada superior. No hay evidencia de caries



Fig. 131. Vista lingual de molares inferiores derechos.



Fig. 132. Evidente maloclusión.

El desgaste de cada una de las muestras fue confirmado en el MEB con un tipo de estrías muy marcado, constante y paralelo, además de la presencia poco constante de agujeros como características del desgaste en los molares. Los prismas del esmalte se encuentran de una manera no uniforme como deberían estar en una condición normal, debiéndose al tiempo que tiene la colección osteológica y al daño que han tenido las muestras.

4.3. Género de la colección osteológica del sitio arqueológico Santa Cruz Atizapán

La cantidad de individuos a los que fue imposible determinar el género impide presumir que la colección osteológica del sitio arqueológico de Santa Cruz Atizapán fue en su mayoría de mujeres.

Género	Ejemplares
Femenino	16
Masculino	9
No determinado	22
Total	47

Tabla 2. Género de la colección osteológica

En el análisis macroscópico de la colección osteológica se puede describir cierta muestra de manera general. El sexo de la población fue en su mayoría no identificado, sin embargo del que se identificó, la mayoría fue del género femenino como se mencionó anteriormente.

4.4. Edad en la colección osteológica del sitio arqueológico Santa Cruz Atizapán

La edad de la población varía desde muestras neonatas a edades mayores de 40 años, edad significativamente longeva para dicha época. Podemos darnos cuenta de que la mayoría de los ejemplares de la colección analizada por Torres Sanders en 2004, se le ha denominado una presunta edad de 0 a 10 años, con un número de 22 ejemplares, por lo que se asume que había predominio de la población joven.

Edad en años	Ejemplares
Neonatos	3
(0 a 10)	22
(11 a 20)	7
(+ de 20)	15
Total	47

Tabla 3. Edad en la colección osteológica

4.5. Caries en la colección osteológica del sitio arqueológico Santa Cruz Atizapán

La colección osteológica del sitio arqueológico Santa Cruz Atizapán cuenta como ya se mencionó de 47 individuos, de éstos, se pudieron contabilizar 566 piezas dentales, de las cuales, 467 no presentaron evidencia de caries, 85 revelan Grado 1 o caries limitada a esmalte, 8 piezas presentan Grado 2 abarcando esmalte y dentina y por último, 6 órganos dentarios que fueron catalogados como portadores de Grado 3 de caries, o sea, caries profunda que implica afectación de esmalte, dentina y pulpa.

Por lo que, en la Tabla 4, podemos observar que la caries no es un padecimiento exacerbado en la población que ha sido estudiada. En la Tabla 5, podemos ver los porcentajes respecto a los grados de caries.

Número de piezas	Sin caries	Caries grado 1	Caries grado 2	Caries grado 3
566	467	85	8	6

Tabla 4. Número de piezas con diferentes grados de caries

Piezas dentales sin caries	Caries Grado 1	Caries Grado 2	Caries Grado 3	Total
82.50%	15.01%	1.41%	1.06%	100%

Tabla 5. Porcentaje de los diferentes grados de caries

4.6. Resquicios de enfermedad periodontal en la colección osteológica del sitio arqueológico Santa Cruz Atizapán

Las huellas de enfermedad periodontal en la colección osteológica, únicamente las podemos medir por la destrucción de hueso. En este caso, sólo podemos describir el número de dientes que presentan una disminución en el tamaño de la cresta alveolar y diferenciarlas con las que presentan su alveolo sin alteraciones.

Número de piezas	Disminución de la cresta alveolar	Sin alteraciones óseas
566	439	127

Tabla 6. Dientes que presentan resquicios de enfermedad periodontal.

Dientes sin enfermedad periodontal	Dientes con enfermedad periodontal	Total
22.43%	77.56%	100%

Tabla 7. Resquicios de enfermedad periodontal en porcentajes.

4.7. Desgaste dental en la colección osteológica del sitio arqueológico Santa Cruz Atizapán

Recordando que la forma en la que fue medida el desgaste ha sido con ayuda de la tabla de Brothwell (1981) para molares. Por estas razones, basándonos en la propuesta de dicho autor, es conveniente describir el número de casos con diferentes grados de desgaste.

0. No valorable. El mal estado de conservación o la pérdida del diente no ofrece información sobre este parámetro.
1. Grado 1 y 2. El esmalte está indemne o levemente desgastado.
2. Grado 2+ a 3+. El esmalte se ha desgastado lo suficiente como para dejar algún punto de dentina expuesta en la superficie oclusal de la corona.
3. Grado 4 y 4+. Hay varios puntos de dentina visibles, pero se conserva aún una considerable superficie de esmalte.
4. Grados 5 y más. Prácticamente ha desaparecido el esmalte de la superficie oclusal de la corona, quedando expuesta la dentina y en ocasiones la cámara pulpar. Puede coincidir con situaciones de fracturas coronarias de origen traumático.
5. Otros. Cualquier situación no incluida entre las categorías anteriormente descritas.

Grado de desgaste	Número de piezas	Porcentaje
0	41	7.24%
1 	145	25.61%
2	285	50.35%
3	45	7.95%
4	50	8.83%
Total	566	100%

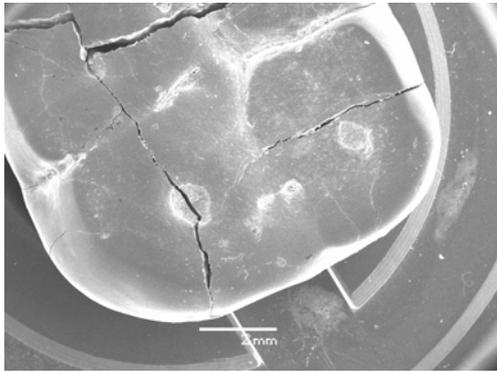
Tabla 8. Grados de desgaste en los dientes estudiados

Con estos resultados, en cuanto a desgaste se refiere, podemos notar que, la mitad de los dientes analizados de la colección, tiene un desgaste en donde el esmalte se ha deteriorado lo suficiente como para dejar algún punto de dentina expuesta en la superficie oclusal de cada una de las coronas estudiadas.

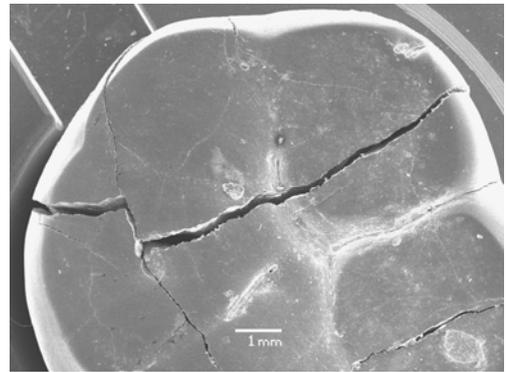
4.8. Microfotografías de MEB obtenidas

4.8. a Muestra 1

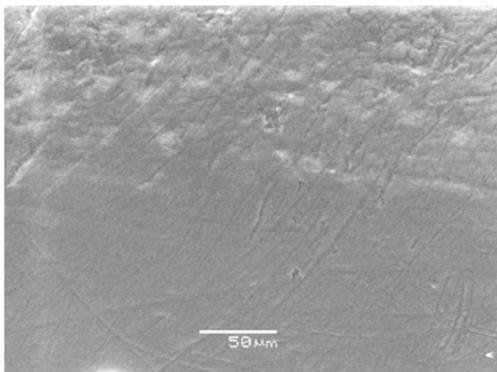
Temporada 2000, Zanja 1 / Primer molar inferior derecho



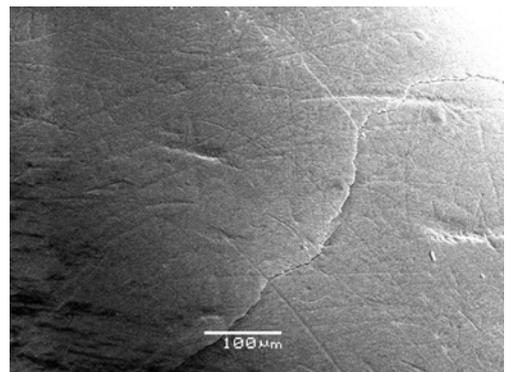
MEB 1. Vista oclusal x12 .



