



**ESCUELA DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA  
DEL NORTE DE MÉXICO**

**MOVILIDAD POBLACIONAL ENTRE GRUPOS DE LA CULTURA  
CASAS GRANDES: LOS CASOS DE SONORA Y CHIHUAHUA**

**TESIS**

**QUE PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE  
MAESTRA EN ANTROPOLOGÍA FÍSICA**

**PRESENTA**

**SARA DANIELA SOMOHANO MARISCAL**

**DIRECTORA DE TESIS:**

**DRA. PATRICIA O. HERNÁNDEZ ESPINOZA**

**TUTORES:**

**DRA. ROSA E. GARCÍA CHANES**

**MTRO. GERARDO VALENZUELA JIMÉNEZ**

## AGRADECIMIENTOS

*A mi familia, especialmente a mi madre Maricela, por su infinito apoyo y amor en cada momento de mi vida, en particular cuando decidí emprender este viaje de vida llamado antropología y luego asentarme en Chihuahua; a pesar de la distancia geográfica siempre está ahí. Las palabras no alcanzan para agradecerles su confianza y cariño.*

*A la Escuela de Antropología e Historia del Norte de México por confiar en mí como profesionalista, por permitirme trabajar y seguirme formando académicamente, porque siempre se me brindó el apoyo y facilidades necesarias para realizar el trabajo de campo necesario para llevar a buen puerto el presente trabajo. A mis estudiantes de la EAHNM, en particular a las Dinoalumnas, por su paciencia y constancia durante los cursos.*

*A mis compañeros, amigos y profesores: a la Mtra. Cristina Núñez, al Dr. Martín Domínguez, al Mtro. Fernando Ruíz-Velasco y en especial a los maestros Paulina Mundo y Daniel Calderón, quienes fungieron como coordinadores del posgrado durante el tiempo que lo cursé. A todos ellos agradezco su confianza, su ayuda en lo académico y administrativo, sus atinados comentarios sobre la tesis y por siempre animarme a concluir esta investigación, aun cuando yo ya no le veía una forma clara. Un especial agradecimiento a la Mtra. Nora Rodríguez por sus oportunos comentarios y guía durante la redacción de los antecedentes de la zona arqueológica de Paquimé y la cultura Casas Grandes.*

*Al Dr. Eduardo Gamboa Carrera por abrirme las puertas de la osteoteca de Casas Grandes y confiar en esta investigación, en que no sería invasiva y en que se antepondría la*

*conservación e integridad de los materiales óseos. A la Dra. Elisa Villalpando por permitirme el acceso a las colecciones osteológicas de Sonora. Al Arqueól. Júpiter Martínez, cuyas investigaciones en la Sierra de Sonora fueron claves para la creación y término de este trabajo.*

*Agradezco enormemente a mi directora de tesis, la Dra. Patricia Hernández Espinoza, por su confianza, comentarios y correcciones a lo largo de todo el proceso que conllevó realizar esta investigación, así como la edición de las fotografías. No tengo palabras para agradecer que, junto con su esposo Adrián Alcalá, me abriera las puertas de su casa durante los días que realicé el trabajo de campo en Hermosillo.*

*A mis asesores, la Dra. Rosa García Chanes y Mtro. Gerardo Valenzuela, por sus siempre útiles comentarios. Un especial agradecimiento a la primera por su invaluable guía en el tratamiento estadístico de los datos. Asimismo, agradezco a todos mis profesores de la maestría (algunos de los cuales tengo el placer de conocerlos desde la licenciatura) y a todos los integrantes del Núcleo Básico del Posgrado por sus consejos y estar pendientes del estatus de esta tesis en cada coloquio interno.*

*A la Sra. Rosario Luján, quien no sólo me hospedó amablemente en su casa durante mi estadía en Casas Grandes, sino que también estuvo al pendiente de nuestro bienestar, y claro, las tarde-noches de plática con un café, un pan y una sonrisa.*

*A la Antrop. Claudia Grijalva, por sus ánimos y comentarios durante los años de la maestría.*

*Al Antrop. Fís. Paul Campos Resendiz, por ser mi colega, mi amigo y compañero de locuras y vida. Tu apoyo es fundamental para este trabajo y varios más. Gracias infinitas por acompañarme a Casas Grandes y estar durante las jornadas maratónicas que constituyeron el análisis osteológico de esta investigación, porque sin tu invaluable ayuda, incluso en la toma de fotografías, no hubiera podido analizar la colección completa, además de las largas pláticas en las cuales siempre se aclararon las ideas. Simplemente gracias.*

*Clau y Paul, ¡somos los mejores tres de la generación!*

*Esta tesis fue realizada gracias al Programa de Becas de Apoyo a la Titulación, del Instituto Nacional de Antropología e Historia, por ello agradezco al Comité de Becas de la EAHNM así como a la titular del área por las facilidades brindadas.*

## Índice

<i>Introducción</i> .....	8
<b>Objetivos</b> .....	<b>12</b>
<i>General</i> .....	12
<i>Secundarios</i> .....	12
<b>Hipótesis</b> .....	<b>12</b>
<b>Justificación</b> .....	<b>13</b>
<i>Capítulo I. Tradiciones Arqueológicas de Sonora y Chihuahua</i> .....	<b>16</b>
<b>I.1 La Cultura Casas Grandes</b> .....	<b>16</b>
<i>Paquimé – Antecedentes Generales</i> .....	18
<i>Fases de Ocupación</i> .....	19
<i>Período Medio (c.a. 1200 – 1450 d. C.)</i> .....	21
<i>Hipótesis sobre la procedencia de la población de Paquimé</i> .....	23
<i>Modelos de Estímulos Externos.</i> .....	23
<i>Modelos de Estímulos Locales</i> .....	26
<i>Estudios de movilidad poblacional en Paquimé</i> .....	26
<i>Antecedentes de Estudios de antropología física en Paquimé</i> .....	29
<b>I.2 La tradición Arqueológica Casas Grandes en Sonora</b> .....	<b>32</b>
<i>Antecedentes de Estudios Arqueológicos</i> .....	33
<i>Antecedentes de Estudios de Antropología Física</i> .....	34
<b>I.3 Las Casas Acantilado de Chihuahua</b> .....	<b>35</b>
<b>I.4 Tradiciones Arqueológicas de Sonora</b> .....	<b>38</b>
<i>Tierras Bajas</i> .....	38
<i>Tradición Trincheras</i> .....	39

<i>La Playa</i> .....	40
<i>Costa Central de Sonora</i> .....	41
<i>Los Algodones</i> .....	42
<i>Ensenada La Manga</i> .....	42
<i>Tradición Huatabampo</i> .....	43
<i>Machomoncobe</i> .....	44
<i>Tradición del Río Sonora/Serrana</i> .....	45
<i>Batacosa</i> .....	45
<i>Cueva de la Colmena</i> .....	47
<i>Cerro La Yaqui</i> .....	48
<i>Antecedentes de Estudios Arqueológicos en Cerro La Yaqui</i> .....	48
<i>Las Angosturas</i> .....	48
<i>Antecedentes de estudios de antropología física en Cerro La Yaqui</i> .....	50
<b>Capítulo II. Marco Teórico-Methodológico</b> .....	<b>55</b>
<b>II.1 Movilidad Poblacional</b> .....	<b>55</b>
<i>Algunos Estudios sobre Movilidad Poblacional en Bioarqueología</i> .....	56
<b>II.2 Antropología Dental y La Morfometría Dental</b> .....	<b>60</b>
<i>Antropología Dental</i> .....	<b>60</b>
<i>Morfometría Dental u Odontometría</i> .....	61
<i>Estudios de variabilidad en el tamaño dental entre individuos y poblaciones</i> .....	64
<i>Estudios de Tamaño Dental en Bioarqueología</i> .....	68
<b>II.3 El Enfoque Teórico del Embodiment</b> .....	<b>70</b>
<i>La teoría del Embodiment</i> .....	71
<i>La Identidad</i> .....	74

<i>El Estudio de la Identidad en Poblaciones Pasadas</i> .....	76
<b>Capítulo III. Diseño Metodológico</b> .....	<b>80</b>
<b>III.1 Características de Muestras Óseas</b> .....	<b>80</b>
<b>III.2 Métodos e Indicadores para Analizar la Modificación Cefálica Intencional</b> .....	<b>83</b>
<i>Las Modificaciones Cefálicas de Origen Cultural como Indicador de Identidad</i> .....	83
<i>Tipos de Modelado Cefálico y Cómo se Producen</i> .....	84
<i>Horizontes Culturales del Modelado Cefálico</i> .....	87
<i>El Estudio de la Morfometría Dental</i> .....	95
<i>Criterios de inclusión y exclusión</i> .....	98
<i>Análisis Estadístico</i> .....	99
<i>Análisis de Datos Perdidos</i> .....	101
<i>Imputación de datos ausentes</i> .....	103
<i>Métodos de Imputación</i> .....	104
<i>Imputación por regresión</i> .....	105
<i>Proceso y Resultado de la Imputación de Áreas Dentales</i> .....	107
<i>Análisis descriptivo</i> .....	113
<i>Análisis inferencial y multivariado</i> .....	113
<b>Capítulo IV. Resultados</b> .....	<b>118</b>
<b>IV.1 Resultados del Análisis Odontométrico</b> .....	<b>118</b>
<i>Resultados de los análisis descriptivos e inferencial</i> .....	119
<i>Acercamiento a las Distancias Biológicas Entre las Poblaciones de la Cultura Casas Grandes a partir de la Morfometría Dental</i> .....	139
<b>IV.2 Resultados del Análisis Morfoscópico del Modelado Cefálico como Indicador de Identidad Cultural</b> .....	<b>145</b>
<i>Los Patrones Métricos Dentales</i> .....	156

<b>¿Qué Podemos Decir Sobre las Modificaciones Cefálicas como Marcas de Identidad Cultural? .....</b>	<b>159</b>
<b>Consideraciones Finales: Limitantes y Nuevas Líneas de Investigación .....</b>	<b>162</b>
<i>Limitantes en la investigación .....</i>	162
<i>Nuevas líneas de investigación .....</i>	164
<i>Bibliografía.....</i>	<i>165</i>
<i>Índice de Figuras .....</i>	<i>193</i>
<i>Índice de Cuadro.....</i>	<i>195</i>

## Introducción

La migración, en términos demográficos, se define como el desplazamiento de un lugar de origen hacia uno de destino de forma temporal o permanente (Hernández Espinoza, 2004); ello implica situaciones muy diversas que, en antropología, deben ser consideradas al momento de trabajar estos temas, pues, como explica Hernández (2004), es un proceso que a través del tiempo modifica las propias condiciones que la originaron y las actitudes y previsiones de quienes han emigrado; así el análisis de las determinantes debe integrar la dinámica de la interacción entre las causas y las consecuencias.

El estudio de la migración humana desde la antropología se ha encargado de observar cómo afectan las interacciones culturales a la sociedad. También se enfoca en obtener datos de cómo, cuándo y por qué migran los grupos humanos para explicar el impacto cultural y social de los movimientos de población (Archer Velasco, 2015). Desde una perspectiva antropológica, el estudio de la migración intenta explicar los cambios biológicos, las transiciones culturales y lingüísticas que experimenta la población que emigra (Brettell y Hollifield, 2007; Holobinko, 2012).

La identificación de la identidad cultural se considera como la autoconceptualización de un individuo a partir del reconocimiento de grupos con un origen cultural o geográfico común en contraste con otros (Jones, 1989). Los indicadores, a partir de la bioarqueología, que se pueden utilizar para distinguir a los grupos de diversos orígenes son las modificaciones corporales intencionales, como las cefálicas y las dentales, las cuales pueden responder a métodos impuestos por la tradición o regulados por instituciones sociales (Tiesler Blos, 2012; Tiesler Blos y Zabala

Aguirre, 2009). Las prácticas funerarias también son otro rasgo que caracteriza a los grupos humanos, donde los componentes del análisis básico son la edad, el sexo, el estatus social, cultura material asociada y los referentes a diferencias en la disposición de los individuos tanto espacial como temporalmente (Binford, 1971, p. 25).

Es importante considerar que, a nivel doméstico, los migrantes tienden a compartir áreas espaciales comunes con los pobladores de su mismo origen, mantienen prácticas culturales que los diferencian de los pobladores locales como lo pueden ser el adorno corporal, la comida, la religión, la lengua, el tratamiento mortuario, entre otras (Stein, 2005 como se citó en Archer Velasco, 2015). Por ello interesa analizar la movilidad poblacional que pudo haberse dado entre Paquimé durante el período Medio (ca. 1200 – 1450 d. C.) y algunos sitios de la Sierra Alta de Sonora (Whalen y Minnis, 2018), período en el que se registró el máximo aumento demográfico en el lugar, así como de intercambios económicos y socioculturales.

El sitio arqueológico de Paquimé ha sido descrito como un punto de interacción entre Mesoamérica y el Suroeste de Estados Unidos; prueba de ello son las estructuras públicas y ceremoniales, entre las que se incluyen juegos de pelota (Di Peso, 1974). Se puede decir que en Paquimé se mezclan elementos culturales provenientes de Mesoamérica y algunos propios del norte de México (INAH Chihuahua, s.f.). Además, vale la pena resaltar que se recuperaron en el sitio más de 1,5 toneladas de concha, cientos de restos de guacamayas rojas/escarlata, turquesas, cobre y cerámica policromas, materiales de procedencia foránea (Di Peso, 1974; VanPool y VanPool, 2007). En ese sentido, se puede decir que Paquimé fue un punto geográfico estratégico con una gran actividad económica y social, lo que pudo ser muy atractivo para personas de otras latitudes interesadas en la obtención de productos distantes.

Complementando la información antes expuesta, Offenbecker (2018), realizó análisis de isótopos estables de oxígeno y estroncio radioactivo a una muestra de restos óseos de Paquimé, encontrando que existe un grupo de individuos del período Medio (ca. 1200 – 1450 d. C.) que no eran locales. Dichos hallazgos sirven como evidencia empírica de la presencia de migrantes en el sitio, ya que menciona que algunos de estos individuos pueden estar relacionados con valores isotópicos de estroncio radiogénico  $87\text{Sr}/86\text{Sr}$  y oxígeno estable  $18\text{O}$ , consistentes con las huellas isotópicas de los sitios del Noroeste y Occidente de México (p. 72).

En el proyecto Salvamento Arqueológico “Cerro La Yaqui”, realizado en el municipio de Mulatos, Sonora, Hernández Espinoza y colaboradores (2018b) mencionan que entre los fardos funerarios localizados en el sitio destaca el individuo del fardo 3, identificado como de sexo masculino con un rango de edad a la muerte de entre 35 a 40 años. Esta persona vivió entre los años de 1299-1408 d.C. (datación por  $14\text{C}$  que corresponde al período Medio de Paquimé). Los análisis de isótopos estables, en específico del isótopo  $18\text{O}_{\text{apa}}$  (isótopo de oxígeno medido en la hidroxiapatita de un segundo molar) sugieren que este individuo creció en un lugar distinto al que murió (p. 89). Además sus valores ( $18\text{O}_{\text{apa}} -4.06 \text{ ‰}$ ) son similares a los obtenidos en otro individuo recuperado en la Cueva de Ochoa, en Bavispe, Sonora, una casa en acantilado de la Cultura Casas Grandes (Martínez Ramírez, 2009).

El individuo del mencionado fardo 3 presenta, además, un aplanamiento posterior en el cráneo, particularmente en la región de  $\lambda$  (Hernández Espinoza et al., 2018b, p. 89). Dicha alteración es considerada por los investigadores como una modificación cultural, lo que es interesante, ya que dicho rasgo no había sido reportado en la Sierra de Sonora hasta el momento, por lo que se consideró como un indicador de identidad que podría confirmar el origen foráneo de

este individuo (Hernández Espinoza et al., 2018b, p. 90). Estos datos sugieren -de manera empírica- que hubo movilidad entre los habitantes de esta región, por lo que resulta de interés establecer un estudio comparativo entre individuos de Paquimé que vivieron durante el período Medio y los recuperados de la cueva La Yaqui y de la Cueva de Ochoa.

En este contexto, la presente investigación propone identificar indicadores de morfología dental que muestren semejanzas y diferencias entre ellos, así como examinar las huellas de modificaciones culturales que pudieran tener para, de esta manera, tratar de establecer su posible identidad cultural.

Las preguntas que guiaron esta investigación son: ¿las poblaciones de la cultura Casas Grandes tuvieron relaciones sociales y culturales con las comunidades de la Sierra Alta de Sonora que puedan ser verificadas a través de sus restos óseos?, ¿las poblaciones de Paquimé y la Sierra Alta de Sonora compartieron una cercanía biológica?, ¿existen rasgos en el esqueleto que nos hablen de una identidad social común entre los individuos de la Sierra Alta de Sonora y Paquimé?

Para responder las preguntas sobre la posible afinidad biológica y movilidad entre los individuos estudiados, me apoyé en el análisis de morfometría dental para identificar biológicamente la distancia y posible procedencia de los individuos analizados y verificar si es posible hablar de poblaciones homogéneas o, en su defecto, heterogéneas. Para poder ampliar la información que se tiene hasta el momento sobre las cuestiones culturales e identitarias, se utilizó la propuesta teórica del *embodiment* (corporalización o internalización) que considera a las modificaciones corporales intencionales como rasgos de identidad que han quedado plasmados en el cuerpo biológico y, en nuestro caso de estudio, en los restos óseos. En esta investigación me

centro en los mecanismos y las manifestaciones de la identidad social plasmada en la práctica cultural del modelado cefálico, analizado los tipos de modificación presentes en las poblaciones estudiadas con el fin de dar cuenta si dichos rasgos se pueden asociar o no a una misma cultura.

Si bien los datos reportados por Offenbecker (2018) demuestran que hubo inmigrantes<sup>1</sup> en el sitio, considero necesario realizar un análisis más amplio para determinar su rol específico o conocer el lugar que ocuparon dentro de la sociedad de Paquimé.

## **Objetivos**

### ***General***

- Identificar características de movilidad poblacional entre las regiones de Chihuahua y la Sierra Alta de Sonora a través de una muestra esquelética.

### ***Secundarios***

- Identificar patrones morfométricos dentales comunes relacionados con la integraciones biológicas o separación de los grupos durante el Período Medio (ca. 1200 – 1450 d. C.).
- Realizar un acercamiento a la identidad cultural de los individuos seleccionados, a través de las modificaciones cefálicas intencionales.

## **Hipótesis**

Dado que se ha planteado la movilidad poblacional entre las regiones de Paquimé y la Sierra Alta de Sonora a través de medios bioquímicos en algunos individuos procedentes de ambas

---

<sup>1</sup> Tanto en la presente investigación como en la realizada por Offenbecker (2018) se entiende por inmigrante a toda persona “que llega a un país o región diferente de su lugar de origen para establecerse en él temporal o definitivamente” (Cambridge University Press y Assessment, 2021).

regiones, existe una alta probabilidad de que haya una cercanía biológica entre éstos, la cual puede ser medida a partir de los patrones métricos dentales de individuos provenientes de las regiones de Paquimé y la Sierra Alta de Sonora, información que se puede complementar a partir de modificaciones corporales de carácter cultural asociadas a la tradición arqueológica de la Cultura Casas Grandes.

### **Justificación**

La bioarqueología es el estudio de restos humanos antiguos e históricos en un contexto ricamente configurado que incluye todas las posibles reconstrucciones de las variables culturales y ambientales relevantes para las interpretaciones extraídas de esos restos; se basa en una amplia gama de métodos científicos y teorías extraídas de todas sus subdisciplinas (arqueología, antropología biológica, antropología cultural, antropología aplicada /práctica y lingüística). En el centro de un proyecto bioarqueológico, el estudio científico de restos humanos utiliza el registro arqueológico para mejorar lo que se puede saber sobre el pasado. Así, la bioarqueología enmarca hipótesis sobre el comportamiento humano que pueden ser verificadas por los conjuntos de datos empíricos que se generan a partir de los restos humanos y de sus contextos; proporciona de manera precisa la profundidad del tiempo y una perspectiva intercultural sobre los seres humanos como seres biológicos y culturales. Al reconstruir la identidad biológica y el contexto cultural, la bioarqueología puede ilustrar la complejidad del comportamiento humano (Martin et al., 2013, pp. 1–2).

En esta investigación se plantea la integración de metodologías clásicas de la osteología antropológica, como son la morfometría dental y la osteobiografía, con la antropología del cuerpo, la cual, si bien se ha trabajado durante largo tiempo en la antropología, tiene poco que se ha

retomado en los estudios de poblaciones pasadas. Esto cobra importancia, ya que como menciona Le Breton (1990) “el cuerpo es un tema que se presta especialmente para el análisis antropológico [...] Sin el cuerpo, que le proporciona un rostro, el hombre no existiría. Vivir consiste en reducir continuamente el mundo al cuerpo, a través de lo simbólico que éste encarna. La existencia del hombre es corporal” (p. 7). Lo anterior otorga al cuerpo un rol importante en la construcción del significado por vía de la experiencia (Peral Rabasa, 2017), ya que, al ser éste un espacio de intersección/interacción entre la biología y la cultura, podemos observar en él las “marcas” de los procesos microevolutivos de la especie, así como las modificaciones de éste a lo largo de la vida del individuo y dar cuenta así de las relaciones del cuerpo con el ambiente y cómo se han ido modificando uno al otro. En otras palabras, en la variabilidad de los cuerpos podemos observar los procesos adaptativos y las adaptaciones mismas que han sufrido los grupos humanos a lo largo de la historia evolutiva.

El presente trabajo se desglosa en cuatro capítulos y un apartado de discusión, desarrollados de la siguiente manera:

Capítulo I corresponde al marco referencial, en él se exponen los antecedentes de las poblaciones de interés en la investigación, así como una descripción de los sitios de Sonora y Chihuahua dónde se asentaron dichos grupos y las investigaciones antropofísicas y arqueológicas que se han realizado. En el Capítulo II se abordan los preceptos teóricos y metodológicos que guían este trabajo, siendo el eje central la movilidad poblacional desde la óptica de la antropología dental, y como eje secundario y soporte metodológico para el cumplimiento y discusión de los resultados se discute el enfoque teórico metodológico del *embodiment*, permitiendo relacionar los resultados

métrico-dentales con las modificaciones corporales de los individuos, es decir, de identidad individual y social.

El Capítulo III atañe al diseño metodológico, en él se describen las características de las muestras esqueléticas estudiadas y se divide en dos fases analíticas: por un lado se describe el análisis de las modificaciones cefálicas intencionales como herramienta de la reconstrucción de la identidad social; por el otro se describe y explica el análisis estadístico descriptivo y multivariado utilizado para identificar los patrones métricos dentales de las muestras analizadas y con ellos las distancias o cercanías biológicas entre las poblaciones estudiadas.

En el Capítulo IV se presentan los resultados obtenidos del estudio métrico dental y del modelado cefálico presente en las muestras analizadas. Finalmente, en el apartado de Discusión y Consideraciones Finales se realiza una reflexión en torno a los resultados obtenidos en la investigación, aunado con la información contextual de las poblaciones teniendo como eje rector los planteamientos teóricos descritos en el Capítulo II, con la finalidad de dar respuesta a las interrogantes planteadas referentes a la movilidad poblacional entre los grupos de Chihuahua y Sonora, así como los rasgos identitarios presentes en estos individuos.

## **Capítulo I. Tradiciones Arqueológicas de Sonora y Chihuahua**

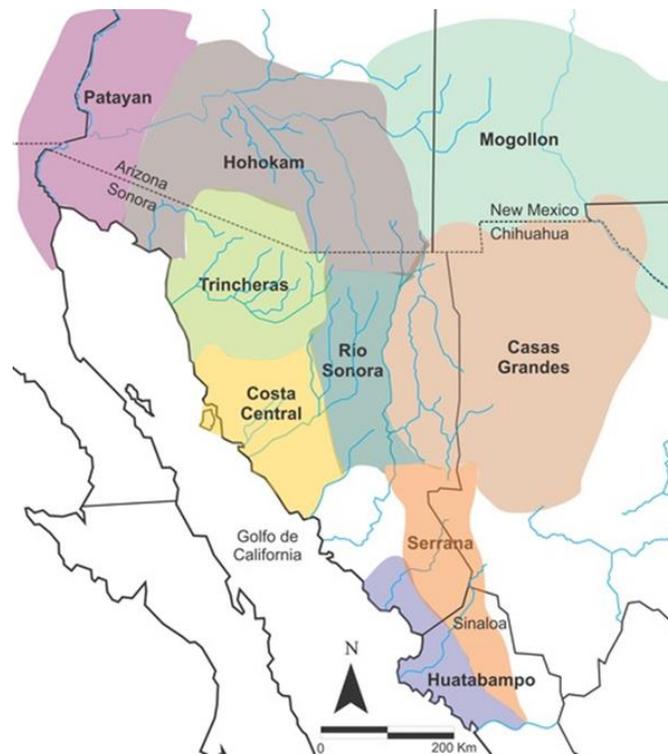
Este capítulo se enfoca en los antecedentes de las diferentes poblaciones de interés para la investigación, así como en una descripción de los sitios dónde se asentaron dichos grupos. El capítulo se divide en cuatro secciones: en las primeras tres se aborda a la Cultura Casas Grandes, que se desarrolló en Chihuahua y el oeste de Sonora, y se hace énfasis en la descripción del período Medio de ocupación, pues en dicho periodo se dio su mayor apogeo y las redes de intercambio con otros grupos se fortalecieron y maximizaron; además, se abordan los estudios antropofísicos que se han realizado a los individuos localizados en el territorio que comprendió esta tradición cultural y se discute brevemente hacia dónde se han enfocado y las diferencias con la presente investigación. En el último apartado, se habla sobre de las tradiciones arqueológicas de Sonora y en particular de los sitios de interés en este trabajo, dependiendo de la tradición en la cual están inscritos, y se abordan particularmente a las poblaciones pertenecientes a la tradición Río Sonora, y en cómo se han estudiado en los últimos años desde la arqueología y la antropología física, como punto de partida para este trabajo.

### **I.1 La Cultura Casas Grandes**

Esta cultura se desarrolló en el área norte de Chihuahua y Sonora, el sur de Nuevo México y Arizona, hasta el extremo occidental de Texas (Di Peso, 1974; Di Peso et al., 1974; Rakita et al., 2011; Skibo et al., 2002; Whalen y Minnis, 2001b, 2001a, 2009). El surgimiento de culturas sedentarias en la zona comenzó en los siglos anteriores a nuestra era y es posible que se consolidara a partir de 100 d.C. (Vela, 2010).

Casas Grandes es una de las culturas estilo *pueblo* del noroeste de México. Durante su periodo de mayor apogeo (ca. 1200-1450 d. C.) se caracterizó por ser la comunidad prehispánica más grande y compleja dentro de los grupos *pueblo* (Whalen y Minnis, 2001b). Además, esta cultura y en particular la antigua ciudad de Paquimé fue uno de los principales centros de interacción social y económica de la región, así como vínculo entre las culturas de Mesoamérica y las del suroeste de los Estados Unidos (Lekson, 1999; McGuire, 1993; Nelson et al., 1994; Schaafsma y Riley, 1999; Wilcox, 1999) (véase figura 1), ejemplo de ello es la cerámica tipo Casas Grandes que se ha encontrado en Cerro de Trincheras, sitios de la tradición Huatabampo, y en los valles de los ríos Alto Bavispe y Fronteras (Braniff, 1985, 1986; Villalpando, 2000).

Figura 1. Mapa de las tradiciones culturales del noroeste de México y sur de Estados Unidos.



Fuente: Villalpando, 2000.

## ***Paquimé – Antecedentes Generales***

Paquimé y varios sitios en la región de Casas Grandes fueron excavados por la Expedición Conjunta Casas Grandes (JCGE por sus sílabas en inglés), una colaboración entre la *Amerind Foundation* de Dragoon, Arizona y el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). Dicho proyecto tuvo una duración de tres años (1958-1961) y estuvo a cargo de Charles Di Peso por la *Amerind Foundation* y Eduardo Contreras por parte del INAH (Offenbecker, 2018, pp. 15–16).

Las excavaciones de Paquimé se centraron en la parte occidental del sitio conformado por bloques habitacionales, estructuras ceremoniales y públicas, entre las que se incluyen plataformas y montículos efigies, tres juegos de pelota, un sistema de distribución de agua y hornos de pozo respectivamente (Di Peso, 1974). Autores como Di Peso (1974) y Whalen y colaboradores (2010), mencionan que, aunque se excavó menos de la mitad del sitio, la ciudad de Paquimé pudo haber contenido más de 2,000 unidades habitacionales y albergar una población de entre 2,000 y 5,000 individuos.

La evidencia arqueológica sugiere que el momento de mayor densidad poblacional se dio durante el período Medio (ca. 1200 - 1450 d.C.), lo cual representa un aumento aparentemente radical de las comunidades anteriores del período Viejo (aproximadamente 800-1200 d.C.) en la región (Di Peso, 1974). Mucho de lo que se conoce sobre el período Viejo en el área inmediata de Casas Grandes proviene del sitio Convento, que se encuentra a 5 kilómetros al norte de Paquimé (Offenbecker, 2018).

Paquimé es considerada una sociedad de nivel medio, caracterizada por un nivel intermedio de complejidad sociopolítica, pero sin jerarquía (Pailes, 2017; Whalen y Minnis, 2001b). El sitio

es al menos seis veces más grande que otros asentamientos en la región de Casas Grandes (Offenbecker, 2018). El rápido crecimiento y la agregación de la población probablemente crearon problemas de salud (estrés) en la población que a su vez requirió de respuestas adaptativas, incluido el desarrollo de una estructura social más organizada jerárquicamente (Rakita, 2009).

### ***Fases de Ocupación***

La mayoría de los investigadores (Braniff, 1986; Dean y Ravesloot, 1993; Di Peso, 1974) han identificado dos amplios períodos culturales para el área de Casas Grandes: un período precerámico y un período cerámico. Debido a los intereses de la presente investigación (la cual se centra en estudiar el periodo Medio) sólo se describirá de manera general el segundo.

Al respecto de la datación para la región de Casas Grandes propuesta por Di Peso (1974), Rakita (2009) menciona que, si bien Di Peso organizó su marco cronológico en el cual propone una serie de períodos y sus respectivas subdivisiones, dicha secuencia cronológica estaba desarrollada principalmente con los materiales encontrados durante las excavaciones realizadas en los sitios de Convento, Paquimé y Reyes, con el contacto posterior y los períodos y fases históricos basados en materiales de la misión de San Antonio de Padua, así como en documentación etnohistórica (Rakita, 2009, p. 14); sin embargo, a la fecha existe controversia respecto a dicha datación debido al número limitado de muestras analizadas, los contextos de los cuales provenían y la metodología aplicada, por ello las fechas en algunos de los casos están sobreestimadas hasta en cien años. Aun así, el esquema cronológico empleado en este estudio utilizará el reajuste que realiza Rakita en el año 2001 (cuadro 1), así como las modificaciones propuestas por Whalen y

Minnis (2018), las cuales se basan en estudios de radiocarbono realizados en el sitio 204, el cual corresponde a una comunidad periférica situada en las orillas del área nuclear de Casas Grandes.

Cuadro 1. Datación del período cerámico revisado para la región Casas Grandes.

<b>Periodo</b>	<b>Fase</b>	<b>Fechas originales de Di Peso (d. C.)</b>	<b>Fechas utilizadas en el estudio (d. C.)</b>
	Convento	700-900	600-800
Viejo	Pilon	900-950	800-975
	Perros Bravos	950-1060	975-1200
	Buena Fé	1060-1205	1200-1275
Medio	Paquimé	1205-1261	1275-1350
	Diablo	1261-1340	1350-1475
	Robles	1340-1519	1475-1550
Tardío	Periodo de contacto Español	1519-1660	1550-1660
Españoles	San Antonio de Padua	1660-1686	1660-1686
	Apache	1686-1821	1686-1821

Fuente: Rakita, 2009, p. 16.

En el cuadro anterior se pueden observar los períodos y fases culturales de Casas Grandes, en ella se hace una comparación entre las asignadas por Di Peso (1974) y la modificación realizada

por Rakita (2009). Entre ellas podemos destacar el período Medio que abarcó del 1200 al 1450 d.C. y el cual se explica con mayor detalle a continuación.

### ***Período Medio (c.a. 1200 – 1450 d. C.)***

El período Medio se considera generalmente como la etapa de tiempo en la que la cultura Casas Grandes alcanzó su punto máximo en cuestión de interacciones comerciales y de crecimiento poblacional. Los datos para este período provienen casi exclusivamente del sitio Paquimé. Pocos investigadores discutirán que este sitio fue uno de los más grandes, tanto en población como en tamaño, y de los más importantes política y económicamente dentro del prehistórico desierto del oeste de América del Norte. En su apogeo, este sitio cubría más de 750.000 m<sup>2</sup> y puede haber albergado a varios miles de habitantes. El período Medio se divide en tres fases secuenciales: Buena Fé (1200-1275 d. C.), Paquimé (1275-1350 d. C.) y Diablo (1350-1475 d. C.). La primera fase ve la agregación original de personas y el desarrollo del sitio; la fase Paquimé abarca el período de tiempo en que el tamaño y la influencia de Paquimé sobre la región fue quizás mayor; el deterioro final y la desaparición de este centro urbano ocurre en algún momento durante la fase Diablo (Rakita, 2009).

El período Medio en Paquimé también se caracteriza por el crecimiento de la población, el aumento del comercio y la interacción interregional, una producción de cerámica más diversificada y un extenso sistema de canales de riego (Kelley y Searcy, 2015; Phillips, 1989; Stewart et al., 2005; Whalen y Minnis, 2001a, 2001b, 2009).

La expansión de la población en la fase Diablo, ya sea a través del crecimiento de la población local o mediante la inmigración, resultó en un fracaso general de la planificación

arquitectónica. Esta falla es evidente por la extensa remodelación de muchas partes del sitio que generalmente involucró la adición aleatoria de espacio doméstico y la ocupación doméstica de espacios anteriormente públicos. Los ejemplos incluyen columnatas cerradas, cuartos que se agregaron en los espacios de la plaza y al menos una rampa llena de basura que se construyó para proporcionar acceso a los espacios del techo. Una señal ceremonial adicional del desorden de la expansión de este edificio fue el declive general en la calidad de los materiales y formas de construcción (Rakita, 2009).

Estas nuevas instalaciones habitacionales probablemente fueron necesarias, mientras que la población de la ciudad rondaba entre mil quinientos y dos mil, o más; sin embargo, al final de la fase, es evidente cierta desintegración de la comunidad, ya sea por causas internas o externas. Partes del sitio fueron quemadas y otras abandonadas; esto propone que las élites perdieron su capacidad para controlar algunas partes de la población del sitio. Además, Di Peso menciona que cientos de cadáveres insepultos esparcidos por todo el sitio sugieren un final catastrófico para la ciudad (Rakita, 2009).

En resumen, para la fase de Buena Fé del período Medio, existe evidencia significativa de la agregación de pequeños grupos de aldeas en Paquimé, quizás por parentesco, en un solo lugar, y, aunque estos grupos convivieron en un área, parece que mantuvieron un cierto grado de autonomía. En la fase de Paquimé la población incrementó, ya sea por el crecimiento de la población local o por una mayor inmigración al sitio, lo que resultó en la necesidad de aumentar los espacios habitables, por ello las élites emergentes del sitio parecen haber aprovechado esta oportunidad para remodelar y reorganizar significativamente la arquitectura doméstica y pública del sitio. Esta revitalización aparentemente implicó una mayor inversión en arquitectura pública y

ceremonial, pero también conllevó una ruptura de la solidaridad basada en el parentesco de la fase Buena Fé. En la fase de Diablo, el aumento de la población en el sitio llevó a la adición aleatoria de espacios domésticos, pero la cohesión de la población ampliada ya no pudo mantenerse en última instancia. El sitio, al igual que con otros centros de la región, fue esencialmente abandonado al final del período Medio. Actualmente se desconoce hacia dónde migraron estas poblaciones, aunque la Sierra Madre al oeste es una posibilidad (Phillips, 1989).

El comercio pudo ser una actividad importante para los pueblos de Paquimé del período Medio: se intercambiaron varios productos entre el área de Casas Grandes y las regiones del norte y el sur; los principales fueron la cerámica, las conchas marinas, los objetos de cobre y la turquesa. Además, es muy probable que los esfuerzos de avicultura de Paquimé lo convirtieran en una fuente importante de guacamayos y plumas de guacamayo para gran parte de la gran región suroeste (Creel y McKusick, 1994; Minnis, 1988; Minnis et al., 1993).

### ***Hipótesis sobre la procedencia de la población de Paquimé***

Existen diversas teorías sobre la procedencia de los antiguos grupos humanos pertenecientes a la cultura Casas Grandes, las cuales se pueden dividir en dos grupos: modelos de estímulos externos y de estímulos internos. A continuación, se profundiza en cada uno de ellos.

#### ***Modelos de Estímulos Externos.***

Di Peso (1974) atribuyó los orígenes y el desarrollo de Paquimé a una afluencia de sacerdotes-comerciantes mesoamericanos que identificó con los pochtecas aztecas. Para él, estos pochtecas llegaron al valle del río Casas Grandes en busca de materias primas y se establecieron

en Paquimé por su ambiente fértil y ubicación estratégica entre Mesoamérica y el suroeste americano. Este pequeño grupo de comerciantes sofisticados transformó la comunidad existente del período Viejo en un punto de comercio mesoamericano: con base en las copiosas cantidades de materiales exóticos recuperados del sitio, Di Peso (1974) argumentó que las élites pochtecas controlaban todas las áreas del comercio en la región de Casas Grandes y el suroeste de Estados Unidos. Además, de acuerdo con la distribución de los materiales en el sitio, menciona que se contaban con lugares de almacenamiento con fines comerciales.

También sugirió que estos extranjeros introdujeron nuevos sistemas sociales, políticos y de creencias en la región. Consideró que la ideología religiosa mesoamericana fue omnipresente, como lo demuestra la iconografía en vasijas de cerámica, formas de montículos de plataforma, la introducción del juego de pelota y la cría y sacrificio de guacamayos escarlatas y pavos con fines rituales; la manipulación de restos humanos en forma de cráneos trofeo, entierros secundarios y sacrificios humanos también se citó como evidencia de la influencia ritual mesoamericana (Di Peso, 1974).

En esa misma línea de argumentación, Kelley (1995, 2000) señala que el sistema mercantil Aztatlán fue el responsable de estimular el florecimiento de Paquimé, ya que a finales de ese período (ca. 1150 - 1350/1400 d.C.) su tradición cultural se había convertido en una expresión altamente desarrollada en el occidente de México; la tradición Mixteca-Pueblo del centro de México se extendió a las tierras altas de Durango y al valle de Casas Grandes. Menciona que debido a la movilidad de los comerciantes se introdujo una variedad de atributos mesoamericanos entre la gente de Casas Grandes: elementos como el cobre, conchas marinas y guacamayas, así como rasgos

arquitectónicos y planificación urbana, incluidos montículos de plataforma, canchas de pelota y el sistema de distribución de agua.

Foster (1999) también atribuye el cambio cultural del período Medio a la incorporación de Paquimé al sistema Aztatlán. La autora sostiene que Casas Grandes se integró por primera vez en dicho sistema cuando participó en el comercio directo durante el período temprano de Aztatlán. Los líderes locales adquirieron una creciente riqueza, autoridad y prestigio como resultado de su participación económica y administrativa en la red de intercambio. Según Foster (1999), los comerciantes de larga distancia llegaron a la región de Casas Grandes durante el período de Aztatlán tardío y establecieron vínculos directos con los líderes locales, lo que les permitió ganar más poder a medida que aumentaba la influencia mesoamericana en la región circundante. Esto, a su vez, condujo al surgimiento de una élite local (Offenbecker, 2018).

Finalmente, la hipótesis del Meridiano de Chaco de Lekson (1999, 2015), se refiere a la alineación norte-sur de tres importantes sitios arqueológicos: Cañón del Chaco, Ruinas Aztecas y Paquimé. El autor argumenta que, aunque el Cañón del Chaco y Casas Grandes no son sitios contemporáneos, los habitantes de Casas Grandes del Período Medio habrían recordado el Chaco porque descendían de las poblaciones mimbres contemporáneas del éste. La población existente proporcionó la mano de obra necesaria para construir la ciudad de Paquimé y las élites del suroeste mejoraron aún más su estatus y autoridad a través de la adquisición y el control del oeste de México, lo que formó la base de una economía de prestigio político.

### ***Modelos de Estímulos Locales***

Whalen y Minnis (2003) sugieren que las condiciones ambientales superiores de Paquimé (en comparación con otras partes de la región) resultaron en excedentes agrícolas, lo que a su vez creó una situación ideal para que las élites aspirantes ganaran moneda política a través del intercambio de recursos durante tiempos de estrés de subsistencia (por ejemplo, sequías). Los autores mencionan que estos individuos también desarrollaron otras estrategias de engrandecimiento, incluido el uso de conexiones extranjeras, ideologías y bienes comerciales para ganar el favor sociopolítico de sus pares, así, los atributos culturales mesoamericanos, del oeste de México y del suroeste, como estilos arquitectónicos, motivos de diseño y prácticas rituales, fueron utilizados por las élites locales para establecer y mejorar su poder dentro de una sociedad que atravesaba las etapas incipientes de una jerarquía social. Los autores abogan por influencias indirectas no locales, en lugar de un contacto directo y sostenido con personas extranjeras en Paquimé.

Además, Whalen y Minnis (2003, 2009) han sugerido que el crecimiento de la población del período Medio en Paquimé pudo ser el resultado de la absorción de poblaciones regionales, haciendo hincapié en que sería sorprendente que este crecimiento no haya involucrado la agregación de población de las comunidades circundantes de la región de Casas Grandes.

### ***Estudios de movilidad poblacional en Paquimé***

En 1971, Butler comparó las frecuencias de rasgos morfológicos discretos en esqueletos de los períodos Viejo, Medio y Colonial para examinar la continuidad genética en Casas Grandes. Encontró que el 10% (4/40) de los rasgos craneales y el 29% (7/24) de los rasgos dentales

exhibieron diferencias estadísticamente significativas entre las muestras del período Viejo y Medio, lo cual le sirvió para concluir que el crecimiento de la población del período Medio no se debió a una gran afluencia de nuevas poblaciones al sitio. Sus hallazgos son consistentes con los modelos que alegan desarrollos locales o escenarios en los que un pequeño grupo de inmigrantes se integró en la población reproductora de Paquimé.

Turner (1993) utilizó rasgos dentales no métricos para examinar las relaciones genéticas entre varias poblaciones en el suroeste de Estados Unidos y México, incluyendo Casas Grandes. El análisis de Medida Media de Divergencia (MMD) reveló que los individuos de Casas Grandes eran fenotípicamente similares a una muestra histórica de Sinaloa, seguida de muestras de los prehistóricos Mimbres y Coahuila. En otro estudio, Turner (1999) comparó Casas Grandes con otras 23 muestras del suroeste de Estados Unidos y el sur, centro y noroeste de México y nuevamente encontró que Casas Grandes era más similar a los grupos de Sinaloa y Mimbres.

Walker (2006) realizó un análisis craneométrico con resultados relativamente parecidos, ya que los cráneos de Paquimé eran morfológicamente más similares a los cráneos de sitio Pueblo Ancestral de Río Grande, ubicado en el centro-norte de Nuevo México, que a una muestra de la Sierra Tarahumara del suroeste de Chihuahua. El análisis de rasgos dentales discretos de muestras del suroeste de Estados Unidos, el noroeste de México y el centro de México hechos por LeBlanc y colaboradores (2008) también reveló que Casas Grandes era similar a NAN Ranch y otros sitios de Mimbres.

Waller (2016) analiza seis cráneos trofeo en busca de sus posibles orígenes utilizando dos líneas diferentes de evidencia bioarqueológica: por un lado, la variación en la forma y el

procesamiento de los cráneos en comparación con el *tzompantli*<sup>2</sup>; por el otro, la variación en las medidas craneométricas. Encontró que posiblemente existió un patrón de intercambio cultural entre Paquimé y la cultura Chalchihuites; además, los datos craneométricos sugieren que al menos uno de los individuos era fenotípicamente distinto de otros habitantes de la ciudad, sugiriendo que se trata de un migrante. Con base en esa información, el autor sugiere que los cráneos trofeo no fueron sacrificios humanos, y en su lugar parecen estar relacionados con la exhibición de individuos extranjeros de alto estatus.

Morales y colaboradores (2017) realizaron análisis de ADN antiguo en catorce individuos de Paquimé para examinar la ascendencia de los habitantes del sitio. Los resultados del análisis comparativo revelaron que la muestra de Paquimé tenía más similitudes con el sitio Mimbres y el sitio Tommy, concordando con los hallazgos de Turner (1993, 1999) y LeBlanc y colaboradores (2008) e indicando que los habitantes de Paquimé muestran una afinidad genética más cercana a los grupos del suroeste de Estados Unidos que a los mesoamericanos.

Offenbecker (2018) en su tesis doctoral analiza, a través de isótopos de estroncio radiogénico y oxígeno estable, si el cambio de cultura del período Medio se debió a la llegada de élites extranjeras a la región de Casas Grandes o a procesos de desarrollo locales derivados de la base poblacional existente; la autora encuentra que 13% de la muestra del período Medio de Paquimé estaba compuesta por individuos de regiones vecinas, lo cual sirve como evidencia empírica de la presencia de inmigrantes en el sitio; sin embargo, la proporción de inmigrantes

---

<sup>2</sup> De acuerdo con el Gran Diccionario Náhuatl se puede definir a un *tzompantli* como un “bulto de madera liviana/palo (*sic*) adonde estaban puestas las cabezas de los muertos en los templos”, o bien como “lugar de las calaveras, hilera de cabezas” (Universidad Nacional Autónoma de México, 2012).

extrarregionales en Paquimé no fue considerablemente mayor que la de los presentes en el sitio Convento perteneciente al período Viejo (~ 8%), por lo tanto estos hallazgos no indican una gran afluencia de extranjeros en Paquimé durante el período Medio.

En cambio, más del 86% de los individuos de Paquimé tienen valores isotópicos que indican orígenes dentro de la región de Casas Grandes; además, siete de los individuos no locales tienen valores isotópicos que son consistentes con las regiones del suroeste de Estados Unidos; los resultados de Offenbecker (2018) son congruentes con los estudios de LeBlanc y colaboradores (2008), Morales y colaboradores (2017), Turner (1993, 1999) y Walker (2006); también identificó cuatro personas con valores de isótopos que podrían ser consistentes con el noroeste (u Occidente) de México, sugiriendo afinidad genética con poblaciones de Sinaloa (Turner II, 1993, 1999).

Finalmente, la autora concluye que los resultados isotópicos de su estudio se suman a las evidencias de que Paquimé no era un puesto de avanzada comercial para los grupos mesoamericanos, ya que no hay evidencia de un contacto directo y sostenido con dichas regiones; por el contrario, los datos presentados respaldan modelos de desarrollo local que atribuyen el desarrollo del período Medio a procesos principalmente internos, particularmente a través de la absorción de poblaciones circundantes de la región de Casas Grandes como, por ejemplo, proponen Whalen y Minnis (2003, 2009) (Offenbecker, 2018).

### ***Antecedentes de Estudios de antropología física en Paquimé***

Waller (s.f.-a) realizó un estudio referente a la robustez de los fémures pertenecientes a una serie de individuos que vivieron en Paquimé, a partir del espesor cortical encontró que las propiedades geométricas transversales agrupadas en Paquimé son bastante similares a estudios

anteriormente realizados en el suroeste de Estados Unidos. Encontró un marcado dimorfismo sexual, aunque no lo pudo asociar a una sola causa, por lo que quedó como interrogante si fue debido al tamaño de la muestra o a las actividades de caza de los individuos masculinos.

En otro trabajo, Waller (s.f.-b) investigó los patrones de residencia postmarital y los patrones de parentesco mediante el análisis de datos arquitectónicos, específicamente la superficie media de las viviendas y los contrasta con la información de variación biológica entre sexos de los individuos procedentes de dichas zonas habitacionales. Para ello retomó los datos de Butler (1971) correspondientes a 47 rasgos no métricos del cráneo, los cuales se dividen en ausentes o presentes según la metodología de Konigsberg (1987), la cual asume que un solo genotipo es responsable de la expresión de cada rasgo. El resultado conjunto de ambos análisis sugiere que Paquimé estaba organizado alrededor de un patrón general de residencia patrilocal, lo cual, según el autor, es evidencia de que la antigua ciudad era socialmente más compleja de lo que se había descrito con anterioridad. Finalmente, el autor compara este patrón con el encontrado en las investigaciones sobre sacrificio realizadas por Casserino (2009) y Kohn (2011), y concluye que dicho patrón tuvo implicaciones significativas claves para entender las frecuencias de traumas violentos en Paquimé, consistentes con actividades religiosas y rituales (Waller, s.f.-b).

Por otro lado, Rakita y Warnock (2005) realizaron un estudio referente a los tipos de entierros presentes en el sitio arqueológico de Paquimé y el tratamiento *post mortem* dado a los individuos, a partir de que algunos de los esqueletos mostraron elementos adicionales que se agregaron a los entierros, ya sea como evidencia de sacrificio humano o en combinaciones de cadáveres depositados de forma primaria y secundaria. Los autores proponen, con exámenes de la distribución espacial de las características de los entierros, el surgimiento de dos conjuntos distintos

de actividades rituales en el sitio: el desarrollo de un culto dual a la Tierra/Fertilidad y un culto a los Ancestros/Mortuorio; concluyeron que el desarrollo de estos cultos ocurrió al mismo tiempo que el surgimiento de la complejidad sociopolítica en la región, además de indicar una conexión entre ambas.

Waller y colaboradores (2018) se enfocan en estudiar el entierro 44 -13 de Paquimé, que corresponde a 12 individuos depositados en dos capas separadas y con diferente tratamiento mortuorio. Con ello ponen a prueba la hipótesis de la existencia de una ofrenda sagrada para los individuos de la élite, a través de un análisis comparativo de demografía, indicadores de salud, de trauma, tratamiento *post mortem* y tafonomía. Los resultados que obtuvieron muestran diferencias entre las dos capas de entierros, reflejo de procesos mortuorios diferenciados: por un lado, en el nivel superior los individuos fueron desarticulados y muestran un patrón del tratamiento *post mortem* consistente con depósitos sacrificiarios de Mesoamérica, además presentaron huellas óseas de estrés fisiológico prolongado; por otro lado, los individuos de la capa inferior presentan mejores condiciones de salud (esto se infiere por la falta de marcadores óseos, robustez de los huesos y edad a la muerte) y contaban con gran cantidad de objetos asociados. Por lo que los autores determinan que la selección de los sujetos sacrificados involucra a sectores marginados de la sociedad y posiblemente migrantes, ya que dos de los individuos de la capa superior presentaron valores de isótopos de estroncio consistentes con orígenes de otras partes de la región de Casas Grandes, posiblemente del sur del actual estado de Chihuahua. Finalmente, concluyen que la violencia ritual pudo haber sido una estrategia de las élites emergentes para establecer y legitimar su poder, autoridad y estatus dentro de la jerarquía social de Paquimé.

Como se puede observar los estudios antropofísicos han estado enfocados en este tipo de tratamiento sobre Paquimé, mientras que el presente estudio busca profundizar en los patrones de movilidad poblacional de los grupos asentados en el actual estado de Sonora, todo desde la óptica de la morfometría dental y cuyos resultados se ven reforzados con la aplicación de la teoría del *embodiment*, la cual permite relacionar los hallazgos obtenidos con las modificaciones corporales como indicadores de identidad social y pertenencia a un grupo.

## **I.2 La tradición Arqueológica Casas Grandes en Sonora**

La cultura Casas Grandes en el actual estado de Sonora se desarrolló en una región denominada la Sierra Alta de Sonora, el cual es un término regional que ha sido utilizado por los habitantes del noreste de este estado para referirse a la cuenca del alto río Bavispe y zonas tributarias. Las serranías que limitan el cauce del río Bavispe sobrepasan los 2000 metros sobre el nivel del mar, condición que permite caracterizar a la región como una sierra alta. Los principales municipios considerados como la Sierra Alta son: Granados, Huásabas, Villa Hidalgo, Nácori Chico, Bacadehuachi, Huachinera, Bacerac y Bavispe, éstos últimos limitan al este con el estado de Chihuahua (Hernández Espinoza y Martínez Ramírez, 2016).

Además, como lo muestra la cultura material típica, en el período prehispánico, los habitantes de la Sierra Alta de Sonora eran considerados un enclave de la cultura Casas Grandes (Di Peso, 1974); sin embargo, las condiciones topográficas de esta zona montañosa son diferentes de las observadas en el Valle de Casas Grandes (Hernández Espinoza y Martínez Ramírez, 2016; Martínez Ramírez, 2009, 2012, 2016).

Di Peso (1974) nombró a esta región como una provincia serrana de Casas Grandes a partir del análisis de las casas acantilado, situadas en la Sierra Madre Occidental. La idea general de Di Peso sobre esto era considerar a la sierra como una zona de refugio que además contaba con importantes recursos que podrían ser utilizados por la ciudad de Paquimé (tales como madera, agua y alimentos); pero, de acuerdo con los resultados de Martínez, se tienen evidencias de que las poblaciones se establecieron antes del período Medio (1200 d. C.): basados en la evidencia arqueológica de Bavispe, como elementos simbólicos y arquitectónicos que sugieren que el sistema regional de Casas Grandes se estaba expandiendo en el actual estado de Sonora, se puede decir que esta región y Paquimé estaban directamente vinculadas (Martínez Ramírez, 2012, 2016, 2018).

Además, los grupos de Sonora fueron fuertemente influenciados por un sistema de recursos entre la Sierra Madre y el océano, por lo que la Sierra era una parada obligatoria de los habitantes de Casas Grandes para cruzar en busca de intercambios comerciales como mercancías marítimas, lo cual se intensificó con el desarrollo y establecimiento de Paquimé como centro regional de la cultura Casas Grandes (McGuire et al., 1999).

### *Antecedentes de Estudios Arqueológicos*

Con el reciente proyecto arqueológico Sierra Alta de Sonora, a cargo del arqueólogo Júpiter Martínez, se inició una investigación en un rancho privado llamado “Las Cuevas” en Bavispe en 2009; la zona, llamada Lote de Sonora, solía ser famosa por los grandes aserraderos que reunían a una numerosa población y fue elegida por la existencia de una casa acantilado con numerosas habitaciones (Hernández Espinoza y Martínez Ramírez, 2016; Martínez Ramírez, 2009, 2012, 2016, 2018). Durante la temporada 2009, el estudio se centró en definir y caracterizar la zona

mediante el recorrido de superficie, lo cual dio lugar a la localización de ocho sitios, ubicación y registro de 249 terrazas y tres elementos aislados, todos los cuales han sido identificados como parte del sistema cultural Casas Grandes.

Se pudo concluir que cada asentamiento analizado contó con una función específica en la dinámica social (Hernández Espinoza y Martínez Ramírez, 2016; Martínez Ramírez, 2009, 2012, 2016, 2018). Durante las excavaciones realizadas en esta zona, del cuarto 13 se recuperaron seis individuos de distintas edades que en su mayoría contaban con un buen estado de conservación (Hernández Espinoza y Martínez Ramírez, 2016; Martínez Ramírez, 2009, 2012, 2016, 2018).

### ***Antecedentes de Estudios de Antropología Física***

En el año 2009, derivado del Proyecto arqueológico Sierra Alta de Sonora se recuperaron seis individuos en buen estado de conservación de diferentes edades y sexo (Hernández Espinoza y Martínez Ramírez, 2016), de los cuales destacaron los análisis realizados en cuatro de ellos, tanto por sus características físicas como por el patrón funerario asociado (Hernández Espinoza y Martínez Ramírez, 2016; Martínez Ramírez, 2009).

El primero de estos individuos fue denominado por los investigadores como *Oqui*, o elemento 4 que corresponde a un esqueleto de sexo femenino, momificado parcialmente y depositado en un fardo con 22 objetos asociados; con este individuo también se encontró un entierro secundario perteneciente a un individuo neonato. Basados en los artefactos localizados (cordeles y ropa), los investigadores concluyeron que se trató de un entierro histórico o colonial (Hernández Espinoza y Martínez Ramírez, 2016).

Otro de los esqueletos es el elemento 17 o *Juanita* que corresponde a un individuo infantil de sexo femenino parcialmente momificado, estaba cubierto por un petate y un textil y por lo menos cinco objetos asociados. En cuanto a las condiciones de vida y salud de *Juanita* destaca la presencia de líneas de Harris en la parte superior de las tibias, las cuales indican una detención del crecimiento debido a períodos de enfermedad severos y prolongados. Aunado a esto, el individuo presenta líneas de hipoplasia en las coronas en formación de los dientes permanentes, indicador asociado con carencias nutricionales. A los pies de este individuo se localizaron los restos de otro individuo incompleto, un neonato. Ambos infantes parecen corresponder con la ocupación del período viejo de Casas Grandes, pero no fueron enterrados en momentos cercanos (Hernández Espinoza y Martínez Ramírez, 2016).

El elemento 18 corresponde a un individuo femenino, asociado con las primeras etapas de ocupación de la cueva y que los investigadores infieren corresponde al período Viejo de la cultura Casas Grandes (Hernández Espinoza y Martínez Ramírez, 2016). El análisis osteológico reveló que se trata de una mujer de edad avanzada (mayor a sesenta años) que presenta una serie de lesiones en los cuerpos vertebrales; adicionalmente, se pudo identificar que padeció osteoporosis consecuencia de su edad avanzada (Hernández Espinoza y Martínez Ramírez, 2016). Finalmente, el elemento 19 corresponde a un individuo neonato momificado y envuelto en un fardo, el cual se localizó cercano al elemento 18 (Hernández Espinoza y Martínez Ramírez, 2016).

### **I.3 Las Casas Acantilado de Chihuahua**

Las Casas Acantilado se encuentran asentadas en la región de la Sierra Madre Occidental y han sido vinculadas a la tradición cultural Casas Grandes e influenciadas por la ciudad de Paquimé alrededor del año 1200 d.C. (Gamboa y Gutiérrez, 2018); fueron subsidiarios de recursos naturales

como madera y carne y protectores de la ruta de la concha entre los valles y la costa, “ todos estos hechos sugieren que en el norte de la sierra las aldeas locales se encontraban integradas a un sistema económico y social dirigido, o por lo menos inspirado, en los líderes de Paquimé” (Guevara 1992, p. 213 como se citó en Gamboa y Gutiérrez, 2018). Dichos sitios han sido registrados y conservados dentro del proyecto arqueológico “Provincia Serrana de Paquimé” a cargo del arqueólogo Eduardo Gamboa (1992 a la actualidad).

Se han identificado dos tipos de sitios: aquellos construidos con mamposterías al aire libre, cerca de valles y ciénegas intermontanas, asociadas con áreas de cultivo de maíz; y los localizados en áreas de barrancos, cuevas y abrigos rocosos, con construcciones de conjuntos domésticos acondicionados para vivir, almacenamiento de cosechas, actividades sociales, así como la distribución de las actividades del grupo (Gamboa y Gutiérrez, 2018).

Desde el siglo XVI se han realizado investigaciones y descripciones de las Casas Acantilado para poder conocer más sobre las personas que vivieron ahí, cómo fueron sus asentamientos y subsistencia, su relación con la Cultura Casas Grandes y sus relaciones sociales y económicas con otras regiones (Lumholtz 1904; Carey, 1931; Sauer, 1934; Brand, 1935; Cabeza de Vaca 1936; Sayles, 1936; Di Peso, 1974; Guevara, 1992; Guevara y Phillips 1992; Bagwell 2004; Walker, 2006; Mendiola 2008 en Gamboa y Gutiérrez, 2018, p. 202). A partir de la recolección de dicha información, Gamboa y Gutiérrez (2018) proponen la siguiente cronología para las Casas Acantilado de la Sierra Madre Occidental de Chihuahua (véase cuadro 2).

Cuadro 2. Cronología relativa de las Casas Acantilado.

<b>Año</b>	<b>Período</b>	<b>Evidencia</b>	<b>Sitios</b>
600	<i>BasketMakers</i>	<i>PitHouse</i> <i>Cave Shelters</i>	Arrollo el Zurdo
			Cueva de la Golondrina
			Cueva de la Olla
1100	<i>Cliff Dwellers</i>	Arquitectura Pueblo	Cañón del Embudo
			Las 40 Casas
			Huápoca y Cueva Grande
1475	Caída de Paquimé	Arquitectura Pueblo	Paquimé
1536	Alvar Núñez Cabeza de Vaca	Arquitectura Pueblo	Las 40 Casas
1600	Rancherías	Arquitectura Pueblo	Misión de Sírupa
1845	Apache	Campamentos	Cañón del Embudo

Fuente: Gamboa y Gutiérrez, 2018, p. 205.

Como se puede apreciar, la ocupación de las Casas Acantilado se dio desde el año 600 d.C. y continuó hasta mediados del siglo XIX, lo cual habla de una ocupación constante no sólo por los grupos pretéritos sino también por los posibles descendientes, como pueden ser los Rarámuris, Pimas, Opatas, Jovas y Conchos. A partir de dicha información y de los reportes históricos se le ha relacionado con investigaciones arqueológicas de la región, lo cual ha ayudado a explicar la identidad de los pueblos arqueológicos con la sociedad actual (Gamboa y Gutiérrez, 2018, p. 202).

#### **I.4 Tradiciones Arqueológicas de Sonora**

Villapando (2000) menciona que Sonora se puede dividir en dos zonas geográficas/ecológicas generales, las cuales reflejan dos principales sistemas culturales: las tierras bajas, entre las que se incluyen el desierto, llanuras y costa de Sonora y las tierras altas, es decir, la Sierra Madre Occidental. El sistema geofísico de las tierras bajas se subdivide en la tradición Trincheras, Costa Central y Huatabampo, mientras que las tierras altas se dividen en las culturas del río Sonora o Serrana y Casas Grandes.

Además de las diferencias geográficas, se pueden mencionar otros contrastes entre estos sistemas como lo fueron los niveles de complejidad sociopolítica, las técnicas de cultivo, la recolección de alimentos silvestres, los tipos y manufactura de cerámica, la fabricación de joyería con conchas; sin embargo, se debe tener en cuenta que las poblaciones de estas regiones interactuaban y compartían algunas similitudes (Villalpando, 2000).

En seguida se describen de forma general cada uno de los sitios sonorenses divididos de acuerdo con el sistema cultural y de los cuales proceden los individuos analizados en esta investigación.

##### ***Tierras Bajas***

Desde el período paleoindio y hasta finales del arcaico, el modo de subsistencia en las tierras bajas de Sonora se basaba en la caza y recolección. Entre los años 4000 a.C. a 200 d.C. el ambiente favorable en esta región permitió un aumento en el sedentarismo, así como la adopción temprana de la agricultura, por lo que los grupos comenzaron a realizar cultivos en los valles fluviales del noroeste. Lo anterior trajo como consecuencia modificaciones en los patrones de asentamiento y

una diferenciación sociopolítica a medida que cada grupo adquirió sus propios territorios, por lo que se puede hablar de sociedades complejas con economías basadas en intercambios (Villalpando, 2000).

### ***Tradición Trincheras***

La tradición Trincheras corresponde a un grupo de comunidades dispersas, agricultoras y productoras de cerámica que se establecieron a lo largo de la costa más septentrional y la llanura costera del Golfo de California alrededor del año 750 a.C. Los primeros grupos de la tradición Trincheras vivían en aldeas ubicadas a lo largo de llanuras aluviales y practicaban el riego temprano, pero se han caracterizado social y económicamente como menos sofisticados que los grupos Hohokam (ubicados al norte); a pesar de ello, los grupos de Trincheras fueron un componente importante en las redes de intercambio con los grupos Hohokam y el centro y sur de Arizona. Estas poblaciones tenían acceso a la concha del Golfo de California y su explotación e intercambio de productos se asoció con una actividad económica primaria, lo que permitió un intercambio regional con las tradiciones Huatabampo y Costa Central (Villalpando, 2000).

Es importante señalar que, como menciona Villalpando (2000), la tradición de Trincheras no fue homogénea pues en los sitios contemporáneos a menudo existían en diferentes niveles de desarrollo (Bowen, 1972; Braniff, 1985). Fuera del área central de Trincheras, la organización del asentamiento y los ensamblajes de cerámica de los sitios no necesariamente son paralelos (Villalpando, 2000).

## *La Playa*

El sitio arqueológico La Playa se localiza en el municipio de Trincheras al noroeste del estado de Sonora, México; tiene una superficie aproximada de 12 kilómetros cuadrados. En el sitio se muestran evidencias de manifestaciones ocupacionales intermitentes de grupos paleoindios Clovis producidas desde el Pleistoceno final (11 000 a. C.), de grupos recolectores-cazadores del período Arcaico (7500 a 1500 a. C.), manifestaciones de primeros cultivadores precerámicos (desde fases San Pedro entre el 1500 a 800 a. C. y Ciénega 800 a. C. a los primeros siglos de nuestra era), de grupos de la tradición Trincheras (200 a 1450 d. C.) e incluso algunas evidencias del período histórico (c. 1,600-1,850 d.C.) (Carpenter et al., s.f.; García Moreno, 2005, 2008).

Por lo anterior, es uno de los sitios más importantes del Noroeste/Suroeste de México y Estados Unidos durante el período de Agricultura Temprana (1500 a.C.-200 d.C.), época en la cual aparecieron los agricultores de maíz en el desierto de Sonora y ocuparon las llanuras aluviales (Carpenter et al., s.f.; García Moreno, 2005, 2008). Estos grupos sedentarios elaboraban ornamentos de concha y participaron en intercambios regionales e interregionales; se estima que vivían en pequeñas aldeas y formaron la base de las tradiciones culturales y cerámicas mayores de la región Trincheras, Hohokam y Mogollón (Carpenter, 2003, pp. 100–101).

Además, también se ha determinado que tenían una estrategia económica de forrajeo mixto y agricultura, con cultivo intensivo de maíz combinado con una utilización amplia de plantas silvestres y caza de animales, denominado el Complejo Agrícola Sonorense: el maíz fue una fuente importante de alimento y se almacenaba para las temporadas de invierno e inicio de la primavera (Carpenter et al., s.f.; García Moreno, 2005, 2008). A través del análisis de la dentición humana se

identificaron diferencias por sexo y posibles diferencias sociales que pueden atribuirse al aumento de la productividad y la dependencia del maíz (Watson, 2004).

En este sitio, se han expuesto en la superficie y en los arroyos aledaños más de 400 entierros humanos. Las inhumaciones frecuentemente se encuentran en posición flexionada, seguido de individuos en posición semiflexionada y numerosas cremaciones. Los entierros de perros también son comunes en el sitio (Villalpando, 2000).

### *Costa Central de Sonora*

La tradición cultural de la Costa Central de Sonora se extendió desde el año 700 hasta el 1700 d.C. y estaba compuesta por grupos nómadas que ocuparon las tierras bajas costeras-desérticas de Sonora ya que esta zona cuenta con fuentes de agua potable; sin embargo, no se contaba con plantas nativas adecuadas para la agricultura por lo que la pesca y la recolección fueron las únicas actividades de subsistencia en la región. Estos grupos desarrollaron un importante papel en las redes de intercambio regional, al tener acceso a la concha y a la adquisición y posterior intercambio de la sal (Villalpando, 2000).

En términos socioeconómicos, a estas poblaciones se les describe como una sociedad de bandas móviles pues se desplazaban estacionalmente en grandes áreas para aprovechar los recursos silvestres, lo que causó desarrollo de tecnologías especializadas en la recolección y procesamiento de leguminosas y para la obtención de recursos marinos. Durante las épocas de sequía, se cree que pudieron obtener maíz a través del intercambio con las poblaciones de Trincheras o Huatabampo (Villalpando, 2000).

Respecto a los sitios Los Algodones y Ensenada La Manga, los cuales se describen a continuación, es importante mencionar que hay muy poca información ya que el primero se trata de un rescate, mientras que el segundo corresponde a las inhumaciones realizadas durante las excavaciones de la Cueva de la Pala Chica (sitio aledaño) por parte de estudiantes de biología de la Universidad Estatal de California en 1964 (Hinojo, 2018) y reportado por Bowen (1976).

### ***Los Algodones***

En la porción costera de Guaymas, Sonora, se han localizado cerca de 27 sitios arqueológicos, uno de los cuales es Los Algodones, playa en la cual se localizó un individuo en su porción media sobre una duna de siete metros de altura cerca de un estero costero. También se localizó un metate a cuatro metros de distancia de la duna. El esqueleto recuperado está casi completo y en buen estado de conservación y se trata de un individuo masculino de aproximadamente 40 años a la muerte; corresponde a la población prehispánica del área de la Costa Central de Sonora, por su patrón de enterramiento en áreas de pleamar y por su cercanía con otros sitios importantes de esa tradición arqueológica (Hernández Espinoza y Martínez Riojas, 2016).

### ***Ensenada La Manga***

La Ensenada La Manga se localiza en un área de dunas, en el municipio de Guaymas, Sonora, al noreste de Punta San Antonio. De este sitio se recuperó cerámica del tipo Tiburón, puntas de proyectil y rocas agrietadas por la exposición al fuego lo cual sugiere el uso de fogones (Bowen, 1976, p. 31). Además, se localizó a un individuo esqueletizado en posición decúbito dorsal extendido, con orientación norte-sur, y la cabeza hacia el norte (Bowen, 1976, pp. 46–47). Dicho individuo portaba un sartal de más de 3000 cuentas de concha y sobre el cuerpo se depositaron de

manera intencional rocas sin trabajar, mientras que en la cabeza se depositó un metate de cuenco. Fue identificado como un individuo de sexo masculino (Hinojo, 2018) y su patrón de enterramiento mencionado corresponde con los reportados para el sitio La Pintada (Contreras et al., 2011 citado en Hinojo, 2018).

### ***Tradición Huatabampo***

En la región sur del estado de Sonora se localiza la tradición Huatabampo, la cual ha sido descrita a partir de investigaciones arqueológicas realizadas desde la década de 1930 por Gordon Ekholm (1942), y más recientemente por Ana María Álvarez (1981, 1982, 1985, 1991, 2001, 2007; Álvarez y Villalpando, 1980). Aquí se han recuperado algunos elementos mesoamericanos como cuchillas prismáticas y elementos con rasgos Hohokam, lo cual propone que esta tradición jugó un papel importante como límite en la región más septentrional de Mesoamérica y las tradiciones culturales del norte de México y sur de Estados Unidos (Villalpando, 2000).

El patrón de asentamiento se caracteriza por aldeas dispersas con casas posiblemente de bajareque (adobe o barro) ubicados en los valles de los ríos Mayo y Fuerte, en la llanura costera, y hasta la sierra baja. Los pueblos Huatabampo parecen haber ubicado sus aldeas allí para maximizar el acceso a los recursos marinos, ribereños y de ladera de colinas: alrededor del año 200 a.C. se cultivaba maíz y frijol, pero la caza, la pesca, el marisqueo y la recolección de plantas silvestres parecen haber sido igualmente importantes en la economía de subsistencia (Villalpando, 2000).

La evidencia arqueológica sugiere que estos productos eran esencialmente igualitarios en términos de producción y consumo, aunque hay algunos indicios de un nivel incipiente de diferenciación social dentro de la propia sociedad. Esta tradición parece terminar alrededor de 1000

d.C., marcando el cierre de la integración suprarregional en el área. Se desconocen las causas de este cambio, pero una posibilidad es la rápida degradación del medio ambiente que afectó a los recursos de subsistencia (Villalpando, 2000).

### ***Machomoncobe***

Este sitio se localiza en el municipio de Huatabampo, al noreste de la ciudad de Navojoa, Sonora, en una planicie a la orilla de uno de los cauces secundarios que conforman la desembocadura del río Mayo (Álvarez, 2001). La ocupación del sitio está fechada desde el 170 a. C. al 1000 d.C. y se ha dividido en cuatro fases de ocupación. La mayor parte de la información que se tiene del sitio proviene de las excavaciones realizadas en un “basurero” comunal: se ha podido inferir que la población ahí asentada era un grupo no especializado, el cual aprovechaba los elementos de los diferentes ecosistemas para su subsistencia mediante actividades como la agricultura, pesca y recolección. Dichos patrones de subsistencia se repiten en otros grupos cercanos con los cuales se infiere compartían un desarrollo socioeconómico común y la realización de intercambios comerciales (Álvarez, 2001, 2007).

Adicionalmente, se exploraron y excavaron otros contextos denominados “conjuntos” (ofrendas): uno de los más completos contenía vasijas de cerámicas, figurillas locales y foráneas, brazaletes de concha, ornamentos de turquesa y poca lítica (Álvarez, 2007). Asimismo, se excavó un entierro secundario que constaba de un cráneo y falanges; el cráneo presentó deformación tabular erecta y en las inmediaciones del entierro se encontró el esqueleto de un perro, el cual se infiere fue una ofrenda (Álvarez, 2007).

### ***Tradición del Río Sonora/Serrana***

Los sitios de esta tradición arqueológica abarcan las montañas y valles al este de la Sierra Madre Occidental, desde la frontera internacional hasta el norte de Sinaloa, y al oeste comprende la región del río San Miguel hasta el actual estado de Chihuahua. Asimismo, en los valles de los ríos Moctezuma y Sahuaripa también se encuentran sitios correspondientes a esta tradición cultural (Villalpando, 2000).

Para esta tradición se puede decir que existe amplia evidencia de que existió intercambio cerámico, de concha y cobre con las poblaciones de los valles. La presencia de cerámica policromada de Casas Grandes llevó a Pales (1978, 1984 como se citó en Villalpando, 2000) a proponer un modelo de inmigración desde Casas Grandes al valle del río Sonora. Sugiere que esta migración fue estimulada por las actividades económicas de Casas Grandes durante la fase media del río Sonora y con ello se infiere que una posibilidad para el declive de Casas Grandes fue que las poblaciones del río Sonora desarrollaron sus propias redes comerciales. Finalmente, autores como Braniff (1985) sugieren que los grupos Ópatas son descendientes directos de los pobladores de Casas Grandes y río Sonora y mencionan que hubo un continuo en la ocupación del área entre la fase tardía y la colonización española.

### ***Batacosa***

Se ubica adyacente al río del mismo nombre y al norte de la comunidad de Batacosa, en el municipio de Quiriego. Es un sitio abierto con extensión de dos kilómetros cuadrados, que se ha subdividido en nueve localidades, de las cuales se han excavado tres. El sitio se ha ubicado cronológicamente entre el año 200 a.C. al 1800 d.C., de acuerdo con el análisis cerámico, y se

infiere que la máxima ocupación pudo ocurrir entre el 500 a 1100 d.C. La presencia de puntas de las series San José / Chiricahua y San Pedro / Ciénega, así como ciertas características en la evidencia arqueológica, sugieren también una ocupación durante el Arcaico Medio y el período Agricultura Temprana de Sonora (García Moreno, 2011a, 2011b).

Batacosa jugó un papel importante en la interacción entre la costa y la sierra, probablemente a partir del 500 d.C. cuando las tradiciones Huatabampo y Serrana comenzaron a convertirse en desarrollos locales, cada una con sus cerámicas características, pero coexistiendo con la cerámica tipo Batacosa (Carpenter y Vicente, 2009). La Tradición Serrana y el sitio Batacosa comparten sobre todo distintos tipos de cerámica como la Cuchujaqui, Rincón, San Bernardo y Los Camotes, todas coexistiendo con el tipo Batacosa. Destaca en el sitio la presencia de una cerámica denominada por Wasley como tipo Río Bavispe: este tipo es mencionado y caracterizado por él, pero no se vuelve a mencionar en publicaciones posteriores (García Moreno, 2011a, 2011b). De la Tradición Huatabampo, el sitio Batacosa recibió concha para la manufactura de ornamentos como pendientes, cuentas y brazaletes y algunas cerámicas como las del tipo Huatabampo primero y posteriormente las del tipo Guasave (García Moreno, 2011a, 2011b).

Por las características particulares de Batacosa, los investigadores piensan en el sitio como un desarrollo local del somontano con influencia de la costa y de la sierra que participó en una extensa red de interacciones regionales que pudieron haberse extendido al Suroeste de Estados Unidos y a Casas Grandes (García Moreno, 2011a, 2011b).

### *Cueva de la Colmena*

Este sitio corresponde a un conjunto de tres cuevas o abrigos rocosos localizados en un escarpe rocoso alto; fue registrado y posteriormente excavado por Pailes en 1967 dentro del “Sonora-Sinaloa Project”, el cual se centraba en el reconocimiento y registro de distintas localidades de la cuenca de los ríos Mayo y Fuerte (Pailes, 1972). El sitio se localiza en los terrenos del rancho El Veranito, en el margen sur del arroyo Promontorio, municipio de Álamos, Sonora (Hinojo Hinojo et al., 2017); en él se identificó un contexto funerario de un adulto y un infante, ambos sobre el suelo de la cueva con posiciones y orientaciones distintas: el individuo infantil tenía un ajuar personal que consta de un collar de caracoles, aretes y un pendiente, sugiriendo que tenía un estatus social más elevado que el individuo adulto (Hinojo Hinojo et al., 2017) y/o que correspondían a individuos con contextos temporales diferentes (Pailes, 1972).

A partir de la revisión realizada por Hinojo y colaboradores (2017), se sabe que el entierro uno (correspondiente al adulto) presentaba rasgos del patrón funerario de la tradición Huatabampo, es decir que el individuo se encontraba en posición decúbito dorsal extendida con la cabeza orientada al norte/noroeste, sin ajuar mortuario y ofrendas, por lo que se adjudicó a la Fase III (700-900 d. C.) (Álvarez, 2007). El entierro 2 (infante) presentó una orientación al sureste, la cual no corresponde con los entierros primarios conocidos del sitio Machomoncobe, aunque sí está presente en cuatro individuos correspondientes a la fase Hutabampo del sitio El Ombligo (Carpenter, 1996); los objetos asociados con este individuo, como los labrados de concha, corresponden con la tradición tecnológica presente en la fase III (700-900 d.C.) de Huatabampo (Hinojo Hinojo et al., 2017).

### ***Cerro La Yaqui***

El Cerro La Yaqui se ubica a 220 kilómetros al sureste de Hermosillo en la Sierra Madre Occidental en el municipio de Sahuaripa y a 18 kilómetros del poblado de Mulatos. El sitio arqueológico Covacha Cerro La Yaqui se encuentra enclavado en la ladera en la parte sur de este cerro. Las investigaciones arqueológicas realizadas en el predio Cerro La Yaqui surgieron a partir del descubrimiento de una pequeña oquedad en una ladera muy empinada del cerro donde se observaban restos humanos (Hernández Espinoza et al., 2021).

### ***Antecedentes de Estudios Arqueológicos en Cerro La Yaqui***

En el año 2015 se llevó a cabo una primera prospección del área en la que se localizaron tres sitios arqueológicos además de la covacha, lo que evidenció la necesidad de realizar un proyecto de salvamento arqueológico. Con base en la ubicación geográfica de la región serrana, se propuso la hipótesis de que podrían tratarse de entierros de los antepasados prehispánicos de los actuales pimas (o'ob) (Hernández Espinoza et al., 2021). Además, Hernández y colaboradores (2021) mencionan que el registro arqueológico indica que en esta región se acostumbró a depositar a los muertos en abrigos, covachas, oquedades y cuevas, pero el tratamiento funerario no es similar ni regular, por lo que se propuso que la variabilidad del sistema de enterramiento podría indicar jerarquización en esta sociedad (Hernández Espinoza et al., 2021).

### ***Las Angosturas***

Dentro del proyecto arqueológico de Cerro La Yaqui, se excavaron también los sitios denominados La Angostura I, II y III, los cuales corresponden a abrigos rocosos en la parte este

del cerro. Del sitio La Angostura I se obtuvieron fechas de radiocarbono que sugieren una datación entre los años 1048 y 1264 d.C.; este lugar fue propicio para proporcionar protección contra las crecidas del arroyo Las Moritas que pasa frente al abrigo debido a su elevación, como Hernández y colaboradores (2021) mencionan. Las evidencias arqueológicas recuperadas del sitio consisten en concentraciones de lítica tallada y pulida, así como cerámica monocroma y ocho entierros, lo cual apunta a una ocupación continua del sitio (Hernández Espinoza et al., 2021).

En el sitio La Angostura II, Hernández y colaboradores (2021) encontraron evidencia de la elaboración de artefactos líticos, junto con fragmentos de cerámica, además de la presencia de un muro que posiblemente proporcionó resguardo y protección contra la fauna y fenómenos naturales; los investigadores concluyeron que este sitio tuvo un uso habitacional debido a presencia de fogones. Adicionalmente, este abrigo fue utilizado en una sola ocasión como recinto funerario ya que se encontró la inhumación de un individuo. Los fechamientos por radiocarbono indican una ocupación entre los años 1225 y 1292 d.C. (Hernández Espinoza et al., 2021).

Finalmente, el sitio La Angostura III es el de menores dimensiones con respecto a los anteriores y se ha sugerido que fue usado como un refugio. En este lugar también se recuperó cerámica monocroma, algunas piezas de lítica tallada, piezas de madera utilizada para crear fuego, y un entierro, indicador de la tradición de usar los espacios habitacionales como recintos funerarios, situación observada en todos los sitios antes mencionados. Debido al mal estado de conservación de los restos óseos, no fue posible su datación por radiocarbono; sin embargo, los investigadores consideran que el espacio fue utilizado por el mismo grupo humano y que debe corresponder con el mismo período de ocupación del prehispánico tardío (Hernández Espinoza et al., 2021).

### *Antecedentes de estudios de antropología física en Cerro La Yaqui*

Del rescate arqueológico “Cerro La Yaqui” se recuperaron restos óseos esqueletizados en los cuatro sitios registrados correspondientes a 29 individuos, además de cinco fardos funerarios en el que estaban otros 7 individuos clasificados como osario, lo que da un total de 36 sujetos (Hernández Espinoza et al., 2021). De estos últimos, Hernández Espinoza (2017) resume la información referente al número mínimo de individuos, edad y sexo en el siguiente cuadro (cuadro 3):

Cuadro 3. Conteo mínimo de individuos osario Cueva La Yaqui (Hernández, 2017).

---

1 (uno)	Adulto senil	➤ >50 años	Femenino
3 (tres)	Adultos jóvenes	➤ >25 años	NI
2 (dos)	Adolescentes	12-15 años	NI
1 (uno)	Infante	2 años	NI
<b>Total Siete individuos</b>			

---

Fuente: Hernández Espinoza et al., 2017.

Sobre los fardos funerarios, éstos se analizaron mediante el empleo de tomografías computarizadas con la finalidad de no destruirlos. Por sus características, los fardos se asociaron a

la cultura Pima (Hernández Espinoza et al., 2021). A continuación, se detalla la información que obtuvieron los investigadores:

El primer fardo analizado contenía dos individuos adultos, uno de sexo femenino, cuya edad a la muerte es de 30 años, y otro de sexo masculino, cuya edad se estimó en 20 años y presentó lesiones en la columna vertebral. A partir del análisis por radiocarbono se estableció como fechamiento probable entre los años 1161-1259 d. C. El fardo 2 también contenía dos individuos: uno de ellos un adulto joven no mayor de 25 años de sexo masculino, el segundo individuo corresponde a un adulto de sexo femenino de la misma edad que el anterior; ambos fueron fechados por radiocarbono entre los años de 1186-1285 d.C.