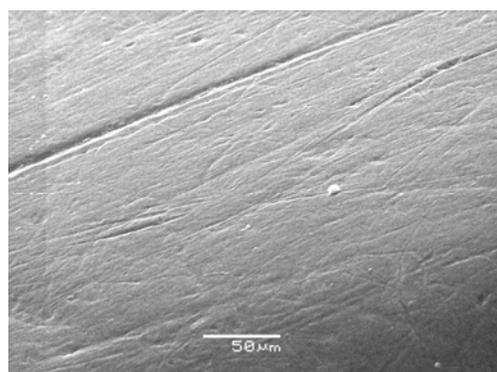
MEB 2. Vista oclusal X12



MEB 3. Cúspide Mesiovestibular x400



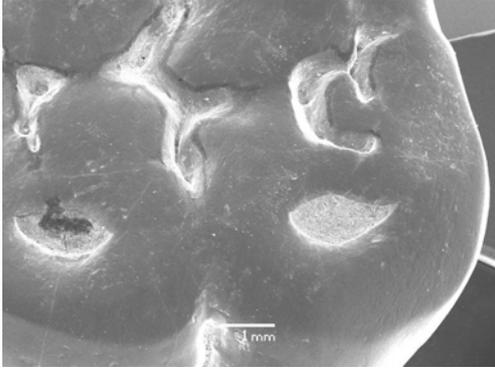
MEB 4. Cúspide Mesiolingual x200.



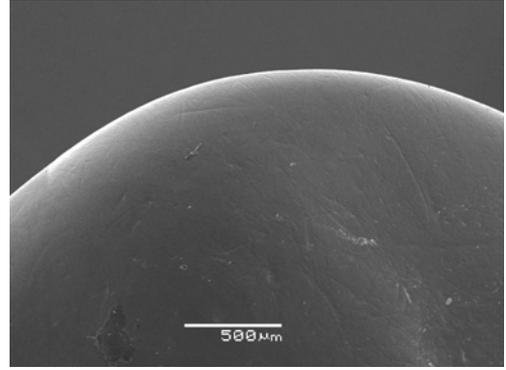
MEB 5. Vertiente lingual de cúspide distolingual x400.

4.8. b. Muestra 2

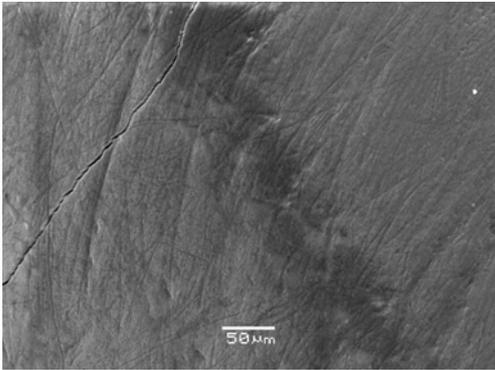
Temporada 2000, Zanja 5 / Primer molar inferior derecho.



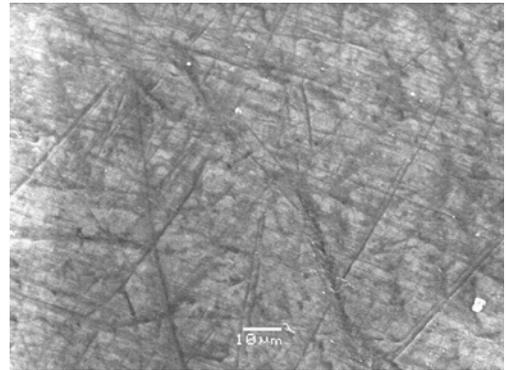
MEB 6. Vista oclusal x14



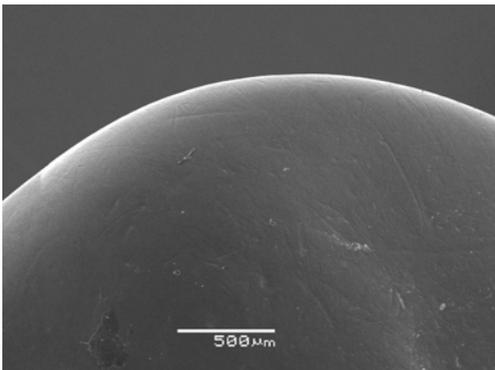
MEB 7. Cúspide mesiolingual x50



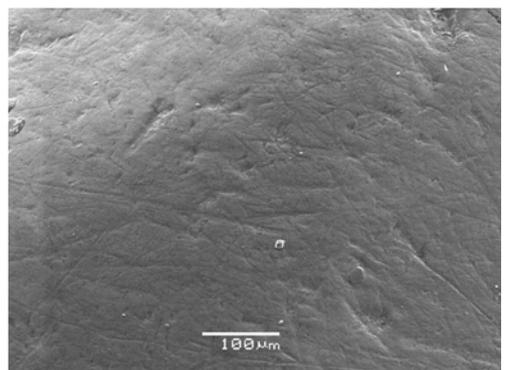
MEB 8. Cúspide mesiovestibular x270



MEB 9. Cúspide distolingual x1000



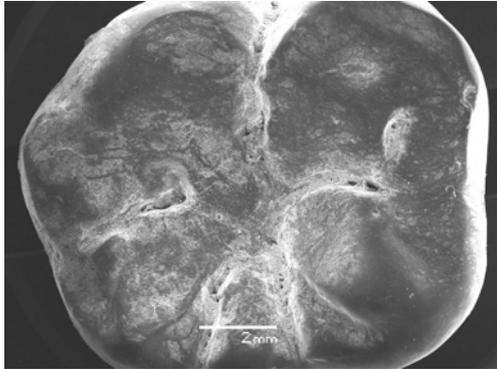
MEB 10. Cúspide mesiolingual x50.



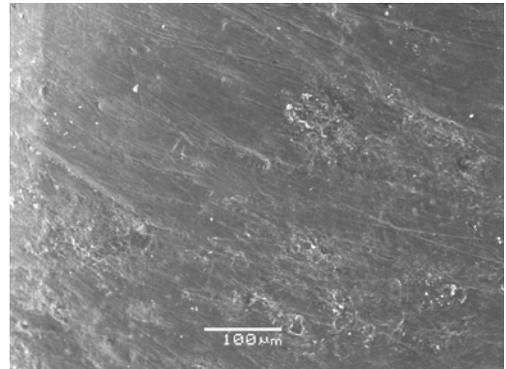
MEB 11. Cúspide mesiolingual x200

4.8. c. Muestra 3

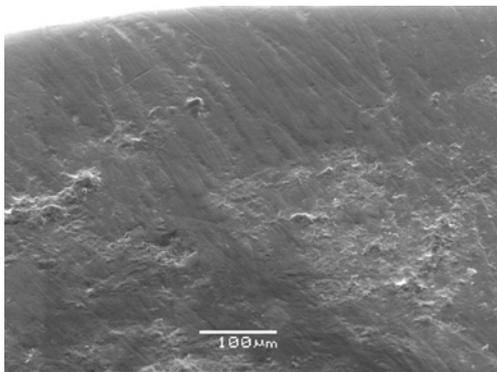
Temporada 2001, Entierro 4 / Primer molar inferior izquierdo



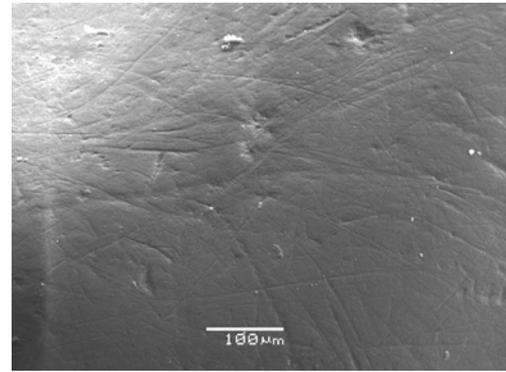
MEB 12. Vista oclusal x10



MEB 13. Cúspide distovestibular x200



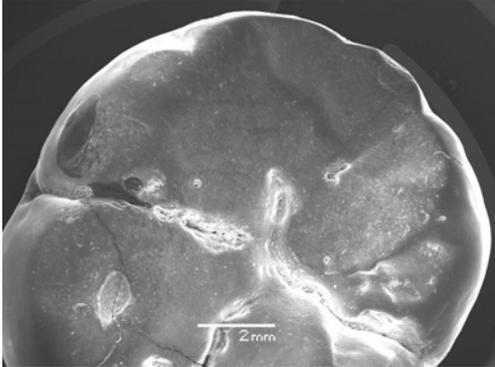
MEB 14. Cúspide mesiovestibular x200.