El fardo 3 contiene el esqueleto completo de un individuo adulto masculino de entre 35 a 40 años al momento de la muerte y fechado en 1299-1408 d.C., además presenta modificación cefálica intencional en la parte posterior con ligera plagiocránea postural de cuna. El fardo 4 se trata de un individuo masculino de entre 45 a 49 años que conserva tejido momificado principalmente en las extremidades inferiores; el fechamiento por  $^{14}\text{C}$  es 1227-1292 d.C. El fardo 5 mostró indicios de que fue saqueado ya que no se localizó el cráneo, aunque por las características de la pelvis los investigadores estimaron que se trató de un varón que debió tener alrededor de 25 años y también presentó un ligero aplanamiento en el cuerpo de las vértebras lumbares.

Adicionalmente al examen osteológico realizado en ambas series esqueléticas, se llevaron a cabo análisis de isótopos estables para obtener un fechamiento relativo de los individuos a partir del carbono y nitrógeno presente en el colágeno e hidroxapatita de los huesos. De acuerdo con los resultados es posible identificar que los individuos se dividen en cuatro etapas cronológicas.

Por otro lado, se estudió la dieta a partir de la relación  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$  para conocer el nivel de consumo de alimentos de origen vegetal y de  $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$  para conocer el nivel de consumo de proteína de origen animal; se obtuvo como resultado que los individuos eran consumidores de plantas C4 como el maíz y la caña de azúcar, y proteína de plantas C3, como el frijol y el tomate, junto con la ingesta de animales terrestres, herbívoros y carnívoros.

Finalmente, tanto para los individuos que fueron depositados en fardos como para algunos de los entierros de la Cueva La Yaqui y de la Sierra Alta, se analizaron isótopos de estroncio ( $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ) y de oxígeno ( $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ ) para inferir la procedencia de los individuos y se compararon los resultados con los datos obtenidos de los estudios de la dieta y cronología. Los resultados señalan que los individuos se separan en tres conjuntos: el primero, formado por Oqui de Bavispe y el individuo del fardo 3, el más antiguo y el más tardío (300 años de diferencia) respectivamente; el segundo conjunto, lo integran los individuos de los fardos 1, 2b y 5, contemporáneos entre sí; por último, el tercer conjunto lo integran los tres individuos de Las Angosturas, dividido por valores negativos más altos el individuo del entierro 1, cuya cronología es más tardía que la de los otros dos individuos del mismo sitio (Hernández Espinoza et al., 2021).

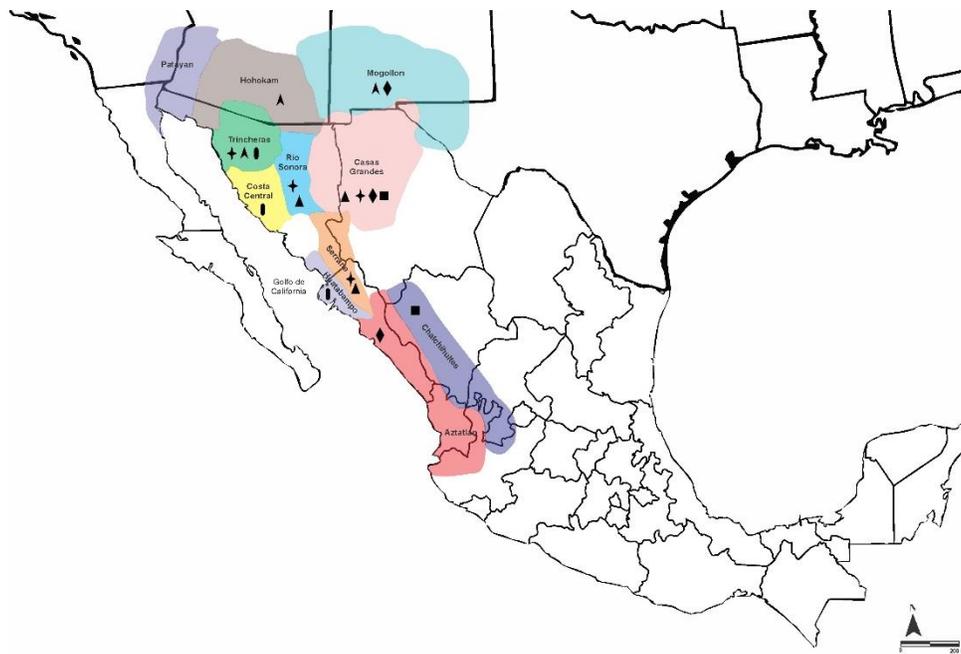
De los resultados de los análisis, tanto de isótopos estables como osteológico, los investigadores concluyeron lo siguiente: la alimentación de estos grupos estuvo basada en el consumo de carbohidratos y proteínas de origen vegetal; sobre la movilidad poblacional, según los resultados isotópicos, se sugiere que el individuo del fardo 3 podría tener un origen externo como el individuo de Bavispe, además ambos presentan modificaciones cefálicas intencionales que los autores consideran un rasgo de identidad, ya que esta práctica no se encontró en otros individuos

de la región serrana de Sonora. Esto significa la posibilidad de que se trate de migrantes (Hernández Espinoza et al., 2021).

Por otro lado, Hernández y colaboradores (2021) sugieren que los abrigos rocosos analizados pertenecieron a asentamientos proto O'ob de la rama serrana (yécoras), aunque la cronología señala que uno de ellos (entierro 1) es más tardío y el isótopo de  $^{18}\text{O}_{\text{apa}}$  sugiere que su origen es externo y la dieta fue similar a la de los individuos de los fardos funerarios. Finalmente, se observó un patrón de enlace con la frontera cultural de Casas Grandes, tanto por la cercanía geográfica como por la presencia de cerámica polícroma de la tradición serrana Casas Grandes. Aunado a los datos obtenidos de la mujer Oqui Ochoa de la sierra de Bavispe y los del individuo del Fardo 3, se señala una afiliación potencial sobre su lugar de origen, que corresponde al momento de máxima expansión del sistema regional Casas Grandes (Hernández Espinoza et al., 2021).

A continuación se presenta un mapa en el cual se muestra de manera visual la movilidad poblacional y las relaciones económicas entre las regiones antes descritas en las fuentes (véase figura 2).

Figura 2. Mapa de la movilidad del noroeste de México y sur de Estados Unidos.



Fuente: Elaborado a partir de Pohl & Mathiowetz, 2022, p. 169; Villalpando, 2000, p. 242.

---

■ Intercambios culturales (Waller, 2016)

---

▲ Modelo de incorporación de la tradición Casas Grandes a partir de elementos simbólicos, arquitectónicos y cerámicos (Di Peso, 1974; Gamboa & Gutiérrez, 2018; Martínez Ramírez, 2012, 2016, 2018); similitudes isotópicas con Casas Grandes (Hernández Espinoza et al., 2021).

---

◆ Similitudes fenotípicas a partir de rasgo dentales y craneométricos (Turner II, 1993, 1999; Walker, 2006; Waller, 2016); similitudes genéticas e isotópicas (Morales et al., 2017; Offenbecker, 2018).

---

✦ Presencia de cerámica tipo Casas Grandes (Braniff, 1985, 1986; Villalpando, 2000).

---

▲ Similitud en la tradiciones culturales y cerámicas (Carpenter, 2003). Intercambio de concha trabajada (Villalpando, 2000).

---

● Intercambio comercial (Villalpando, 2000).

---

## **Capítulo II. Marco Teórico-Metodológico**

En este capítulo, se abordan los preceptos teóricos y metodológicos que guían la presente investigación, cuyo objetivo es conocer si hubo movimientos poblacionales entre las regiones de Chihuahua y la Sierra Alta de Sonora. El eje de esta investigación, por lo tanto, es la movilidad poblacional vista desde la óptica de la antropología dental. Se plantean los principios de la antropología y la morfometría dentales, así como su aplicación en investigaciones sobre la movilidad en poblaciones pretéritas.

Como parte del soporte metodológico necesario para reforzar los resultados obtenidos con la aplicación de la metodología antes mencionada, se discute el enfoque teórico metodológico del embodiment que permite relacionar los hallazgos de la métrica dental con las modificaciones corporales de los individuos, indicadores de identidad y pertenencia a su grupo social.

### **II.1 Movilidad Poblacional**

Se encuentra asociada a la migración y constituye un factor fundamental en la configuración de territorios, por lo tanto implica un alto costo debido al impacto que genera en la modificación de las estructuras sociales de las comunidades involucradas (Castles y Miller, 2009; Sowell, 1996). La movilidad de la población cambia los componentes socioculturales y demográficos de las comunidades de origen y de acogida, lo que crea nuevas fuentes de diversidad cultural (Castles y Miller, 2009). Esta diversidad hace que coexistan símbolos, tradiciones, música, comida y viajes, historias que traspasan fronteras, se reinterpretan, difunden o rechazan, se mezclan con otras, se compiten, se olvidan, se traducen, se traspasan fronteras legales y políticas, desafiando la noción

que cada cultura tiene y con la que se identifica de manera única como un territorio (Archer Velasco, 2015; Giménez, 1997; Ortega Cabrera y Archer Velasco, 2014).

### ***Algunos Estudios sobre Movilidad Poblacional en Bioarqueología***

La investigación realizada por Del Ángel (1992) sobre los indios Coxoh de origen maya busca describir los grados de afinidad biológica en esta población y así establecer posibles rutas migratorias que expliquen los patrones de mestizaje y movilidad de los grupos humanos estudiados. A partir del análisis de 21 rasgos de las coronas dentales, el autor encontró que existe una relación biológica estrecha entre los Coxoh y tojolabales, lo que expone que para la época colonial en Chiapas, específicamente siglos XVI al XVIII, el mestizaje fue casi nulo en las poblaciones indígenas

Christensen (1997, 1998a, 1998b, 1998c, 1999) realizó un análisis morfométrico dental de más de 20 muestras esqueléticas en el que comparó las longitudes, anchuras y áreas coronales, complementando su investigación con un análisis de rasgos morfoscópicos de caracteres epigenéticos del cráneo con el objetivo de estudiar la afinidad biológica entre diversas poblaciones del valle de Oaxaca, incluida la población de Monte Albán en sus diferentes fases de ocupación. Como resultado se pueden observar patrones microevolutivos que van del Preclásico al Posclásico en Oaxaca, además de registrar una reducción secular en el tamaño dental, lo que sugiere que los grupos se adaptaron a diferentes dietas (Christensen, 1998b).

Beekman y Christensen (2003) estudiaron las características lingüísticas, etnohistóricas, arqueológicas y rasgos morfoscópicos craneales con la finalidad de explicar las migraciones durante el Posclásico tardío en Mesoamérica. Los principales resultados que presentan los autores

son de orden metodológico, ya que dejan al descubierto que no todas las fuentes de información se correlacionan a la perfección entre sí. En el caso particular de Oaxaca, se encontró evidencia de mestizaje genético con grupos del centro de México, además de los intercambios de orden ideológico y cultural particularmente durante el periodo Clásico.

Cucina y colaboradores (2005) estudian la afinidad biológica y dinámica de poblaciones de 14 grupos mayas a partir del período preclásico hasta el colonial, para ver las relaciones poblacionales de los grupos mayas.

Meza (2007, 2012) analizó la morfología dental de poblaciones mayas para conocer los grupos biológicos a los que pertenecieron los habitantes de esta región con el fin de establecer si llegaron otros pobladores que pudieran modificar la composición biológica original del grupo; para ello incorporó las problemáticas sociales, políticas y económicas que intervinieron en la integración biológica de estos grupos.

Gómez-Valdez (2005, 2008) analizó ocho poblaciones prehispánicas del Occidente de Mesoamérica y encontró que la variabilidad de dichas poblaciones sugiere que el proceso de dispersión de los agricultores fue gradual pues se observó cierta continuidad a nivel genético poblacional; hizo evidente que hubo una gran movilidad de gente en toda Mesoamérica, más de lo que normalmente se creía. Además, explica que las mayores diferencias a nivel genético entre Occidente y el resto de Mesoamérica están en función del tiempo y que las poblaciones más tempranas son las más diferenciadas.

Ragsdale y Edgar (2015) correlacionan la información etnohistórica y arqueológica con los datos obtenidos del análisis morfológico dental de 28 muestras poblacionales del período

Posclásico, incluidas las series esqueléticas de Yagul y Zaachila. Encontraron que la migración, el comercio y la interacción política estaban correlacionados con las distancias biológicas, a diferencia de las distancias geográficas. Sus resultados indican que, en el caso de Yagul y Zaachila, existe una similitud con Teopanzolco (valle de México) que los autores atribuyen similitud a las relaciones comerciales, las cuales pudieron tener un impacto importante en la migración, ya que, de acuerdo con ellos, las relaciones políticas y comerciales afectaron la estructura poblacional durante el Posclásico, por lo que el comercio fue uno de los principales factores que conformó los patrones de interacción entre las poblaciones (Ragsdale, 2017; Ragsdale y Edgar, 2015).

En su investigación, Archer (2015) parte del supuesto de que la población de Tlailotlacan en Teotihuacán estuvo bajo un constante flujo migratorio de personas provenientes de la región de los Valles Centrales de Oaxaca y, por lo tanto, características bioculturales como la modificación cefálica y la disposición de los entierros fueron similares en ambas regiones, como un distintivo de identidad cultural. El autor menciona que la hipótesis planteada originalmente no se pudo comprobar de manera satisfactoria ya que, en el caso de las modificaciones cefálicas, no se pudieron establecer diferencias o similitudes entre las regiones de estudio por el número limitado de casos, además de que en el patrón funerario se pudo observar que sí existen semejanzas en cuanto al uso de tumbas de tipo cajón, la reutilización del espacio funerario y la posición de los entierros (decúbito dorsal extendido). Concluye que en la población de Tlailotlacan pudo haber presentado movilidad cíclica, lo cual probablemente ayudó a mantener ciertas tradiciones locales entre sus habitantes.

Cucina y colaboradores (2017) estudiaron las dinámicas poblacionales entre el sur de la Sierra Madre y Mesoamérica, especialmente en las afinidades biológicas evaluadas a través de la

morfología dental de tres colecciones humanas prehispánicas del actual estado de Oaxaca, México, fechadas en los períodos Clásico (Monte Albán) y Posclásico (Zaachila y Cerro Guacamaya) y la relación con grupos contemporáneos del Altiplano central (el Valle de México), el Golfo de México y el área maya. Sus resultados muestran que la dinámica de la población dentro del Valle de Oaxaca tuvo continuidad entre Monte Albán y Cerro Guacamaya hasta el Posclásico, mientras que Zaachila se separó del resto de grupos de Oaxaca, principalmente de Monte Albán. Los sitios en el altiplano y el Golfo de México muestran relaciones menos estables a lo largo del tiempo, como Cholula y Teotihuacán que estaban más separados de las muestras de Oaxaca, lo que quizás indique que las interacciones biológicas poblacionales fueron poco comunes entre estas dos regiones a diferencia de las interacciones culturales, al menos en el período que los autores analizan.

Ortega y colaboradores (2019) investigaron la dinámica de movilidad poblacional durante el “colapso maya” mediante el análisis de la morfología dental y de isótopos de estroncio y oxígeno de individuos esqueléticos de los asentamientos de comerciantes costeros del Posclásico Tardío de El Meco, El Rey y Tulum (1200-1550 d. C.). Los resultados isotópicos obtenidos muestran diferentes escenarios por localidad, como El Rey y Tulum que presentan valores asociados con la presencia de migrantes: según la morfología dental, la muestra de Tulum refleja un pequeño grupo de individuos no locales. Los investigadores concluyen que existió una tendencia general en el movimiento de la población, observable en las características socioculturales, biológicas y demográficas. Para esta región se puede concluir que las personas identificadas como no locales no procedían de una única región sino de una amplia gama de regiones, lo cual es resultado de una relación poblacional compleja en términos biológicos y culturales que se desarrolló en la costa de Yucatán durante el Posclásico Tardío.

En años más recientes, se ha realizado una serie de investigaciones que tratan de dar respuesta sobre el contexto, procedencia y afinidad biológica y cultural de diez individuos, de los cuales se cuenta con sus cráneos (que están esgrafiados) y se encuentran bajo resguardo de la Fundación Casa del Mendrugo. Trejo (2021) mediante el empleo de la morfología y la morfometría dental buscó establecer su relación con muestras prehispánicas de Oaxaca. La autora encontró que existe una relación biológica con las regiones de la Mixteca y los Valles Centrales. Particularmente, se encontró una alta afinidad biológica de 6 de los cráneos con grupos mixtecos y zapotecos y dos de los cráneos difieren, hecho que los asocia con un posible mestizaje con grupos de otras regiones dentro y fuera de Oaxaca (Somohano Mariscal et al., 2016; Trejo Ordoz, 2021; Trejo Ordoz et al., en prensa). Los análisis de isótopos estables  $\delta^{18}O$  en piezas dentales de estos individuos indican la permanencia durante los primeros años de vida en los Valles Centrales de Oaxaca de seis de ellos y uno en el Centro de México (Casar Aldrete et al., 2019; Olivares Flores, 2021).

## **II.2 Antropología Dental y La Morfometría Dental**

### ***Antropología Dental***

Es una especialidad enfocada en el estudio de los dientes para conocer aspectos sociales de los diferentes grupos humanos a partir del registro, análisis y explicación de todo aquello que la variabilidad morfológica y métrica de las piezas dentales pueda indicar en cuanto a las actividades culturales, calidad de vida, la afinidad biológica, edad de muerte y sexo de los individuos (Meza Manzanilla, 2012; Pompa Padilla, 1990; Rodríguez Cuenca, 2003, 2004; Zoubov, 1997, 1998).

Pompa (1996, 2003) agrupa tres principales temáticas a tratar dentro de la Antropología Dental: a) enfermedades de la cavidad bucal; b) alteraciones intencionales de la morfología

anat6mica normal (mutilaci6n e incrustaci6n dental), y c) variantes de la morfologfa anat6mica normal.

Rodr6guez (2003) se1ala que cuando la antropologfa dental estudia la variabilidad m6trica y morfol6gica de los dientes, aporta informaci6n sobre los mecanismos evolutivos de nuestra especie:

Adem6s de la evoluci6n de las enfermedades dentales, la Antropologfa Dental estudia la variaci6n morfol6gica y m6trica de la dentici6n de las poblaciones humanas, en el tiempo y en el espacio, y su relaci6n con los procesos adaptativos y los cambios en la alimentaci6n que condujeron a la evoluci6n de los humanos en el tiempo, espacio y segun los distintos grupos 6tnicos (Rodr6guez Cuenca, 2003, p. 10).

Desde esta especialidad se han realizado aportes al estudio de los h6bitos alimenticios y estado nutricional de las poblaciones (P6rez P6rez, 1995), paleopatologfas (Oyamada et al., 1996) y consideraciones est6tico-simb6licas (Serrano S6nchez y Del 6ngel Escalona, 1997); esto brinda nuevas perspectivas a las problem6ticas antropol6gicas tales como la caracterizaci6n de paleopoblaciones (Turner II, 1989), la compresi6n de din6micas intra e inter grupales (Hanihara, 1991) y la determinaci6n de patrones de poblamiento (Matsumura, 1990; Turner II, 1983).

### ***Morfometrfa Dental u Odontometrfa***

Dentro del contexto de la antropologfa dental, la morfologfa dental es una t6cnica que nos permite analizar las tendencias evolutivas de nuestra especie en cuanto a la gracilidad y reducci6n del tama1o de las piezas dentales y ayuda a establecer relaciones filogen6ticas entre los homininos

(Bermúdez de Castro et al., 2004; Brace, 1967; Brace et al., 1984; Brace y Hinton, 1981; Frayer, 1977; K. Hanihara, 1976; Hillson, 1996, 2002; Lukacs et al., 1998; Lukacs y Hemphill, 1991; Wolpoff, 1971). Además nos ayuda a establecer distancias biológicas y a estudiar la diversidad inter e intra poblacional por ser una buena fuente de información para determinar similitudes entre poblaciones cercanas geográfica y temporalmente debido a que la variación del tamaño dental es consistente con los datos genéticos. Asimismo, se pueden realizar estimaciones de sexo, y en contextos forenses es de utilidad para la identificación de personas (García Morales, 2016; Hanihara e Ishida, 2005; Palomino y Palomino, 2004).

Las principales mediciones se realizan con las dimensiones máximas de la corona vista desde su aspecto oclusal (Hillson, 1986, 2005). El dato obtenido de la odontometría “corresponde al tamaño (absoluto o relativo) de las piezas dentarias, expresado en una escala continua (normalmente en milímetros) o en una proporción entre diámetros, altura, espesor, etc” (Cucina, 2011, p. 76).

Como se ha mencionado, la expresión de los dientes se encuentra altamente determinada por los genes y, en menor medida, por factores de otra naturaleza (Guatelli-Steinberg et al., 2008). Alcanzan su tamaño máximo desde la infancia y se pueden comparar poblaciones del pasado con individuos vivos (Hillson, 1996, 2002). Bollini y colaboradores (2012) hacen mención que los diámetros odontométricos presentan una carga genética, de esta forma el diámetro mesio-distal presenta un 64% de determinación génica y el diámetro vestibulo-lingual un 57% (Townsend y Brown, 1978 en Bollini et al., 2012).

La importancia de los análisis métricos en bioarqueología y antropología forense se ha incrementado notablemente desde la década de 1990 (Black y Ferguson, 2011; Hillson, 1996, 2002; Latham y Finnegan, 2010; Luna, 2016; Mayhall, 1992, 2000; Pietrusewsky, 2000), en especial en el campo vinculado a estudios de biodistancia (J. Buikstra et al., 1990; Kieser, 2008; Lukacs, 1998). Esto se debe a que la dentición ofrece un gran potencial para evaluar procesos migratorios y evolutivos, interacciones biológicas y dinámicas poblacionales (Bollini et al., 2012; Luna et al., 2017; Matsumura y Hudson, 2005; Pinhasi et al., 2008; Scott y Turner II, 1988) pues los análisis se basan en que tanto el tamaño como la morfología dental están fuertemente influenciados por el genotipo, con una baja modificación por factores externos durante el desarrollo (Cucina et al., 1999; Dempsey y Townsend, 2001; Hanihara e Ishida, 2005; Harris et al., 2001; Harris y Lease, 2005; Matsumura y Hudson, 2005).

A pesar de que existen estudios donde se establece que la información sobre la distancia genética o geográfica de poblaciones estudiadas estaría indicada con mayor precisión a través de rasgos no métricos en comparación con los métricos (Coppa et al., 1998), la información métrica dental se comporta mejor en la identificación de la variabilidad intragrupal de una población pues presenta cierta homogeneidad en sus rasgos no métricos o alta penetrancia genética en dicha población (Rodríguez Cuenca, 1999).

Las ventajas de este tipo de análisis radican en la alta conservación de las piezas dentales, la facilidad de registro y bajo costo de éste, la estandarización en la toma de datos que permite reproducir los estudios y hacer comparaciones posteriores entre grupos, el bajo nivel de error del observador y la baja influencia de factores medio ambientales en la expresión de los diámetros

determinados genéticamente (Cucina et al., 1999; Dempsey y Townsend, 2001; Hanihara e Ishida, 2005; Harris et al., 2001; Harris y Lease, 2005; Matsumura y Hudson, 2005).

Las desventajas a las que se enfrentan este tipo de investigaciones son atribuidas a los diferentes factores medio ambientales que puedan modificar la estructura de los tejidos, por ejemplo la abrasión o atrición producto del tipo de dieta y hábitos de las poblaciones (Rodríguez Cuenca, 1999), la presencia elevada de flúor durante la lactancia y enfermedades congénitas, como la sífilis (Tapia, 2010).

### ***Estudios de variabilidad en el tamaño dental entre individuos y poblaciones***

La variabilidad métrica dental permite clasificar y sistematizar a las poblaciones humanas desde una perspectiva tanto global como regional, adaptativa, migratoria o genética. Los factores genéticos que comandan el tamaño dental se han estudiado en familias y en gemelos monocigóticos y dicigóticos. Kabban (como se citó en Cáceres, 2012) evidenció el gran control genético del tamaño dental, mostrando alta concordancia de tamaños dentales en gemelos monocigóticos, mayor aún que en gemelos dicigóticos; sin embargo, no todos los dientes poseen la misma heredabilidad. El diente más inestable, según la Teoría de campos de Butler, es el más influenciado por el ambiente y erupciona más tardíamente (Tapia, 2010).

Los factores ambientales influyen en el tamaño de los dientes durante su formación y desarrollo, pero no se tiene certeza de cuáles serían éstos específicamente. La evidencia sugiere que factores como el clima, enfermedades sistémicas y estados nutricionales, influyen levemente en la expresión genética del tamaño dental. Está demostrado en diversos estudios que el ambiente intrauterino afecta el tamaño dental: una nutrición deficiente de la madre provocaría dientes más

pequeños, erupción tardía, pérdida congénita y mayor susceptibilidad a caries (Oliveira da Silva, 2009).

Hanihara en 1979 investigó las afinidades evolutivas de 6 poblaciones (japoneses, ainu, indios pima, aborígenes australianos y americanos de ascendencia europea y africana). Para ello empleó muestras de 20 individuos de cada grupo a los que se les registraron los diámetros coronarios mesio-distales. Este estudio evidenció la existencia de dos grupos (a partir de estas poblaciones): el primer grupo Mongoloide consta de asiáticos y poblaciones amerindias y se caracteriza por poseer dientes frontales más grandes; el segundo grupo, europeos y africanos, tiende a presentar características más afines a los aborígenes australianos, caracterizándose por poseer dientes anteriores más pequeños y molares más grandes. La importancia de este estudio fue la evidente relación filogenética entre poblaciones amerindias y asiáticas (Hanihara, 1979).

A finales del siglo XIX, H. W. Flower clasificó a las poblaciones recientes y contemporáneas de acuerdo con el tamaño dentario y su relación con medidas craneométricas (específicamente a la suma de los diámetros mesio-distales de premolares y molares superiores y su relación con la longitud de los puntos cefalométricos Basion-Nasion) agrupándolas en:

- Megalodontes: individuos australianos, andamaneses y tasmanios negroides.
- Mesodontes: chinos, indígenas americanos y malayos mongoloides.
- Microodontes: europeos, hindúes y antiguos egipcios caucasoides (Girón et al., 2009; Rodríguez Cuenca, 1999).

Otra clasificación que se puede realizar de las poblaciones, de acuerdo con el tamaño dental, es el propuesto por Zoubov y Jaldeeva (1989). Éste hace referencia al Módulo Coronal, el cual es una expresión relativa de la masa coronal y considera a los primeros y segundos molares superiores.

Los individuos o poblaciones se pueden clasificar en:

- Hipermicrodotes < 10,2
- Microdotes 10,2 – 10,59
- Mesodotes 10,6 – 10,99
- Macrodotes 11,0 - 11,39
- Hipermacrodotes > 11,428

La comparación de múltiples estudios demuestra que el tamaño de los dientes permanentes varía según el grupo biológico del individuo y de una misma etnia. Lavelle (1972) realizó un estudio con individuos de tres distintas afinidades biológicas (caucasoides, mongoloides y negroides), concluyendo que los diámetros mesiodistales de los negroides eran mayores al de los caucasoides, quedando los mongoloides en una posición intermedia (Lavelle, 1972). En tanto, Harris y Rathbun (1991) establecieron que según el diámetro mesio-distal los caucasoides, africanos y asiáticos poseen dientes relativamente pequeños, que amerindios y melanesianos constituyen un grupo intermedio, y los australianos son los del mayor tamaño dental (Harris y Rathbun, 1991).

La variabilidad entre grupos humanos ha permitido establecer una clasificación odontométrica basada en el módulo de las coronas. En la propuesta de Zoubov y Jaldeeva (1993), se dividió a las poblaciones en cinco grupos con sus respectivos rangos de unidades odontométricas: hipermicrodotes (menos de 10,20mm), microdotes (10,20-10,59mm), mesodotes (10,60-10,99mm), macrodotes (11,00-11,39mm) e hipermacrodotes (11,40mm y más).

En los grupos contemporáneos se supone mayor grado de mestizaje que en las poblaciones del pasado, dientes pequeños y por lo tanto un dimorfismo sexual mínimo (Krenzer, 2006; Rodríguez Cuenca, 2003); sin embargo, puede ocurrir lo contrario: por ejemplo, en una muestra de mexicanos contemporáneos se encontró dimorfismo sexual estadísticamente significativo en el diámetro meso-distal de los caninos superiores e inferiores, primeros y segundos molares inferiores, todos en favor del sexo masculino (Kubodera et al., 2008).

Con el objetivo de determinar si el tamaño de los dientes permite identificar el sexo y el grupo racial, un estudio en 400 estudiantes cubanos entre mestizos, ascendencia europea y ascendencia africana, estableció que algunas funciones discriminantes lo permiten. También se encontró que el tamaño dental de las mujeres es mayor en algunos diámetros de determinados dientes. Esto ocurrió en el grupo mestizo y el de ascendencia europea. Respecto al grupo biológico, los incisivos centrales superiores, caninos, segundos premolares, primeros molares superiores e inferiores son mayores en la ascendencia africana que en la europea y son intermedios en mestizos (Toribio et al., 1995).

En un estudio comparativo entre los Knoll y Tikona de poblaciones prehispánicas de filiación amerindia (Norteamérica y Colombia respectivamente) se encontró que, aunque ambos grupos son cercanos en temporalidad y filiación biológica, los Knoll presentan mayor dimorfismo sexual que los Tikona. Mientras que una muestra indígena actual de Colombia presentó mayor dimorfismo sexual que los Tikona prehispánicos. En el mismo trabajo se analizó la variabilidad dentro del grupo cubano actual y comparaba a individuos de tres grupos: caucasoide, negroide y mestizo. En todas las muestras, se observó casi el mismo dimorfismo sexual, pero el grupo negroide presentó la mayor diferencia entre sexos en cuanto al diámetro meso-distal del canino superior (Rodríguez Cuenca, 2003).

### ***Estudios de Tamaño Dental en Bioarqueología***

La investigación en morfometría dental en antropología física, en la segunda mitad del siglo XX, se centró en descripciones del tamaño de los dientes fósiles de poblaciones pasadas y homínidos, técnicas para estimar el género de adultos e individuos infantiles, en las fluctuaciones de asimetría de los dientes como indicador del estrés infantil y en el desarrollo de técnicas estandarizadas (Buikstra y Ubelaker, 1994; Rose y Burke, 2006).

Dentro de las investigaciones bioarqueológicas, y con el fin de reconstruir las condiciones de vida y salud de la población antigua, se ha analizado el tamaño de los dientes pues se cree que el tamaño de los dientes está relacionado con la estrategia de supervivencia adoptada por cada población (Goodman et al., 1984).

En 1984, Cohen y Armelagos reunieron en el libro *Paleopathology at the origins of agriculture* diversas investigaciones que versan sobre la adopción de la agricultura y el impacto de

ello en la salud de las poblaciones pasadas. Entre los trabajos presentados se analiza el dimorfismo sexual en el tamaño dental, el cual, si bien es difícil de interpretar como bien mencionan los autores, lo consideran un indicador de estrés que posibilita las comparaciones entre grupos. Se estudiaron poblaciones del oeste de Europa durante el Paleolítico y Neolítico, en las cuales se tomó en cuenta el tamaño dental, craneal y la talla corporal; se concluyó que, del Paleolítico al Neolítico, los grupos humanos redujeron su dimorfismo sexual (Meiklejohn et al., 1984, p. 88). Esta observación coincide con estudios previos del área realizados por Frayer en los años 1978, 1980 y 1981, en los que se sugirió una progresiva gracilización masculina relacionada con una disminución en la robusticidad requerida del Mesolítico, en oposición a la actividad cazadora del Paleolítico, y el incremento de economías opcionales en el Neolítico. Además, se rechazaron los modelos nutricionales del cambio en el dimorfismo sexual del tamaño dental y, en cambio, se propuso que hubo una selección de la reducción de demandas metabólicas. De acuerdo con su modelo, la demanda metabólica está positivamente correlacionada con el tamaño dental (Meiklejohn et al., 1984, p. 88).

En un estudio de la población europea en el Mediterráneo se analizaron las consecuencias biológicas de los cambios socioeconómicos ocurridos entre el Paleolítico y el Neolítico; cuando se compararon poblaciones geográfica y temporalmente, se observó variabilidad en el tamaño del diente que cambiaba según el diente y el diámetro. La variabilidad del tamaño de los dientes está relacionada con una estrategia de supervivencia (agricultura o caza-recolección), cultivo material (precerámica o edad del bronce) de la población analizada y el desarrollo de proyectiles. Se ha determinado que la presión de selección ha jugado un papel en las poblaciones de caza en el pasado, por lo que mantenían un tamaño corporal más grande y un dimorfismo de género obvio; a medida

que los cazadores, que son más robustos, tienen un poder de masticación más fuerte y menos opciones de dientes grandes, el tamaño de los dientes se reduce (Smith et al., 1984, p. 113).

Un análisis del impacto que causaron los cambios de las estrategias de caza y recolección a las estrategias de producción intensiva de alimentos en la salud de la población del sudeste asiático en el pasado encontró que el tamaño de los dientes en general ha disminuido y la selección es paralela a la tendencia de altura causada por la naturaleza. Este cambio se debe a la correlación negativa entre el desarrollo tecnológico y la reducción del tamaño del rostro; cuanto mayor es la tecnología, menor es el tamaño del diente. La observación de que los dientes más pequeños son característicos de la población agrícola se confirma en comparación con los cazadores-recolectores con dientes más grandes (Kennedy, 1984, p. 176).

### **II.3 El Enfoque Teórico del *Embodiment***

Antes de comenzar a hablar sobre el enfoque teórico del *embodiment* es importante hablar brevemente sobre el cuerpo y cómo su estudio se ha modificado durante los últimos 20 años cuando se trata de poblaciones pretéritas.

Desde la bioarqueología, el cuerpo se ha definido como un espacio de discusión y análisis (Meskell, 1998a, 1998b), éste se ha abordado desde dos perspectivas de análisis: por un lado, los estudios osteológicos centrados en la biología del cuerpo a partir de la obtención de información sobre edad a la muerte, distribución por sexo de la muestra, inferencias sobre dieta, salud, condiciones de vida y distancias genéticas; por el otro, la segunda perspectiva propuesta desde la arqueología post procesual, en la cual el cuerpo es considerado una construcción social (Soafer, 2006). A partir de ambos enfoques, se ha tratado de conjuntar en las investigaciones

bioarqueológicas un acercamiento más “fino” al análisis de los materiales y restos óseos humanos, introduciendo conceptos como identidad, agencia y personalidad, los cuales buscan resaltar el significado del yo (Díaz-Andreu et al., 2005; Hernández Espinoza, 2021; Martin et al., 2013) y enfatizar especialmente en el cuerpo como la base para la construcción de la identidad (Aguado Vázquez, 2004, p. 25).

A pesar de ello, su aplicación en los estudios de poblaciones pretéritas aún es poco común (White et al., 2010), por lo que resaltan en este rubro las investigaciones realizadas por Tiesler (1998, 1999, 2012), Manzanilla (2003), Montiel (2013, 2018) y Hernández (2021), en las cuales se ha buscado explicar y resaltar la importancia de las modificaciones corporales realizadas en el pasado como marcadores de identidad, que ya habían sido estudiadas desde una perspectiva métrica, descriptiva y clasificatoria, pero dejaban de lado a los sujetos que portaban las modificaciones (véase por ejemplo Bautista Martínez (2000), Dembo e Imbelloni (1938), Romano Pacheco (1974) y Romero Molina, (1958).

### ***La teoría del Embodiment<sup>3</sup>***

Esta teoría tiene su origen en los estudios sociológicos sobre el cuerpo que buscan explicar la internalización de la cultura en el mismo (Csordas, 1994; Shilling, 1993; Turner, 1984) mediante el análisis de los rasgos de identidad que han quedado plasmados en el cuerpo biológico, y en particular en nuestro caso de estudio en los restos óseos. Este enfoque teórico forma parte de la bioarqueología social influenciada por la corriente feminista en arqueología (Butler, 1990; Gatens,

---

<sup>3</sup> Literalmente significa “encuerpar” o corporalizar; el sentido que se ha dado a este término es el de internalizar las experiencias de vida.

1996), los estudios sobre la sexualidad y la teoría queer (Dowson, 2000; Voss y Schmidt, 2000), en las que se busca hacer visible la diferencia entre el sexo y el género como claves de las mismas diferencias culturales; así, se enfatiza la experiencia y la agencia como fuente de identificación corporal (Sofaer, 2006). Desde este enfoque se ve al cuerpo, a sus representaciones y a su capacidad de transformación como parte importante de los procesos culturales (Salerno y Alberti, 2015). De esta manera se trata de dar vida a los huesos mediante el estudio de la corporeidad, la salud, sus costumbres y creencias que de una u otra forma han quedado plasmados en los esqueletos (Márquez Morfín y González Licón, 2022, p. 396).

Tenemos así que la teoría del embodiment se enfoca en la manera en que las personas vivieron sus vidas en el pasado, la forma en que experimentaban y percibían sus cuerpos y cómo este cúmulo de experiencias quedan plasmadas en el cuerpo, es decir, cómo la cultura se manifiesta en el cuerpo de los individuos (Blundell, 2004; Csordas, 1990; Joyce, 2005; Meskell y Joyce, 2003). Tiene como objetivo priorizar la experiencia del individuo como parte de un interés metodológico e interpretativo en el yo; representa un movimiento hacia lo experiencial, así como un mayor reconocimiento e interés en las vidas pasadas (Soafer, 2006). Esta teoría hace una crítica a los estudios arqueológicos que, en cierta manera, han sido superficiales en el análisis e interpretación del cuerpo, particularmente en lo referente al tratamiento mortuario y cómo las posiciones corporales y el vestuario dan un enfoque distinto al valor simbólico del cuerpo (Meskell, 1996).

De esta forma, se da un acercamiento a las sociedades del pasado y a los individuos por medio de la cultura material pero también a través de los elementos que se relacionan directamente con el cuerpo, como es la vestimenta o incluso las tumbas donde vemos el cuerpo en sí, aunque de

igual modo se tienen representaciones gráficas del mismo, ya sea en pinturas murales o rupestres, figurillas, escultura, códices, entre otros (Martínez de León Mármol, 2011; Meskell y Joyce, 2003). Se tiene en consideración que puede haber elementos de la cultura material que tienen una relación directa con la manera en que se vive, se experimenta el cuerpo y se percibe el entorno, por ejemplo, los espacios construidos que moldean la forma en que uno se mueve dentro de un lugar, cómo se camina (Meskell y Joyce, 2003).

Así, el *embodiment* busca superar los dualismos entre biología y sociedad (Csordas, 1990) porque el cuerpo pasa a ser un foco de acciones que generan sentidos y resitúan al sujeto en el mundo pues transita desde la superficie pública hasta el cuerpo experimentado, social y con agencia. En este sentido, Sofaer (2006) menciona que la plasticidad del cuerpo biológico le permite dar cuenta de la organización social ya que los cambios biológicos ocurren al llevar vidas culturales específicas; esto se observa cuando la gente, los individuos, son siempre forzados a elegir entre diversas categorías culturales, mientras que la vida vivida y la variación natural tienen mayor probabilidad de verse reflejadas en el cuerpo mismo (Joyce, 2005, 2008).

De acuerdo con Joyce (2005, 2008), el cuerpo es el vínculo entre lo que se puede conocer de la vida corporizada en cualquier momento histórico y su representación en un momento determinado, es decir, la incorporación del significado social y la expresión personal de las modificaciones estéticas y simbólicas quedan plasmadas en los cuerpos, y eso es lo que se llama *embodiment* (Csordas, 1999). En ese sentido, el *embodiment* puede ser un proceso consciente o inconsciente que resulta del uso del cuerpo para demostrar la identidad o individualidad cultural (Hernández Espinoza, 2021). Para ello es importante entender que las identidades son contextuales, cambiantes y se encuentran en continua construcción pues configuran los niveles de interacción

que varían en el tiempo y espacio social (Torfin, 1991 en Martínez de León Mármol, 2011, p. 8), por lo tanto “las modificaciones del cuerpo son un acto biocultural, pero el significado social no está simplemente conferido por la alteración de los tejidos corporales o la modificación de ciertas partes del cuerpo” (Hernández Espinoza, 2021, p. 12). El embodiment es la incorporación de la cultura en las estructuras orgánicas de los individuos (White et al., 2010).

Por todo lo anterior, lo que se debe hacer desde esta corriente teórica es centrar nuestra atención como investigadores en los mecanismos y las expresiones de la diferenciación social y cómo ésta se va a reflejar en cada individuo. Así, dichas manifestaciones las podemos considerar como vía para identificar los roles sociales y, más importante aún, la identidad de las personas en la sociedad en que se desarrollaron, es decir, cómo es que esa identidad toma forma en el cuerpo.

### ***La Identidad***

Entendemos la identidad como el conjunto de repertorios culturales interiorizados o incorporados, ya sean representaciones, valores o símbolos, a través de los cuales los actores sociales (individuales o colectivos) demarcan sus fronteras, se identifican y distinguen de los demás en una situación determinada, dentro de un tiempo y espacio histórico específico y socialmente estructurado (Díaz-Andreu et al., 2005; Giménez, 2000, 2002; Knudson et al., 2012). La identidad es un proceso de identificación dentro de una situación relacional (Giménez, 2000), es decir que la identidad sólo existe en relación con el otro y se construye mediante una asignación y una autoafirmación por lo que requiere de la toma de decisiones y agencia ya que a través de ella se va definiendo quiénes somos (Díaz-Andreu y Lucy, 2005; Gardner, 2011; Knudson y Stojanowski, 2008).

Martínez de León (2011) plantea que, de manera voluntaria o no, el hombre como ser social necesita pertenecer e integrarse a un grupo y al mismo tiempo diferenciarse de otros (Martínez de León Mármol, 2011, p. 6), es decir que crear una serie de identidades que lo relacionen con otros y hagan explícitas las diferencias a distintos niveles, ya que cada cultura posee distintas formas de pensar y vivir el cuerpo en respuesta a su particular desarrollo histórico, y cada modelo de cuerpo a su vez refleja la manera de estar, existir, nombrar y ordenar la realidad, lo que da lugar a las significaciones que constituyen la base de la existencia (Le Breton, 2002). Así, dicha necesidad de cohesión grupal da como resultado la identidad y ésta es el conjunto de prácticas y significantes que dan sentido a la existencia y formaciones individuales y sociales (Arfuch, 2002), porque, como describe Fowler (2004) la personalidad, y por consiguiente la identidad, se conforma a partir de las relaciones con los objetos, los lugares, la naturaleza y con otros seres humanos, y está mediada socialmente en un contexto cultural amplio, llevada a cabo a través de la personificación y la acción (Díaz-Andreu y Lucy, 2005; Knudson y Stojanowski, 2008).

La construcción de la identidad se da mediante dos procesos complementarios: el primero es la identificación, la cual marca las semejanzas y diferencias; el siguiente proceso es la construcción propiamente dicha de la identidad, momento en el cual se da significado al discurso de pertenencia y diferencia mediante la incorporación de las normas y códigos culturales establecidos, y de ello también surge la noción de otredad (Aguado Vázquez, 2004, pp. 43–46; Portal Airoso, 1997).

En su construcción se involucran múltiples factores que se desarrollan en diferentes niveles de integración identitaria y es a partir del cuerpo que se da un proceso de reconocimiento de uno y del otro, lo cual es la base en la construcción de las identidades (Aguado Vázquez, 2004). Una vez

incorporados los elementos que forjan la identidad se sitúan en el plano de lo ideológico, es decir, de las prácticas y significados asumidos que dan cuenta de la realidad en cada grupo, cómo se orienta y organiza su entorno (Aguado Vázquez, 2004, pp. 33–43; Sulca Báez, 1992).

Como se puede observar, la identidad requiere de la interacción humana y de la toma de decisiones y agencia para desarrollarse, puesto que a partir de ella se va definiendo quiénes somos en cada espacio en el que nos desenvolvemos pues se encuentran insertas en un espacio histórico, mediadas y construidas socialmente, atadas a un contexto cultural amplio y realizadas a través de la personificación y la acción (Díaz-Andreu y Lucy, 2005; Gardner, 2011; Giménez, 2002; Knudson y Stojanowski, 2008; Sulca Báez, 1992). Y, al derivarse de las interacciones sociales y políticas, tiene una función importante en la reconstrucción de la biografía y de la identidad individual; así, una manera de llevar a cabo dicha reconstrucción es a partir del análisis de las modificaciones corporales realizadas por los individuos, por ejemplo los tatuajes, percings y escarificaciones, modificaciones dentales, modelado del cráneo, entre otras (Hernández Espinoza, 2021, pp. 11–12). Esto es posible ya que “cada cultura moldea el imaginario sobre el cuerpo y con ello los ideales sociales de comportamiento según el grupo étnico, la clase social, la edad o el género para poder asumirse como parte de ese grupo y así construir su identidad” (Aguado Vázquez, 2004, p. 49).

### ***El Estudio de la Identidad en Poblaciones Pasadas***

De acuerdo con Martínez de León (2011) el estudio de la identidad se ha centrado en encontrar particularidades de ella, por lo que ha dejado muchas veces de lado los elementos comunes entre individuos y grupos sociales (Martínez de León Mármol, 2011, pp. 6–7). Por ello,

es de particular interés en esta línea de investigación retomar el concepto de performance de Judith Butler (1997), el cual da cuenta de las formas en que las acciones y gestos adquieren un estatus de verdad sobre el cuerpo.

De esta forma podemos vincular al cuerpo a las prácticas, la vestimenta y los adornos, prácticas que no cumplen sólo la función de decorar el cuerpo vivo, sino que lo transforman y dotan de una identidad social y otra individual, esto es, manifiestan una identidad integral (Knapp y Meskell, 1997; Robb, 2009). Desde este concepto, la identidad incluye al cuerpo y las extensiones materiales del mismo, ya que como se ha mencionado anteriormente, una forma de acceder a las pautas de identificación entre individuos y grupos sociales es a partir de las técnicas y representaciones corporales, porque a través de ellas vemos la pertinencia de distintos elementos de la identidad personal plasmadas los cuerpos, los distintos ejes para representar (Knapp y Meskell, 1997; Martínez de León Mármol, 2011, p. 14).

Por lo anterior podemos hablar del cuerpo como una construcción social, en la que el individuo está inmerso en la misma sociedad que va a dejar huella, se va a encarnar en el cuerpo/esqueleto de forma intencional para dar pie a la identidad de cada individuo y de cada uno de los roles que éste juega en su sociedad; si ésto lo vemos de forma repetitiva en los individuos, nos estará hablando de una identidad colectiva, lo que permite que como investigadores nos planteemos nuevas interrogantes del papel que jugaron estos cuerpos en las sociedades y profundizar también en la búsqueda de la identidad individual de los sujetos que estudiamos, ya que estos son actores que interactúan dentro de una variedad de contextos sociales porque su cuerpo es el lugar donde se llevan a cabo las negociaciones sociales y políticas (Fowler, 2004).

Como se aprecia, la cultura y los comportamientos mediados por ésta tienen un alto impacto en la biología de los individuos, lo que permite que sea leída en el esqueleto (Larsen, 1997). A pesar de ello y de que para los bioantropólogos la cultura desempeña un papel fundamental para la recreación de la vida de los individuos pretéritos, gran parte de las investigaciones de los grupos pasados han visto al cuerpo como un objeto más, el cual ha sido tratado culturalmente y no como un cuerpo que tuvo vida e interacción con otros sujetos y objetos (Hernández Espinoza, 2021, p. 11), lo cual privilegió por largo tiempo los estudios paleo-epidemiológicos, de dieta, patrones alimentarios, enfermedades, actividades física, migraciones, entre otros, sin tomar en consideración el significado social de estos hechos, los cuales son claves para inferir la identidad social de los sujetos (Hernández Espinoza, 2021). Por ello, es fundamental comprender el papel del individuo en la sociedad (Hodder, 2000) bajo la idea de que al tiempo en que los individuos desarrollan su devenir cotidiano, también están reproduciendo su sociedad, la identidad propia y la identidad grupal (Negrete Gutiérrez, 2016, p. 86).

De esta forma tenemos que las representaciones sociales son necesarias para situarnos y orientar nuestras acciones, es decir, nuestras prácticas sociales (García Martínez, 2008, p. 8), resaltando la importancia de comprender el proceso identitario a través del modelado corporal que cada pueblo ha desarrollado (Martínez de León Mármol, 2011, p. 20). Para el caso de las poblaciones pasadas, no debemos olvidar que el individuo concreta una gran gama de datos que pueden reflejar las costumbres y condiciones de vida, así como el desarrollo general de un grupo (Soafer, 2006; Tiesler Blos, 2006).

Los principales estudios que se han realizado sobre las identidades sociales están basados en cuestiones como la edad, género, etnicidad, estatus social, religión, alimentación, así como las

interacciones entre ellas y sus representaciones en figurillas e imágenes rupestres (Clark y Wilkie, 2006; Conkey, 2001; Díaz-Andreu et al., 2005; Fowler, 2004; Gardner, 2011; Gillespie, 2001; González Vázquez, 2022; Grauer y Stuart-Macadam, 1998; Hernández Espinoza, 2021; R. Joyce, 2000; Knudson y Stojanowski, 2008; Marcus y Flannery, 2001; Martínez de León Mármol, 2011; Negrete Gutiérrez, 2016). Por eso parece que el estudio de la identidad, y el embodiment, es un tema emergente en los estudios de bioarqueología, y que se ha trabajado mayormente desde la antropología estadounidense; sin embargo, eso no debe considerarse una limitante, al contrario, se debe resaltar para futuras investigaciones el hecho de que, al centrarnos en la reconstrucción de la experiencia humana, el estudio de los restos óseos pretéritos puede hacer contribuciones únicas en la comprensión de la vida en el pasado, entre ellos las identidades sociales (Díaz-Andreu y Lucy, 2005; Knudson y Stojanowski, 2008).

### **Capítulo III. Diseño Metodológico**

En este capítulo se describen las características de las muestras esqueléticas de los sitios de las tradiciones arqueológicas Casas Grandes, Serrana, Huatabampo, Trincheras y Costa Central, así como el análisis estadístico descriptivo y multivariado realizado para identificar los patrones morfométricos dentales de las muestras analizadas. En primer lugar, se describe el análisis de las modificaciones cefálicas intencionales, ya que, al ser un indicador de identidad social, tanto su presencia como ausencia permitió generar más información sobre de los individuos.

Posteriormente se describe el proceso para realizar la toma de las medidas morfométricas dentales y el análisis estadístico realizado con la finalidad de identificar los patrones dentales de las muestras, los cuales son la base para entender las integraciones o separaciones biológicas de los grupos estudiados. Como no fue posible obtener algunas medidas, fue necesario, en primer lugar, realizar la imputación de valores perdidos o ausentes, para recuperar la mayor información posible. Posteriormente, se realizó el análisis descriptivo de las áreas dentales con el objetivo de realizar un primer acercamiento de los datos y el análisis inferencial, el cual es un primer acercamiento a los patrones dentales, mediante las pruebas ANOVA o Tukey, las cuales dan cuenta de la existencia o no de diferencias estadísticamente significativas entre las muestras. Finalmente, se presentan los resultados de análisis discriminante mediante el cual se agrupan las áreas dentales de las muestras en función de las semejanzas que presentan.

#### **III.1 Características de Muestras Óseas**

Se analizaron doce colecciones esqueléticas provenientes de diversos sitios arqueológicos de Sonora y Chihuahua, las cuales se agruparon de acuerdo a la tradición cultural en la que se

insertan, ya sea por los materiales asociados o bien, por la ubicación geográfica donde fueron recuperados por los arqueólogos: Casas Grandes, Costa Central, Trincheras y Serrana. En el cuadro 4 se describe el número de las series osteológicas que comprenden cada tradición arqueológica analizada, así como la distribución de los individuos analizados por la colección.

La muestra osteológica comprende individuos de ambos sexos y de diversos rangos de edad; cabe señalar que, tanto la estimación del sexo como de la edad a la muerte, se registraron en las cédulas de laboratorio, pero no se toman en cuenta en este análisis ya que el criterio principal para la conformación de la muestra fue que los individuos contaran con dentición permanente, acorde a los criterios de inclusión y exclusión, los cuales se detallan más adelante en este capítulo.

Se puede apreciar en el cuadro 4 que, el 81.2% de los individuos analizados corresponden al sitio Paquimé, lo cual corresponde con el hecho de ser la colección esquelética más grande analizada<sup>4</sup>; seguido del sitio La Playa<sup>5</sup> (6%), mientras que los sitios de Las Angosturas y Cerro La Yaqui representan el 3.7% y 3.2% respectivamente. Mientras que el 1.8% corresponde al sitio Batacosa y el 1.4% Bavispe. Mientras que los sitios de Los Algodones, Ensenada La Manga, Machomoncobe, Cueva de la Colmena, Cueva de Ochoa y Cueva de la Olla representan el 0.5% cada uno. Como se puede observar en varios de los sitios se cuenta con uno o muy pocos individuos, por lo que, para esta investigación, se optó por agrupar los sitios de acuerdo con la tradición

---

<sup>4</sup> De acuerdo con el informe referente al inventario, manejo y conservación de la colección arqueológica Charles Di Peso, resguardada por el Museo de las Culturas del Norte, la colección osteológica del sitio Paquimé correspondiente al periodo Medio consta de 599 individuos (Gamboa Carrera et al., 2018, pp. 27–28).

<sup>5</sup> Si bien la muestra esquelética que comprende el sitio arqueológico es de 200 a 400 individuos (Villalpando, 2000, p. 243), para este trabajo solamente se midieron aquellos que al momento del análisis se encontraban bajo resguardo en el laboratorio de bioarqueología del Centro INAH Sonora, en Hermosillo, quedando pendiente para futuras investigaciones el estudio dental de los individuos resguardados en el sitio de Trincheras.

arqueológica a la cual corresponden para llevar a cabo la estadística necesaria para interpretar los rasgos morfométrico-dentales.

Cuadro 4. Distribución de la muestra osteológica de acuerdo con el sitio y tradición arqueológica.

<b>Tradición Arqueológica</b>	<b>Sitio</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Costa Central n=2	Los Algodones	1	0.5
	Ensenada La Manga	1	0.5
Trincheras n=13	La Playa	13	6.0
Huatabampo n=1	Machomoncobe	1	0.5
Serrana n=20	Cueva de la Colmena	1	0.5
	Cerro La Yaqui	7	3.2
	Las Angosturas	8	3.7
	Batacosa	4	1.8
Casas Grandes n=182	Bavispe	4	1.8
	Paquimé	177	81.2
	Cueva de la Olla	1	0.5
Total		218	100

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de Somohano Mariscal, 2022.

Por otro lado, es importante señalar que, con la finalidad de recuperar la mayor información posible proveniente de las mediciones dentales debido al bajo número de individuos en las muestras

y a la pérdida dental presente ya sea ante y postmortem o bien por un fuerte grado de desgaste dental, se optó por realizar un proceso de imputación de datos, el cual se describe más adelante en este capítulo.

### **III.2 Métodos e Indicadores para Analizar la Modificación Cefálica Intencional**

En esta sección se describe la metodología para el análisis de la modificación cefálica intencional, como indicador de identidad social presente en el esqueleto. Posteriormente, se habla de la metodología para los estudios de morfometría dental, en qué consisten los diámetros dentales y cómo se toman, se concluye el apartado con los criterios de inclusión y exclusión. Finalmente se abordan los pasos del análisis estadístico que se realizó.

#### ***Las Modificaciones Cefálicas de Origen Cultural como Indicador de Identidad.***

La modificación cefálica intencional o modelado cefálico intencional es una práctica cultural a lo largo de la historia humana en todo el mundo (Anton y Weinstein, 1999; Brown, 1981), se produce cuando la morfología natural del cráneo es alterada por el comportamiento humano (Cheverud et al., 1992) mediante la aplicación de resistencia selectiva al cráneo durante la primera infancia (Moss, 1958). Se han definido tres tipos o clasificaciones dependiendo el instrumental empleado para producir el modelado, así como la ubicación de los puntos de mayor presión/aplanamientos: tabular erecto, tabular oblicuo y anular (Dembo e Imbelloni, 1938). En el siguiente apartado se describen a mayor profundidad estos tipos y los materiales con los cuales se producen, así como sus principales diferencias.

### *Tipos de Modelado Cefálico y Cómo se Producen*

Para el análisis del modelado cefálico en esta investigación se optó por utilizar el sistema clasificatorio desarrollado por Imbelloni (Dembo e Imbelloni, 1938) adaptado por Romano (1965, 1974) y Tiesler (1998, 1999, 2012), el cual se basa en el tipo de instrumentos que producen la modificación, así como los puntos de aplanamiento, dividiendo así las modificaciones en tres tipos: tabular erecto, tabular oblicuo y anulares<sup>6</sup>; cada uno de estos tipos a su vez puede presentar diferentes grados de expresión y variantes. A continuación, se describen brevemente los tres tipos principales.

Las modificaciones tabulares son resultado de una comprensión fronto-occipital mediante el empleo de tablillas o cunas deformatorias sujetas a la cabeza por bandas, cuerdas o correas. El moldeamiento es más marcado en la porción anterior y posterior de la cabeza (donde se colocan las tablas) y, de manera secundaria, deja marcas en las áreas laterales del cráneo, producto de las bandas encargadas de sujetar las tablas y cunas. Así, el resultado de este tipo de aparatos deformatorios es un aplanamiento en los huesos frontal y occipital, con diferentes grados de intensidad dependiendo el tiempo que la cabeza del infante estuvo bajo la acción de los aparatos (Dembo e Imbelloni, 1938; Martínez de León Mármol, 2007, 2009; Romano Pacheco, 1974; Tiesler Blos, 1998, 2012; Zárate Montes y Ceja Moreno, 2016) (véase la figura 2).

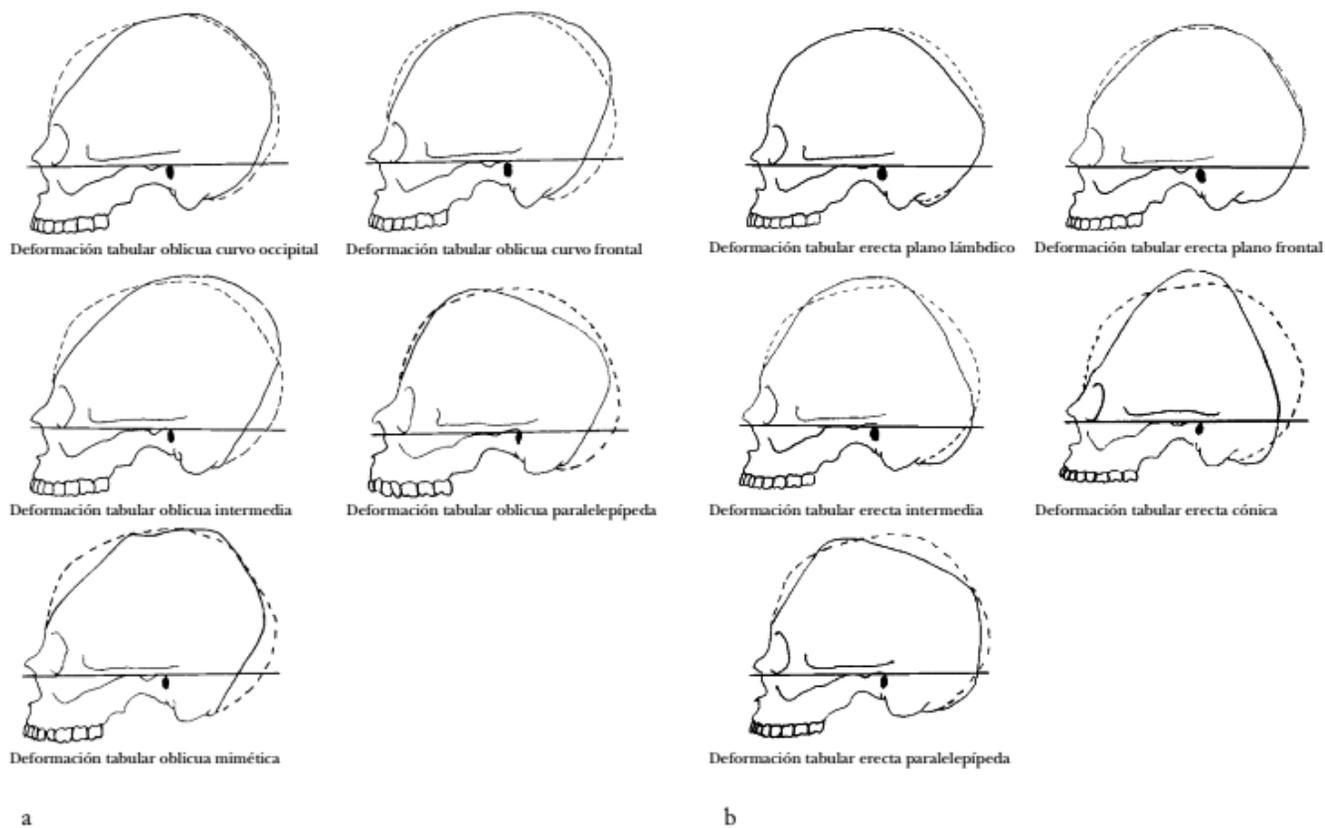
En este tipo de modelado se presentan variedades en función de la posición del plano de presión posterior, siendo las más conocidas las erectas y oblicuas. La variedad erecta se produce

---

<sup>6</sup> En México son pocos los cráneos que presentan este tipo de modelado y además no cuentan con un contexto definido (Bautista Martínez, 2004, pp. 24–25).

cuando el plano posterior se coloca vertical y paralelo al anterior, así la dirección presente en el cráneo es dirección hacia arriba con una orientación vertical en relación con el plano sagital. Mientras que la variedad oblicua se produce cuando el plano posterior se coloca inclinado y con el mismo sentido que el anterior abarcando principalmente el occipital sin afectar en gran medida la región lámbdica, lo cual produce una orientación oblicua en relación con el plano sagital (Dembo e Imbelloni, 1938; Martínez de León Mármol, 2007, 2009; Romano Pacheco, 1974; Tiesler Blos, 1998, 2012; Zárate Montes y Ceja Moreno, 2016) (véase la figura 3).

Figura 3. Formas cefálicas tabular oblicua (a) y tabular recta (b).



Fuente: Tiesler Blos, 2012, p. 78.

Por otro lado, las modificaciones anulares se realizan mediante el empleo de bandas, correas o cofias que tienen la función de comprimir la cabeza circularmente, las cuales se colocan alrededor de la parte superior de la cabeza (sobre los huesos frontal, parietales y occipital). El resultado es que los huesos toman una forma circular, se pueden presentar las variedades erecta y oblicua, las cuales dependen de la intensidad y posición de las bandas sagital (Dembo e Imbelloni, 1938; Martínez de León Mármol, 2007, 2009; Romano Pacheco, 1974; Tiesler Blos, 1998, 2012; Zárate Montes y Ceja Moreno, 2016). De acuerdo con Dembo e Imbelloni (1938), si la norma de observación del cráneo es antero-posterior el contorno asemejará un círculo o anillo, de ahí el nombre de este tipo de modelado.

### ***Horizontes Culturales del Modelado Cefálico***

Como se mencionó previamente, el modelado cefálico ha sido ampliamente practicado alrededor del mundo, aunque poco se sabe sobre su origen. Al respecto, Romano (1974) menciona como primer antecedente los datos reportados por el paleoantropólogo Franz Weidenreich entre los años de 1938 y 1939, los cuales corresponden a un cráneo localizado en China con huellas de banda detrás de la sutura coronal y cuya datación es de hace aproximadamente 30 mil años (p. 197). Tiesler (1998) infiere que el modelado cefálico antecede al hombre moderno (*Homo sapiens sapiens*) basado en dos cráneos con marcas de una banda precoronaria reportados por Erik Trinkaus, los cuales datan de hace 45 mil años y fueron localizados en Shanidar, Irak (p. 23); sin embargo, ambos autores concuerdan en que queda pendiente constatar si dichas modificaciones fueron intencionales o bien fueron consecuencia de actividades ocupacionales, particularmente trabajo de carga (Romano Pacheco, 1974; Tiesler Blos, 1998).

Para el caso de América, esta práctica se desarrolló durante el período Formativo mesoamericano (3000 a.C. – 300 d.C.) y encontró su mayor expresión a lo largo del continente (Munizaga, 1987; Tiesler Blos, 1998); se pueden asociar con valores culturales específicos como la belleza, identidad o rol social según el lugar y la forma (Zárate Montes y Ceja Moreno, 2016), por lo que juega un papel importante como indicador de poblaciones y jerarquías al interior de la organización social de los grupos (Munizaga, 1987). De esta forma, la modificación cefálica intencional se puede asociar con diversas culturas y temporalidades como un signo cultural de pertenencia (Tiesler Blos, 2011, 2012; Tiesler Blos y Ortega Muñoz, 2013) y esto a su vez es un indicador de la afinidad étnica y movilidad poblacional (Munizaga, 1976, 1987).

En el México prehispánico, esta práctica fue muy extendida y realizada a lo largo del territorio (Martínez de León Mármol, 2009), y, particularmente, ha sido descrita y analizada ampliamente en el área de Mesoamérica. Así, las primeras evidencias de esta práctica en el territorio proceden de Puebla; una de ellas corresponde a un cráneo procedente de Tehuacán con modificación tabular erecta cuya antigüedad es de ca. 8000 – 7000 años (Lagunas Rodríguez, 1970), otro corresponde a un cráneo localizado en la cueva del Texcal que presenta aplanamiento en la parte posterior del cráneo y data de hace aproximadamente 5 mil años (Romano Pacheco, 1972).

En 1974, Romano hizo una revisión de 668 cráneos con modelado cefálico procedentes de casi todo el territorio nacional, y que correspondían a los períodos Preclásico, Clásico, Posclásico y Colonial. El autor encontró que el 94% presentan una modificación tabular erecta, 3% tabular

oblicua, 1.5% pseudo-circular<sup>7</sup> y 1.5% miméticos; además menciona que, sin importar la época, el tipo de modificación cefálica que más se presenta es tabular erecta (incluyendo la variedad pseudo-circular), seguido en menor medida el tipo tabular oblicuo, y hace un recuento de los estados donde más se presenta esta actividad, entre los que destaca el Estado de México, Ciudad de México, Oaxaca y Yucatán. En el norte de México, reporta 62 cráneos provenientes de los estados de Sonora (25), San Luis Potosí (12), Chihuahua (11), Zacatecas (9), Tamaulipas (3) y Durango (2); sin embargo el autor no menciona de qué sitios particulares provienen ni brinda información más allá del tipo de modificación presentada, siendo todos tabulares erectos, a excepción de los cráneos procedentes de San Luis Potosí donde también se presenta el tipo tabular oblicuo (Hernández Espinoza, 2018; Romano Pacheco, 1974).

Si bien la mayoría de las investigaciones respecto al modelado cefálico intencional se han centrado en el área de Mesoamérica (véase por ejemplo Tiesler Blos y Serrano Sánchez, 2018), y particularmente en las regiones de Oaxaca, Veracruz y zona maya (Bautista Martínez, 2004; Duncan, 2009; García Barrios y Tiesler Blos, 2011; González Licón y Márquez Morfín, 1990, 1995; López Alonso y Serrano Sánchez, 2007; Márquez Morfín, 1998, 2006; Martínez de León Mármol, 2007, 2009; Romano Pacheco, 1987; Romano Pacheco y Jaén Esquivel, 1990; Sotelo Santos y Valverde Valdés, 1992; Stewart, 1974; Tiesler Blos, 1998, 1999, 2005, 2011, 2012; Tiesler Blos y Cucina, 2010; Tiesler Blos y Ortega Muñoz, 2013), esta práctica se extendió a la región norte, pero ha sido poco estudiada más allá de la descripción del tipo de modificación,

---

<sup>7</sup> Esta variedad corresponde al tipo tabular erecto, en el cual por la acción de las bandas entre los planos compresores éstos se atenúan presentando los casos falsos circulares (Romano Pacheco, 1974, p. 206).

quedando de lado la interpretación sobre el significado social de su presencia en estas poblaciones (Hernández Espinoza, 2018).

Para empezar a solventar este sesgo, Hernández (2018a) realizó una investigación en la cual compila y analiza los reportes de otros investigadores en los cuales se mencionan cráneos con modificación pertenecientes al norte de México; con el fin de facilitar la comprensión de la información estudiada, hace tres subdivisiones: Huasteca (comprende los estados de Tamaulipas y San Luis Potosí), Norte-Centro (Coahuila, Nuevo León, Zacatecas, Durango, y Aguascalientes) y Noreste (Sonora, Sinaloa, Baja California, Baja California Sur y Chihuahua). En términos generales, encuentra que entre los grupos cazadores-recolectores no se han encontrado individuos con modelado, mientras que esta es una característica que sí se encuentra en entre los grupos agricultores, particularmente del noroeste de México al suroeste de Estados Unidos. Por esta presencia se sugiere que existía una fuerte asociación entre la modificación cefálica, el sexo de los individuos y la pertenencia a estratos sociales específicos dentro de los sitios estudiados (Hernández Espinoza, 2018).

A continuación, me centro específicamente en la información encontrada por Hernández (2018a) para la región noroeste, por ser la zona dónde se centra este trabajo. Dicha región fue dividida en dos por Paul Kirchoff: Aridoamérica, con grupos cazadores-recolectores y Oasisamérica, con grupos agricultores; esta división servirá más adelante para la interpretación de los datos obtenidos por la autora. Para el caso de los estados de Baja California y Baja California Sur no existen registros de modificaciones cefálicas intencionales, por el contrario, para Chihuahua, Di Peso y colaboradores (Di Peso et al., 1974, vol. 8, p. 339) reportan que, en Paquimé, sin tener en cuenta la procedencia y periodo cultural, un 12.8% de los 681 esqueletos recuperados

tienen modificación cefálica de tipo tabular erecta con aplanamiento en el occipital por cuna deformatoria (Hernández Espinoza, 2018a, p. 725).

Al momento de analizar dichos cráneos por período cultural se tiene que, si bien para el período Viejo hay sólo 8 casos que presentan modelado cefálico, de los cuales 5 son con aplanamiento en el occipital y 3 con aplanamiento fronto-occipital, estos tipos de modificación son similares a los observados en Mesoamérica (Di Peso et al., 1974, vol. 8, p. 367). Mientras que en el período Medio 12 individuos presentan modificación en parietales y occipital, 11 sólo en occipital y uno modelado plano-lámbdica, así la mayor presencia de esta práctica se dio durante la fase Paquimé y se fue intensificando en la fase Diablo, hacia el final del período Medio (Hernández Espinoza, 2018a, p. 725). Finalmente, se recuperaron 2 individuos con modelado tabular erecto pertenecientes al período Españoles.

Aunque para Di Peso y colaboradores (1974, vol. 8, p. 368) fue una “moda pasajera”, en esta investigación nos inclinamos más hacia la posibilidad de que el modelado cefálico en general y la variedad presente en particular durante el período Medio es una marca de identidad que quedó plasmada en los esqueletos, la cual además nos da indicios de la movilidad de los individuos fuera de la urbe de Paquimé (esta idea se desarrolla con mayor profundidad en el apartado de discusión).

Para el caso de Sonora, dentro de la tradición arqueológica Trincheras se estudiaron a los esqueletos provenientes de los sitios La Playa y Trincheras: del primer sitio sólo un cráneo presentó modificación tabular erecta fronto-occipital (Watson, 2005); para el segundo sitio se cuenta también con un cráneo con “alisamiento vertical del occipital (Villalpando y McGuire, 2009, p. 377 citado en Hernández Espinoza, 2018a). Esto sugiere a los investigadores que los individuos

con modelado tienen un origen foráneo (Hernández Espinoza, 2018a, p. 728). Dentro de la tradición cultural Serrana, en el sitio Cueva de la Colmena, Pailes recuperó dos entierros que fueron analizados por Hernández (2018a, p. 729) quien reportó la presencia de modificación cefálica, uno del tipo tabular erecta y el otro no pudo ser definida debido al estado de conservación del cráneo. También dentro de la tradición Serrana se ha estudiado al sitio Batacosa y en él se recuperó un individuo femenino con modelado fronto-occipital; sin embargo, la modificación no fue de gran intensidad debido al poco tiempo que el cráneo estuvo sujeto a la presión necesaria para producir la alteración morfológica (Watson, 2009).

En Ónavas, al sur del estado de Sonora, se recuperaron varios esqueletos provenientes del cementerio de la misión de San Javier, de los cuales la mayoría presentó modificación del tipo tabular erecta en su variedad fronto-occipital y un individuo con modelado de tipo tabular oblicuo (Watson, 2012 como se citó en Hernández Espinoza, 2018a), pero no se hizo algún tipo de análisis o inferencia respecto al rol social de dicho individuo y su relación con el resto (Hernández Espinoza, 2018a).

Cabe destacar la ausencia de este tipo de prácticas en el sitio Huatabampo, una comunidad agrícola, el cual corresponde a la tradición cultural del mismo nombre. Caso contrario para el sitio Guasave, Sinaloa, del cual se recuperaron varios entierros del período Posclásico y que presentan modificación tabular erecta con variaciones entre las que se puede destacar por su frecuencia la de tipo fronto-lambdoidal (Hernández Espinoza, 2018a).

También en Sinaloa, en el sitio Mochicahui, Talavera (1995) estudió 15 cráneos, aunque no se hizo descripción alguna sobre el modelado tabular erecto que se aprecia en las fotografías.

Otra investigación se dio en el límite de Sinaloa con Mesoamérica, el Estero de Teacapan del cual recuperaron 245 entierros provenientes de 10 sitios arqueológicos: de ellos más del 90% presenta modificación tabular erecta con las variantes extrema, plano-lámbdica, bilobulada y paralelepípeda (Hernández Espinoza, 2018a, p. 733).

Finalmente, se abordan una serie de sitios arqueológicos de Nuevo México en el suroeste de Estados Unidos, analizados por Watson (1999), dichos sitios corresponden a grupos Pueblo. En su investigación, Watson analiza 109 cráneos con deformación (64 con deformación occipital y 45 con el tipo lambdoidea) con el objetivo de determinar si cuantitativamente existen diferencias entre las variedades de modelado occipital y lambdoidea presente en este grupo cultural, así como si existen diferencias entre estas variedades, el sexo de los individuos y el período cultural. El autor encontró que ambos tipos de modelado se practicaban por igual entre los infantes de ambos sexos, y que tanto las prácticas y formas resultantes se distribuyeron de manera uniforme por todos los sitios y temporalidades de la zona estudiada (Watson, 1999), con lo cual se puede inferir que ambos tipos fueron característicos de estos grupos.

Como se puede apreciar en el cuadro 5 y en los párrafos anteriores, para el norte de México, específicamente la región noroeste, el tipo predominante de modelado cefálico fue el tabular erecto con diversas variedades, la fronto-occipital una de la que más se repite.

Cuadro 5. Tipos de modelado cefálico en el noreste de México y suroeste de Estados Unidos.

Estado	Sitio	Tipo de modificación cefálica	Variedad
Chihuahua	Paquimé	Tabular erecto	Aplanamiento en occipital
Sonora	La Playa	Tabular erecto	Fronto-occipital
	Trincheras	Tabular erecto	
	Cueva de la Colmena	Tabular erecto	
	Batacosa	Tabular erecto	Fronto-occipital
	Misión de San Javier	Tabular erecto	Fronto-occipital
		Tabular oblicuo	
	Huatabampo	Sin modificación	
Sinaloa	Guasave	Tabular erecto	Fronto-occipital
	Mochicahi	Tabular erecto	
	Estero de Teacapan	Tabular erecto	Extrema
			Planolámbdica
			Bilobulada
Paralelepípeda			
Nuevo México		Tabular erecto	Occipital
			Lambdaidea

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Hernández Espinoza (2018) y Watson (1999).

### ***Evaluación de las modificaciones cefálicas.***

Para la evaluación e identificación del grado y tipo de modelado, se utilizó la comparación macroscópica, y como referencia se tomó la clasificación de Imbelloni (Dembo e Imbelloni, 1938) y su adaptación hecha por Romano (1965, 1974) y posteriormente por Tiesler (2012), en la cual los cráneos se colocan en plano de Frankfort con el objetivo de observar el plano de inclinación, lo cual define el tipo de modificación que presenta un sujeto.

Cabe mencionar que, dicha observación se llevó a cabo únicamente con la colección Paquimé, para el resto de las series osteológicas se retoman los datos previamente publicados por Hernández Espinoza (2017) y Hernández y colaboradores (2021). La principal dificultad en el análisis de la colección Paquimé radicó en el pésimo estado de conservación de los esqueletos en general y de los cráneos en particular, por lo que únicamente se tomó en cuenta aquellos que estuvieran completos o bien que la restauración del cráneo no influyera en la identificación del tipo de modelado cefálico.

### ***El Estudio de la Morfometría Dental***

La metodología empleada en estudios de antropología dental parte de la propuesta de Moorrees y Reed (1964), modificada por Hillson (1986, 2005). Así, el uso de técnicas de medición estandarizadas permite comparaciones específicas de dientes individuales, poblaciones o diferentes subgrupos. Pero debe tenerse en cuenta que existen grandes diferencias en el tamaño de los dientes, ya sea entre grupos de personas o dentro del mismo grupo (Mayhall, 2000). En este sentido, Buikstra y Ubelaker propusieron una técnica estandarizada para medir los dientes:

Las dimensiones deben ser registradas en todos los dientes del lado izquierdo de la arcada. El diente izquierdo puede ser sustituido por el contrario cuando no es observable. Las mediciones se deben determinar usando un calibrador manual o digital ajustado a .01mm. La precisión es alcanzada cuando las hojas del calibrador se apoyan en sus puntos más afilados (Buikstra y Ubelaker, 1994, p. 62).

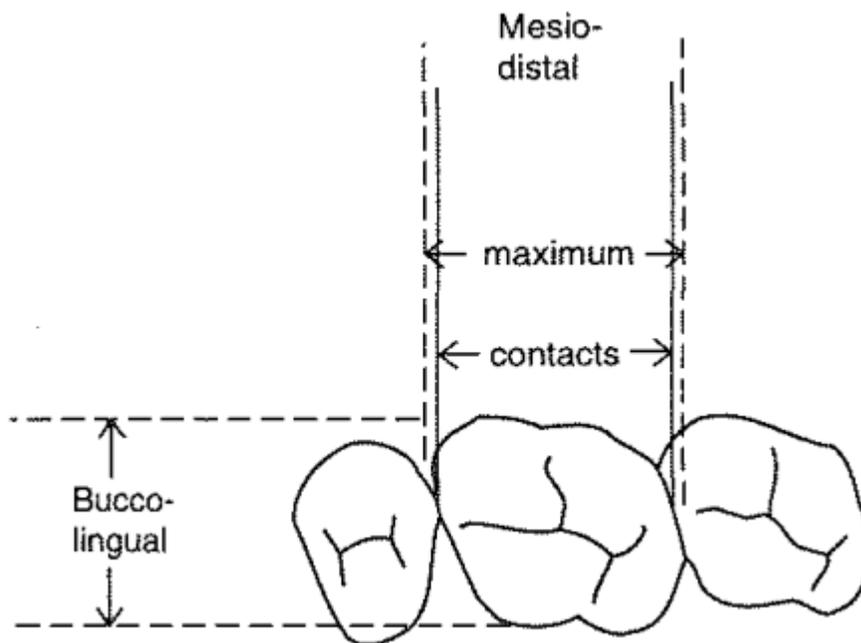
Tanto la asimetría “azarosa” o “fluctuante” (que se presenta aleatoriamente en algunos individuos) como la “direccional” (asimetría entre dientes homólogos) no son significativas considerando la precisión de la técnica odontométrica (Hillson, 2002, pp. 75–79), por lo tanto, es válido apegarnos a la técnica propuesta por Buikstra y Ubelaker (1994). Otra consideración acerca de la odontometría es el aspecto para medir. Los autores recomiendan que, de ser posible, se registren tres mediciones:

- Diámetro meso-distal (largo de la corona: MD).
- Diámetro buco-lingual (ancho de la corona: BL).
- Altura de la corona (Buikstra y Ubelaker, 1994, pp. 61–62).

Para comprender de mejor manera la posición de los diámetros, se recurre a las posiciones anatómicas, entre las cuales: mesial se refiere al aspecto anterior de todo diente con el punto que se encuentra entre los incisivos centrales como referencia, distal se refiere al punto más distante de la corona en relación con la línea media trazada por el espacio entre los incisivos centrales en dirección sagital, bucal se refiere a la cara del diente adyacente a la mejilla y lingual es el aspecto adyacente a la lengua (Buikstra y Ubelaker, 1994, pp. 61–62).

Teniendo en cuenta lo anterior, el diámetro meso-distal hace referencia a los puntos de contacto con dientes adyacentes y las dimensiones máximas del diente; mientras que el diámetro buco-lingual es la máxima distancia entre las superficies bucal y lingual, obtenida perpendicular al eje longitudinal del diente. Ambos diámetros dependen de la ubicación de las dimensiones máximas y mínimas de cada diente en relación con piezas adyacentes. Por ello, la precisión de la odontometría está relacionada con los distintos diámetros de cada diente, sus formas y relaciones con piezas adyacentes (Fitzgerald y Hillson, 2008) (figura 4).

Figura 4. Diámetros mesio-distal y buco-lingual.



Fuente: Buikstra y Ubelaker, 1994, p. 62.

En el estudio de poblaciones pasadas, la altura dental se obvia en las mediciones, especialmente después de los 12 años del individuo en cuestión debido a la alta prevalencia de desgaste coronal. Ésta se define como la distancia entre el punto más alto de la corona hasta la

unión de la corona con la raíz, tomado en plano paralelo al eje vertical del diente. Otra medida poco utilizada es la altura de la raíz, la cual está descrita como la distancia máxima entre el ápice de la raíz y el margen cervical de la corona (Hillson, 1996, 2002).

A partir de los diámetros antes descritos se elaboró una cédula de registro (figura 5), la cual se consideran los diámetros mesio-distal y buco-lingual para cada una de las 32 piezas dentales. Adicionalmente, se agregaron apartados para el registro del sitio arqueológico, número de entierro y/o individuo, edad y sexo, así como un apartado de observaciones que fueran de interés para el análisis (como pueden ser modificaciones dentarias).

### ***Criterios de inclusión y exclusión***

Para que un individuo fuera seleccionado para el análisis, se consideró que éste contará con dentición permanente tanto en el maxilar como en la mandíbula y que tuviera la mayor cantidad de piezas dentales en los alvéolos o bien se pudieran asociar a dicho individuo. Mientras que los criterios de exclusión fueron los siguientes:

- Piezas con desgaste dental severo, sarro o pérdida del esmalte, el cual dificulta la medición de los diámetros dentales.
- Dientes sueltos que no correspondan al individuo o no se pudieran asociar con un sólo individuo.

### *Análisis Estadístico*

El análisis estadístico de datos incluye un conjunto de métodos y técnicas univariantes y multivariantes que permiten el estudio y tratamiento en bloque de una o más variables medidas u observadas en un conjunto de individuos (Pérez López, 2004).

En la presente investigación, el análisis estadístico se divide en tres etapas con el objetivo de obtener la mayor información posible. La primera consistió en el análisis e imputación de datos perdidos o ausentes; el segundo corresponde al análisis descriptivo cotejado con los datos antes y después de la imputación; y se finalizó con el análisis multivariado. Todos los cuales sirvieron para hacer una aproximación al comportamiento de las poblaciones que se estudian, así como a las distancias o cercanías biológicas presentes, para ello se analizaron los datos morfológico-dentales con los programas estadísticos SPSS (Statistical Package for Social Sciences) versión 25 (IBM Corp., 2017) y Stata versión 16 (StataCorp., 2019).

Figura 5. Cédula de registro.