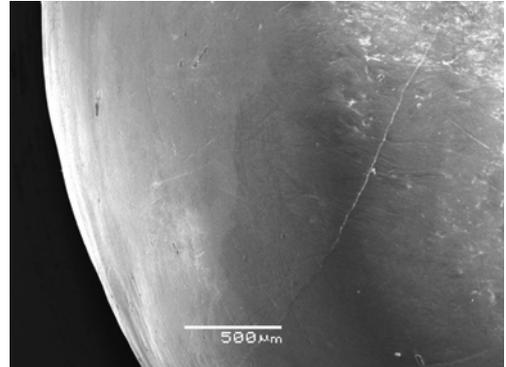
MEB 15. Cúspide mesiolingual x200.

4.8. d. Muestra 4

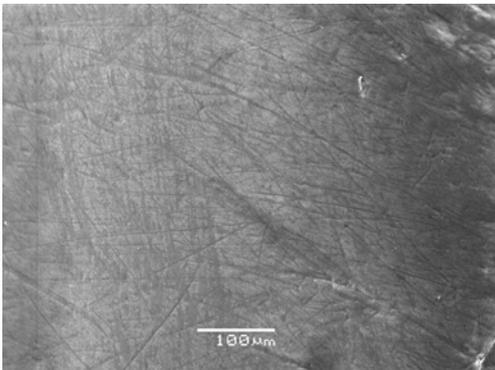
Temporada 2001 Entierro 5 Ejemplar 1 / Primer molar inferior derecho



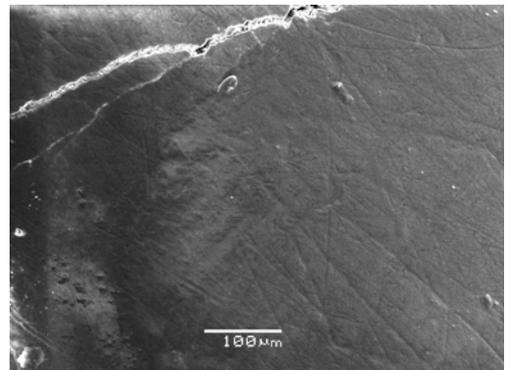
MEB 16. Vista oclusal x10.



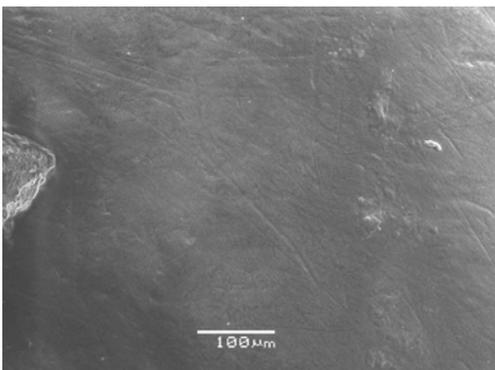
MEB 17. Cúspide mesiovestibular x50



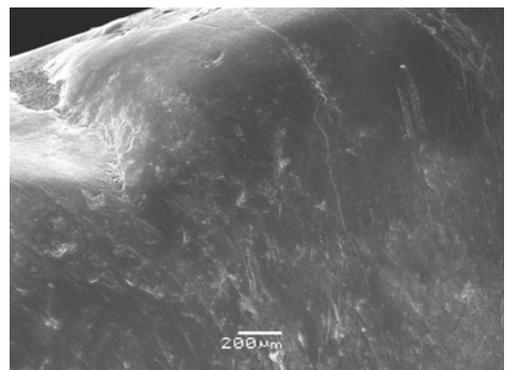
MEB 18. Cúspide mesiovestibular x200.



MEB 19. Cúspide mesiolingual x200.



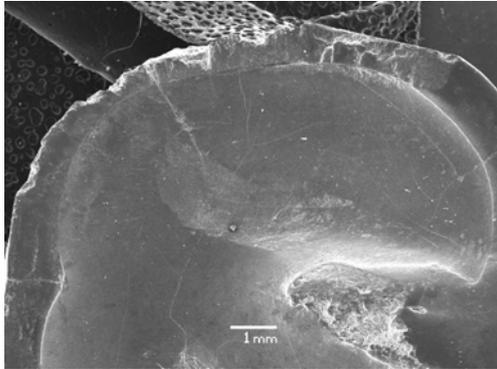
MEB 20. Cúspide distolingual x200.



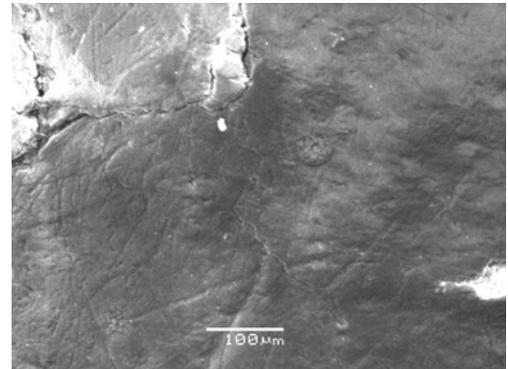
MEB 21. Cúspide distovestibular x50

4.8. e. Muestra 5

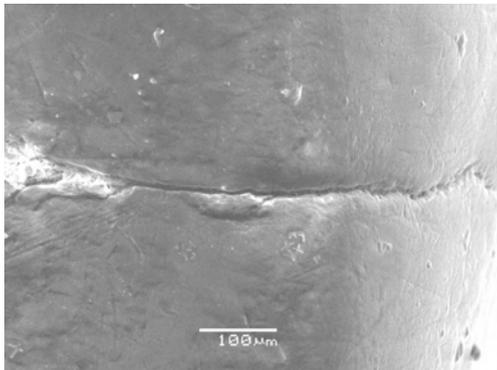
Temporada 2001 Entierro 12 / Primer molar inferior derecho



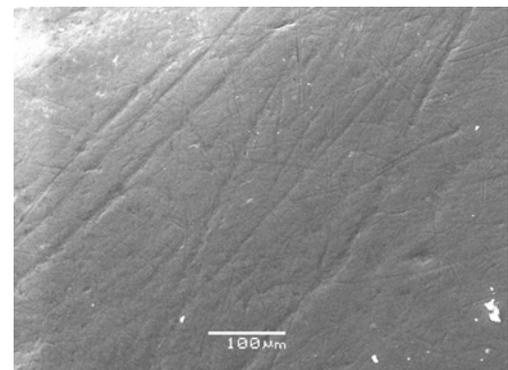
MEB 22. Vista oclusal x12.



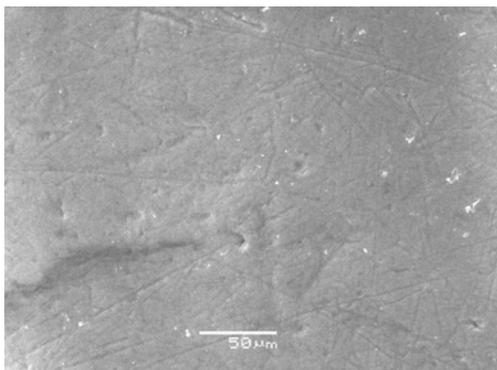
MEB 23. Cúspide mesiolingual x200.



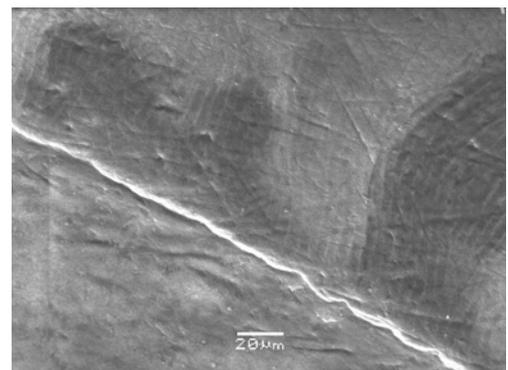
MEB 24. Línea intercuspídea lingual x200.