CÉDULA MORFOMETRÍA DENTAL

A. F. SARA DANIELA SOMOHANO MARISCAL

Sitio: \_\_\_\_\_ No. De entierro: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_

<b>DIENTE/DIÁMETRO</b>	<b>MESIO-DISTAL (MD)</b>	<b>BUCO-LINGUAL (BL)</b>
<b>SUPERIORES</b>		
Incisivo central izquierdo		
Incisivo central derecho		
Incisivo lateral izquierdo		
Incisivo lateral derecho		
Canino izquierdo		
Canino derecho		
Primer premolar izquierdo		
Primer premolar derecho		
Segundo premolar izquierdo		
Segundo premolar derecho		
Primer molar izquierdo		
Primer molar derecho		
Segundo molar izquierdo		
Segundo molar derecho		
Tercer molar izquierdo		
Tercer molar derecho		
<b>INFERIORES</b>		
Incisivo central izquierdo		
Incisivo central derecho		
Incisivo lateral izquierdo		
Incisivo lateral derecho		
Canino izquierdo		
Canino derecho		
Primer premolar izquierdo		
Primer premolar derecho		
Segundo premolar izquierdo		
Segundo premolar derecho		
Primer molar izquierdo		
Primer molar derecho		
Segundo molar izquierdo		
Segundo molar derecho		
Tercer molar izquierdo		
Tercer molar derecho		

Observaciones:

---



---

Fuente: Elaboración propia.

## *Análisis de Datos Perdidos*

La falta de datos es un problema común en las investigaciones ya que en una muestra, planificados o no, los valores ausentes son frecuentes en la práctica (Carlin et al., 2003; Little, 1992); este problema aumenta en las investigaciones bioarqueológicas pues la falta de información, en la mayoría de los casos, se debe al estado de conservación de los restos óseos y de los artefactos culturales, ya sea por factores diagenéticos<sup>8</sup>, su disposición original o bien porque han sido alterados por factores culturales. Así, la complejidad del problema derivado de los datos faltantes depende de la cantidad de variables no reportadas y del proceso estocástico<sup>9</sup> que genera la omisión de dicha información (Alfaro y Fuenzalida, 2009).

Rubin (1976) esbozó tres mecanismos que pueden considerarse como explicaciones probabilísticas respecto a por qué faltan datos, estos mecanismos representan los supuestos que dictan las condiciones en las que un determinado método de datos perdidos proporcionará un rendimiento óptimo (Allison, 2001; Peugh y Enders, 2004):

- Missing Completely at Random (MCAR): la probabilidad de que una respuesta sea dato faltante es independiente tanto del valor de esa variable como del valor de otras variables del conjunto de datos.

---

<sup>8</sup> Es el conjunto de procesos físicos, químicos y biológicos que sufre un sedimento desde el momento de su deposición hasta el momento en que alcanza las condiciones del ambiente metamórfico o hasta que vuelven a ser expuestos a la meteorización. De acuerdo con Lyman “la diagénesis del tejido esquelético es afectada por factores intrínsecos; el tejido del organismo, tamaño, porosidad, estructura química y molecular; y por factores extrínsecos, como el pH del sedimento, regímenes de agua, temperatura y acción bacteriana” (1999, p. 417)

<sup>9</sup> Sistema cuyo comportamiento intrínseco es no determinista. En estadística hace referencia a los procesos cuya evolución en el tiempo es aleatoria.

- Missing at Random (MAR): la probabilidad de que una respuesta sea dato faltante es independiente de los valores de la misma variable, pero es dependiente de los valores de otras variables del conjunto de datos.
- Not Missing at Random (NMAR): la probabilidad de que una respuesta sea dato faltante es dependiente de los valores de la variable.

Aunque estos mecanismos parecen excluyentes, los tres pueden estar presentes en un conjunto de datos determinado (Peugh y Enders, 2004).

La inferencia estadística con datos ausentes presenta una serie de dificultades, con el fin de reducir esto, y consiste en uno de los métodos empleados con mayor frecuencia, es la omisión o eliminación de cualquier caso que tenga valores faltantes (Carlin et al., 2003; Paul et al., 2013; Pérez López, 2004; Peugh y Enders, 2004), sin embargo, esto puede producir inferencias y coeficientes, así como conducir a un uso ineficiente de la información recopilada, además se puede incrementar la varianza muestral, debido a la reducción del tamaño de la muestra (Buck, 1960; Carlin et al., 2003; Enders, 2010; Paul et al., 2013; Pérez López, 2004; Peugh y Enders, 2004). Este método sólo es recomendable cuando no hay demasiados datos pedidos (Pérez López, 2004), cuando el modelo está perfectamente especificado y el valor de la variable dependiente no se ve afectado por la falta de datos en ninguna de las variables independientes (Paul et al., 2013; Treiman, 2009), o si el mecanismo de respuesta es MCAR, aunque los errores estándar aumentarían (Enders, 2010; Laaksonen, 2018).

Laaksonen (2018) menciona que hay tres técnicas para tratar la falta de datos, adicionales a la supresión o eliminación:

1. Ponderación y reponderación.
2. Análisis para que la falta de datos se considere mediante modelización.
3. Imputación.

En el siguiente apartado se profundizará en la tercera técnica.

### ***Imputación de datos ausentes***

Una alternativa a la supresión de datos es la imputación de información faltante (Pérez López, 2004). La imputación es el procedimiento que utiliza la información contenida en la muestra para asignar un valor a aquellas variables que tienen registros con el valor ausente, ya sea porque se carece de información o porque se detecta que algunos de los valores recolectados no corresponden con el comportamiento esperado. La razón principal por la cual se realiza la imputación es el obtener un conjunto de datos completo y consistente al cual se le puedan aplicar las técnicas estadísticas ordinarias (Otero García, 2011).

La imputación es el proceso de estimar valores ausentes basado en valores válidos de otras variables o casos de la muestra, produciendo así un conjunto de datos completos con el cual se busca reducir el sesgo derivado de la ausencia de información, el cual puede ser analizado mediante técnicas estadísticas tradicionales (Allison, 2001; Brick y Kalton, 1996; Carlin et al., 2003; Chambers, 2000; Enders, 2010; Kalton y Kasprzyk, 1982, 1986; Laaksonen, 2018; Little y Rubin, 2002, 2020; Nordholt, 1998; Otero García, 2011; Pérez López, 2004; Platek, 1986; Puerta Goicoechea, 2002; Rubin, 1987; Schafer, 1999; Useche Castro y Mesa Ávila, 2006). Opera sobre los datos de forma que los resultados obtenidos por los diferentes análisis sean mutuamente

consistentes; es importante mencionar que, independientemente del método de imputación utilizado, no se puede asegurar una mejora en el sesgo respecto al sistema de datos incompletos (Platek, 1986).

Si la imputación que se hace es adecuada, el estimador será cercano al valor verdadero del parámetro en muestras repetidas, de esta forma se logra minimizar el sesgo, la varianza y la desviación estándar (Medina y Galván, 2007).

La imputación puede darse por alguna de las siguientes razones (Laaksonen, 2018):

- a) No hay ningún valor en esa celda, es decir, falta por completo.
- b) El valor existente falta parcialmente, y se desea sustituirlo por un valor único para obtener una estimación más válida de la distribución.
- c) El valor actual no parece ser correcto, en consecuencia, se desea obtener un valor más fiable sustituyéndolo por un valor imputado más plausible.
- d) El valor actual parece ser demasiado confidencial, por lo que la identidad de esta unidad individual sería revelada. Así, el valor fabricado puede considerarse menos problemático.

### ***Métodos de Imputación***

Existen diferentes métodos de imputación, los cuales se pueden agrupar de diferentes formas (véase Laaksonen, 2000; Nordholt, 1998); sin embargo, la forma más sencilla de clasificar los métodos de imputación es la siguiente:

1. Imputación simple: este enfoque genera un único valor de sustitución para cada dato faltante basándose en el valor de la propia variable o de otras variables (Enders, 2010; Little y Rubin, 2002, 2020; Otero García, 2011). Es el método más común para tratar la ausencia de datos, entre sus atractivos se encuentra que se pueden utilizar métodos de análisis de datos completos estándar en el conjunto de datos imputados, y que, pueden incorporar los conocimientos del recolector de los datos (Rubin, 1987).
2. Imputación múltiple: los datos faltantes son reemplazados por múltiples realizaciones aleatorias que consideran la incertidumbre asociada al hecho de que los valores imputados fueron simulados en cada conjunto de datos, se estiman los parámetros de interés y posteriormente se combinan los resultados obtenidos (Little y Rubin, 2002, 2020; Rubin, 1987). El sustento teórico radica en la estadística bayesiana, la cual utiliza la información de la muestra para realizar inferencias respecto de los parámetros (Alfaro y Fuenzalida, 2009).

Dentro de estas clasificaciones se encuentra una variedad de técnicas; sin embargo, en esta investigación nos centramos en la imputación por regresión, la cual es parte de los métodos de imputación simple y la que fue seleccionada para resolver la ausencia de datos morfológicos dentales analizados.

### ***Imputación por regresión***

La imputación por regresión, también llamada imputación de media condicional es una técnica propuesta por primera vez por Buck (1960) en la cual se estiman los valores faltantes en una variable (Y) de la muestra mediante modelos de regresión. De esta forma, se ajusta un modelo

de regresión lineal para una variable  $Y$  con datos ausentes a partir de una variable auxiliar ( $X$ ) correlacionada con  $Y$  en el conjunto de datos (Nordholt, 1998; Otero García, 2011; Pacheco Toscano, 2008; Pérez López, 2004), y así se imputan los valores a partir de las predicciones hechas por la ecuación de regresión (Enders, 2010; Kalton y Kasprzyk, 1982, 1986). Para que las inferencias sean válidas es necesario modificar los análisis estándar para tener en cuenta la diferente situación de los valores reales y los imputados (Little y Rubin, 2002, 2020). Teniendo en cuenta lo anterior, Enders (2010) menciona que la magnitud en el sesgo de la varianza y covarianza es predecible.

Este método incorpora la información sobre  $Y$  que contiene el resto de las variables (Nordholt, 1998). Además, resuelve el problema de la distorsión de la distribución de la variable a imputar (Useche Castro y Mesa Ávila, 2006), aunque hay que tomar en cuenta que se pueden crear inconsistencias dentro de la base de datos puesto que se pueden llegar a obtener valores “imposibles” ya que el valor de  $Y$  es obtenido de variables auxiliares (Useche Castro y Mesa Ávila, 2006). A pesar de lo anterior, esta técnica es relativamente sencilla de aplicar si los valores perdidos están aislados en una sola variable, es decir, hay un único patrón de datos perdidos univariante, pero se puede complicar cuando hay múltiples datos perdidos, ya que deben de construirse diferentes ecuaciones de regresión para cada patrón único (Peugh y Enders, 2004). Por su parte, Platek (1986) menciona que esta técnica potencialmente produce valores más cercanos al verdadero en comparación con otras técnicas de imputación simple, mientras que Schafer (1999) menciona que la imputación de un valor predicho por regresión es un enfoque menos ingenuo de imputación a diferencia de otros métodos de imputación simple.

Teniendo en cuenta lo anterior, en la presente investigación se utilizó la siguiente ecuación de regresión lineal para realizar la imputación de valores faltantes:

$$y = \beta_0 + \beta_1x + \varepsilon$$

Donde:

$\beta_0$  es la variable para imputar

$\beta_1$  es la variable auxiliar correlacionada

$\varepsilon$  es una variable aleatoria, o error, que explica la variabilidad en Y que no se puede explicar con la relación lineal entre X y Y.

Los errores ( $\varepsilon$ ) se consideran variables aleatorias independientes distribuidas normalmente con media igual a cero y desviación estándar  $\sigma$ . Esto implica que el valor medio o valor esperado de Y, denotado por  $E(Y/X)$ , es igual a  $\beta_0 + \beta_1x$ .

### ***Proceso y Resultado de la Imputación de Áreas Dentales***

Para esta investigación, el proceso de imputación de datos se llevó a cabo en una serie de pasos: el primero consistió en seguir la metodología propuesta por Buikstra y Ubelaker (1994, p. 62), la cual radica en analizar los diámetros dentales del lado izquierdo de la arcada, y en los casos en los cuales no se pudieron obtener se toman en cuenta las mediciones de la pieza dental derecha (véanse las figuras 6 y 7). Una vez llevado a cabo ese primer paso se calcularon las áreas dentales, y es a partir de dichas áreas que se hicieron los siguientes pasos de imputación para datos faltantes.

Para calcular las correlaciones entre las áreas (véase cuadro 6), a partir de las que tuvieran las correlaciones más fuertes (mayores a 0.6) se estableció el modelo de imputación por regresión lineal, posterior a ello se volvieron a obtener las correlaciones de las áreas dentales que no fueron imputadas previamente, estableciéndose el modelo para aquellas con una correlación mayor a 0.6.

Figura 6. Individuo 2-14, Paquimé.



En la imagen se observan los maxilares, se ejemplifica la ausencia *post mortem* del canino izquierdo, en cuyo caso para el análisis odontométrico se sustituyó por las medidas del canino derecho. Fuente: Somohano Mariscal, 2022. Edición: Hernández Espinoza, 2023.

Figura 7. Individuo 18-20, Paquimé.



En la imagen se observan los maxilares, se ejemplifica severo desgaste dental en el primer molar izquierdo así como la ausencia *post mortem* del segundo molar izquierdo, en cuyo caso para el análisis odontométrico se sustituyó por las medidas de las piezas derechas. Fuente: Somohano Mariscal, 2022. Edición: Hernández Espinoza, 2023.

Finalmente, se volvieron a calcular las correlaciones de aquellas áreas dentales que no fueron imputadas, pero en este tercer análisis de correlación éstas fueron muy bajas (menores a 0.6) por lo cual se optó por aplicar el modelo de imputación por regresión a partir de los dientes que, a pesar de no contar con una correlación fuerte, tuvieran el menor número de casos perdidos por diente aledaño. Así, se presentan en el cuadro 7 el número de casos originales que se registraron durante el trabajo de laboratorio, los resultados de los diversos procesos de imputación y el número de datos recuperados a partir de los cuales se realizaron los análisis inferenciales y multivariantes.

Como se puede observar en el cuadro 7, la cantidad de casos recuperados es distinta en cada pieza dental, esto dependió de qué tan alta o no fue la correlación, así a mayor correlación mayor número de datos recuperados. Para el caso de los dientes superiores, se recuperaron 70 áreas de incisivo central, 33 áreas de incisivo lateral, 72 de canino, 81 áreas para el primer premolar, 30 de segundo premolar, 56 de primer molar, 105 áreas del segundo molar y 27 del tercer molar. En cuanto a las áreas de los dientes inferiores tenemos que para el incisivo central se recuperaron 17 casos, 61 de incisivo lateral, 95 de canino, 23 de primer molar, 66 de segundo molar, 21 de primer molar, 73 de segundo molar y 11 áreas del tercer molar.

Cuadro 6. Análisis de correlación de las áreas dentales.

		Área dental																
		ICS	LS	CS	1PS	2PS	1MS	2MS	3MS	ICI	LI	CI	1PI	2PI	1MI	2MI	3MI	
Á r e a  d e n t a l	ICS	1																
	LS	0.5037	1															
	CS	0.4128	0.3659	1														
	1PS	0.3911	0.2818	0.3194	1													
	2PS	0.1011	0.4238	0.4423	0.6435	1												
	1MS	0.4	0.4317	0.5545	0.696	0.4627	1											
	2MS	0.2274	0.2596	0.4942	0.681	0.401	0.7097	1										
	3MS	-0.0821	0.176	0.4134	0.248	0.1206	0.2562	0.4177	1									
	ICI	0.5501	0.2868	-0.1247	0.2309	0.2316	0.4643	-0.0781	-0.0603	1								
	LI	0.7136	0.5589	0.3707	0.2025	0.4742	0.5218	0.2281	0.0613	0.4031	1							
	CI	0.3246	0.3704	0.6585	0.344	0.3045	0.5619	0.1165	0.3087	0.2923	0.4365	1						
	1PI	0.3253	0.4494	0.4507	0.2706	0.3823	0.6254	0.4009	0.1562	0.3724	0.4828	0.3438	1					
	2PI	0.1374	0.4005	0.3037	0.3501	0.3597	0.5465	0.7052	0.3587	0.404	0.2856	0.1574	0.4114	1				
	1MI	0.0342	0.1053	0.3626	0.3835	0.4605	0.4863	0.3923	0.4691	0.3052	0.1913	0.3083	0.2703	0.4113	1			
	2MI	0.3458	0.4226	0.33	0.4466	0.4646	0.3716	0.656	0.2349	0.4979	0.5446	0.3799	0.5033	0.6986	0.4743	1		
	3MI	0.2687	0.5058	0.3967	0.3667	0.4403	0.405	0.5628	0.4389	0.159	0.3115	0.3401	0.3746	0.4612	0.4395	0.5699	1	
		ICS		0.5311			0.2422			-0.1003	0.5309	0.8521	0.2845	0.3895		0.1424	0.3914	0.3185
		CS		0.384			0.405			0.4305	0.0448	0.3927	0.768	0.4099		0.349	0.3501	0.4004
	1PS		0.2762			0.6079			0.234	0.2661	0.2128	0.3087	0.2762		0.3725	0.424	0.3614	
	1MS		0.3985			0.4131			0.3004	0.3856	0.4793	0.5506	0.5696		0.4797	0.4165	0.4014	
	2MS		0.3216			0.379			0.4057	0.2851	0.234	0.1456	0.3608		0.4088	0.6694	0.5522	
	2PI		0.4296			0.4268			0.3194	0.3959	0.3023	0.1727	0.4139		0.4634	0.7582	0.5245	
	LI		0.5382			0.27			-0.0199	0.4205			0.3994		0.1574		0.3602	
	CI		0.4083			0.3945			0.3754	0.1702			0.3483		0.3334		0.4325	
	2MI		0.4118			0.4306			0.2207	0.4612			0.4164		0.5005		0.531	

Como se puede observar en el cuadro, a mayor correlación estás se marcan en rojo, a medida que la correlación disminuye el color se va degradando a tonos amarillos y verdosos, así las correlaciones cercanas a cero y negativas se encuentran marcadas en verde.  
 Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de Somohano Mariscal, 2022.

Cuadro 7. Datos recuperados tras los procesos de imputación.

Área dental	Número de casos originales	Reemplazo de datos ausentes izquierdos por derechos <sup>a</sup>	1ra imputación <sup>b</sup>	2da imputación <sup>c</sup>	Total de datos recuperados
<b>Superior</b>					
Incisivo central	48	66	71	118	70
Incisivo lateral	46	69	79	79	33
Canino	63	95	103	135	72
Primer Premolar	68	101	108	149	81
Segundo Premolar	65	95	95	95	30
Primer Molar	51	71	84	107	56
Segundo Molar	52	74	80	157	105
Tercer Molar	32	59	59	59	27
<b>Inferior</b>					
Incisivo central	30	41	47	47	17
Incisivo lateral	38	53	59	99	61
Canino	40	65	72	135	95
Primer Premolar	62	85	85	85	23
Segundo Premolar	60	85	91	126	66
Primer Molar	56	69	77	77	21
Segundo Molar	57	74	78	130	73
Tercer Molar	39	50	50	50	11

<sup>a</sup> Esta columna corresponde al reemplazo de medidas ausentes del izquierdo por los datos del lado derecho, de acuerdo con la metodología propuesta por Buikstra y Ubelaker (1994, p. 62). <sup>b</sup> La columna corresponde a los datos imputados mediante el modelo imputación por regresión lineal posterior al primer análisis de correlación. <sup>c</sup> Corresponde a los datos imputados por el modelo de correlación lineal tanto de los datos del segundo análisis de correlación así como de la imputación por diente aledaño. Fuente: elaboración propia a partir de la base de datos de Somohano Mariscal, 2022.

### ***Análisis descriptivo***

En el caso de esta investigación, el análisis descriptivo que se realizó permitió una primera aproximación de las áreas dentales y con ello, a las distancias biológicas de las poblaciones. Así se calcularon la media aritmética y desviación estándar antes de la imputación y posterior a ella, por población y por cada diente con la finalidad de conocer el comportamiento y dispersión de las mediciones dentales, además se sumaron gráficas de caja para conocer la variabilidad por pieza dental.

### ***Análisis inferencial y multivariado***

El objetivo de la estadística inferencial consiste en, a partir de datos estadísticos, acercarnos a los valores de la población. Esto se puede lograr mediante la estimación de parámetros o con el contraste de hipótesis y es en estas últimas en las cuales podemos conocer la relación entre variables y poblaciones. Por ello se aplicaron una serie de pruebas para conocer si las poblaciones estudiadas están relacionadas biológicamente o no, y, en ambos casos, conocer entre qué poblaciones se da esa asociación o lejanía.

Dentro de las diversas pruebas de la estadística inferencial, en esta investigación nos centramos en la prueba ANOVA<sup>10</sup> (o análisis de la varianza simple), la cual se utiliza para analizar la relación entre una variable dependiente métrica y varias variables independientes no métricas. El objetivo esencial de los modelos del análisis de la varianza es determinar si diversas muestras proceden de poblaciones con igual media. El modelo ANOVA mide la

---

<sup>10</sup> Es importante mencionar que, antes de realizar dicho estadístico, se empleó una prueba de distribución normal de Shapiro-Wilks.

significación estadística de la diferencia de medias de grupo en la variable dependiente por el valor de la variable independiente (Pérez López, 2004). Así, con los resultados de esta prueba podemos conocer si existe una cercanía o lejanía biológica entre los individuos estudiados.

Posterior a la prueba de ANOVA, se realizó una prueba post-hoc de contraste múltiple (Tukey), en la cual se comparan parejas entre grupos de medias poblacionales para conocer en qué medida son diferentes cada una de las poblaciones estudiadas.

Finalmente, se realizó un estudio multivariante el cual se basa en la observación y análisis simultáneo de más de una variable, ya sea cualitativa o cuantitativa, con el objetivo de conocer cómo se relacionan entre sí. Algunos de los métodos multivariantes son el análisis de componentes principales, factorial, correspondencias, de conjunto, escalamiento óptimo, entre otros. Dichos métodos combinan diversas variables observadas con el fin de obtener otras ficticias que sean representantes de las originales (Pérez López, 2004). Cabe destacar que dependerá el método que se utilizará si la variable se considera cualitativa o cuantitativa.

En el caso de las variables cuantitativas, se recomienda el empleo del escalamiento multidimensional, análisis factorial, de conglomerados y de componentes principales, este último fue por el que se optó en esta investigación ya que busca reducir la dimensión de una matriz de datos excesivamente grande, como es el caso de la base de datos morfométrica la cual contiene como variables las áreas de cada pieza dental izquierda. Así el método se queda con pocas variables que son una combinación de las originales (componentes principales) que sintetizan la mayor parte de la información, pues explican un alto porcentaje de la

variabilidad del total de datos (Hair et al., 1999; Pérez López, 2004), y en este caso particular se pueden inferir las distancias o cercanías biológicas de las poblaciones estudiadas a través de las áreas dentales.

Para esta investigación, el modelo se conformó por cuatro componentes principales que son las áreas dentales superiores del incisivo central, canino, primer premolar y molar. Se seleccionaron dichas áreas por dos razones, la primera corresponde al tamaño de la muestra: porque es pequeña, no es posible considerar todas las variables como componentes, por ello se eligieron aquellas que tuvieran mayor número de casos y que estuvieran relacionadas, es decir, que los individuos tuvieran todas las medidas dentales. En segundo lugar, se buscó que hubiera representatividad de las áreas dentales por campo merístico<sup>11</sup>, tanto de las piezas superiores como de las inferiores; sin embargo, dentro de la arcada inferior el número de casos es menor por lo cual se optó por considerar sólo dientes superiores dentro de los componentes principales.

Finalmente se realizó un análisis discriminante con el objetivo de ver la relación entre las tradiciones arqueológicas y las áreas dentales, es decir, la relación entre variables nominales y discretas. Con este análisis se buscó entender qué tanto se separan o no los grupos entre sí, es decir, si existen distancias biológicas observables en el tamaño dental entre los grupos. Es importante señalar que, como el análisis discriminante se construyó a partir de los componentes principales (4), se reducen a tres funciones que expliquen la variabilidad de

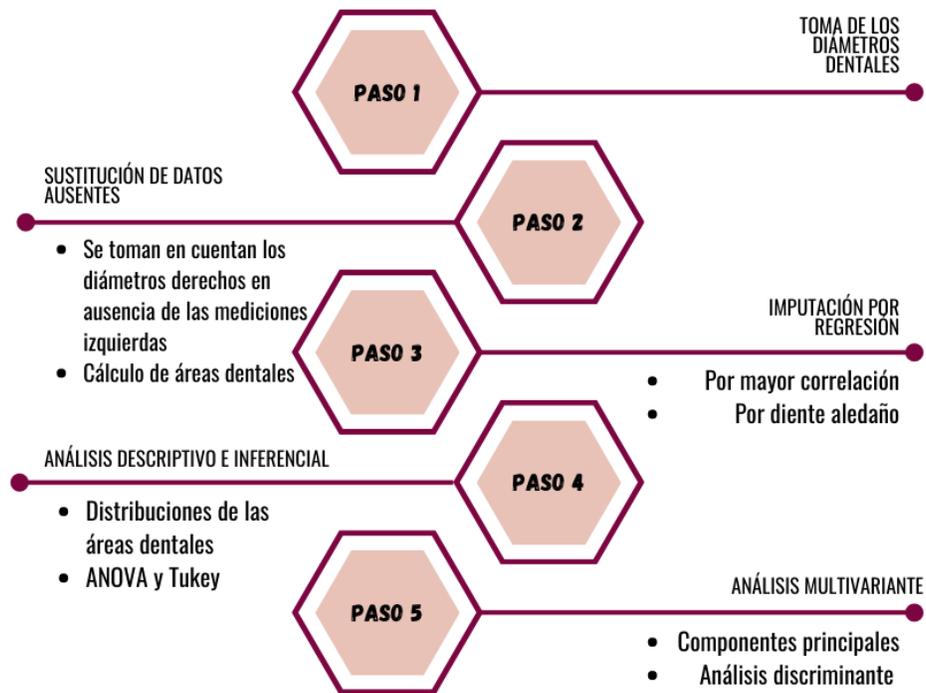
---

<sup>11</sup> Los campos merísticos dentales corresponden a los cuatro tipos de dientes que se presentan en la dentición permanente, los cuales son: incisivos, caninos, premolares y molares, y responden a la morfología y función de cada diente (Somohano Mariscal, 2018, p. 42).

los datos. A continuación se presenta la figura 8, en la cual se resume de manera esquemática el proceso que se siguió en el análisis estadístico para estimar distancias biológicas a partir de los diámetros dentales.

Figura 8. Proceso para la estimación de distancias biológicas a partir de los diámetros dentales.

## PROCESO DEL ANÁLISIS ODONTOMÉTRICO



Fuente: Elaboración propia.

Así, y en relación con lo descrito como base metodológica, se buscó resolver las preguntas y objetivos de esta investigación para a conocer si hubo movilidad poblacional entre los individuos de la Sierra Alta de Sonora y Chihuahua, específicamente de la antigua

ciudad de Paquimé mediante el contraste de las áreas dentales; además, a partir del análisis de las modificaciones cefálicas se hizo un acercamiento a la identidad cultural de los individuos analizados.

## **Capítulo IV. Resultados**

En este capítulo se presentan los resultados de la investigación a partir del análisis morfológico dental y del modelado cefálico de una muestra de 218 individuos pertenecientes a las tradiciones arqueológicas Casas Grandes, Serrana, Huatabampo, Trincheras y Costa Central, ubicadas en los actuales estados de Chihuahua y Sonora, a fin de dar cuenta de la cercanía o lejanía biológica entre las poblaciones, así como los rasgos de identidad cultural plasmados en el esqueleto.

En una primera sección se exponen los resultados de cada indicador dental, los cuales son el resultado de multiplicar los diámetros mesio-discal y buco-lingual de cada pieza dental y que resultan en las áreas dentales, mediante gráficas de caja, antes y después de aplicar el proceso de imputación de datos ausentes. Después, se presentan los resultados del análisis descriptivo e inferencial de cada área dental por tradición arqueológica, posterior a ello se presentan los resultados del análisis multivariado. Así, en conjunto, estos análisis dan cuenta de las distancias y cercanías biológicas de las muestras estudiadas a partir del estudio dental. En la segunda sección de este capítulo se muestran los resultados del análisis morfoscópico del modelado cefálico intencional presente en los individuos, como marcas de identidad cultural.

### **IV.1 Resultados del Análisis Odontométrico**

En esta sección se discuten los resultados obtenidos del análisis métrico dental realizado en cada una de las muestras esqueléticas analizadas, las cuales pertenecen a diferentes tradiciones arqueológicas de los estados de Sonora y Chihuahua. A partir de dicho análisis se busca dar respuesta a las preguntas de investigación ¿las poblaciones de la cultura

Casas Grandes tuvieron relaciones sociales y culturales con las comunidades de la Sierra Alta de Sonora que puedan ser verificadas a través de sus restos óseos? y ¿las poblaciones de Paquimé y la Sierra Alta de Sonora compartieron una cercanía biológica? Las cuales se plantearon como ejes rectores de trabajo.

### ***Resultados de los análisis descriptivos e inferencial***

Como menciono previamente, la estadística descriptiva se utilizó para esta investigación como una primera aproximación a los datos métricos, posterior al cálculo de las áreas dentales. Así, en un primer momento se presentan los cuadros 8 y 9, en los cuales se exponen los estadísticos descriptivos (media, desviación estándar) e inferencial (prueba de distribución normal, ANOVA, Tukey) obtenidos para cada área dental por tradición arqueológica

En cuanto a la media aritmética, se puede observar que éstas no difieren mucho entre las diferentes tradiciones arqueológicas (véanse las figuras 9 a 24, y los cuadros 8 y 9); sin embargo, para saber si dichas similitudes son significativas o no, fue necesario hacer una prueba de distribución normal y a partir de ella se procedió a la elección de la prueba para medias independientes, ya sea ANOVA en el caso de que exista distribución normal por pieza dental, o bien Tukey para aquellos dientes en los cuales no haya distribución normal. Así, las pruebas para medias independientes expresan de forma numérica si existe cercanía biológica entre las poblaciones si su valor es igual o mayor a 0.05, o se encuentran lejanas entre sí si el valor es menor a 0.05.

A partir del análisis para medias independientes, podemos observar en los cuadros 8 y 9 la relación entre las medias de las áreas dentales de las diversas poblaciones estudiadas. En el cuadro 8, el cual presenta los datos previos al proceso de imputación, se puede apreciar que no existen diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) en las medias de las áreas dentales, esto quiere decir que las poblaciones analizadas son afines biológicamente. Mientras que en el cuadro 9, posterior al proceso de imputación, tenemos que las muestras poblaciones no presentan diferencias entre sí ( $p > 0.05$ ), con excepción del canino superior ( $p < 0.05$ ) (señalado en color rojo). Para el caso de dicho diente el resultado expresa que existen diferencias en al menos dos de los grupos, mientras que en el resto de las áreas dentales no existen diferencias significativas.

Con respecto a las diferencias en el canino superior, es importante señalar que los caninos son piezas dentales que presentan un alto grado de dimorfismo sexual en las poblaciones. En la literatura se ha reportado que las mayores diferencias en el tamaño de los caninos son en los inferiores en el diámetro mesio-distal (Hillson, 2002, p. 81; Rodríguez Cuenca, 2003, p. 108); sin embargo, se debe considerar que su tamaño es variable no sólo por sexo sino también entre grupos biológicos (Rodríguez Cuenca, 2003, p. 79). Esto es importante, ya que para esta investigación no se realizó una corrección del tamaño isométrico, es decir, no se disminuyó la influencia de los patrones dimórficos (para más información al respecto véase Jungers et al., 1995), por lo que las diferencias en las medias observadas para el canino superior se pueden explicar por este hecho.

Cuadro 8. Indicadores descriptivos e inferenciales por pieza dental y tradición cultural antes del proceso de imputación.

Área dental	Tradiciones arqueológicas															Prueba de Distribución Normal	Prueba para medias independientes
	Costa Central			Trincheras			Huatabampo			Serrana			Casas Grandes				
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s		
<b>Superior</b>																	
Incisivo central	2	65.9	1.4	4	57.7	13.3	.	.	.	4	57.3	8.3	56	63.4	9.3	0.17	>0.05 <sup>a</sup>
Incisivo lateral	2	48.8	6.2	5	45.3	9.3	1	37.6	.	4	44.3	3.2	57	46.8	7.4	0.02	>0.05 <sup>t</sup>
Canino	2	66.5	9.2	6	60.0	7.0	1	73.2	.	4	71.0	8.0	82	66.4	8.3	0.74	>0.05 <sup>a</sup>
Primer Premolar	1	63.3	.	5	60.2	9.5	1	71.0	.	5	72.2	6.0	89	67.6	12.8	0.00	>0.05 <sup>t</sup>
Segundo Premolar	2	64.6	0.1	4	60.6	4.6	1	58.6	.	5	69.8	12.9	83	63.4	10.0	0.33	>0.05 <sup>a</sup>
Primer Molar	1	132.5	.	5	118.7	8.4	.	.	.	6	123.2	5.3	59	116.4	12.8	0.32	>0.05 <sup>a</sup>
Segundo Molar	2	114.8	0.2	5	108.3	14.4	1	124.9	.	6	113.8	7.0	60	108.2	13.2	0.08	>0.05 <sup>a</sup>
Tercer Molar	2	103.5	2.0	3	97.6	5.4	1	108.8	.	4	95.4	10.5	49	94.1	12.9	0.87	>0.05 <sup>a</sup>
<b>Inferior</b>																	
Incisivo central	1	29.6	.	2	30.0	5.1	.	.	.	6	28.3	4.2	32	30.8	5.4	0.35	>0.05 <sup>a</sup>
Incisivo lateral	1	40.7	.	2	40.8	7.8	.	.	.	6	34.7	2.7	44	37.5	5.6	0.00	>0.05 <sup>t</sup>
Canino	2	54.7	17.2	2	49.4	0.3	1	52.9	.	11	47.8	9.6	49	50.0	6.4	0.00	>0.05 <sup>t</sup>
Primer Premolar	1	57.9	.	5	53.1	14.2	1	56.8	.	10	50.3	5.1	68	53.0	11.4	0.00	>0.05 <sup>t</sup>

Área dental	Costa Central			Trincheras			Huatabampo			Serrana			Casas Grandes			Prueba de Distribución Normal	Prueba para medias independientes
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s		
Segundo Premolar	2	62.9	7.4	7	53.5	8.6	1	61.6	.	9	53.8	4.5	66	57.1	10.8	0.00	>0.05 <sup>t</sup>
Primer Molar	2	124.7	11.1	8	123.1	11.0	1	131.4	.	7	123.0	11.5	51	117.8	12.1	0.14	>0.05 <sup>a</sup>
Segundo Molar	2	118.9	6.5	10	110.2	13.9	1	119.6	.	9	107.4	10.5	52	107.6	12.4	0.49	>0.05 <sup>a</sup>
Tercer Molar	2	108.7	7.8	4	116.5	18.6	.	.	.	5	98.9	11.4	39	103.8	16.5	0.99	>0.05 <sup>a</sup>

<sup>a</sup>ANOVA

<sup>t</sup>Tukey

Se somborean los datos sin distribución normal. Además, cabe señalar que los casos en que la n fue igual a uno no se realizaron las pruebas. Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de Somohano Mariscal, 2022.

Cuadro 9. Indicadores descriptivos e inferenciales por pieza dental y tradición cultural después del proceso de imputación.

Área dental	Tradiciones arqueológicas															Prueba de Distribución Normal	Prueba para medias independientes
	Costa Central			Trincheras			Huatabampo			Serrana			Casas Grandes				
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s		
<b>Superior</b>																	
Incisivo central	2	65.9	1.4	6	61.4	12.7	1	50.1	.	9	57.1	5.6	100	63.3	8.7	0.02	>0.05 <sup>t</sup>
Incisivo lateral	2	48.8	6.2	5	45.3	9.3	1	37.6	.	4	44.3	3.2	67	46.8	7.0	0.02	>0.05 <sup>t</sup>
Canino	2	66.5	9.2	6	60.0	7.0	1	73.2	.	15	61.1	10.7	111	65.7	7.8	0.41	<0.05 <sup>a</sup>
Primer Premolar	2	60.4	4.1	6	62.3	9.8	1	71.0	.	9	69.1	8.1	131	67.0	11.2	0.00	>0.05 <sup>t</sup>
Segundo Premolar	2	64.6	0.1	4	60.6	4.6	1	58.6	.	5	69.8	12.9	83	63.4	10.0	0.33	>0.05 <sup>a</sup>
Primer Molar	2	126.8	8.1	6	118.5	7.5	1	127.2	.	7	122.9	4.8	91	116.7	11.6	0.15	>0.05 <sup>a</sup>
Segundo Molar	2	114.8	0.2	10	108.9	14.9	1	124.9	.	14	109.4	8.4	130	109.6	15.5	0.00	>0.05 <sup>t</sup>
Tercer Molar	2	103.5	2.0	3	97.6	5.4	1	108.8	.	4	95.4	10.5	49	94.1	12.9	0.87	>0.05 <sup>a</sup>
<b>Inferior</b>																	
Incisivo central	1	29.6	.	2	30.0	5.1	.	.	.	6	28.3	4.2	38	30.9	5.1	0.14	>0.05 <sup>a</sup>
Incisivo lateral	2	39.7	1.4	5	39.2	4.6	1	31.7	.	8	34.3	3.1	83	37.9	5.0	0.00	>0.05 <sup>t</sup>
Canino	2	54.7	17.2	6	48.1	4.5	1	52.9	.	15	47.6	8.9	111	51.3	6.2	0.01	>0.05 <sup>t</sup>
Primer Premolar	1	57.9	.	5	53.1	14.2	1	56.8	.	10	50.3	5.1	68	53.0	11.4	0.00	>0.05 <sup>t</sup>

Área dental	Costa Central			Trincheras			Huatabampo			Serrana			Casas Grandes			Prueba de Distribución Normal	Prueba para medias independientes
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s		
Segundo Premolar	2	62.9	7.4	11	55.2	7.9	1	61.6	.	13	53.5	4.0	99	56.5	9.2	0.00	>0.05 <sup>t</sup>
Primer Molar	2	124.7	11.1	8	123.1	11.0	1	131.4	.	7	123.0	11.5	59	118.2	11.6	0.20	>0.05 <sup>a</sup>
Segundo Molar	2	118.9	6.5	11	111.6	14.0	1	119.6	.	14	108.3	9.9	102	110.1	15.0	0.00	>0.05 <sup>t</sup>
Tercer Molar	2	108.7	7.8	4	116.5	18.6	.	.	.	5	98.9	11.4	39	103.8	16.5	0.99	>0.05 <sup>a</sup>

<sup>a</sup>ANOVA      <sup>t</sup>Tukey

Se somborean los datos sin distribución normal. Además, cabe señalar que los casos en que la n fue igual a uno no se realizaron las pruebas. Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de Somohano Mariscal, 2022.

A continuación, se presentan los diagramas de cajas, las cuales permiten representar de manera gráfica la distribución de las observaciones, en este caso de las áreas dentales antes y después al proceso de imputación de datos ausentes, comparando por tradición arqueológica (figuras 9 a 24). Es importante señalar que, en el caso de las tradiciones arqueológicas con pocos individuos, ya sea para todas las áreas dentales o para alguna en particular, se omitieron en la construcción de las cajas. De esta forma la tradición Huatabampo (n=2) no se tomó en cuenta, al igual que la tradición Costa Central, que no se consideró en el caso de los dientes inferiores (mandibulares) y en algunos superiores (maxilares).

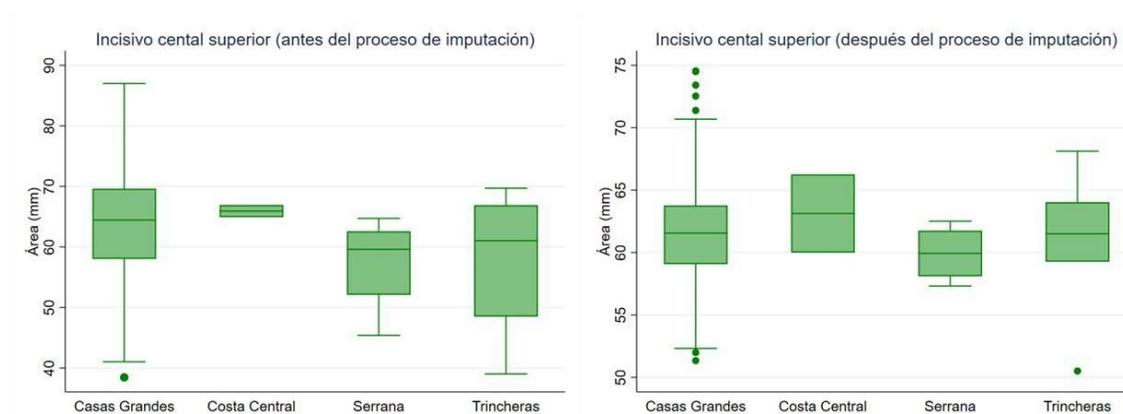
En la figura 9 se observan las gráficas de caja correspondientes a las áreas del incisivo central superior: el lado izquierdo corresponde a los indicadores previos al proceso de imputación mientras que del lado derecho se presentan los datos posteriores a dicho proceso. Así, se puede observar que dentro de la tradición arqueológica Casas Grandes existe una amplia variabilidad en las medidas dentales, la cual se acrecentó después del proceso de imputación: hace que en los valores extremos (superiores e inferiores) se presenten datos atípicos<sup>12</sup> hacia el extremo superior, es decir, los datos atípicos corresponden a aquellas medidas dentales que son distantes a las presentadas por el resto de la muestra. Para el caso de la Costa Central, se aprecia que antes de la imputación de datos ausentes había muy poca variabilidad entre los datos, la cual aumentó tras la imputación; en la tradición Serrana ocurrió algo similar.

---

<sup>12</sup> En estadística se denomina valor atípico a aquella observación u observaciones que numéricamente se encuentran distantes del resto del conjunto de datos.