MEB 25. Vertiente distolingual x200.



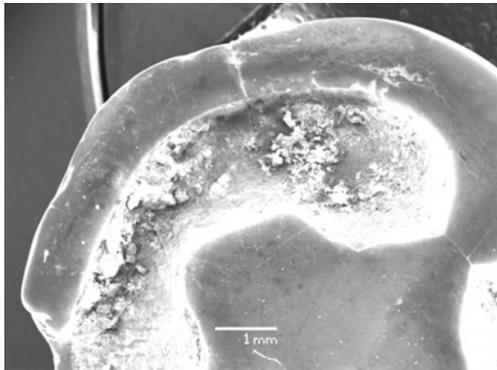
MEB 26. Zona oclusal tercio medio x400.



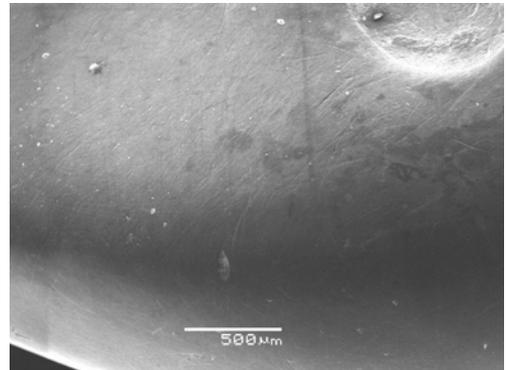
MEB 27. Zona ocluso distolingual x600.

4.8. f. Muestra 6

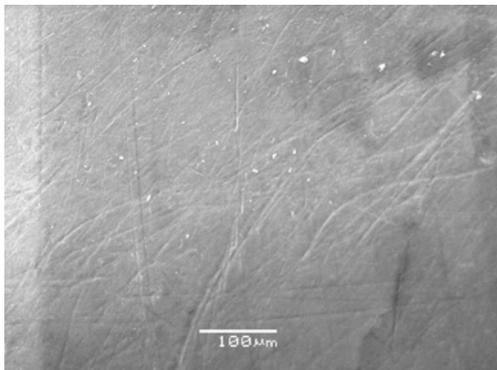
Temporada 2001 Entierro 19 / Primer molar inferior izquierdo



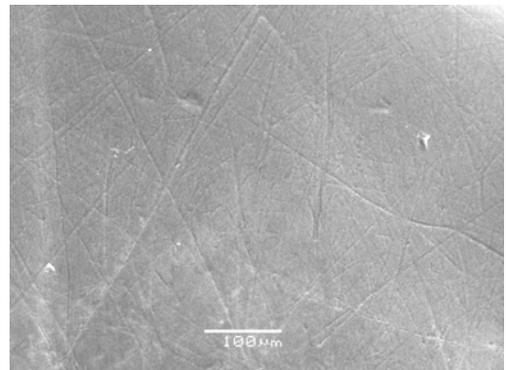
MEB 28. Vista oclusal x16.



MEB 29. Cúspide mesiolingual x50.



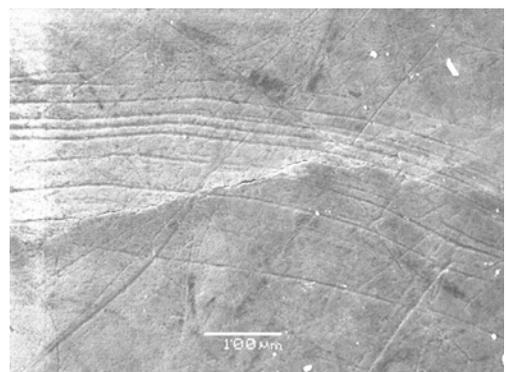
MEB 30. Cúspide mesiolingual x200.



MEB 31. Cúspide mesiovestibular x200.



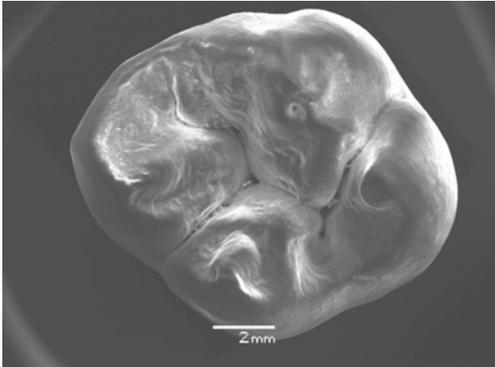
MEB 32. Cúspide distovestibular x200.



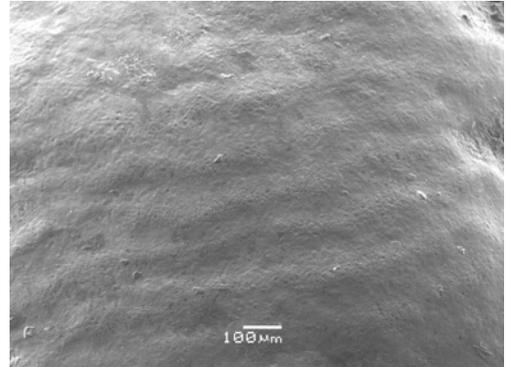
MEB. 33. Cúspide distovestibular x200

4.8. g .Muestra anexa

Tercer molar que no ha estado en el proceso de masticación.



MEB 34. Vista oclusal x12



MEB 35. Cúspide mesiovestibular x100

5. DISCUSIÓN

El estudio de una población antigua que aproximadamente vivió entre los años 550 y 900 d.C. en Santa Cruz Atizapán ha sido descrito a grandes rasgos en este trabajo. Torres Sanders, et. al. (2009) describe desde la perspectiva del modo de vida y salud de la zona por lo que anexo algunos de sus párrafos importantes para discutir diversos aspectos.

Con base en propuestas teóricas y metodológicas establecidas para un análisis biocultural, se abordan aspectos sociales y culturales como la inhumación de los muertos y su aspecto físico, y también se hacen inferencias sobre el estado de salud de los pobladores.

En términos generales, podemos decir que, mediante el análisis biocultural, es posible estudiar las características de un grupo humano determinado, en un tiempo y en una región dados, estableciendo fenómenos de desarrollo físico y fisiológico de cada uno de los individuos, con relación a aquellos aspectos sociales, culturales, políticos, económicos y naturales que forman el contexto en el que se desenvuelve cada población.

La conjunción de las investigaciones arqueológicas y de la antropología física que constituye el análisis biocultural, ha proporcionado información útil que nos permite interpretaciones relevantes acerca de este grupo.

El estado de salud de un grupo humano antiguo tenía una estrecha relación, por un lado, con las condiciones de vida, determinadas por las actividades y las condiciones sociales, y, por el otro, con su medio físico, como la riqueza biótica que les rodeaba y a la que tenían acceso. Estas situaciones, sin duda repercutieron en la

nutrición, en el correcto desarrollo fisiológico, en la estatura y la corpulencia final de los sujetos, así como en sus condiciones generales de salud.

La aproximación a las condiciones de salud en el pasado se enriquece también con las evidencias que se encuentran en los huesos, dejadas por alguna afectación de enfermedad, actividad o accidente, así como con la identificación de la manipulación del cuerpo de acuerdo con las prácticas culturales.

Para entender la calidad de vida y salud de los habitantes de Santa Cruz Atizapán, es importante sustentar nuestra interpretación en una perspectiva teórica biocultural, la cual retoma métodos y técnicas de la antropología para obtener información sobre el medio en el que se desarrollan los individuos y sus posibilidades de mantener la salud o enfrentar posibles causas de enfermedad. A su vez, en dicha perspectiva se conjugan las técnicas de análisis paleopatológico, que permiten detectar la presencia o no de lesiones en huesos u otra clase de tejidos.