Caso contrario ocurrió en la tradición Trincheras, en la cual disminuyó la variabilidad, en especial entre el valor mínimo y el primer cuartil<sup>13</sup>, y entre el primer y tercer cuartil o mediana, lo que presentó un valor atípico inferior: éste es por mucho menor al resto de las áreas dentales de los individuos que comprenden la muestra osteológica de la tradición arqueológica Trincheras.

Figura 9. Distribución de las áreas del incisivo central superior, antes y después del proceso de imputación.



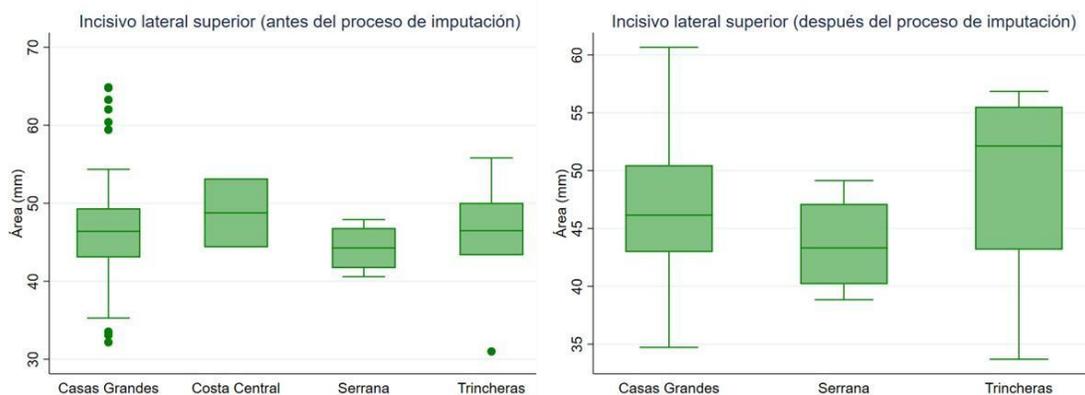
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de Somohano Mariscal, 2022.

Con respecto al indicador dental correspondiente al incisivo lateral superior (figura 10) encontramos que, posterior al proceso de imputación de datos ausentes, aumentó la variabilidad y aquellos datos que se consideraron atípicos antes de la imputación pasaron dentro de los límites máximos y mínimos. Para el caso de las tradiciones Serrana y Trincheras ocurrió un proceso similar en el cual aumentó la variabilidad dentro de este indicador. Es

<sup>13</sup> Los cuartiles son medidas estadísticas de posición, las cuales dividen una muestra en cuatro grupos de números de iguales términos.

importante señalar que para el caso de la tradición Costa Central, luego del proceso de imputación de datos, disminuyó tanto la variabilidad que no se apreciaba su caja, razón por la cual se optó por no presentarla.

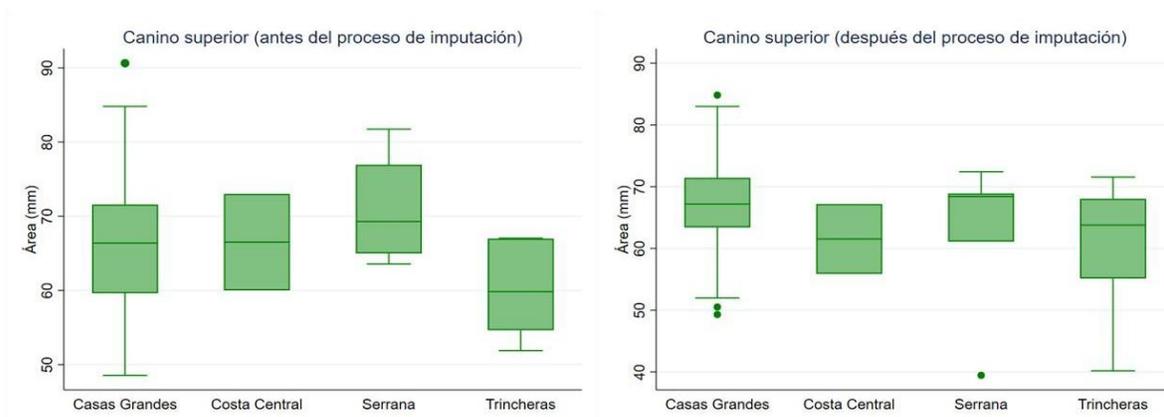
Figura 10. Distribución de las áreas del incisivo lateral superior, antes y después del proceso de imputación.



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de Somohano Mariscal, 2022.

Para el caso de los caninos superiores (figura 11) encontramos que, con excepción de la tradición Trincheras, la variabilidad en las medidas dentales disminuyó después del proceso de imputación, además se presentaron valores atípicos principalmente hacia las medidas inferiores en las tradiciones Casas Grandes y Serrana. Se observa para este diente, que los valores dentales son muy variables entre las diversas tradiciones; así, se puede inferir que el canino es una de las piezas que más difiere en sus diámetros entre las muestras poblacionales analizadas.

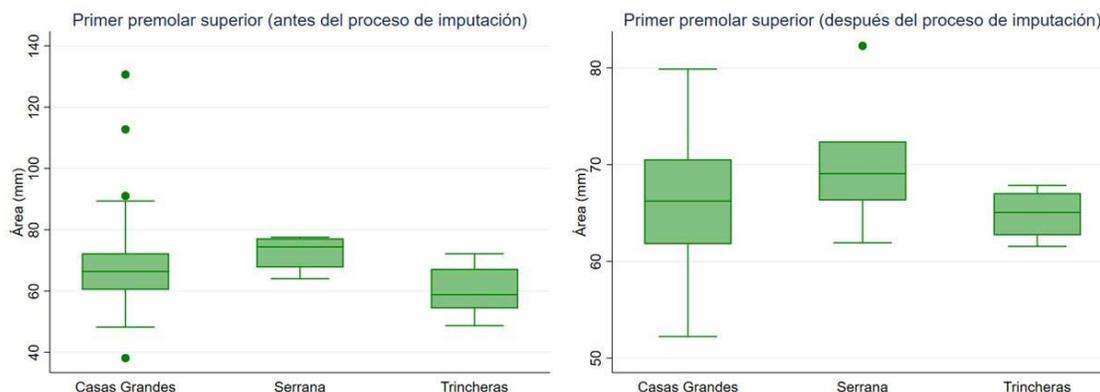
Figura 11. Distribución de las áreas del canino superior, antes y después del proceso de imputación.



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de Somohano Mariscal, 2022.

En lo que respecta al primer premolar superior (figura 12) tenemos que hay varios valores atípicos en la cultura Casas Grandes previo a la imputación de datos ausentes, pero después de ese proceso, al aumentar la variabilidad del indicador, dichos atípicos entraron entre los límites inferior y superior de las áreas dentales de esta muestra poblacional. En el caso de la tradición Serrana, después de la imputación, si bien aumentó la variabilidad, se presentó un valor atípico superior, es decir, que las medidas dentales de un individuo sobrepasaron a las del resto de la muestra. En el caso de la tradición Trincheras, la variabilidad permanece similar antes y después del proceso de imputación de datos ausentes.

Figura 12. Distribución de las áreas del primer premolar superior, antes y después del proceso de imputación.

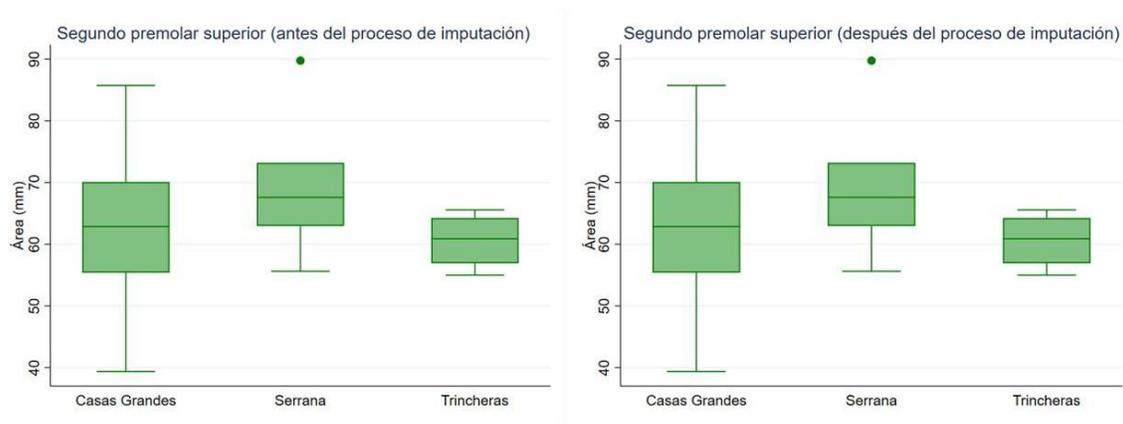


Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de Somohano Mariscal, 2022.

En la figura 13 se muestran los diagramas de caja correspondientes a las áreas del segundo premolar superior. Aquí, si bien se pudieron imputar algunos casos ausentes, después de ese proceso no se alteró la distribución de las áreas dentales por tradición arqueológica. Se observa que es la tradición Trincheras la que presenta menor variabilidad en los diámetros dentales, seguido de la tradición Serrana, en la cual además se aprecia que existe un individuo con un tamaño dental mayor al del resto de la muestra poblacional. Finalmente, es en la tradición Casas Grandes en la que se presenta mayor variabilidad en las medidas para este indicador.

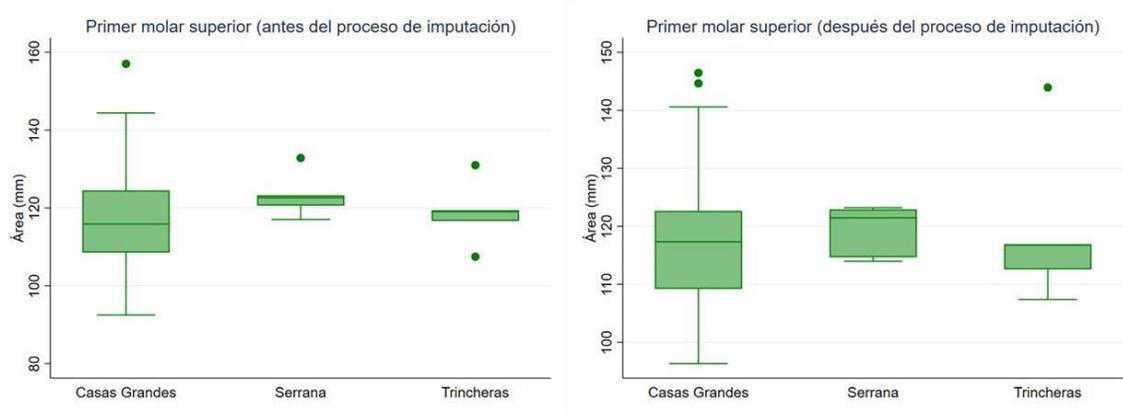
En el caso de los molares, y en particular el del primer molar (véase figura 14), se aprecia que la variabilidad en todas las muestras de las diferentes tradiciones arqueológicas aumentó después del proceso de imputación. Se observan valores atípicos para las tradiciones Casas Grandes, Serrana y Trincheras. A partir de dichos valores atípicos se puede inferir que los individuos tienen diámetros dentales que no corresponden con el resto de la población.

Figura 13. Distribución de las áreas del segundo premolar superior, antes y después del proceso de imputación.



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de Somohano Mariscal, 2022.

Figura 14. Distribución de las áreas del primer molar superior, antes y después del proceso de imputación.

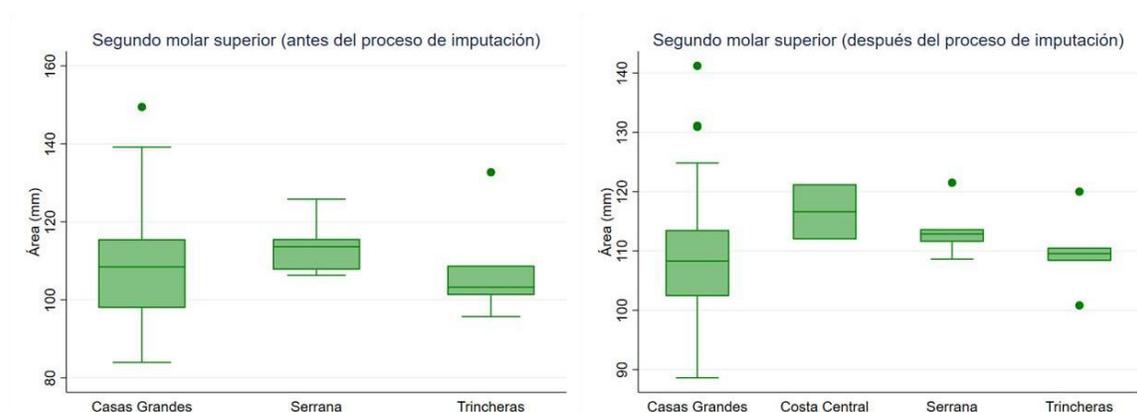


Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de Somohano Mariscal, 2022.

En lo que respecta al segundo molar superior (figura 15), para las tradiciones arqueológicas Serrana y Trincheras la variabilidad en los diámetros dentales disminuyó después del proceso de imputación y además presentó valores atípicos hacia los valores

máximos y mínimos. Para la tradición Casas Grandes la variabilidad en las medidas de este indicador se mantienen similares; mientras que para el caso de la tradición Costa Central, después del proceso de imputación aumentó el número de casos con medidas para esta pieza dental, posibilitando que se graficara (a diferencia del diagrama previo a la imputación). Así, se tiene que para esta tradición hay poca variabilidad en las mediciones, aunque mayor que en comparación con las tradiciones Serrana y Trincheras.

Figura 15. Distribución de las áreas del segundo molar superior, antes y después del proceso de imputación.

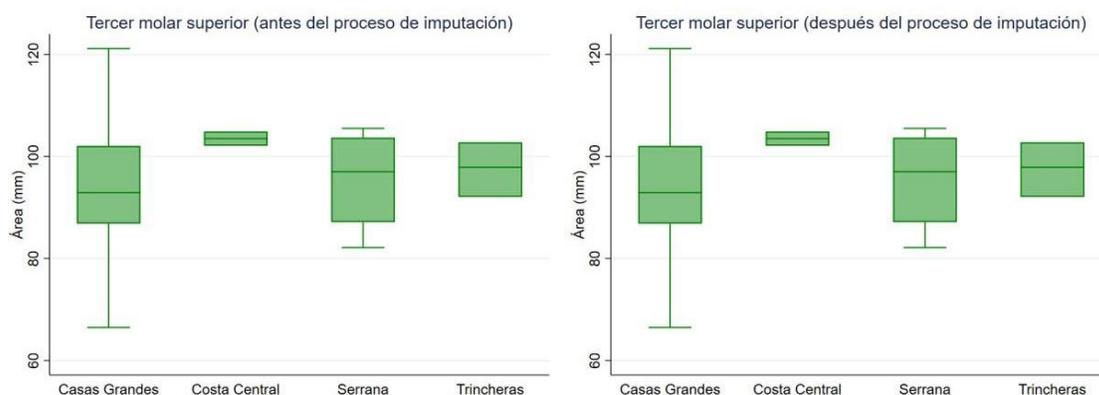


Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de Somohano Mariscal, 2022.

En la figura 16 se muestran los valores correspondientes al tercer molar superior y, al igual que en el caso del segundo premolar superior, tenemos que para esta pieza dental el número de casos que se pudieron imputar es mínimo, por lo cual no se aprecian diferencias entre las cajas previas y posteriores a la imputación. Así, la tradición Costa Central es la que presenta la menor variabilidad en las medidas dentales, seguida de la tradición Trincheras y Serrana, mientras que la tradición Casas Grandes presenta mayor variabilidad en el área dental de los terceros molares superiores.

En lo que respecta a los dientes de la arcada superior o maxilares, de manera general aumentó la variabilidad en las mediciones dentales de cada una de las piezas posterior al proceso de imputación de datos ausentes, esto debido a la incorporación de un mayor número de casos, aunque éste difiere por pieza dental<sup>14</sup> y por tradición cultural: mientras que las otras tradiciones se presentan relativamente más homogéneas, la tradición Casas Grandes aumentó más dicha variabilidad.

Figura 16. Distribución de las áreas del tercer molar superior, antes y después del proceso de imputación.



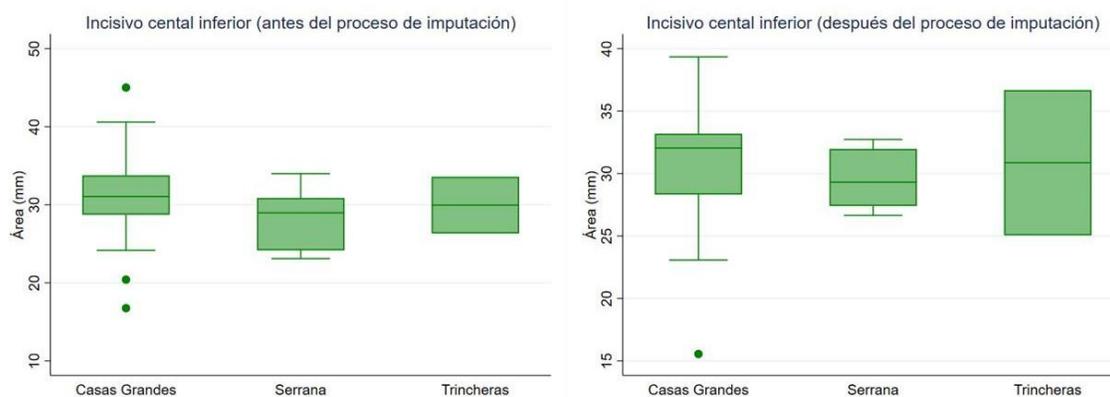
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de Somohano Mariscal, 2022.

A continuación, se presentan las gráficas de caja correspondientes a los dientes de la arcada inferior o mandibulares. Así, en la figura 17, correspondiente al incisivo central inferior, encontramos que después de la imputación de datos ausentes en las tradiciones Casas Grandes y Trincheras aumentó la variabilidad de las medias presentes para este indicador; en

<sup>14</sup> Como se detalla en el capítulo 3 referente a la metodología empleada, en los diversos momentos del proceso de imputación de datos ausentes se buscó que antes de aplicar el modelo de regresión lineal la correlación entre las piezas dentales fuera mayor a 0.6, esto no fue posible de cumplir en la mayoría de los dientes, de forma que el número de casos que fue posible imputar varió. Además, otro factor que influyó fue la cantidad de datos ausentes, esto último se profundiza más en el apartado de discusión de esta investigación.

el caso particular de la tradición Casas Grandes se observa que a la par del aumento en la variabilidad disminuyeron los casos atípicos, es decir, después de la imputación estos datos entraron en los límites mínimos y máximo. Para el caso de la tradición Serrana se observa que la variabilidad en las medidas dentales es similar antes y después del proceso de imputación, pero se modificó la variabilidad al interior de la caja, es decir, entre los cuartiles uno a tres.

Figura 17. Distribución de las áreas del incisivo central inferior, antes y después del proceso de imputación.



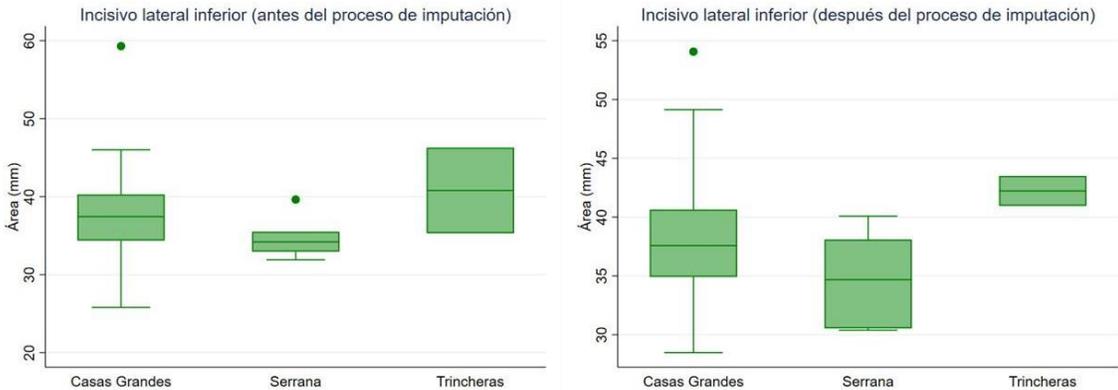
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de Somohano Mariscal, 2022.

Para el caso del incisivo lateral interior (figura 18), después de la imputación la variabilidad en las medidas dentales aumentó en las tradiciones Casas Grandes y Serrana, siendo más notorio en esta última. Esto se asocia al aumento en el número de casos gracias al proceso de imputación. Por otro lado, en el caso de la tradición Trincheras tenemos que la variabilidad presente en este indicador disminuyó posterior a la imputación.

En lo que respecta al canino inferior (figura 19), se observa que es en la tradición arqueológica Trincheras en la cual aumentó en mayor medida la variabilidad de las

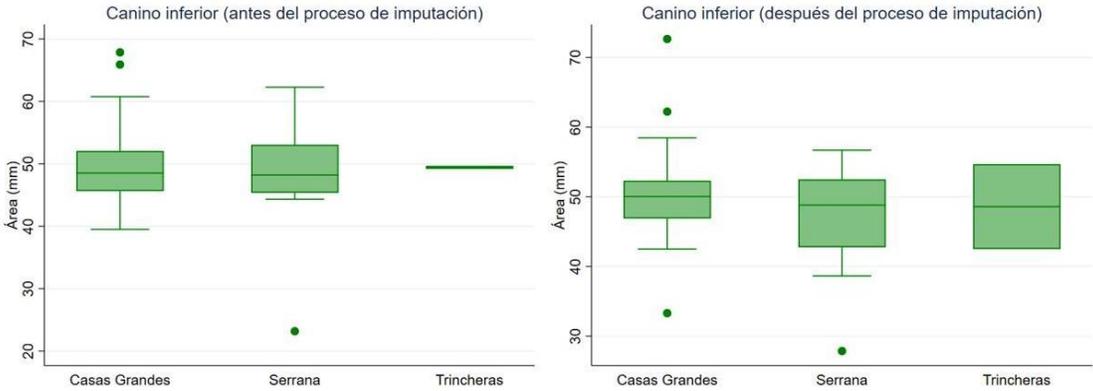
mediciones dentales, esto al incorporarse mayor cantidad de casos posterior a la imputación. En el caso de las tradiciones Serrana y Casas Grandes, si bien la variabilidad no aumentó en términos generales, si se presenta diferente al interior de las cajas, además del aumento en el número de valores atípicos, principalmente en la tradición Casas Grandes.

Figura 18. Distribución de las áreas del incisivo lateral inferior, antes y después del proceso de imputación.



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de Somohano Mariscal, 2022.

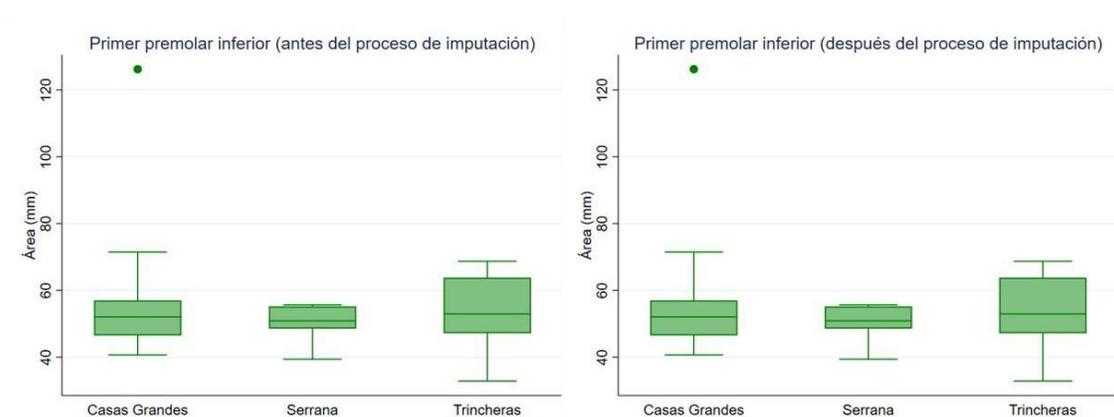
Figura 19. Distribución de las áreas del canino inferior, antes y después del proceso de imputación.



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de Somohano Mariscal, 2022.

En la figura 20 se presentan los datos correspondientes a las áreas del primer premolar inferior y al igual que en algunos casos previos (p. ej.: tercer molar superior) a pesar de la incorporación de datos gracias al proceso de imputación, no hay modificaciones en la presentación de las cajas. Así, en la tradición Serrana es en la cual se presenta menor variabilidad, seguido de la tradición Casas Grandes y por último Trincheras. Cabe destacar el valor atípico presente en Casas Grandes ya que sus diámetros dentales, y en consecuencia área dental, presenta valores mucho más altos que el resto de la población analizada, lo cual puede hablarnos de un origen distinto para dicho individuo.

Figura 20. Distribución de las áreas del primer premolar inferior, antes y después del proceso de imputación.

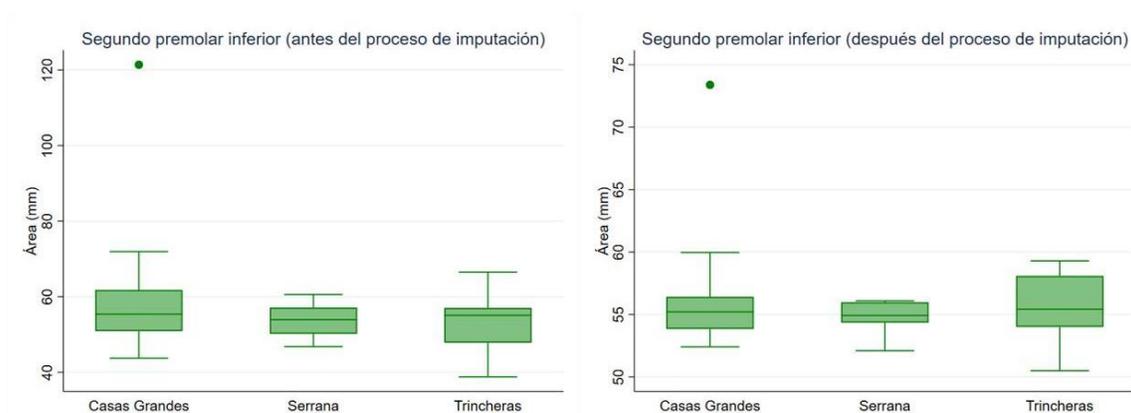


Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de Somohano Mariscal, 2022.

En el caso del segundo premolar inferior (figura 21), una vez más la distribución de los valores dentales en las cajas no se vio modificada por el proceso de imputación de datos ausentes. Al igual que con la pieza dental anterior, la tradición Serrana es la que presenta menor variabilidad, y en el caso de Casas Grandes se presenta un individuo cuyo valor en el

área dental es notablemente distinto al resto de la población; sin embargo, a partir de este análisis no se puede aseverar que se trate del mismo individuo que en el caso del primer premolar inferior, pero de ser así, antes de asegurar un origen distinto sería importante corroborar si en el resto de las piezas dentales también se presentan variaciones en los diámetros que lo cataloguen como atípico, o bien, estas diferencias en las medias corresponden únicamente a un proceso de variabilidad intragrupal.

Figura 21. Distribución de las áreas del segundo premolar inferior, antes y después del proceso de imputación.

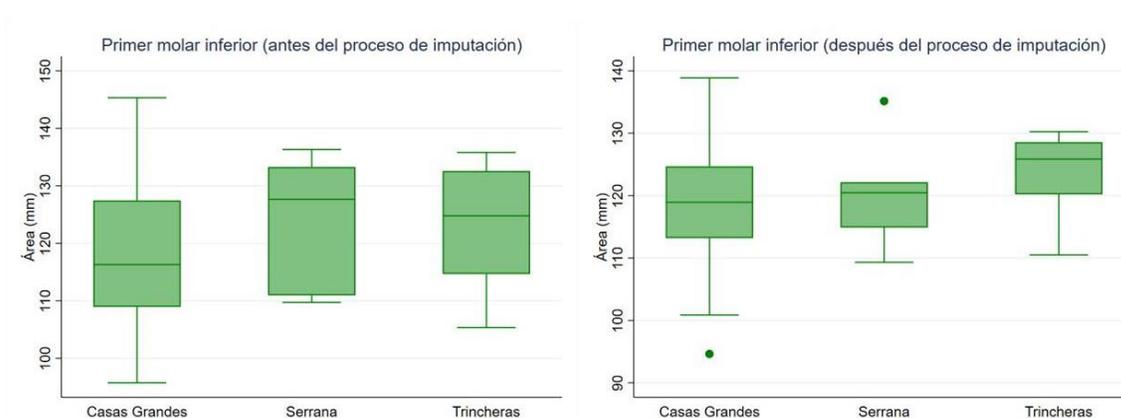


Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de Somohano Mariscal, 2022.

Para el caso del primer molar inferior (figura 22) se observa que la dispersión en las áreas dentales en las tres tradiciones (Casas Grandes, Serrana y Trincheras) disminuyó después del proceso de imputación, además para el caso de las poblaciones de las tradiciones Casas Grandes y Serrana se presentan valores atípicos inferiores y superiores respectivamente. Mientras que para el segundo molar inferior (figura 23) se observa una disminución en la variabilidad de las áreas dentales dentro de la tradición Casas Grandes, en cambio para la tradición Serrana aumentó la dispersión al interior de los cuartiles uno a

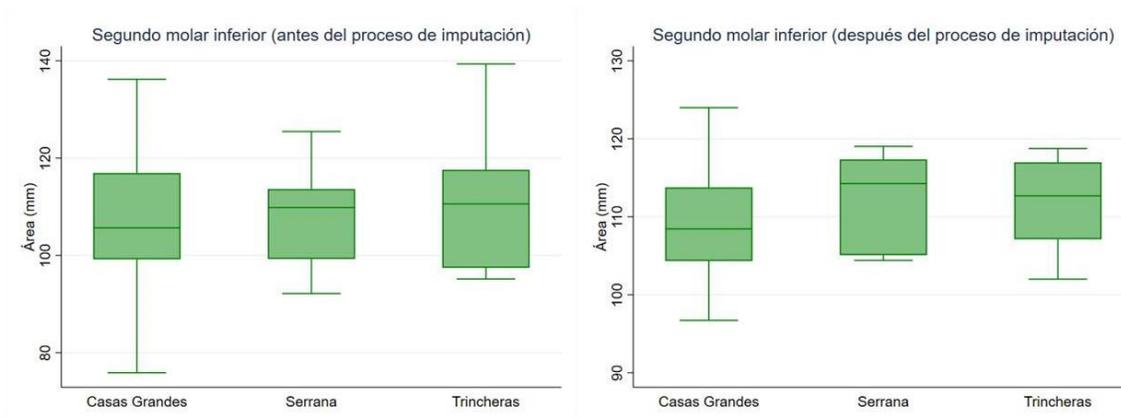
tercero y disminuyó la variabilidad entre estos y los valores máximo y mínimo. Finalmente y de manera general se observa que en el caso de la tradición Trincheras disminuyó la variabilidad, siendo lo más notable la disminución en la dispersión entre los datos del tercer cuartil al valor máximo que se presentaba en los datos antes del proceso de imputación.

Figura 22. Distribución de las áreas del primer molar inferior, antes y después del proceso de imputación.



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de Somohano Mariscal, 2022.

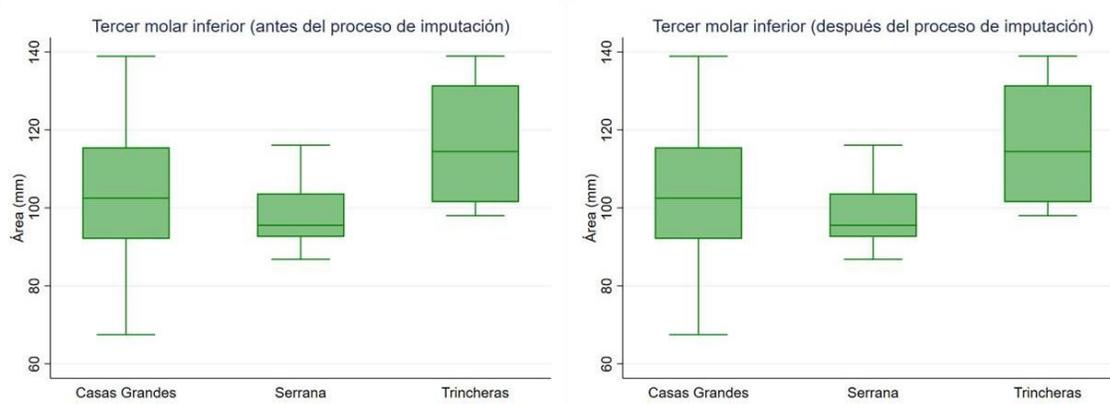
Figura 23. Distribución de las áreas del segundo molar inferior, antes y después del proceso de imputación.



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de Somohano Mariscal, 2022.

Finalmente, en la figura 24 se presentan los diagramas de caja correspondientes al tercer molar inferior, entre los valores previos y posteriores al proceso de imputación no hay diferencias en la dispersión de los datos. Cabe destacar que de entre los individuos de la tradición Casas Grandes se presenta la mayor variabilidad en las áreas de esta pieza dental, caso contrario ocurre en la tradición Serrana, en la cual se observa la menor dispersión de los valores de este indicador. Entre los individuos de la tradición Trincheras destaca la variabilidad en las áreas dentales al interior de la caja (cuartiles uno a tres) aunado a que en conjunto son los individuos pertenecientes a esta tradición los que presentan los mayores diámetros dentales.

Figura 24. Distribución de las áreas del tercer molar inferior, antes y después del proceso de imputación.



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de Somohano Mariscal, 2022.

A partir de la descripción de los indicadores dentales derivado del análisis descriptivo, tenemos que de manera general las áreas dentales de las diversas poblaciones que componen la muestra presentan mucha variabilidad y dispersión en su tamaño. Como se puede observar, es en la tradición Casas Grandes donde se presenta la mayor variabilidad en las áreas

dentales, esto puede corresponder con el hecho de que a esta tradición pertenece el mayor número de individuos analizados (n=181).

Si bien la información obtenida a partir del análisis descriptivo, en particular de los diagramas de cajas, es importante para hacer un primer acercamiento a los individuos a través de sus medidas dentales, a partir de esta información no se puede aún responder a las preguntas de investigación, es decir, dicha variabilidad aún no se puede asociar con diferencias significativas entre las poblaciones estudiadas.

Por otro lado, y según el análisis inferencial de comparación de medias, se puede decir que no existen distancias biológicas entre las poblaciones estudiadas; sin embargo, con el fin de ampliar dichos resultados para responder a los objetivos de esta investigación, se realizó un análisis de componentes principales, del cual se explican los resultados a continuación.

### ***Acercamiento a las Distancias Biológicas Entre las Poblaciones de la Cultura Casas Grandes a partir de la Morfometría Dental***

A partir del análisis multivariado se buscó conocer las posibles distancias biológicas observables en los diámetros dentales de las diferentes poblaciones estudiadas, por lo que el primer paso fue realizar un análisis de componentes principales, el cual es una metodología en la cual se reduce la dimensión de una matriz de datos obteniéndose variables que representan a los datos originales (Pérez López, 2004). En función de este análisis se obtuvo que la variabilidad explicada por el componente es del 62% o lo que es lo mismo, que las variables seleccionadas en este estudio representan el 62% de la variabilidad de la muestra dental.

En el cuadro 10 se muestran los componentes principales usados en esta investigación; cabe señalar que los componentes representan a las variables o dientes seleccionados, es decir, el componente 1 representa al incisivo central, el componente 2 al canino, el componente 3 al primer premolar, el componente 4 al primer molar, todas piezas de la arcada maxilar. De esta forma tenemos que a mayor cercanía a 1 o -1, un componente explica de mejor manera la variabilidad de cada una de las otras variables analizadas. Así, como se observa en el cuadro 10, el componente 1 explica un poco a cada una de las áreas dentales, mientras que el componente 2 explica mejor la variabilidad del incisivo central (0.9019), por su parte el componente 3 explica al canino (0.844) y, finalmente, el componente 4 explica mejor al primer premolar (-0.7132) y al primer molar (0.6954).

Cuadro 10. Componentes principales.

Variable	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4
Incisivo central	0.4242	0.9019	-0.0206	0.0791
Canino	0.4925	-0.209	0.844	-0.0386
Primer premolar	0.5409	-0.2009	-0.398	-0.7132
Primer molar	0.5338	-0.3203	-0.359	0.6954

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de Somohano Mariscal, 2022.

Posterior a ello, se analizó si existen diferencias significativas en las medias de los componentes por tradición arqueológica, es decir, observar si pueden dar cuenta de las

diferencias entre las tradiciones. Se encontró que no existen diferencias significativas ( $p=0.899$ ) entre las medias de los componentes de acuerdo con los sitios estudiados. Así, el siguiente paso consistió en obtener las correlaciones de las variables y, como se observa en el cuadro 11, no existe correlación, por lo tanto las variables seleccionadas sirven para dar cuenta de las diferencias entre los grupos.

Cuadro 11. Matriz de correlación de Spearman<sup>15</sup>.

	Incisivo central	Canino	Primer premolar	Primer molar
Incisivo central	1			
Canino	0.3898	1		
Primer premolar	0.4356	0.5189	1	
Primer molar	0.4048	0.5147	0.5984	1

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de Somohano Mariscal, 2022.

Con base en el análisis de componentes principales, se realizó otro de discriminante con la finalidad de conocer la relación entre las áreas dentales seleccionadas y las tradiciones arqueológicas. Es a partir de este tipo de estudios que se puede observar qué tanto se separan o no los grupos, qué tanto discriminan. A continuación se presenta el cuadro 12, en el cual se muestra el porcentaje de varianza que explica el análisis.

<sup>15</sup> El coeficiente de correlación de Spearman es una medida no paramétrica que mide la fuerza y asociación entre dos variables. Si su valor es cercano a uno existe correlación positiva entre las variables.

Cuadro 12. Autovalores y porcentaje de varianza.

Función	Autovalor	% de varianza	% acumulado	Correlación canónica
1	.269 <sup>a</sup>	74.29	74.29	0.46
2	.055 <sup>a</sup>	15.28	89.57	0.23
3	.038 <sup>a</sup>	10.43	100.00	0.19

<sup>a</sup> Se utilizaron las primeras 3 funciones discriminantes canónicas en el análisis. Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de Somohano Mariscal, 2022.

Como se observa en el cuadro 12, la proporción acumulada de la función es de 74.29%, o lo que es lo mismo, es el porcentaje de varianza que en este caso es alto. Un estadístico que se encuentra altamente relacionado con estos valores es la lambda de Wilks, el cual expresa la proporción de la variabilidad total que no es ocasionada por las diferencias entre los grupos y sirve para demostrar la significación de la función discriminante (Namakforoosh, 2000): así, a medida que los grupos se separan, el coeficiente se aleja de 1, por lo que los coeficientes más cercanos a 1 muestran mayor cercanía entre los grupos. En esta investigación este valor es de 0.72, lo que significa que existe bastante cercanía entre las poblaciones estudiadas.

Posterior a ello, se observaron los resultados de los coeficientes de la función discriminante canónica: la interpretación de este indicador es que a mayor cercanía a 1 o -1 las medias de la función discriminante tienen mayor peso, mientras que entre más cercano a cero menor peso tendrán, esto indica que tan relacionada se encuentra la función con las

poblaciones analizadas. Estas funciones se utilizan para calcular la puntuación discriminante pues a mayor tamaño es mayor la fuerza con que las variables discriminatorias afectan la función. En el cuadro 13 se muestran los resultados de este indicador y en él se observa que la función 1 explica más al primer premolar (1.424) seguido del primer molar (-1.098), la función 2 explica de mejor manera al canino (1.008) seguido del incisivo central (-0.818), mientras que la función 3 explica un poco de cada área dental.

Cuadro 13. Coeficiente de función discriminante canónica estandarizados.

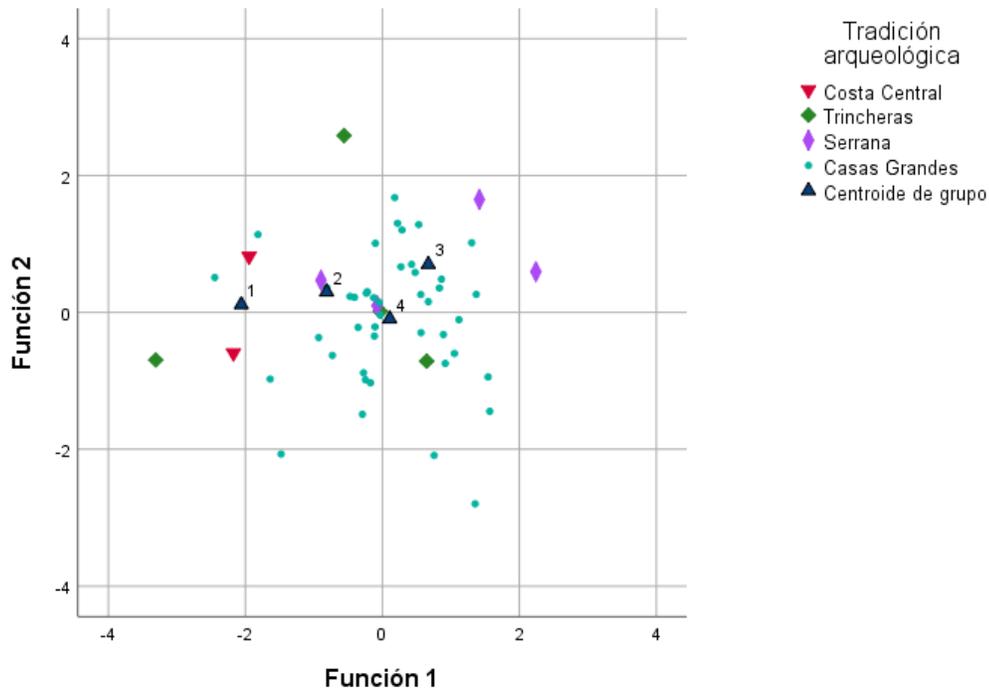
	Función		
	1	2	3
Incisivo central	-0.271	-0.818	0.561
Canino	0.156	1.008	0.393
Primer premolar	1.424	-0.296	-0.067
Primer molar	-1.098	0.122	0.355

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de Somohano Mariscal, 2022.