La presencia o ausencia de enfermedades obedece a factores ambientales, así como a particularidades de cada individuo propias del género y la edad a la muerte. (Torres SL, et al, 2009)

Los modos de vida cualquiera que sean, implican desarrollo de ciertas actividades, en la actualidad existen diversas profesiones, oficios que tienen un grupo de personas encargadas de realizar cierta actividad en específico. Sin embargo, la vida lacustre en la época antigua buscaba el modo de subsistir mediante la obtención de sus recursos y la población estudiada en la presente tesis no es la excepción, pues una ciénega donde la pesca, la confección de redes y el tejido con hojas de plantas eran parte de sus costumbres. Así, como en la práctica clínica odontológica debemos atender

a una persona en un contexto bio-psico-social que espera la corrección o prevención de algún padecimiento odontológico, en donde un órgano dental no es un objeto aislado, sino que se incluye en una cavidad oral que forma parte de un individuo que vive, siente, actúa y forma parte a su vez de una sociedad en donde no debemos olvidar ninguno de los aspectos que engloban a una persona, es por eso que son muchos los aspectos a estudiar en la colección representada en este estudio, que se deberán compactar, unir, apoyar para sugerir nuevos resultados.

En la presente investigación se incluyen varios aspectos a estudiar, que necesariamente deben conjugarse o analizarse interdisciplinariamente en el contexto, por ejemplo, aspectos como el sistema de enterramiento como parte de las manifestaciones culturales practicadas por este grupo, las diversas expresiones culturales incluso de los ajuares funerarios deberían contribuir al análisis de cada uno de los entierros. De hecho un ejemplo es el de una persona que tuvo un nivel de vida mejor en cuanto a alimentación, vivienda, comparándolo con otro que su calidad de vida fue desfavorable.

Es por eso que las imágenes obtenidas no pueden describir por sí mismas el tipo de alimentación o las prácticas que desempeñaba toda la población. Sin embargo, las imágenes, aunque escasas, pueden sugerir obviamente un estilo de vida ribereño de gran riqueza biótica, como señala Torres Sanders, (et al, 2009), la calidad de vida y salud, el estado de salud de un grupo de humano antiguo que tenía estrecha relación por un lado con las condiciones de vida determinadas por las actividades y las condiciones sociales y por el otro, con su medio físico, como la superdotación de recursos que les rodeaba y a la que tenían acceso. Estas situaciones sin duda repercutieron en la nutrición, en el correcto desarrollo fisiológico, en la estatura y la corpulencia final del los sujetos, así como en sus condiciones generales de salud.

En cuanto a los resultados obtenidos, las estrías y agujeros han sido observados de manera general con el MEB. Hemos encontrado un patrón de estrías similar entre las muestras, con profundidad similar y siendo más constante y marcadas tanto agujeros y estrías en las cúspides linguales y vestibulares. Siendo el caso interesante en la muestra número seis que deja ver en la cúspide distovestibular un desgaste con estrías que convergen perpendicularmente haciendo una curva de desgaste.

En las observaciones con MEB se muestra que el microdesgaste dental se coloca normalmente en patrones regulares. Las cúspides de balance tienden a exhibir delgadas características de microdesgaste en forma de rasguños y la cúspide de masticación o trabajo muestra una mezcla de rasguños y agujeros. Estas características de microdesgaste se concentran normalmente sobre la superficie masticatoria de los dientes y raramente se vieron a los lados del diente.

Gracias a las microfotografías de MEB, podemos destacar evidencia del desgaste, como por ejemplo, la muestra número seis. En ella, la cúspide distovestibular muestra un desgaste muy marcado, formando una perpendicular. Con base en lo anterior, se ha presumido, que este tipo de desgaste se debe a alguna actividad frecuente que haya dejado el resquicio marcado intensamente. Posiblemente lo podremos asociar a una serie de trabajos mecánicos donde se utilizan las manos y los dientes como una herramienta, como por ejemplo, para jalar tejidos. Con esto se puede asumir que el desgaste se atribuye a una utilización de los dientes como una tercera mano o herramienta distinta de labor masticatoria. Claro está que como ya hemos dicho, son diversos los factores que influyen para concluir un trabajo de ésta índole.

Otro aspecto a discutir es la maloclusión, que en la actualidad ha aumentado el número de casos presumiblemente por la dieta que no necesita de un gran desgarre del

alimento, sin embargo, en la colección hubo gran cantidad de cráneos que presentaron una maloclusión de sus arcadas dentales. Esto, nos invita a analizar la etiología de las maloclusiones en esta colección osteológica, que como sabemos, dicha etiología es multifactorial (Larsson EF, et al, 1985), en la que habrá que analizar diferentes factores, en los que podemos incluir la persistencia de hábitos perniciosos que en éste caso, relacionaremos al uso de los dientes para un trabajo ajeno a la masticación.

No obstante, que los resultados obtenidos sólo expresan de manera descriptiva la condición de la colección osteológica del sitio arqueológico Santa Cruz Atizapán y esquemáticamente mediante microfotografías de MEB, el desgaste severo al que fueron sometidas las piezas dentales, sea cual fuera la naturaleza de éstas, es importante no aislarlas de un contexto completo. Sería interesante conocer y profundizar a fin de dar datos completamente específicos y comparativos con otras poblaciones para detectar algunas diferencias en su patrón de desgaste.

6. CONCLUSIONES

Con base en las imágenes obtenidas y la información de la zona ribereña de Santa Cruz Atizapán, se obtuvieron una serie de microfotografías del MEB. En primer lugar, podemos concluir que, macroscópicamente se trata de una población antigua rica en recursos diversos que fueron utilizados para el bienestar de la población. La calidad de vida se manifiesta en los esqueletos que expresan corpulencia y estatura propia del bienestar de los individuos estudiados.

Por el porcentaje de esqueletos que se les ha sido asignado género, podemos decir que fue una población donde predominó el sexo femenino y también la colección osteológica nos proporciona datos para asumir que fue una población joven. En cuanto a patologías orales, podemos decir que es una población que pone de manifiesto caries, pero en poca frecuencia. Los resquicios que ha dejado la gingivitis o la enfermedad periodontal son evidentes, de hecho más del 77% de las 566 piezas analizadas presenta dicho resquicio. A diferencia de lo mencionado anteriormente, el desgaste forma parte de una característica significativa y excesiva de la colección osteológica de Santa Cruz Atizapán. El desgaste varía de un insignificante hasta un severo de forma perpendicular que expone la dentina e incluso los conductos radiculares. Estos casos se encuentran en los individuos de una edad adulta. Siendo el grado dos de la tabla de Brotwell, el más abundante con más de la mitad de las piezas analizadas, específicamente piezas con desgaste de esmalte y con exposición del tejido dentinario.

También vale la pena enfatizar que la maloclusión fue persistente en toda la colección, la cual es presente tanto en infantes, así como en adultos. Esta maloclusión puede observarse en mordidas abiertas, prógnatas y retrógnatas, según el mejor y aproximado

acomodo de los maxilares al momento del estudio de las muestras. En efecto, la maloclusión es la causante en su mayoría del desgaste anormal de los dientes. Recordando que a su vez, la maloclusión es una patología dental de etiología multifactorial, que incluye como ciertos factores el hereditario, el congénito y el adquirido, entre los que encontramos defectos esqueléticos, funcionales y dentales, A principios de siglo se decía que las maloclusiones se producían por efecto del ambiente. Hoy en día se ha descubierto que es una interacción entre los factores ambientales y la herencia. La etiología de las maloclusiones es difícil de clasificar, la interacción recíproca entre herencia y ambiente puede potenciar, aliviar o agravar la maloclusión.

Así mismo, dicha maloclusión, pudo determinar el desgaste excesivo, que fue provocado por alguna actividad paramasticatoria por el uso de los dientes como tercera mano como se evidencia en las marcadas estrías en las cúspides tanto vestibulares y linguales como en las mesiales y distales. Un ejemplo representativo es el caso de la muestra número seis o entierro 19 de la temporada 2001, la cual deduce, por las imágenes del MEB, un desgaste en la cúspide distovestibular, de origen cultural provocado por una actividad ajena al uso dental normal o masticatorio. Estos criterios diferencian las estrías causadas por dieta de las culturales o por actividades, ya que el tamaño, es decir, longitud y anchura de estas estrías culturales, es mayor que el tamaño de las estrías como consecuencia del consumo de alimentos.

El desgaste macroscópico de forma asimétrica, así como el microscópico a manera de estrías paralelas, constantes y abundantes, sugiere el uso de los dientes diferente a la masticación. Probablemente el desgaste dental en algunas piezas de la colección osteológica de anta Cruz Atizapán fue causado por actividades extra masticatorias o la

utilización de los dientes como una herramienta, para la confección de redes o el tejido con ciertos vegetales.

Como estudiante de la licenciatura de Cirujano Dentista, hago la invitación para que otros estudiantes se interesen en continuar esta labor titánica a la que se enfrenta cualquier ser humano ante el reto de conocer algo nuevo y con poca información. De hecho, el entusiasmo para continuar en esta labor sigue viva para realizar comparativos con otra población de la misma época, pero con diferentes costumbres, zona, actividades, es decir ampliar este trabajo en una tesis de Maestría en Antropología física.

7. ANEXOS

7.1. Índice de figuras

Fig. 1. Mapa topográfico del sitio arqueológico Santa Cruz Atizapán. (Sugiura YY, 2009)	47
Fig. 2. Vista lateral de mandíbula.	63
Fig. 3. Vista lateral de mordida. Nótese la falta de oclusión en dientes posteriores.	63
Fig. 4. Mordida abierta anterior	63
Fig. 5. Mandíbula, vista medio lateral derecha.	64
Fig. 6. Vista superior de mandíbula y dientes con evidente desgaste.	64
Fig. 7. Caries en zona cervical de premolar y molar inferiores derechos.	64
Fig. 8. Porción de hueso maxilar .	64
Fig. 9. Maxilar, se aprecian los incisivos centrales permanentes aún no erupcionados.	65
Fig. 10. Mandíbula con fracturas de rama ascendente. Incisivos permanentes aún sin erupcionar.	65
Fig. 11. Se plantea el posible traumatismo por la falta de continuidad del hueso y la sobreposición dental en los incisivos centrales.	65
Fig. 12. Vista palatina del maxilar. Nótese la coloración azul en los dientes.	66
Fig. 13. Porción izquierda del maxilar.	66
Fig. 14. Vista lateral derecha. Mordida abierta anterior.	67
Fig. 15. Vista lateral izquierda. Mordida abierta anterior.	67
Fig. 16. Desplazamiento condilar izquierdo.	67
Fig. 17. Mandíbula. Anodoncia bilateral de laterales.	69
Fig. 18. Vista palatina del maxilar	69
Fig. 19. Anodoncia bilateral de incisivos laterales	69
Fig. 20. Oclusión adecuada	69
Fig. 21. Maxilar con discontinuidad ósea.	70
Fig. 22. Mandíbula con fractura de rama ascendente.	70
Fig. 23. Desgaste excesivo en primer molar inferior temporal	70
Fig. 24. Coloración azul de canino temporal.	70
Fig. 25. Maloclusión severa en vista lateral.	71
Fig. 26. Maloclusión severa en vista frontal.	71
Fig. 27. Porción de mandíbula.	71
Fig. 28. Corona de canino y segundo molar inferior derecho.	71
Fig. 29. incisivo central, lateral y canino superiores izquierdos.	72
Fig. 30. Vista lateral izquierda de la oclusión	73
Fig. 31. Porción maxilar izquierda	73
Fig. 32. Vista superior de mandíbula.	73
Fig. 33. Oclusión de porción maxilar con antagonista.	73
Fig. 34. Vista palatina del maxilar.	74
Fig. 35. Vista lingual de la mandíbula	74
Fig. 36. Vista frontal de la oclusión	74
Fig. 37. Vista lateral de la oclusión	74
Fig. 38. Incisivos permanentes en proceso de erupción.	74
Fig. 39. Vista lingual de mandíbula	75

Fig. 40. Vista palatina del maxilar	75
Fig. 41 Vista frontal de oclusión. Incisivos centrales inferiores en erupción	75
Fig. 42. Vista lateral de oclusión.	75
Fig. 43. Primer molar inferior con cuatro raíces.	76
Fig. 44. Vista superior de la mandíbula con fractura de borde posterior y rama ascendente.	76
Fig. 45. Vista frontal de la oclusión	76
Fig. 46. Vista lateral derecha de la mordida	76
Fig. 47. Vista lateral izquierda de la mordida	76
Fig. 48. Vista superior de mandíbula con fractura	77
Fig. 49. Maxilar	77
Fig. 50. Desgaste severo en molar inferior deciduo	77
Fig. 51. Desgaste severo en dientes maxilares	77
Fig. 52. Vista superior de mandíbula	78
Fig. 53. Porción palatina del maxilar	78
Fig. 54. Vista lateral derecha de la oclusión	78
Fig. 55. Vista lateral izquierda de la oclusión	78
Fig. 56. Vista frontal de la oclusión	79
Fig. 57. Fusión de central y lateral inferiores izquierdos	79
Fig. 58. Vista palatina del maxilar	79
Fig. 59. Vista frontal del maxilar	79
Fig. 60. Vista lateral derecha de la oclusión	80
Fig. 61. Vista lateral izquierda de la oclusión	80
Fig. 62. Vista frontal de oclusión.	80
Fig. 63. Vista superior de la mandíbula	81
Fig. 64. porción palatina del maxilar. Nótese el excesivo desgaste dental	81
Fig. 65. Vista lateral derecha de la mandíbula.	81
Fig. 66. Vista lateral izquierda de la mandíbula. Primer molar con destrucción coronaria por desgaste dental.	81
Fig. 67. Vista lateral izquierda de la oclusión	82
Fig. 68. Vista lateral derecha de la oclusión	82
Fig. 69. Vista frontal de la oclusión	82
Fig. 70. Vista lateral izquierda del maxilar. Nótese el desgaste asimétrico del segundo molar.	82
Fig. 71. Vista palatina del maxilar	83
Fig. 72. Vista lateral derecha del maxilar. Reabsorción ósea severa evidente.	83
Fig. 73. Vista superior de la mandíbula	84
Fig. 74. Vista frontal del maxilar. Apiñamiento dental	84
Fig. 75. Vista lateral derecha de mandíbula. Nótese el desgaste excesivo generalizado.	84
Fig. 76. Vista lateral izquierda de mandíbula. Evidente desgaste dental generalizado.	84
Fig. 77. Vista superior de mandíbula	85
Fig. 78. Vista lateral derecha de mandíbula.	85
Fig. 79. Vista palatina del maxilar	85
Fig. 80. Vista superior de la mandíbula. Ausencia de dientes anteriores.	86
Fig. 81. Vista lateral izquierda de la mandíbula.	86
Fig. 82. Vista lateral derecha de la mandíbula	86
Fig. 83. Vista frontal del maxilar y mandíbula. Reabsorción excesiva en región de centrales inferiores.	86