Finalmente, se presenta de manera gráfica el resultado de las funciones discriminantes canónicas (figura 25), en la que los individuos, por tradición arqueológica, cuentan con las piezas dentales seleccionadas para los componentes principales, mientras que los centroides de grupo son equivalentes a la media de cada uno de los grupos: así el centroide 1 corresponde a la tradición Costa Central, el centroide 2 a Trincheras, centroide 3 a la tradición Serrana y centroide 4 a la Casas Grandes. Es importante señalar que para este análisis no se consideró

a la tradición arqueológica Huatabampo debido al bajo número de individuos que contaban con las áreas dentales seleccionadas en los componentes principales.

Figura 25. Gráfica de funciones discriminantes canónicas.



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de Somohano Mariscal, 2022.

La mayoría de los individuos corresponden a la tradición Casas Grandes, ya que conforman gran parte de la muestra. De igual manera se puede observar que las tradiciones arqueológicas Trincheras, Serrana y Casas Grandes se encuentran más cercanas entre sí, mientras que la tradición Costa Central se aleja. A partir del estudio métrico dental podemos concluir que los grupos de las tradiciones Serrana y Casas Grandes no son lejanos biológicamente; sin embargo, se debe considerar el tamaño de la muestra porque, aunque se analizaron 218 individuos, muy pocos contaban con todas las piezas dentales o bien éstas se encontraban en buen estado de conservación, o sin desgaste dental severo que impidiera la

obtención de los diámetros mesio-distal y buco-lingual, necesarios para el cálculo de las áreas dentales. De esta manera, a pesar de los procesos de imputación, no fue posible recuperar un gran número de individuos que tuvieran todas las áreas dentales o por lo menos las cuatro seleccionadas para el análisis de componentes principales, por lo que ambos estudios se realizaron con 55 individuos representativos de cinco tradiciones arqueológicas de los estados de Chihuahua y Sonora.

#### **IV.2 Resultados del Análisis Morfoscópico del Modelado Cefálico como Indicador de Identidad Cultural**

El modelado cefálico intencional, como ya se ha mencionado, es una práctica que se ha registrado para muy variados grupos culturales, y cada uno de ellos adoptó una forma particular en el tiempo y espacio. En esta investigación nos centramos particularmente en su estudio en los grupos de la tradición arqueológica Casas Grandes y Serrana, en particular aquellos que proceden de los sitios de Paquimé, Bavispe y Cerro La Yaqui. Si bien para los otros sitios de Sonora, que se analizan en este trabajo, se han reportado modelados cefálicos (véase Hernández 2018a), el hecho de centrarme sólo en los antes mencionados responde a la interrogante planteada al inicio de esta investigación, es decir, se buscó conocer si existen rasgos en el esqueleto que nos hablen de una identidad social común entre los individuos de la Sierra Alta de Sonora y Paquimé.

Como se puede observar en el cuadro 14, de un total de 181 individuos analizados correspondientes a la tradición Casas Grandes, se pudieron examinar 14 del sitio Paquimé y 7 individuos de Bavispe; mientras que de la tradición Serrana, de 20 individuos se analizaron

7 que corresponden al sitio Cerro la Yaqui. Es importante señalar que, a pesar de que Di Peso y colaboradores (1974, vol. 8, p. 339) reportaron 67 cráneos con modelado cefálico, no todos ellos estaban disponibles en el momento en que se hizo el análisis para esta investigación, ya sea por el mal estado de conservación<sup>16</sup>, restauración y consolidación de los esqueletos (véase figuras 26 a 28) o por la alta fragmentación de los cráneos, lo cual imposibilitó la consolidación de estos para poder analizarlos. Otra cuestión que hizo que la muestra disminuyera fue el hecho de que, en investigaciones previas, algunos de los cráneos fueron consolidados de forma tal que se hace imposible la observación del tipo de modelado cefálico.

Cuadro 14. Distribución de los individuos examinados para el análisis de modelado cefálico.

Tradición arqueológica	Sitio	n	%
Casas Grandes	Paquimé	14	50
	Bavispe	7	21.4
Serrana	Cerro La Yaqui	7	25
	Total	28	100

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Hernández Espinoza et al., 2021; Hernández Espinoza y Martínez Ramírez, 2016; Hernández Espinoza, 2017; Somohano Mariscal, 2022.

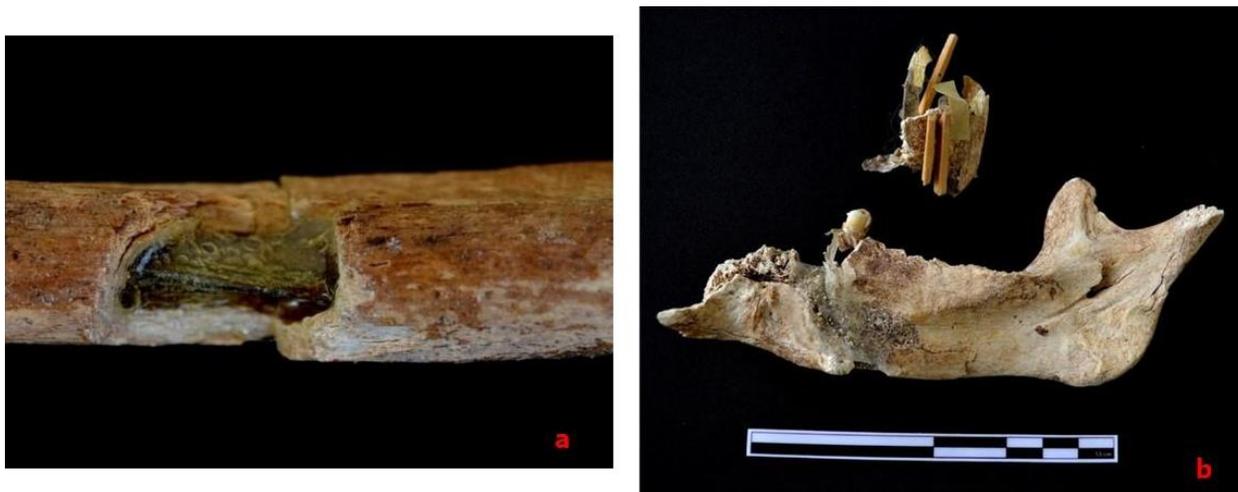
<sup>16</sup> Al respecto del estado de conservación Gamboa y colaboradores reportan que el 87.5% de los esqueletos que conforman la colección se encuentran en mal estado, 11.7% en estado regular y sólo el 0.8% de los individuos tiene buen estado de conservación (Gamboa Carrera et al., 2018, p. 133).

Figura 26. Ejemplo del estado de conservación. Individuo 9-14, Paquimé.



Fuente: Gamboa Carrera et al., 2018, p. 152.

Figura 27. Individuo 3-16, Paquimé. Vista lateral.



a. Corresponde al radio de un individuo de sexo indeterminado proveniente del entierro 12-1, se observa el uso de un clip y pegamento como soporte en la consolidación del hueso. b. Fragmento de mandíbula que corresponde a un individuo femenino del entierro 82-13, el soporte al hueso se realizó con pegamento y fósforos. Fuente: Gamboa Carrera et al., 2018, pp. 144–145.

Figura 28. Ejemplo del estado de conservación. Individuo 1-4, Paquimé.



En la imagen se muestra el cráneo del individuo 1-4, de la colección osteológica de Paquimé, se puede apreciar que se presenta fracturas *post mortem* en los huesos parietales y temporales, así como la ausencia del occipital, lo cual imposibilita el adecuado análisis del modelado cefálico. Fuente: Somohano Mariscal, 2022. Edición: Hernández Espinoza, 2023.

### *Tipos de modelado cefálico*

Luego del análisis, en el sitio Paquimé los 14 individuos presentan modificación cefálica intencional con aplanamientos en parietales y occipital, en la región de lambda (véanse figuras 29 a 31). Para el caso de los individuos del sitio de Bavispe, no se encontraron huellas de modelado cefálico, mientras que entre los individuos de la Cueva La Yaqui 3 exhiben marcas de modelado cefálico intencional. Por ello, se tiene que el fardo 3, presenta un aplanamiento posterior en el cráneo, particularmente en la región de lambda (véanse figura 32) (Hernández Espinoza et al., 2021, p. 79), por otro lado, el individuo 1a proveniente de La Angostura I, presenta un aplanamiento en la región de lambda posiblemente intencional.

Finalmente, el individuo C tiene marcas sobre la sutura coronal, la cual le pudo haber ocasionado la plagiocránea que presenta (Hernández Espinoza, 2017, p. 5); esta información junto con el registro de otros individuos con modelado de tipo tabular erecto en la región son indicativos de que este individuo efectivamente pudo presentar modificación cefálica intencional. En el cuadro 15 se resumen los tipos y variedades de modificación cefálica intencional encontrados.

Cuadro 15. Tipos y variedades de modelado cefálico intencional.

Sitio	Individuo	Tipo de modificación cefálica	Variedad
	1-4		
	33-11		
	36-13		
	18-14		
	31-14		
	34-14		
Paquimé	36-14	Tabular erecta	Aplanamiento en parietales y <i>lambda</i>
	38-14		
	43-14		
	44-14		
	59-14		
	3-16		
	22-16		
	8-20		
	Fardo 3		Aplanamiento en <i>lambda</i>
Cerro La Yaqui	1a	Tabular erecta	Aplanamiento en <i>lambda</i>
	C		Huellas la sutura coronal

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Hernández Espinoza, 2017, 2018; Somohano Mariscal, 2022.

Figura 29. Individuo 3-16, Paquimé. Vista lateral.



Se aprecia aplanamiento en la región occipital y parietales. Fuente: Somohano Mariscal, 2022. Edición: Hernández Espinoza, 2023.

Figura 30. Individuo 8-14, Paquimé. Vista lateral.



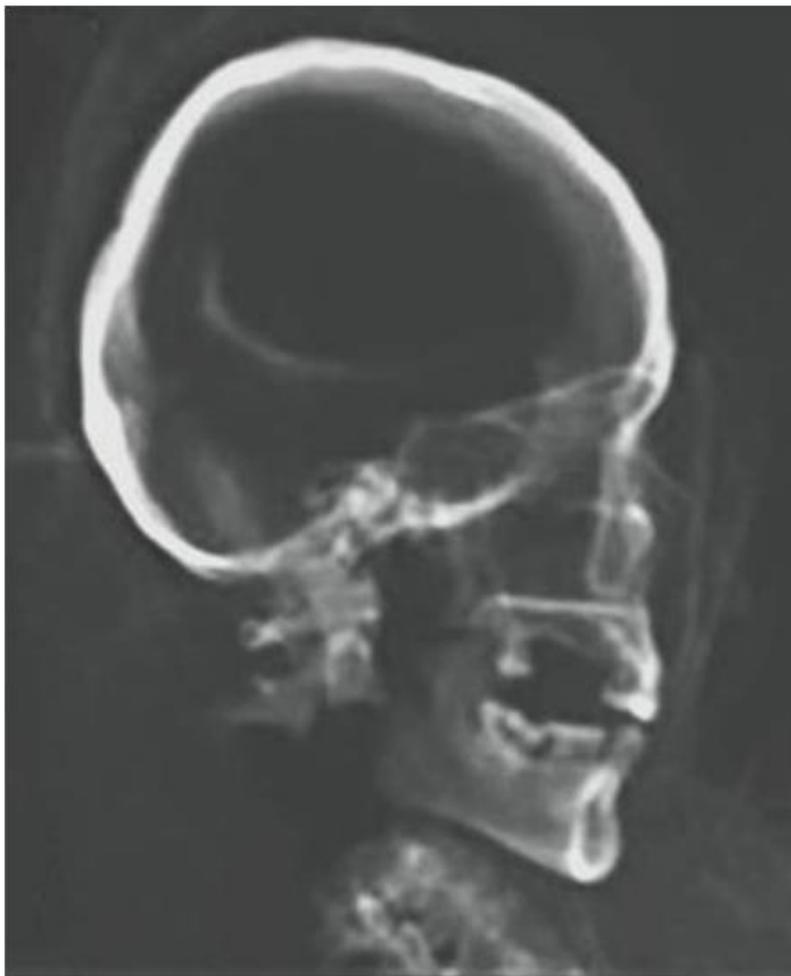
Se aprecia aplanamiento en la región occipital y parietales. Fuente: Somohano Mariscal, 2022. Edición: Hernández Espinoza, 2023.

Figura 31. Individuo 18-20, Paquimé. Vista lateral.



Se aprecia aplanamiento en la región occipital y parietales. Fuente: Somohano Mariscal, 2022. Edición: Hernández Espinoza, 2023.

Figura 32. Individuo del fardo 3, Cerro la Yaqui. Vista lateral de imagen radiográfica.



Fuente: Hernández Espinoza et al., 2021, p. 78.

Sobre el modelado cefálico podemos decir que, para la región de la Sierra de Sonora, el individuo del fardo 3 es el primero en que se reporta este tipo de modificación cultural (en la región de lambda), de ahí que Hernández y colaboradores (2021) consideren que este rasgo confirma un origen foráneo del individuo, además de los resultados de isótopos de oxígeno, los cuales se corresponden con individuos de Bavispe (Hernández Espinoza et al., 2021, p. 90).

## Discusión y Conclusiones

En este apartado se discuten los resultados obtenidos a partir del análisis métrico dental y morfoscópico del modelado cefálico intencional, además, se realiza una reflexión que considera la información contextual de las poblaciones estudiadas, así como los planteamientos teórico-metodológicos empleados en esta investigación. Con ello se buscó dar respuesta a las interrogantes de investigación planteadas referentes a la movilidad poblacional y relaciones sociales y culturales entre los grupos de la Cultura Casas Grandes de Chihuahua y Sonora, así como los rasgos identitarios presentes en estos individuos. Al final de este apartado se vierten algunas consideraciones respecto a las limitaciones del proyecto y de potenciales líneas de estudio que se identificaron.

El objetivo general de este trabajo fue “identificar características de movilidad poblacional entre las regiones de Chihuahua y la Sierra Alta de Sonora a través de sus restos óseos”, por lo que se partió de la información previa en la cual se reportó, mediante diversas técnicas y metodologías, la presencia de individuos foráneos o inmigrantes entre la población que vivió en la antigua ciudad de Paquimé, así como de similitudes morfológicas y genéticas con otros grupos pretéritos asentados en regiones geográficas cercanas al actual estado de Chihuahua (LeBlanc et al., 2008; Morales et al., 2017; Offenbecker, 2018; Turner II, 1993, 1999; Walker, 2006; Waller, 2016). Por el otro lado, la información reportada de grupos asentados en la sierra de Sonora con huellas isotópicas y morfoscópicas difieren del resto de las poblaciones de dicha región, también así la presencia de cerámica de tipo Paquimé, con lo cual desde el punto de vista arqueológico se ha descrito a estos asentamientos como parte de la tradición Casas Grandes (Hernández Espinoza et al., 2021; Martínez Ramírez, 2012,

2016, 2018). Así, para dar respuesta a ese objetivo, nos apoyamos en objetivos particulares, los resultados de cada uno de ellos se discuten a continuación.

### ***Los Patrones Métricos Dentales***

Uno de los objetivos particulares consistió en identificar los patrones métricos de las poblaciones relacionados con cercanías o distancias biológicas entre los años de 1200 a 1450 d. C. o período Medio de la tradición cultural Casas Grandes. El análisis métrico consistió en la toma de los diámetros dentales de individuos prehispánicos que estuvieron asentados en los actuales estados de Sonora y Chihuahua, pertenecientes a las tradiciones arqueológicas de Casas Grandes, Serrana, Trincheras y Costa Central, y a partir de dichos datos se construyeron áreas dentales, las cuales sirven para realizar las comparaciones entre las poblaciones.

Los resultados arrojaron que no existen diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0.05$ ) entre las áreas dentales de las distintas poblaciones (véase cuadro 9, en el capítulo IV), con excepción del área del canino superior que como ya se mencionó responden a 2 factores: por el grado de dimorfismo sexual y por las diferencias poblacionales reguladas genéticamente, los cuales se asocian a patrones geográficos. Se encontró que las tradiciones arqueológicas Casas Grandes, Serrana y Trincheras son cercanas biológicamente, mientras que los individuos pertenecientes a la tradición Costa Central son los que más se alejan cuando se compararon los componentes principales (que se construyeron a partir de piezas que representaran a cada uno de los campos métricos dentales) (véase figura 21, en el capítulo IV).

De la información obtenida del análisis odontométrico, se observó que las poblaciones Casas Grandes y Serrana no presentaron diferencias en los diámetros dentales, por lo cual, podemos inferir que biológicamente las poblaciones que habitaron las actuales regiones del noroeste de México y suroeste de Estados Unidos eran cercanos, a pesar de la amplitud y diversidad geográfica de estas regiones no hubo un proceso de aislamiento biológico; por el contrario, la interacción social, cultural y económica entre los grupos fue más amplia de lo que se ha descrito, y esto trajo como consecuencia una unión expresada en los rasgos morfométricos dentales.

A través de la constante interacción entre las poblaciones ya sea por cuestiones económicas, políticas, sociales y/o culturales es que se dio una integración de los rasgos biológicos, en este caso particularmente métricos, ya que, a la par de los factores antes descritos, también se pueden considerar alianzas matrimoniales y movilidad geográfica de los grupos que terminaron asentándose en otras regiones sin aislarse, como es el caso de las Casas Acañilado. Cabe resaltar que en investigaciones previas como las de LeBlanc y colaboradores (2008), Morales y colaboradores (2017), Offenbecker (2018), Turner (1993, 1999), Walker (2006) y Waller (2016) se encontraron en pruebas isotópicas, genéticas y morfológicas similitudes entre los grupos asentados en el Norte de México y suroeste de Estados Unidos y además se identificaron individuos que presentaron diferencias con las poblaciones, por lo que se consideró como una posible migración: las poblaciones estudiadas tenían interacción, descartando el aislamiento de estos grupos humanos.

De los resultados de esta investigación sobre la población que se asentó en lo que hoy es el sitio arqueológico de Paquimé, podemos abonar a la discusión respecto a la función

socioeconómica que tuvo esta urbe: esta ciudad no constituyó un puesto de avanzada comercial entre los grupos de Mesoamérica y el sur de Estados Unidos; en cambio, se reforzó la idea de modelos de desarrollo local (como el propuesto por Whalen y Minnis, 2003, 2009) en el que hubo procesos de interacción e incorporación de pequeñas poblaciones aledañas, tal es el caso de las Casas Acantilado asentadas en la Sierra Madre Occidental, región que por sus características arqueológicas Di Peso en 1974 la consideró como una provincia de Casas Grandes que servía como refugio y fuente de recursos naturales.

Aunque en los objetivos de esta investigación no figuraba comprobar la hipótesis de Di Peso referente al papel de las casas acantilado dentro de la tradición Casas Grandes, se puede afirmar que, desde el punto de vista biológico, sí existió una relación constante entre las poblaciones ya que de haber ocurrido un aislamiento geográfico se encontrarían patrones métricos diferenciales. Este postulado lo podemos corroborar ya que entre los individuos analizados se consideraron a aquellos asentados en la Sierra Madre Occidental del lado de Sonora y a un individuo proveniente de las Casas Acantilado del lado chihuahuense de la Sierra<sup>17</sup>. Esto concuerda con lo propuesto por Martínez (2012, 2016, 2018), que sugiere una expansión del sistema regional Casas Grandes en el actual estado de Sonora con base en la evidencia arqueológica, arquitectónica y en elementos simbólicos presentes en Bavispe, de forma que había un vínculo entre esta región y Paquimé.

Por otro lado, McGuire y colaboradores (1999) proponen que, adicional a las relaciones socioculturales que se dieron en toda la región, el acceso a mercancías marinas

---

<sup>17</sup> Dicho individuo fue recuperado durante los trabajos de excavación realizados en el sitio arqueológico Cueva de la Olla.

por parte de las poblaciones de la Costa Central dio pie a intercambios comerciales entre dicha región y Paquimé, siendo la Sierra una parada obligada en dicha ruta comercial. Esto concuerda con la información obtenida, en la cual no se encontraron diferencias biológicas entre los grupos pertenecientes a las diferentes tradiciones arqueológicas.

Por todo lo anterior, se puede afirmar que para el caso de las poblaciones analizadas no existen diferentes patrones métricos de las piezas dentales, lo cual es evidencia de cercanías biológicas entre estos grupos, por lo menos durante el período Medio de Casas Grandes (ca. 1200 a 1450 d. C.).

En el siguiente apartado se abordan los resultados sobre los tipos de modelado cefálico intencional encontrados y se discute su importancia como marcadores de identidad cultural.

### **¿Qué Podemos Decir Sobre las Modificaciones Cefálicas como Marcas de Identidad Cultural?**

El modelado cefálico es una de las tradiciones más esparcidas durante la época prehispánica, dicha práctica se llevaba a cabo en todos los niveles de la sociedad a lo largo de un período de tiempo bastante extendido que dio como resultado variedades visuales altamente heterogéneas (Tiesler Blos et al., 2009). Esta práctica debía realizarse durante los primeros años de vida del individuo para aprovechar la plasticidad de los huesos; al respecto Zárate y Ceja (2016) mencionan que sólo es posible de realizar durante los primeros seis años, etapa en la cual los órganos están en desarrollo y casi alcanzan la totalidad de su tamaño. También Tiesler (2012) menciona que los aparatos deformadores debían permanecer

más allá de los cuatro años para evitar que se perdiera la modificación debido al crecimiento del cráneo durante la infancia tardía (Hernández Espinoza, 2021), coincidiendo con lo postulado por Zárate y Ceja (2016).

Respecto a quiénes eran los encargados de esta práctica, Tiesler (2012) ha propuesto que, para el caso de las poblaciones mayas prehispánicas, era realizada por las mujeres, siendo las parteras las especialistas encargadas de llevarla a cabo. Una vez retirados los aparatos deformadores, en el individuo se puede observar una “nueva” forma de la cabeza. Dicha transformación puede utilizarse como un indicador de costumbres y creencias, es decir, de la identidad grupal plasmada en el cuerpo. Como menciona Hernández (2021) es probable que el modelado cefálico no haya sido el único signo de identidad que portaban los individuos, este pudo complementarse con otros elementos como perforaciones, escarificaciones, pintura corporal, entre otros, que por su propia naturaleza no quedan plasmados en el esqueleto, lo cual dificulta su estudio cuando se trabaja con poblaciones pretéritas.

Al ser la modificación cefálica una práctica ampliamente distribuida, son las variedades de la misma lo que les dotará su carácter identitario a los individuos en regiones y temporalidades específicas. Así, para la tradición arqueológica de Casas Grandes, Di Peso y colaboradores (1974, vol. 8) reportan que es en el período Medio cuando se dio la mayor presencia de esta práctica. Esto se corresponde con la información recabada en esta investigación, ya que los 14 cráneos analizados corresponden al período Medio y, pese a los datos que reportan Di Peso y colaboradores, que consideraron estas las modificaciones cefálicas como una “moda pasajera”, se encontró que todos los individuos presentan el

mismo tipo de modelado, igual que el individuo del fardo 3 de Cerro La Yaqui (Hernández Espinoza et al., 2021, p. 79), y que también se ha registrado en individuos pertenecientes a grupos Pueblo de diversos sitios arqueológicos de Nuevo México (Watson, 1999), por lo que podemos afirmar que la modificación cefálica lámbdica fue característica de estos grupos, los dotaba de un signo de identidad cultural el cual fue interiorizado y modificó la percepción corporal, es decir, el cuerpo se convirtió en una extensión de la cultura (Montiel Mendoza, 2013).

Según todos los resultados expuestos en esta investigación, los referentes a las distancias biológicas por medio de la morfometría dental y el estudio de las modificaciones cefálicas, podemos concluir que las poblaciones que habitaron los actuales estados de Sonora y Chihuahua no fueron grupos estáticos, aislados entre sí. Pese a que se ha trabajado ampliamente las relaciones y rutas comerciales en estas regiones (véase por ejemplo Di Peso, 1974; McGuire et al., 1999; Whalen y Minnis, 2003, 2009), se ha dejado de lado el papel que los individuos tuvieron: lo que observamos aquí es que existió una gran movilidad poblacional, tanto que en los resultados obtenidos de la morfometría dental no se encontraron diferencias significativas entre los grupos. En cambio, se encontró que el modelado cefálico, en particular la variedad planolámbdica fue uno de los rasgos predominantes que identificaron a los individuos de la tradición arqueológica Casas Grandes, por lo menos durante el período Medio de Paquimé, ya sea para identificarse entre los diferentes asentamientos, como hacia el exterior del grupo. Es decir, este tipo de modelado fue un rasgo identitario que sin importar la movilidad geográfica de los individuos se portaba y mantenía.

## **Consideraciones Finales: Limitantes y Nuevas Líneas de Investigación**

Pese a que el tamaño de la muestra esquelética analizada se puede considerar grande (218 individuos), cuando se estudia a las poblaciones pasadas nos enfrentamos siempre a dos problemas o limitaciones para nuestros trabajos: el estado de conservación de los restos óseos y dentales, y la representatividad de la muestra. En este caso particular esas dos cuestiones estuvieron presentes durante el trabajo de laboratorio y el posterior análisis de los datos.

### ***Limitantes en la investigación***

La representatividad de las muestras lo podemos entender en términos del tamaño mismo de las series esqueléticas, que de acuerdo con el cuadro 4 (en el capítulo III) se evidencia que el 83.5% de los individuos analizados pertenecen a la tradición arqueológica Casas Grandes, de forma que el 16.5% restantes corresponde a los individuos de las tradiciones Trincheras, Huatabampo, Costa Central y Serrana, donde algunas de ellas están representadas por uno o dos individuos.

También tenemos el estado de conservación de los esqueletos y en particular de los dientes. Para el caso de las poblaciones norteñas encontramos que, sin importar a qué sitio arqueológico corresponden los individuos, el estado de conservación no es el óptimo: encontramos muchas veces los huesos fragmentados o muy débiles, además del desgaste dental severo, lo que en varias de las ocasiones impidió la medición de los diámetros dentales, ya sea el mesio-distal, el buco-lingual o ambos, y esto debido a la pérdida total del esmalte, o bien, a que dicho desgaste llegaba hasta el cuello del diente o la raíz.

Así, a pesar del proceso de imputación de datos que se realizó (para más información véase el capítulo III), éste se limitó por la cantidad de datos ausentes, de forma que, dependiendo de la pieza dental se pudieron recuperar más o menos áreas (véase cuadro 7, en el capítulo III), por ello se discriminaron aquellos individuos que contaran con las áreas para todas las piezas dentales, o por lo menos las cuatro seleccionadas para el análisis de componentes principales. Esto fue muy limitado pues finalmente se trabajó con los datos de 55 individuos representativos de las cinco tradiciones arqueológicas de los estados de Chihuahua y Sonora.

Sobre el estado de conservación, cabe señalar que también fue una limitante en el estudio de las modificaciones cefálicas intencionales, en particular en el caso de la muestra esquelética de Paquimé, en la cual los restos se encontraron muy fragmentados o sumamente débiles, ya sea porque la manipulación de los huesos deterioraba más su estado, o bien, debido a que el proceso de degeneración de los restos fue tan grave que en varias ocasiones los cráneos reportados en los informes de Di Peso ya no se encontraban o estaban en calidad de astillas de hueso.

Se deben señalar deficientes procesos de restauración y consolidación de los restos óseos realizados en décadas pasadas (para más información véase Gamboa Carrera et al., 2018), procesos que claramente no fueron realizados por los especialistas pertinentes (véase la figura 25, en el capítulo IV). Además, es importante señalar, y con ello hacer un llamado de atención hacia los pasados y futuros investigadores, ya que las constantes tomas de muestras para análisis genéticos y de isótopos estables han contribuido exponencialmente en el deterioro y pérdida del material osteológico, por lo cual es pertinente retomar el uso de las

técnicas morfoscópias, las cuales también nos brindan información valiosa de los individuos y las poblaciones pasadas.

### ***Nuevas líneas de investigación***

Durante el trabajo de campo se detectaron líneas dentro de la investigación bioarqueológica que abonarán ampliamente a los trabajos sobre el norte de México, las cuales se enumeran a continuación:

1. Estudio integral de los individuos de las diferentes colecciones osteológicas de Sonora: debido a la cantidad de individuos que componen las muestras esqueléticas se sugiere para futuras investigaciones retomar la metodología de la osteobiografía y la microhistoria.
2. La aplicación de análisis y técnicas no invasivas que permitan ampliar la información referente a la movilidad poblacional de los grupos pretéritos en el norte del país. Se hace énfasis en retomar los estudios no invasivos particularmente cuando el estado de conservación de los restos óseos sea malo.
3. Se resalta la urgencia de la creación de un proyecto integral enfocado en la restauración y conservación de la serie osteológica de Paquimé que contemple la implementación de un análisis osteológico integral no invasivo teniendo como premisa las directrices del modelo biocultural, con la finalidad de estimar sus procesos biológicos, sociales y culturales.

## Bibliografía

- Aguado Vázquez, C. (2004). *Cuerpo Humano e Imagen Corporal. Notas para una antropología de la identidad*. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Facultad de Medicina.
- Alfaro, R., y Fuenzalida, M. (2009). Imputación Múltiple en Encuestas Microeconómicas. *Cuadernos de Economía*, 46, 273–288.
- Allison, P. (2001). *Missing Data (Quantitative Applications in the Social Sciences)*. SAGE Publications Inc.
- Álvarez, A. (1981). Machomoncobe, un sitio arqueológico en el área de Huatabampo. *Memorias del VI Simposio de Historia de Sonora*, 1–17.
- Álvarez, A. (1982). Archaeological Investigations at Huatabampo. En P. Beckett y K. Silverbird (Eds.), *Mogollon Archaeology: Proceedings of the 1980 Mogollon Conference* (pp. 239–250). Acoma Books.
- Álvarez, A. (1985). Sociedades agrícolas. En *Historia general de Sonora (período prehistórico y prehispánico) vol. 1*. Gobierno del Estado de Sonora.
- Álvarez, A. (1991). Huatabampo: Consideraciones sobre una aldea agrícola prehispánica en el sur de Sonora. *Noroeste México*, 9, 9–93.
- Álvarez, A. (2001). Ciclos productivos y patrón de asentamiento en un sitio Huatabampo, del sur de Sonora. *Arqueología*, 26, 89–100.
- Álvarez, A. (2007). Reinterpretando Huatabampo. *Memoria del Seminario de Arqueología del Norte de México*, 99–114.
- Álvarez, A., y Villalpando, E. (1980). Investigaciones arqueológicas en el area de Huatabampo. *Memorias del V Simposio de Historia de Sonora*.
- Anton, S., y Weinstein, K. (1999). Artificial Cranial Deformation and Fossil Australians Revisited. *Journal of Human Evolution*, 36, 195–209.
- Archer Velasco, J. N. (2015). *Gente de Nubes y caminos lejanos. Presencia foránea en Teotihuacan, la movilidad poblacional de Tlailotlacan, en el periodo Clásico Mesoamericano* [Tesis de Maestría]. Escuela Nacional de Antropología e Historia.
- Arfuch, L. (2002). *Identidades, sujetos y subjetividades*. Fondo de Cultura Económica.

- Bautista Martínez, J. (2000). La deformación cefálica intencional en el México Prehispánico. *Estudios De Antropología Biológica*, XII, 795–809.
- Bautista Martínez, J. (2004). *Evidencias de deformación cefálica intencional en figurillas prehispánicas de México* [Tesis de Doctorado]. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Beekman, C., y Christensen, A. (2003). Controlling for Doubt and Uncertainty Through Multiple Lines of Evidence: A New Look at the Mesoamerican Nahua Migrations. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 10(2), 111–164.
- Bermúdez de Castro, J., Martinon, M., Carbonell, E., Sarmiento, S., Rosas, A., Van der Made, J., y Lozano, M. (2004). The Atapuerca sites and their contribution to the knowledge of human evolution in Europe. *Evolutionary Anthropology*, 13(1), 25–41.
- Binford, L. (1971). Mortuary practices their study and their potential. *Memoirs of the Society for American Archaeology*, 25(6), 6–29.
- Black, S., y Ferguson, E. (2011). *Forensic anthropology 2000 to 2010*. Taylor y Francis Group.
- Blundell, G. (2004). *Nqabayo's Nomansland. San rock art and the somatic past*. Uppsala University Press.
- Bollini, G., Atencio, J., y Colantonio, S. (2012). Análisis odontométrico de cuatro series craneanas de aborígenes argentinos. *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 14, 69–80.
- Bowen, T. (1972). *A Survey and Re-evaluation of the Trincheras Culture, Sonora, Mexico*. Centro Regional de Sonora.
- Bowen, T. (1976). Seri Prehistory, the Archaeology of the Central Coast of Sonora, Mexico. En *Anthropological papers of the University of Arizona* (Vol. 27). University of Arizona Press.
- Brace, C. (1967). Environmental, tooth form, and size in the Pleistocene. *Journal of Dental Research*, 46(5), 809–816.
- Brace, C., y Hinton, R. (1981). Oceanic tooth-size variation as a reflection of biological and cultural mixing. *Current Anthropology*, 22(5), 549–569.

- Brace, C., Shao, X.-Q., y Zhang, Z.-B. (1984). Prehistoric and modern tooth size in China. En F. Smith y F. Spencer (Eds.), *The origins of modern humans: A world survey of fossil evidence* (pp. 485–516). Alan R. Liss, Inc.
- Braniff, B. (1985). *La frontera protohistórica Pima-Opata en Sonora, México: Propositiones arqueológicas preliminares*. Instituto de Investigaciones Antropológicas.
- Braniff, B. (1986). Ojo de Agua, Sonora, and Casas Grandes, Chihuahua: A Suggested Chronology. En J. Mathien y R. McGuire (Eds.), *Ripples in the Chichimec Sea: New Considerations of Southwestern-Mesoamerican Interactions* (pp. 70–80). Southern Illinois University Press.
- Brettell, C., y Hollifield, J. (2007). *Migration Theory: Talking Across Disciplines*. Routledge.
- Brick, J. M., y Kalton, G. (1996). Handling missing data in survey research. *Statistical Methods in Medical Research*, 5, 215–238.
- Brown, P. (1981). Artificial Cranial Deformation: A Component in the Variation in Pleistocene Australian Aboriginal Crania. *Archaeology Oceania*, 16(3), 156–167.
- Buck, S. F. (1960). A Method of Estimation of Missing Values in Multivariate Data Suitable for use with an Electronic Computer. *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)*, 22(2), 302–306.
- Buikstra, J. E., y Ubelaker, D. H. (1994). *Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains*. Arkansas Archeological Survey.
- Buikstra, J., Frankenberg, S., y Konigsberg, L. (1990). Skeletal biological distance studies in American physical anthropology: Recent trends. *American Journal of Physical Anthropology*, 82(1), 1–7.
- Butler, B. (1971). *The people of Casas Grandes: Cranial and dental morphology through time* [Tesis de Doctorado]. Southern Methodist University.
- Butler, J. (1990). *Gender Trouble: Feminism and the Subversion of Identity*. Routledge.
- Butler, J. (1997). *Excitable Speech: A Politics of the Performative*. Routledge.
- Cáceres, C. (2012). *Análisis morfométrico de modelos dentales de una población mestiza del archipiélago de Chiloé* [Tesis de Licenciatura]. Universidad de Chile.

- Cambridge University Press y Assessment. (2021). *Cambridge Dictionary [en línea]*.  
<https://dictionary.cambridge.org/es-LA/dictionary/>
- Carlin, J., Li, N., Greenwood, P., y Coffey, C. (2003). Tools for analyzing multiple imputed datasets. *The Stata Journal*, 3(3), 226–244.
- Carpenter, J. (1996). *El Ombligo en La Labor: Differentiation, Interaction and Integration in Prehispanic Sinaloa, Mexico*. The University of Arizona.
- Carpenter, J. (2003). *Quinto Informe de la Temporada Verano 2002, Análisis de los Materiales Arqueológicos y Propuesta para la Temporada Invierno 2003*. Archivo Técnico Centro INAH Sonora.
- Carpenter, J., y Vicente, J. (2009). Fronteras compartidas: La conformación social en el norte de Sinaloa y sur de Sonora durante el periodo cerámico (200 d.C.-1532 d.C.). *Espaciotiempo 3. Dossier: La arqueología en el norte de México*, 82–96.
- Carpenter, J., Villalpando, E., y Watson, J. (s.f). *Proyecto Arqueológico La Playa*.
- Casar Aldrete, Márquez Morfín, L., Morales, P., y Negrete, S. (2019). Dieta y orígenes geográficos de un grupo de individuos de Monte Albán, Oaxaca. Aproximación isotópica y bioarqueológica. *VI Congreso Latinoamericano de Arqueometría*.
- Casserino, C. (2009). *Bioarchaeology of Violence and Site Abandonment at Casas Grandes, Chihuahua, Mexico* [Tesis de Doctorado]. University of Oregon.
- Castles, S., y Miller, M. (2009). *The Age of Migration, International Population Movements in the Modern World*. Guilford Press.
- Chambers, R. (2000). *Evaluation Criteria for Statistical Editing and Imputation*. National Statistics Methodological Series No. 28.
- Cheverud, J., Kohn, L., Konigsberg, L., y Leigh, S. (1992). The Effects of Fronto-occipital Cranial Modification on the Cranial Base and Face. *American Journal of Physical Anthropology*, 88(3), 323–345.
- Christensen, A. (1997). Cranial non-metric variation in North and Central Mexico. *Anthropologischer Anzeiger*, 55(1), 15–32.
- Christensen, A. (1998a). *Biological affinity in prehispanic Oaxaca* [Tesis de Doctorado]. Vanderbilt University.

- Christensen, A. (1998b). Colonization and Microevolution in Formative Oaxaca, Mexico. *World Archaeology*, 30(2), 262–285.
- Christensen, A. (1998c). Odontometric microevolution in the Valley of Oaxaca, Mexico. *Journal of Human Evolution*, 34(4), 333–360.
- Christensen, A. (1999). La microevolución odontométrica en Oaxaca. En F. Peña Saint Martin y R. M. Ramos Rodríguez (Eds.), *Estudios de Antropología Biológica: Vol. IX* (pp. 295–311).
- Clark, B. J., y Wilkie, L. A. (2006). The prism of self: Gender and personhood. En S. Nelson (Ed.), *Handbook of gender in archaeology* (pp. 333–364). Altamira Press.
- Cohen, M., y Armelagos, G. (1984). *Paleopathology at the origins of agriculture*. Academic Press Inc.
- Conkey, M. W. (2001). Epilogue: Thinking about gender with theory and method. En C. F. Klein (Ed.), *Gender in Pre-hispanic America* (pp. 342–362). Dumbarton Oaks Research Library and Collection.
- Coppa, A., Cucina, A., Mancinelli, D., Vargui, R., y Calcagno, J. (1998). Dental Anthropology of Central-Southern, Iron Age Italy: The Evidence of Metric versus Nonmetric Traits. *American Journal of Physical Anthropology*, 107(4), 371–386.
- Creel, D., y McKusick, C. (1994). Prehistoric Macaws and Parrots in the Mimbres Area, New Mexico. *American Antiquity*, 59(3), 510–524.
- Csordas, T. (1990). Embodiment as a paradigm for anthropology. *Ethos*, 18(1), 5–47.
- Csordas, T. (1994). *Embodiment and Experience: The Existential Ground of Culture and Self*. Cambridge University Press.
- Csordas, T. (1999). Embodiment and Cultural Phenomenology. En G. Weiss y H. F. Haber (Eds.), *Perspectives on embodiment. The intersections of nature and culture* (pp. 143–162). Routledge.
- Cucina, A. (2011). Morfología dental. En A. Cucina (Ed.), *Manual de antropología dental* (pp. 75–106). Universidad Autónoma de Yucatán.
- Cucina, A., Edgar, H., y Ragsdale, C. (2017). Oaxaca and its neighbors in Prehispanic times: Population movements from the perspective of dental morphological traits. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 13, 751–758.

- Cucina, A., Lucci, M., Vargiu, R., Coppa, A. (1999). Dental evidence of biological affinity and environmental conditions in prehistoric Trentino (Italy) samples from the Neolithic to the early Bronze age. *International Journal of Osteoarchaeology*, 9(6), 404–416.
- Cucina, A., Tiesler, V., y Wrobel, G. (2005). Afinidades biológicas y dinámica de poblaciones mayas desde el preclásico hasta el periodo colonial. *Los investigadores de la cultura maya*, 13, 559–567.
- Dean, J., y Ravesloot, J. (1993). The Chronology of Cultural Interaction in the Gran Chichimeca. En A. Woosley y J. Ravesloot (Eds.), *Culture and Contact: Charles C. Di Peso's Gran Chichimeca* (pp. 83–103). University of New Mexico Press.
- Del Ángel Escalona, A. (1992). *El modelo filogenético de historia cultural y el problema de los indios coxoh. Un enfoque antropológico dental*. Escuela Nacional de Antropología e Historia.
- Dembo, A., y Imbelloni, J. (1938). *Deformaciones intencionales del cuerpo humano de carácter étnico*. Humanior.
- Dempsey, P., y Townsend, G. (2001). Genetic and environmental contributions to variation in human tooth size. *Heredity*, 86, 685–693.
- Di Peso, C. (1974). *Casas Grandes: A Fallen Trading Center of the Gran Chichimeca* (Vols. 1–3). The Amerid Foundation Inc./Dragoon Northland Press.
- Di Peso, C., Rinaldo, J. B., y Fenner, G. C. (1974). *Casas Grandes: A Fallen Trading Center of the Gran Chichimeca* (Vols. 4–8). The Amerid Foundation Inc./Dragoon Northland Press.
- Díaz-Andreu, M., y Lucy, S. (2005). Introduction. En M. Díaz-Andreu, S. Lucy, S. Babic, y D. Edwards (Eds.), *The archaeology of identity: Approaches to gender, age, status, ethnicity and religion* (pp. 1–12). Routledge.
- Díaz-Andreu, M., Lucy, S., Babic, S., y Edwards, D. (2005). *The archaeology of identity: Approaches to gender, age, status, ethnicity and religion*. Routledge.
- Dowson, T. (2000). Why Queer Archaeology? An Introduction. *World Archaeology*, 32(2), 161–165.