Fig. 84. Vista palatina del maxilar. Nótese excesivo desgaste en molares.	87
Fig. 85. Vista superior de la mandíbula	87
Fig. 86. Desgaste severo en dientes posteriores.	87
Fig. 87. Desgaste excesivo en dientes posteriores.	87
Fig. 88. Desgaste asimétrico en dientes molares inferiores permanentes derechos	88
Fig. 89. Oclusión en vista frontal de cráneo.	88
Fig. 90. Oclusión en vista lateral derecha	88
Fig. 91. Oclusión en vista lateral izquierda	88
Fig. 92. Vista superior de mandíbula. Se aprecia la fractura mandibular.	89
Fig. 93. Vista superior de la mandíbula	89
Fig. 94. Vista interna de la porción izquierda de la mandíbula.	89
Fig. 95. Vista lateral izquierda de mandíbula	89
Fig. 96. Vista superior de mandíbula	90
Fig. 97. Porción de maxilar	90
Fig. 98. Vista superior de la mandíbula	90
Fig. 99. Vista frontal de la mandíbula	90
Fig. 100. Vista lateral derecha de la mandíbula	91
Fig. 101. Vista lateral izquierda de la mandíbula	91
Fig. 102. Vista superior de la mandíbula	91
Fig. 103. Vista superior de la mandíbula	92
Fig. 104. Vista palatina del maxilar. Discontinuidad del hueso maxilar.	92
Fig. 105. Vista lateral derecha de la mandíbula. Nótese el desgaste asimétrico de los dientes posteriores.	92
Fig. 106. Vista lateral izquierda de la mandíbula. Desgaste severo en dientes posteriores.	92
Fig. 107. Vista lateral derecha de la oclusión	92
Fig. 108. Vista frontal de la oclusión	92
Fig. 109. Vista superior de la mandíbula. Fractura en porción de la rama ascendente izquierda.	93
Fig. 110. Vista lateral izquierda de la mandíbula.	93
Fig. 111. Vista superior de la mandíbula. Excesivo desgaste	93
Fig. 112. Vista palatina del maxilar. Excesivo desgaste.	93
Fig. 113. Vista lateral derecha de la mandíbula. Se hace evidente el desgaste en todos los dientes inferiores.	94
Fig. 114. Vista lateral izquierda de la mandíbula.	94
Fig. 115. Vista del maxilar, región palatina, totalmente desdentada.	94
Fig. 116. Vista superior de la mandíbula. Desgaste excesivo en molar.	94
Fig. 117. Vista lateral izquierda mandibular. Molar con desgaste de 5+++.	95
Fig. 118. Vista frontal del maxilar.	95
Fig. 119. Vista palatina del maxilar.	96
Fig. 120. Vista superior de la mandíbula.	96
Fig. 121. Vista lateral izquierda de la oclusión	96
Fig. 122. Vista lateral derecha de la oclusión.	96
Fig. 123. Desgaste condilar derecho	99
Fig. 124. Vista superior de mandíbula, con desgaste excesivo de dientes presentes.	99
Fig. 125. Maloclusión, mordida abierta anterior	99
Fig. 126. Desgaste generalizado en órganos dentarios en maxilar superior.	100
Fig. 127. Vista lateral del desgaste excesivo en primer molar inferior izquierdo.	100

Fig. 128. Pérdida de cúspides en molares inferiores derechos	100
Fig. 129. Desgaste asimétrico en segundo molar superior izquierdo.	100
Fig. 130. Desgaste asimétrico en arcada superior. No hay evidencia de caries.	100
Fig. 131. Vista lingual de molares inferiores derechos.	100
Fig. 132. Evidente maloclusión.	100

7.2 Índice de tablas

Tabla 1. Temporada/Entierro/Ejemplar de los Órganos dentales de la muestra	59
Tabla 2. Género de la colección osteológica	101
Tabla 3. Edad en la colección osteológica	102
Tabla 4. Número de piezas con diferentes grados de caries	103
Tabla 5. Porcentaje de los diferentes grados de caries	103
Tabla 6. Dientes que presentan resquicios de enfermedad periodontal.	104
Tabla 7. Resquicios de enfermedad periodontal en porcentajes.	104
Tabla 8. Grados de desgaste en los dientes estudiados	106

7.3. Índice de microfotografías del MEB

Temporada 2000, Zanja 1 / Primer molar inferior derecho

MEB 1. Vista oclusal x12.	107
MEB 2. Vista oclusal x12	107
MEB 3. Cúspide Mesiovestibular x400	107
MEB 4. Cúspide Mesiolingual x200.	107
MEB 5. Vertiente lingual de cúspide distolingual x400	107

Temporada 2000, Zanja 5 / Primer molar inferior derecho.

MEB 6. Vista oclusal x14	108
MEB 7. Cúspide mesiolingual x50	108
MEB 8. Cúspide mesiovestibular x270	108
MEB 9. Cúspide distolingual x1000	108
MEB 10. Cúspide mesiolingual x50.	108
MEB 11. Cúspide mesiolingual x200	108

Temporada 2001, Entierro 4 / Primer molar inferior izquierdo

MEB 12. Vista oclusal x10	109
MEB 13. Cúspide distovestibular x200	109
MEB 14. Cúspide mesiovestibular x200.	109
MEB 15. Cúspide mesiolingual x200.	109

Temporada 2001 Entierro 5 Ejemplar 1 / Primer molar inferior derecho

MEB 16. Vista oclusal x10.	110
MEB 17. Cúspide mesiovestibular x50	110
MEB 18. Cúspide mesiovestibular x200.	110
MEB 19. Cúspide mesiolingual x200.	110
MEB 20. Cúspide distolingual x200.	110
MEB 21. Cúspide distovestibular x50.	110

Temporada 2001 Entierro 12 / Primer molar inferior derecho

MEB 22. Vista oclusal x12.	111
MEB 23. Cúspide mesiolingual x200.	111
MEB 24. Línea intercuspídea lingual x200.	111
MEB 25. Vertiente distolingual x200.	111
MEB 26. Zona oclusal tercio medio x400.	111
MEB 27. Zona ocluso distolingual x600.	111

Temporada 2001 Entierro 19 / Primer molar inferior izquierdo

MEB 28. Vista oclusal x16.	112
MEB 29. Cúspide mesiolingual x50.	112
MEB 30. Cúspide mesiolingual x200.	112
MEB 31. Cúspide mesiovestibular x200.	112
MEB 32. Cúspide distovestibular x200.	112
MEB. 33. Cúspide distovestibular x200.	112

Tercer molar que no ha estado en el proceso de masticación.

MEB 34. Vista oclusal x12	113
MEB 35. Cúspide mesiovestibular x100	113

8. REFERENCIAS

- Agrawal KR, Lucas PW, Bruce IC (2000). The effects of food fragmentation index on mandibular closing angle in human mastication. *Arch Oral Biol.* 45: 577-584.
- Agrawal KR, Lucas PW, Prinz JF, Bruce IC (1997). Mechanical properties of food responsible for resisting food breakdown in the human mouth. *Arch Oral Biol.* 42: 1-9.
- Andrews LF. (1972) The six keys to normal occlusion. *Am J Orthod* 1972;62 (3):296-309.
- Barrett, MJ (1977). Masticatory and non-masticatory uses of teeth. In (R. V. S. Wright, Ed) *Stone tools as cultural markers: change, evolution and complexity*, pp. 18-23. Canberra: Australian Institute of Aboriginal Studies.
- Bourdiol P, Minoche L. (2000). Correlation between functional and occlusal tooth-surface areas and food texture during natural chewing sequences in humans. *Arch Oral Biol.* 45: 691-699.
- Brace, CL, Molnar S (1967). Experimental studies in human tooth wear: I. *American Journal of Physical Anthropology* 27: 213-222.
- Brothwell (1981). *Digging up bones*. 3a. Ed. Ithaca, Cornell Univ. Press.
- Bullington J. (1991). Deciduous Dental Microwear of Prehistoric Juveniles from the Lower Illinois River Valley. *American Journal of Physical Anthropology* 84: 59-73.
- Covert HH ,Kay RF (1981). Dental microwear and diet: implications for determining the feeding behaviors of extinct primates, with a comment on the dietary pattern of *Sivapithecus*. *American Journal of Physical Anthropology* 55: 331-336.
- Covert, H. H. & Kay, R. F. (1981). Dental microwear and diet: implications for determining the feeding behaviors of extinct primates, with a comment on the dietary pattern of *Sivapithecus*. *American Journal of Physical Anthropology* 55: 331-336.
- Dahlberg A. (1963). Dental evolution and culture. *Human Biology* 35: 237-249.
- Dawson, PE. Evaluation, diagnosis and treatment of occlusal problems, 2nd Ed, St. Louis: The C.V. Mosby Company, 1989.
- Formicola V. (1991). Interproximal grooving: different appearances, different etiologies. *American Journal of Physical Anthropology* 86: 85-87.
- Galbany J, Martínez LM, Pérez-Pérez A. (2004b). Tooth replication techniques. SEM imaging and microwear análisis in Primates: methodological obstacles. *Antropologie*, 42: 5-12
- Galbany J, Pérez PA (2002) Variabilidad del patrón de microestriación dentaria en primates Hominoideos: ¿una cuestión de especie o de entorno ecológico?. *Rev. Esp. Antrop. Biol.* 23: 77-83.
- Galbany J, Pérez PA (2006) Tamaño dental, desgaste oclusal y microestriación dentaria en primates *Hominoidea*. *Rev. Esp. Antrop. Fís.* 26: 9-15.
- Gordon KD (1982). A Study of Microwear on Chimpanzee Molars: Implications for Dental Microwear Analysis. *American Journal of Physical Anthropology* 59: 195-215.
- Gordon KD (1988). A review of methodology and quantification in dental microwear analysis. *Scanning Microscopy* 2: 1139-1147.

- Hannam AG, Wood WW (1989). Relationship between the size and spatial morphology of human masseter and medial pterygoid muscles, the craniofacial skeleton, and jaw biomechanics. *American Journal of Physical Anthropology*. 80: 429-445.
- <http://www.scribd.com/doc/15508284/atlas-de-anatomia-dental>
- Kaifu, Y. (2000). Tooth wear and compensatory modification of the anterior dentoalveolar complex in humans. *American Journal of Physical Anthropology* 111: 369-392
- Kay RF (1975) The functional adaptations of primate molar teeth. *American Journal of Physical Anthropology* 43: 195-216.
- Kay RF, Hiiemae KM (1974) Jaw movement and tooth use in recent and fossil primates. *American Journal of Physical Anthropology* 40: 227-256.
- Lalueza FC (1992). Information obtained from the microscopic examination of cultural striations in human dentition. *International Journal of Osteoarchaeology* 2: 155-169.
- Lalueza FC, Pérez-Pérez A, Turbón D. (1996). Dietary Inferences through buccal Microwear Analysis of Middle and Upper Pleistocene Human Fossils. *American Journal of Physical Anthropology* 100: 367-387.
- Larsen CS, Teaforde MF, Sandford MK (1998). Teeth as Tools at Tutu: Extramasticatory Behavior in Prehistoric St. Thomas, U.S. Virgin Islands. En (J. R. Lucaks, Ed) *Human dental development, morphology and pathology: A tribute to Albert A. Dahlberg*, pp. 402-420. Eugene: University of Oregon.
- Larsson E F, Dahlin K G. The prevalence and the etiology of the initial dummy-and-finger-sucking habit. *Am J Orthod* 1985; 87: 1-4.
- Lavelle CL (1975). Anterior tooth attrition in apes. *Journal of Dental Research* 54: 700.
- Llorens AI, Malgosa Morera M. Paleopatología: La enfermedad no escrita. Edición: ilustrada, Elsevier España, 2003, pp 351.
- Lozano LM (2005) Estudio del desgaste a nivel microscópico de los dientes anteriores de los homínidos del yacimiento pleistocénico de Sima de los Huesos (Sierra de Atapuerca, Burgos). Tesis doctoral, Universidad de Barcelona (Dept. Prehistoria, Arqueología e Historia Antigua).
- Lucaks HR, Pastor R (1988). Activity-Induced Patterns of Dental Abrasion in Prehistoric Pakistan: Evidence from Mehgarh and Harappa. *American Journal of Physical Anthropology* 76: 377-398.
- Mansilla LJ. (2000) Estudios de marcadores de estrés en la población prehispánica de México. *La Antropología física en México*. Pp: 133-142
- Martínez *et al.*, 2001; Pérez-Pérez *et al.*, 2003a; Martínez y Pérez-Pérez, 2004; Galbany *et al.*, 2005b)
- Miles, A. E. W. (2001). The Miles Method of assessing age from tooth wear revisited. *Journal of Archaeological Science* 28: 973-982.
- Minozzi S, Manzi G, Ricci F, Lernia SD, Borgognini SM (2003). Nonalimentary tooth use in Prehistory: An example from Early Holocene in Central Sahara (Uan Muhuggiag, Tadrart Acacus, Libya). *American Journal of Physical Anthropology* 120: 225-232.
- Organ JM, Teaforde MF, Larsen CS (2005) *American Journal of Physical Anthropology* 128:801-811.

- Pérez-Pérez A, Bermúdez JM, Arsuaga JL (1999) Non-occlusal dental microwear analysis of 300.000 year-old *Homo heilderbergensis* teeth from Sima de los Huesos (Sierra de Atapuerca, Spain): implications of intrapopulation variability for dietary analysis of hominid fossil remains. *American Journal of Physical Anthropology* 108: 433-457.
- Proffit W R. Malocclusion and Dentofacial Deformity in Contemporary Society. In: Proffit W R, Fields H W (Eds). Contemporary Orthodontics 2nd Edition. St. Louis: Mosby, 2000: 2-22.
- Puech PF (1979). The Diet of Early Man: Evidence from Abrasion of Teeth and Tools. *Current Anthropology* 20: 590-592.
- Puech PF, Albertini H, Mills NT (1980). Dental Destruction in Broken-Hill Man. *Journal of Human Evolution* 9: 33-39.
- Reyes GJ (1995). La Microscopía electrónica y el esmalte dental humano *Revista Ciencia y Desarrollo*. p.30-43
- Rodríguez CD. La antropología dental y su importancia en el estudio de los grupos humanos. *Rev Fac Odont Univ Ant* 2005; 16(1 y 2): 52-59.
- Rodríguez FC. Antropología dental prehispánica. Variación y distancias biológicas en la población enterrada en el cementerio prehispánico de Obando, Valle del Cauca, Colombia entre los siglos VIII y XIII d. C. Syllaba Press 2003.
- Rodríguez JV. Dientes y diversidad humana: avances de la antropología dental. Primera edición. Santa Fe de Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; 2003. p. 43-76.
- Rodríguez JV. Introducción a la antropología dental. Cuadernos de antropología. 1989; 19: 1-41
- Ryan AS (1979b). Wear striation direction on primate teeth: A Scanning Electron Microscope Examination. *American Journal of Physical Anthropology*. 62: 255-261.
- Scott RG, Turner II CG. Dental Anthropology. *Ann Rev Anthropol* 1988, 17: 99-126.
- Semperebon G, Janis C, Solounias N (2004b). The diets of the Dromomerycidae (Mammalia: Artiodactyla) and their response to Miocene vegetational change. *Journal of Vertebrate Paleontology* 24: 427-444.
- Sugiura Yamamoto Yoko, La gente de la ciénaga en tiempos antiguos. La historia de Santa Cruz Atizapán. UNAM/Instituto de Investigaciones Antropológicas. 2009.
- Sugiura YY (1998). La caza, la pesca y la recolección: etnoarqueología del modo de subsistencia lacustre en las ciénegas del Alto Lerma, Ciudad Universitaria, UNAM.
- Sugiura YY, *et al.*, (2003). "La muerte de una joven en parto y su significado en la vida lacustre: el entierro 5 en el islote 20. La ciénega de Chignahuapan, Estado de México", *Anales de Antropología* XXXVII. UNAM, México.
- Teaford MF (1985). Molar Microwear and Diet in the Genus *Cebus*. *American Journal of Physical Anthropology* 66: 363-370.
- Teaford MF (1991). Dental Microwear: What can it tell us about diet and dental function? *Advances in Dental Anthropology*, pág. 341-356
- Teaford MF (1994). Dental microwear and dental function. *Evol. Anthropol.* 3: (1) 17-30.
- Teaford MF, Runestad J (1992). Dental Microwear and Diet in Venezuelan Primates. *American Journal of Physical Anthropology* 88: 347-364.

- Teaford MF, Walker A (1984). Quantitative differences in dental microwear between primate species with different diets and comment of the presumed diet of Sivapithecus. *American Journal of Physical Anthropology*. 64: 191-200.
- Teaford, MF, (1988). A Review of Dental Microwear and Diet in Modern Mammals. *Scanning Microscopy*
- Torres SL (2005). Informe final del análisis osteológico de los restos óseos humanos del proyecto: Santa Cruz Atizapán, estado de México. Temporadas 79, 97, 2000 y 2001. Mecanuscrito para la Dra. Yoko Sugiura Yamamoto. Instituto de Investigaciones Antropológicas.
- Turner A, Wood B (1993). Comparative palaeontological context for the evolution of the early masticatory system. *Journal of Human Evolution* 24: 301-318.
- Walker A, Teaford MF (1989). Inferences from Quantitative Analysis of dental microwear. *Folia Primatol* 1989, 53: 117-189.
- Walker P (1976). Wear striations on the incisors of Cercopithecids Monkeys as an index of diet an habitat preference. *American Journal of Physical Anthropology* 45: 299-308.