- Duncan, W. (2009). Cranial Modification Among the Maya: Absence of Evidence or Evidence of Absence? En K. Knudson y C. Stojanowski (Eds.), *Bioarchaeology and Identity in the Americas* (pp. 177–193). University Press of Florida.
- Ekholm, G. (1942). Excavations at Guasave, Sinaloa, Mexico. *Anthropological Papers of the American Museum of Natural History*, 38(2).
- Enders, C. (2010). *Applied missing data analysis*. Guilford Press.
- Fitzgerald, C., y Hillson, S. (2008). Alternative methods of assessing tooth size in Late Pleistocene and Early Holocene hominids. En J. Irish y G. Nelson (Eds.), *Technique and application in dental anthropology* (pp. 364–388). Cambridge University Press.
- Foster, M. (1999). The Aztatlán tradition of West and Northwest Mexico and Casas Grandes: Speculations on the Medio Period florescence. En C. Schaafsma y C. Riley (Eds.), *The Casas Grandes World* (pp. 149–163). The University of Utah Press.
- Fowler, C. (2004). *The archaeology of personhood. An anthropological approach*. Routledge.
- Frayer, D. (1977). Metric dental change in the European Upper Paleolithic and Mesolithic. *American Journal of Physical Anthropology*, 46(1), 109–120.
- Gamboa Carrera, E. P., Juárez Jiménez, C. E., y Ramos Hernández, S. M. (2018). *Componente Manejo de Colecciones del Museo de las Culturas del Norte. Inventario y Catálogo de restos óseos humanos de la Colección Arqueológica Charles Di Peso*. Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Gamboa, E., y Gutiérrez, F. (2018). Las Casas Acantilado de la Sierra Madre Occidental en Chihuahua, México. En R. Cruz Antillón y T. Maxwell (Eds.), *La Cultura Casas Grandes* (pp. 197–205). Secretaria de Cultura de Chihuahua-INAH Delegación Cihuahua.
- García Barrios, A., y Tiesler Blos, V. (2011). El aspecto físico de los dioses mayas. Deformaciones cefálicas y otras marcas corporales. *Arqueología Mexicana*, 19(112), 59–63.
- García Martínez, A. (2008). Identidades y representaciones sociales: La construcción de las minorías. *Nómadas. Critical Journal of Social and Juridical Sciences*, 18(2).

- García Morales, A. A. (2016). *Tamaño dental como indicador de dimorfismo sexual en poblaciones de filiación amerindia y mestiza de México* [Tesis de Maestría]. Escuela Nacional de Antropología e Historia.
- García Moreno, C. (2005). *Lascas, raspadores, choppers y percutores con pátina. La industria lítica del Componente Malpaís del Sitio Arqueológico La Playa, Sonora* [Tesis de Licenciatura]. Escuela Nacional de Antropología e Historia.
- García Moreno, C. (2008). *El Complejo San Dieguito en el noreste de México*. Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- García Moreno, C. (2011a). Arqueología en Batacosa, Sonora. *Memorias de la XXIX Mesa Redonda de la Sociedad Mexicana de Antropología*, 1–10.
- García Moreno, C. (2011b). *Tratamiento funerario en el sitio Batacosa, Sonora*. 76va Reunión Anual de la Society for American Archaeology, Sacramento.
- Gardner, A. (2011). Paradox and praxis in the archaeology of identity. En L. Amundsen-Meyer, N. Engel, y S. Pickering (Eds.), *Identity crisis: Archaeological perspectives on social identity* (pp. 11–26). Chacmool Archaeological Association. University of Calgary.
- Gatens, M. (1996). *Power, ethics and sexual imaginaries*. Routledge.
- Gillespie, S. (2001). Personhood, agency, and mortuary ritual: A case study from the ancient Maya. *Journal of Anthropological Archaeology*, 20, 73–112.
- Giménez, G. (1997). *Estudios sobre la cultura y las identidades sociales*. CONACULTA-ITESO.
- Giménez, G. (2000). Identidades étnicas: Los retos de la Cuestión. En L. Reina (Ed.), *Dos retos de la etnicidad en los estados-nación del siglo XXI* (pp. 45–70). CIESAS-INI-Miguel Ángel Porrúa.
- Giménez, G. (2002). Paradigmas de la identidad. En A. Chihu (Ed.), *Sociología de la Identidad* (pp. 35–62). UAM-Iztapalapa - Porrúa.
- Girón, G., Gómez, P., Morales, I., León, M., y Moreno, F. (2009). Rasgos morfológicos y métricos dentales coronales de premolares superiores e inferiores en escolares de tres instituciones educativas de Cali, Colombia. *International Journal of Morphology*, 27(3), 913–925.

- Gómez-Valdés, J. (2005). *Antropología Dental en poblaciones del Occidente de Mesoamérica* [Tesis de Licenciatura]. Escuela Nacional de Antropología e Historia.
- Gómez-Valdés, J. (2008). *Antropología Dental en poblaciones del Occidente de Mesoamérica*. Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- González Licón, E., y Márquez Morfín, L. (1990). Costumbres funerarias en Monte Albán. En E. González Licón (Ed.), *Monte Albán* (pp. 53–138). CITIBANK.
- González Licón, E., y Márquez Morfín, L. (1995). La zona oaxaqueña en el Posclásico. En L. Manzanilla y L. López (Eds.), *Historia Antigua de México: Vol. III* (pp. 55–56). Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, Instituto Nacional de Antropología e Historia-Universidad Nacional Autónoma de México.
- González Vázquez, N. (2022). *Figuras de mujeres en el arte rupestre de la Sierra de San Francisco, Baja California Sur* [Tesis de Licenciatura]. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Goodman, A., Martin, D., y Armelagos, G. (1984). Indications of stress from bone and teeth. En Paleopathology at the origins of agriculture. En M. Cohen y G. Armelagos (Eds.), *Paleopathology at the origins of agriculture* (pp. 13–49). Academic Press Inc.
- Grauer, A., y Stuart-Macadam, P. (1998). *Sex and gender in paleopathological perspective*. Cambridge University Press.
- Guatelli-Steinberg, D., Sciulli, P., y Betsinger, T. (2008). Dental Crown size and sex hormone concentrations: Another look at the development of sexual dimorphism. *American Journal of Physical Anthropology*, 137(3), 324–333.
- Hair, J., Anderson, R., Tatham, R., y Black, C. (1999). *Análisis multivariante*. Pearson Education.
- Hanihara, K. (1976). *Statistical and comparative studies of the Australian Aboriginal dentition*. University of Tokyo Press.
- Hanihara, K. (1979). Dental traits in Ainu, Australian Aborigines and New World populations. En W. Laughlin y A. Harper (Eds.), *The First Americans: Origins Affinities and Adaptations* (pp. 125–134). G Fischer Verlag.
- Hanihara, T. (1991). The origin and macroevolution of Ainu as viewed from dentition: The basic populations in East Asia, VIII. *Journal Anthropology*, 99, 345–361.

- Hanihara, T., y Ishida, H. (2005). Metric dental variation of major human populations. *American Journal of Physical Anthropology*, 128(2), 287–298.
- Harris, E., y Lease, L. (2005). Mesiodistal tooth crown dimensions of the primary dentition: A worldwide survey. *American Journal of Physical Anthropology*, 128(3), 593–607.
- Harris, E., Potter, R., y Lin, J. (2001). Secular trend in tooth size in urban Chinese assessed from two-generation family data. *American Journal of Physical Anthropology*, 115(4), 312–318.
- Harris, E., y Rathbun, T. (1991). Ethnic differences in the apportionment of tooth sizes. En M. Kelley y C. Larsen (Eds.), *Advances in Dental Anthropology* (pp. 121–142). Wiley-Liss.
- Hernández Espinoza, P., y Martínez Ramírez, J. (2016). La gente de la Sierra Madre Occidental: Del tiempo de Paquimé y siglos después. *II Congreso Internacional Carl Lumholtz. Chihuahua*.
- Hernández Espinoza, P., Martínez Ramírez, J., Ruíz Cabañas, J. Á., y Zavaleta Lucido, M. (2021). Cerro La Yaqui. *Ventana Arqueológica*, 2, 70–92.
- Hernández Espinoza, P. O. (2004). *Demografía y Antropología Demográfica*. CONACULTA-INAH.
- Hernández Espinoza, P. O. (2017). *Rescate Cerro La Yaqui. Informe Osteológico de las Temporadas 2015-2016*. Centro INAH Sonora.
- Hernández Espinoza, P. O. (2018a). La modificación cefálica intencional más allá de la frontera norte de Mesoamérica. En V. Tiesler Blos y C. Serrano Sánchez (Eds.), *Modificaciones cefálicas culturales en Mesoamérica. Una perspectiva continental: Vol. II* (pp. 709–749). Universidad Nacional Autónoma de México / Instituto de Investigaciones antropológicas / Universidad Autónoma de Yucatán.
- Hernández Espinoza, P. O. (2018b). *Salvamento Arqueológico Cerro La Yaqui. Temporada 2017. Informe del Análisis Osteológico*. Centro INAH Sonora.
- Hernández Espinoza, P. O. (2021). Los atributos de la identidad. El caso de Tamtoc, San Luis Potosí, México. *Estudios de Antropología Biológica*, XIX, 9–53.
- Hernández Espinoza, P. O., y Martínez Riojas, L. M. (2016). *Inhumación recuperada en Playa Los Algodones, San Carlos, Guaymas*. Centro INAH Sonora.

- Hillson, S. (1986). *Teeth*. Cambridge University Press.
- Hillson, S. (1996). *Dental anthropology*. Cambridge University Press.
- Hillson, S. (2002). *Dental anthropology*. Cambridge University Press.
- Hillson, S. (2005). *Teeth*. Cambridge University Press.
- Hinojo, A. (2018). *Rescate arqueológico en los sitios funerarios SON:Q:04:05 y SON:Q:04:06. San Carlos, Municipio de Guaymas, Sonora*. Centro INAH Sonora.
- Hinojo Hinojo, A., Hernández Espinoza, P. O., y Contreras B., B. E. (2017). La Cueva de la Colmena: Análisis bioarqueológico de dos entierros humanos del Sonora-Sinaloa Project / R. A. Pailes 1967. *Enfoques*, 19–32.
- Hodder, I. (2000). Agency and individuals in long-term processes. En M.-A. Dobres y J. Robb (Eds.), *Agency in Archaeology* (pp. 21–33). Routledge.
- Holobinko, A. (2012). Theoretical and Methodological Approaches to Understanding Human Migration Patterns and their Utility in Forensic Human Identification Cases. *Societies*, 2, 42–62.
- IBM Corp. (2017). *IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0*. IBM Corp.
- INAH Chihuahua. (s.f). *Zona Arqueológica Paquimé*.
- Jones, S. (1989). *The Archaeology of Ethnicity, Constructing identities in the past and present*. Routledge.
- Joyce, R. (2000). *Gender and Power in Prehispanic Mesoamerica*. University of Texas Press.
- Joyce, R. A. (2005). Archaeology of the body. *Annual Reviews in Anthropology*, 34(1), 139–158.
- Joyce, R. A. (2008). *Ancient bodies, ancient lives*. Thames and Hudson.
- Jungers, W., Falsetti, A., y Wall, C. (1995). Shape, relative size, and size-adjustments in morphometrics. *American Journal of Physical Anthropology*, 38, 137–161.
- Kalton, G., y Kasprzyk, D. (1982). Imputing for missing survey responses. *Proceedings of the Survey Research Methods Section, Amer. Stat. Assn.*, 22–31.
- Kalton, G., y Kasprzyk, D. (1986). The Treatment of Missing Survey Data. *Survey Methodology*, 12(1), 1–16.

- Kelley, J. (1995). Trade goods, traders and status in Northwestern Greater Mesoamerica. En J. Reymar (Ed.), *The Gran Chichimeca: Essays on the archaeology and ethnohistory of Northern Mesoamerica* (pp. 102–145). Avebury.
- Kelley, J. (2000). The Aztatlán mercantile system: Mobile traders and the north westward expansion of mesoamerican civilization. En M. Foster y S. Gorenstein (Eds.), *Greater Mesoamerica: The archaeology of West and Northwest Mexico* (pp. 137–154). University of Utah Press.
- Kelley, J., y Searcy, M. (2015). Beginnings: The Viejo Period. En P. Minnis y M. Whalen (Eds.), *Ancient Paquimé and the Casas Grandes World* (pp. 17–40). University of Arizona Press.
- Kennedy, K. (1984). Growth, nutrition and pathology in changing paleodemographic settings in South Asia. En M. Cohen y G. Armelagos (Eds.), *Paleopathology at the origins of agriculture* (pp. 169–192). Academic Press Inc.
- Kieser, J. (2008). *Human adult odontometrics. The study of variation in adult tooth size*. Cambridge University Press.
- Knapp, B., y Meskell, L. (1997). Bodies of Evidence on Prehistoric Cyprus. *Cambridge Archaeological Journal*, 7(2), 183–204.
- Knudson, K. J., Pestle, W., Torres-Rouff, C., y Pimentel, G. (2012). Assessing the life history of an andean traveller through biogeochemistry: Stable and radiogenic isotope analyses of archaeological human remains from Northern Chile. *International Journal of Osteoarchaeology*, 22(4), 435–451.
- Knudson, K., y Stojanowski, C. (2008). New directions in bioarchaeology: Recent contributions to the study of human social identities. *Journal of Archaeological Research*, 16(4), 397–432.
- Kohn, S. (2011). Mortuary Practices at Paquime and in the Casas Grandes Region. *76th Annual meeting of the Society for American Archaeologists*.
- Konigsberg, L. W. (1987). *Population Genetic Models for Interpreting Prehistoric Intra-Cemetery Biological Variation* [Tesis de Doctorado]. Northwestern University.

- Krenzer, U. (2006). Antropología dental. En U. Krenzer (Ed.), *Compendio de métodos antropológico forenses para la reconstrucción del perfil osteo-biológico* (Vol. 4, pp. 1–65). Centro de Análisis Forense y Ciencias Aplicadas.
- Kubodera, T., Zárate, C., Lara, E., Montiel, N., Esquivel, G., y Centeno, C. (2008). Dimensiones coronales mesiodistales en la dentición permanente de mexicanos. *Revista ADM, LXV*(3), 141–149.
- Laaksonen, S. (2000). Regression-based nearest neighbour hot decking. *Computational Statistics, 15*(1), 65–71.
- Laaksonen, S. (2018). *Survey Methodology and Missing Data. Tools and Techniques for Practitioners*. Springer.
- Lagunas Rodríguez, Z. (1970). Nota sobre el hallazgo de cráneos con lesión suprainiana en Cholula. *Boletín del INAH, 39*, 1–3.
- Larsen, C. S. (1997). *Bioarchaeology: Interpreting Behavior from Human Skeleton*. Cambridge University Press.
- Latham, K., y Finnegan, M. (2010). *Age estimation of the human skeleton*. Charles C. Thomas.
- Lavelle, C. (1972). Maxillary and mandibular tooth size in different racial groups and in different occlusal categories. *American Journal of Orthodontics, 61*(1), 29–37.
- Le Breton, D. (1990). *Antropología del cuerpo y modernidad*. Ediciones Nueva Visión.
- Le Breton, D. (2002). *La sociología del cuerpo*. Nueva Visión.
- LeBlanc, S., Turner II, C., y Morgan, M. (2008). Genetic relationships based on discrete dental traits: Basketmaker II and Mimbres. *International Journal of Osteoarchaeology, 18*(2), 109–130.
- Lekson, S. (1999). Great Towns in the Southwest. En J. Neitzel (Ed.), *Great Towns and Regional Politics in the Prehistoric American Southwest and Southeast* (pp. 3–22). The Amerind Foundation and The University of New Mexico Press.
- Lekson, S. (2015). *Chaco Meridian: One thousand years of political power and religious power in the Ancient Southwest*. Rowman y Littlefield.
- Little, R. (1992). Regression with Missing X's: A Review. *Journal of the American Statistical Association, 87*(420), 1227–1237.

- Little, R., y Rubin, D. (2002). *Statistical Analysis with Missing Data*. John Wiley & Sons, Inc.
- Little, R., y Rubin, D. (2020). *Statistical Analysis with Missing Data*. John Wiley & Sons, Inc.
- López Alonso, S., y Serrano Sánchez, C. (2007). Estatus social y contexto funerario durante el Clásico, en Jaina, Campeche. En P. O. Hernández Espinoza y L. Márquez Morfín (Eds.), *A población prehispánica de Jaina. Estudio osteobiográfico de 106 esqueletos* (pp. 77–110). Escuela Nacional de Antropología e Historia-Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Lukacs, J. (1998). *Human dental development, morphology, and pathology. A tribute to Albert A. Dahlberg*. University of Oregon Anthropological Papers (Number 54).
- Lukacs, J., y Hemphill, B. (1991). The dental anthropology of prehistoric Baluchistan: A morphometric approach to the peopling of South Asia. En M. Kelly y C. Larsen (Eds.), *Advances in dental anthropology* (pp. 77–119). Wiley-Liss.
- Lukacs, J., Hemphill, B., y Walimbe, S. (1998). Are Mahars autochthonous inhabitants of Maharashtra? A study of dental morphology and population history in South Asia. En J. Lukacs (Ed.), *Human dental development, morphology and pathology, a tribute to Albert A. Dahlberg* (pp. 121–153). University of Oregon Press.
- Luna, L. (2016). Some achievements and challenges of dental anthropology. *ARC Journal of Dental Science*, 1(1), 5–9.
- Luna, L., Flensburg, G., y Martínez, G. (2017). Relaciones biológicas en grupos cazadores-recolectores de la transición Pampeano-Patagónica oriental (Argentina) durante el Holoceno tardío. Aportes desde la métrica dental. *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 19(2), 1–14.
- Lyman, R. L. (1999). *Vertebrate taphonomy*. Cambridge University Press.
- Manzanilla, L. (2003). Social identity and daily life at Classic Teotihuacan. En J. A. Hendon y R. A. Joyce (Eds.), *Mesoamerican Archaeology: Theory and practice* (pp. 124–147). Willey-Blackwell.
- Marcus, J., y Flannery, K. V. (2001). *La civilización Zapoteca: Como evolucionó la sociedad urbana en el Valle de Oaxaca*. Fondo de Cultura Económica.

- Márquez Morfín, L. (1998). Las cuevas de la cañada, Oaxaca, El caso de la Cueva Cheve. En M. T. Jaén Esquivel, S. López Alonso, L. Márquez Morfín, y P. O. Hernández Espinoza (Eds.), *Tiempo, población y sociedad* ( 445–470). Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Márquez Morfín, L. (2006). Prácticas culturales: Modificación intencional de cráneo y mutilación dentaria. En L. Márquez Morfín, P. O. Hernández Espinoza, y E. González Licón (Eds.), *La población maya de Chac Mool. Perfil biocultural y dinámica demográfica* (pp. 217–231). Escuela Nacional de Antropología e Historia.
- Márquez Morfín, L., y González Licón, E. (2022). *La población de Monte Alban. Historias de vida a través de sus huesos*. Instituto Nacional de Antropología e Historia. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- Martin, D., Harrod, R., y Pérez, V. (2013). Bioarchaeology of Individuals: Identity, Social Theory, and Skeletal Analysis. En D. Martin, R. Harrod, y V. Pérez (Eds.), *Bioarchaeology. An Integrated Approach to Working with Human Remains* (150–263). Springer.
- Martínez de León Mármol, B. L. (2007). *Estudio de la deformación cefálica intencional tipo Zapotal* [Tesis de Licenciatura]. Escuela Nacional de Antropología e Historia.
- Martínez de León Mármol, B. L. (2009). La deformación cefálica intencional tipo tabular, variante superior, en El Zapotal, Veracruz. *Estudios de Antropología Biológica*, XIV, 489–501.
- Martínez de León Mármol, B. L. (2011). *La construcción identitaria a través de la representación corporal en el centro sur de Veracruz durante el clásico* [Tesis de Maestría]. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Martínez Ramírez, J. (2009). *Proyecto Arqueológico Sierra Alta de Sonora*. Archivo Técnico de la Sección de Arqueología, Centro INAH Sonora.
- Martínez Ramírez, J. (2012). Casas Grandes regional system in the Sierra Madre of Sonora: Lote Sonora community. En L. Ludeman (Ed.), *Collected Papers from the 17th Biennial Mogollon Archaeology Conference*, 55–62.

- Martínez Ramírez, J. (2016). The expansion of the Casas Grandes regional system in Sonora. En L. Ludeman (Ed.), *Collected Papers from the 19th Biennial Mogollon Archaeology Conference*, 203–210.
- Martínez Ramírez, J. (2018). Common and ritual use of two Casas Grandes cliff dwellings on the Sierra Madre, Mexico. En L. Ludeman (Ed.), *Collected Papers from the 20th Biennial Mogollon Archaeology Conference*, 201–212.
- Matsumura, H. (1990). Geographical variation of dental characteristics in the Japanese of the protohistoric kofun period. *Journal Anthropology*, 98(4), 439–449.
- Matsumura, H., y Hudson, M. (2005). Dental perspectives on the population history of Southeast Asia. *American Journal of Physical Anthropology*, 127(2), 182–209.
- Mayhall, J. (1992). Techniques for the study of dental morphology. En S. Saunders y M. Katzenberg (Eds.), *Skeletal biology of past peoples: Research methods*, 59–78. Wiley-Liss.
- Mayhall, J. (2000). Dental morphology: Techniques and strategies. En M. Katzenberg y S. Saunders (Eds.), *Biological anthropology of the human skeleton*, 103–134. Wiley-Liss.
- McGuire, R. (1993). Charles C. Di Peso and the Mesoamerican connection. En A. Woosley y J. Ravesloot (Eds.), *Culture and Contact: Charles C. Di Peso's Gran Chichimeca* (pp. 23–38). The Amerind Foundation and The University of New Mexico Press.
- McGuire, R., Villalpando, E., Vargas, V., y Gallaga, E. (1999). Cerro de Trincheras and the Casas Grandes World. En C. Schaafsma y C. Riley (Eds.), *The Casas Grandes World*, 134–148. University of Utah Press.
- Medina, F., y Galván, M. (2007). *Imputación de datos: Teoría y práctica*. CEPAL.
- Meiklejohn, C., Schentag, C., Venema, A., y Key, P. (1984). Socioeconomic change and patterns of pathology and variation in the Mesolithic and Neolithic of Western Europe: Some suggestions. En M. Cohen y G. Armelagos (Eds.), *Paleopathology at the origins of agriculture*, 75–100. Academic Press Inc.
- Meskell, L. (1996). The somatisation of archaeology: Discourses, institutions, corporeality. *Norwegian Archaeological Review*, 29(1), 1–16.

- Meskill, L. (1998a). An archaeology of social relations in an Egyptian village. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 5(3), 209–243.
- Meskill, L. (1998b). Size matters: Sex, gender, and status in Egyptian iconography. En M. Casey, D. Donlon, J. Hope, y S. Welfare (Eds.), *Redefining Archaeology: Feminist Perspectives* (pp. 175–181). The Australian National University.
- Meskill, L., y Joyce, R. (2003). *Embodied Lives: Figuring Ancient Maya and Egyptian Experience*. Routledge.
- Meza Manzanilla, M. (2007). *Afinidad biológica en las poblaciones mayas de Chac Mool, Quintana Roo, a través de la morfología dental (periodos Clásico Terminal y Posclásico)* [Tesis de Maestría]. Escuela Nacional de Antropología e Historia.
- Meza Manzanilla, M. (2012). *Filiación biológica de los mayas del norte de la Península de Yucatán (periodos clásico terminal al posclásico)* [Tesis de Doctorado]. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Minnis, P. (1988). Four Examples of Specialized Production at Casas Grandes, Northwestern Chihuahua. *Kiva*, 53(2), 181–193.
- Minnis, P., Whalen, M., Kelley, J., y Stewart, J. (1993). Prehistoric Macaw Breeding in the North American Southwest. *American Antiquity*, 58(2), 270–276.
- Montiel Mendoza, M. (2013). *Modificaciones corporales en la Huasteca Prehispánica* [Tesis de Maestría]. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Montiel Mendoza, M. (2018). *Modelado cefálico superior y etnicidad en las Culturas del Golfo* [Tesis de Doctorado]. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Moorrees, C., y Reed, R. (1964). Correlations among crown diameters of human teeth. *Archives of Oral Biology*, 9, 685–697.
- Morales, A., Snow, M., Kelley, J., y Katzenberg, M. (2017). Ancient mitochondrial DNA and ancestry of Paquimé Inhabitants, Casas Grandes (A. D. 1200-1450). *American Journal of Physical Anthropology*, 163(3), 616–626.
- Moss, M. (1958). The Pathogenesis of Artificial Cranial Deformation. *American Journal of Physical Anthropology*, 16(3), 269–286.
- Munizaga, J. (1976). Intentional Cranial Deformation in the Pre-Columbian Populations of Ecuador. *American Journal of Physical Anthropology*, 45(3), 687–694.

- Munizaga, J. (1987). Deformación craneana intencional en América. *Revista Chilena de Antropología*, 6, 113–147.
- Namakforoosh, M. (2000). *Metodología de la investigación*. Editorial Limusa.
- Negrete Gutiérrez, S. S. (2016). “Somos lo que comemos”: Relaciones identitarias en un grupo de habitantes de Chinikihá, Chiapas, a través del análisis de la alimentación. *Clásico tardío* [Tesis de Maestría]. Escuela Nacional de Antropología e Historia.
- Nelson, B., Martin, D., Swedlund, A., Fish, P., y Armelagos, G. (1994). Studies in disruption: Demography and health in the prehistoric Southwest. En G. Gumerman y M. Gell-Mann (Eds.), *Understanding Complexity in the Prehistoric Southwest, Proceedings: Vol. XVI* (pp. 59–112). Addison-Wesley.
- Nordholt, E. (1998). Imputation: Methods, Simulation Experiments and Practical Examples. *International Statistical Review*, 66(2), 157–180.
- Offenbecker, A. (2018). *Geographic Origins, Status, and Identity at Paquimé, Northwest Chihuahua, Mexico* [Tesis de Doctorado]. University of Calgary.
- Olivares Flores, E. (2021). *Aspectos sobre dieta y procedencia de los cráneos esgrafiados de la Casa del Mendrugo, a partir de análisis de isótopos estables* [Tesis de Maestría]. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Oliveira da Silva, V. (2009). *Estudio comparativo de las características de las arcadas dentarias entre tres grupos de edad: Adolescentes, adultos jóvenes y adultos* [Tesis de Doctorado]. Universitat de València.
- Ortega Cabrera, V., y Archer Velasco, J. N. (2014). Pasado y presente de la presencia oaxaqueña en Teotihuacán, México. *Cuicuilco*, 21(61), 137–164.
- Ortega Muñoz, A., Price, D., Burton, J., y Cucina, A. (2019). Population movements and identity in Postclassic Yucatan. Bioarchaeological analysis of human remains from the East Coast of the Yucatan peninsula. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 23, 490–500.
- Otero García, D. (2011). *Imputación de datos faltantes en un Sistema de Información sobre Conductas de Riesgo* [Tesis de Maestría]. Universidad de Santiago de Compostela/Universidade da Coruña/Universidade de Vigo.

- Oyamada, J., Manabe, Y., Kitagawa, Y., y Rokutanda, A. (1996). Dental morbid condition of hunter-gatherers on Okinawa Island during the middle period of the prehistoric shell midden culture and of agriculturalists in northern Kyushu during the Yayoi period. *Anthropological Science*, 104(4), 261–280.
- Pacheco Toscano, A. J. (2008). *Imputación estadística: Una aplicación al sistema nacional interconectado del Ecuador* [Tesis de Maestría]. Escuela Politécnica Nacional.
- Pailes, M. (2017). Northwest Mexico: The prehistory of Sonora, Chihuahua and neighboring areas. *Journal of Archaeological Research*, 25(4), 373–420.
- Pailes, R. A. (1972). *An Archaeological Reconnaissance of Southern Sonora and Reconsideration of the Rio Sonora Culture* [Tesis de Doctorado]. Illinois State University.
- Palomino, H., y Palomino, H. M. (2004). Bioantropología de las estructuras maxilodentarias. En F. Rothhammer y E. Llop (Eds.), *Poblaciones Chilenas: Cuatro décadas de investigación bioantropológica* (pp. 115–130). Editorial Universitaria, S. A.
- Paul, K., Stojanowski, C., y Butler, M. (2013). Biological and Spatial Structure of an Early Classic Period Cemetery at Charco Redondo, Oaxaca. *American Journal of Physical Anthropology*, 152(2), 217–229.
- Peral Rabasa, F. (2017). Cuerpo, cognición y experiencia: Embodiment, un cambio de paradigmas. *Dimensión Antropológica*, 69, 15–47.
- Pérez López, C. (2004). *Técnicas de Análisis Multivariante de Datos. Aplicaciones con SPSS*. PEARSON EDUCACIÓN, S.A.
- Pérez Pérez, A. (1995). Patología oral, indicadores de estrés y dieta en una muestra esquelética de Tierra del Fuego. En A. Pérez (Ed.), *Salud, enfermedad y muerte en el pasado. Consecuencias biológicas del estrés y la patología* (pp. 99–106). Editorial Uriach.
- Peugh, J., y Enders, C. (2004). Missing Data in Educational Research: A Review of Reporting Practices and Suggestions for Improvement. *Review of Educational Research*, 74(4), 525–556.
- Phillips, D. (1989). Prehistory of Chihuahua and Sonora, Mexico. *Journal of World Prehistory*, 3(4), 373–401.

- Pietrusewsky, M. (2000). Metric analysis of skeletal remains: Methods and applications. En M. Katzenberg y S. Saunders (Eds.), *Biological anthropology of the human skeleton* (pp. 375–415). Wiley-Liss.
- Pinhasi, R., Eshed, V., y Shaw, P. (2008). Evolutionary changes in the masticatory complex following the transition to farming in the Southern Levant. *American Journal of Physical Anthropology*, 135(2), 136–148.
- Platek, R. (1986). *Metodología y Tratamiento de la No-respuesta*. EUSTAT.
- Pohl, J., & Mathiowetz, M. (2022). Our Mother the SeaThe Pacific. Coastal Exchange Network of Postclassic Mexico. In C. McEwan & F. Sachse (Eds.), *Waves of Influence Pacific. Maritime Networks Connecting Mexico, Central America, and Northwestern South America* (pp. 167–201). Dumbarton Oaks Research Library and Collection.
- Pompa Padilla, J. A. (1990). *Antropología Dental. Aplicación en poblaciones prehispánicas*. Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Pompa Padilla, J. A. (1996). Estudios de antropología dental en México. En S. López Alonso, C. Serrano Sánchez, y L. Márquez Morfín (Eds.), *La antropología física en México. Estudios sobre la población antigua y contemporánea*. Instituto de Investigaciones Antropológicas.
- Pompa Padilla, J. A. (2003). Estudio de la antropología dental en México. En J. Mansilla Lory y X. Lizarraga Cruchaga (Eds.), *Antropología Física Disciplina Plural* (pp. 199–210). Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Portal Airoso, M. A. (1997). *Ciudadanos desde el pueblo. Identidad urbana y religiosidad popular en San Andrés Totoltepec, Tlalpan, México D.F.* Culturas Populares. Conaculta.
- Puerta Goicoechea, A. (2002). *Imputación basada en árboles de clasificación*. Eustat.
- Ragsdale, C. (2017). Regional population structure in postclassic Mexico. *Ancient Mesoamerica*, 28, 357–369.
- Ragsdale, C., y Edgar, H. (2015). Cultural Interaction and Biological Distance in Postclassic Period Mexico. *American Journal of Physical Anthropology*, 157(1), 121–133.

- Rakita, G. (2009). *Ancestors and Elites: Emergent Complexity and Ritual Practices in the Casas Grandes Polity*. Altamira Press.
- Rakita, G. F. M., VanPool, C. S., VanPool, T. L., y Sterling, S. (2011). An Introduction to the 76 Draw Site, Luna County, New Mexico. En M. R. Landreth (Ed.), *Patterns in Transition: Papers from the 16th Biennial Jornada Mogollon Conference* (pp. 29–64). El Paso Museum of Archaeology.
- Rakita, G., y Warnock, A. (2005). *Secondary Processing of Human Remains at the Pre-Hispanic Site of Paquimé (Casas Grandes), Chihuahua, Mexico*. [https://www.academia.edu/312780/Secondary\\_Processing\\_of\\_Human\\_Remains\\_at\\_the\\_Pre\\_Hispanic\\_Site\\_of\\_Paquim%C3%A9\\_Casas\\_Grandes\\_Chihuahua\\_Mexico](https://www.academia.edu/312780/Secondary_Processing_of_Human_Remains_at_the_Pre_Hispanic_Site_of_Paquim%C3%A9_Casas_Grandes_Chihuahua_Mexico).
- Robb, J. (2009). People of stone: Stelae, personhood, and society in prehistoric Europe. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 16(3), 162–183.
- Rodríguez Cuenca, J. V. (1999). *Avances de la Antropología Dental en Colombia*.
- Rodríguez Cuenca, J. V. (2003). *Dientes y diversidad humana. Avances de la antropología dental*. Guadalupe Lida.
- Rodríguez Cuenca, J. V. (2004). *La antropología forense en la identificación humana*. Guadalupe Ltda.
- Romano Pacheco, A. (1965). *Estudio morfológico de la deformación craneana en Tamuín, S.L.P., y en la Isla del Ídolo, Veracruz*. Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Romano Pacheco, A. (1974). Deformación cefálica intencional. En J. Comas Camps (Ed.), *Antropología física. Época prehispánica* (pp. 195–227). Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Romano Pacheco, A. (1987). Iconografía cefálica maya. En *Memorias del Primer Coloquio Internacional de Mayistas* (pp. 1413–1474). Universidad Nacional Autónoma de México.
- Romano Pacheco, A. (1972). Un cráneo precerámico con deformación intencional. *Boletín del INAH*, 1, 35–36.
- Romano Pacheco, A., y Jaén Esquivel, M. T. (1990). El material óseo humano procedente de diversos sitios arqueológicos del valle de Ocosingo, Estado de Chiapas. En P.

- Becquelin y E. Taladoire (Eds.), *Toniná, une cité Maya du Chiapas (Mexique): Vol. IV* (pp. 1661–1687). Centro Francés de Estudios Mexicanos y Centroamericanos.
- Romero Molina, J. (1958). *Mutilaciones dentarias prehispánicas de México y América en general*. Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Rose, J., y Burke, D. (2006). The dentist and the archaeologist: The role of dental anthropology in north american bioarchaeology. En J. Buikstra y L. Beck (Eds.), *Bioarchaeology. The contextual analysis of human remains* (pp. 323–346). Elsevier.
- Rubin, D. (1976). Inference and missing data. *Biometrika*, 63(3), 581–592.
- Rubin, D. (1987). *Multiple Imputation for Nonresponse in Survey*. John Wiley y Sons Inc.
- Salerno, M., y Alberti, B. (2015). Introducción. Arqueología del cuerpo en el mundo moderno. *Revista Latino-Americana de Arqueología Histórica*, 9(1), 9–27.
- Schaafsma, C., y Riley, C. (1999). Introduction. En C. Schaafsma y C. Riley (Eds.), *The Casas Grandes World* (pp. 3–11). The University of Utah Press.
- Schafer, J. L. (1999). *Analysis of Incomplete Multivariate Data*. Chapman & Hall/CRC.
- Scott, R., y Turner II, C. (1988). Dental anthropology. *Annual Review of Anthropology*, 17(1), 99–126.
- Serrano Sánchez, C., y Del Ángel Escalona, A. (1997). Nuevos tipos de mutilación dentaria prehispánica provenientes de la zona maya: Nohmul, Belice, Tikal, Guatemala y Oxkintok, Yucatán. *Estudios de Antropología Biológica*, VII, 161–171.
- Shilling, C. (1993). *The Body and Social Theory*. Sage Publications, Inc.
- Skibo, J. M., McCluney, E. B., y Walker, W. H. (2002). *The Joyce Well Site: On the Frontier of the Casas Grandes World*. University of Utah Press.
- Smith, P., Bar-Yosef, O., y Sillen, A. (1984). Archaeological and skeletal evidence for dietary change during the Late Pleistocene/Early Holocene in the Levant. En M. Cohen y G. Armelagos (Eds.), *Paleopathology at the origins of agriculture* (pp. 101–136). Academic Press Inc.
- Soafer, J. (2006). Body as a material culture. En *The body as a material culture. A theoretical osteoarchaeology* (pp. 1–31). Cambridge University Press.
- Sofaer, J. (2006). *The body as material culture: A theoretical osteoarchaeology*. Cambridge University Press.

- Somohano Mariscal, S. D. (2018). *Caracterización biológica de los antiguos pobladores de Monte Albán, Oaxaca, a través de la morfología dental (Formativo Tardío al Posclásico Tardío Terminal)* [Tesis de Licenciatura]. Escuela Nacional de Antropología e Historia.
- Somohano Mariscal, S. D. (2022). *Base de datos del proyecto “Movilidad poblacional entre grupos de la cultura Casas Grandes. Los casos de Sonora y Chihuahua”* [Data set].
- Somohano Mariscal, S. D., Trejo Ordoz, A. V., y Karam Tapia, C. (2016). Análisis dental [ponencia]. En *Simposio “Amos por siempre”. El misterio de los cráneos zapotecas, Casa del Mendrugo*.
- Sotelo Santos, L., y Valverde Valdés, M. del C. (1992). Los señores de Yaxchilán: Un ejemplo de felinización de los gobernantes mayas. *Revista Estudios de Cultura Maya*, 19, 187–214.
- Sowell, T. (1996). *Migrations and Cultures: A World View*. Harper Collins Publishers.
- StataCorp. (2019). *Stata Statistical Software: Release 16*. StataCorp LLC.
- Stewart, J., Kelley, J., MacWilliams, A., y Reimer, P. (2005). The Viejo Period of Chihuahua culture in northwestern Mexico. *Latin American Antiquity*, 16(2), 169–192.
- Stewart, T. D. (1974). *Human Skeletal Remains from Dzibilchaltun, Yucatán, México, with a Review of Cranial Deformity Types in the Maya Region*. Tulane University Press/Middle American Research Institute.
- Sulca Báez, E. (1992). *Notas para una aproximación a la teoría de la identidad*. Mecanograma. UPN.
- Talavera González, J. A. (1995). *Mochicahui, Sinaloa: Un asentamiento prehispánico en la frontera septentrional de Mesoamérica (un estudio bioarqueológico)* [Tesis de Licenciatura]. Escuela Nacional de Antropología e Historia.
- Tapia, J. (2010). *Estudio de los tamaños dentarios mesiodistales en tres grupos de población: Española, marroquí y ecuatoriana* [Tesis de Doctorado]. Universidad Complutense de Madrid.
- Tiesler Blos, V. (1998). *La costumbre de la deformación cefálica entre los antiguos mayas*. Instituto Nacional de Antropología e Historia.

- Tiesler Bloss, V. (1999). *Rasgos bioculturales entre los antiguos mayas: Aspectos arqueológicos y sociales* [Tesis de Doctorado]. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Tiesler Bloss, V. (2005). Prácticas bioculturales y organización social en los sitios de Copán, Honduras, y Xcambó, Yucatán. *Estudios de Antropología Biológica*, XII, 103–117.
- Tiesler Bloss, V. (2006). ¿Hubo trepanación en la antigüedad maya? Una apreciación regional. *Antropología física latinoamericana*, 4, 169–218.
- Tiesler Bloss, V. (2011). Becoming Maya: Infancy and Upbringing Through the Lense of Pre-hispanic head Shaping. *Childhood in the Past*, 4, 117–132.
- Tiesler Bloss, V. (2012). *Transformarse en Maya. El modelado cefálico entre los mayas*. UNAM-IIA-UADY.
- Tiesler Bloss, V., y Cucina, A. (2010). La deformación cefálica como emblema de identidad, etnicidad y reproducción cultural entre los mayas del Clásico. En *Identidades y cultura material en la región maya* (Héctor Hernández y Marcos Pool, pp. 111–134). Universidad Autónoma de Yucatán.
- Tiesler Bloss, V., y Ortega Muñoz, A. (2013). Formas cefálicas, etnicidad y movilidad poblacional en la costa oriental de Quintana Roo. *Arqueología*, 46, 167–186.
- Tiesler Bloss, V., Romano Pacheco, A., y Pallán Gayol, C. (2009). Las formas cefálicas en las vísperas del periodo Posclásico. Implicaciones para el cambio social en el área maya. En *Los Investigadores de la Cultura Maya* (Vol. 1, pp. 83–96). Universidad Autónoma de Campeche.
- Tiesler Bloss, V., y Serrano Sánchez, C. (2018). *Modificaciones cefálicas culturales en Mesoamérica. Una Perspectiva continental: Vol. I–II*. Universidad Nacional Autónoma de México / Instituto de Investigaciones antropológicas / Universidad Autónoma de Yucatán.
- Tiesler Bloss, V., y Zabala Aguirre, M. del P. (2009). La presencia africana en Yucatán durante los primeros dos siglos de la Colonia: Llegada, asimilación y muerte de una población negroide en la Ciudad de Campeche. En E. Gallaga (Ed.), *¿Dónde están? Investigaciones sobre Afromexicanos* (pp. 65–86). CONACULTA-UNICACH- INAH.

- Toribio, L., Rubén, M., y Riveiro, M. (1995). Identificación del sexo y el grupo racial por dimensiones dentarias. *Estudios de Antropología Biológica*, IX, 23–32.
- Treiman, D. (2009). Multiple Imputation of Missing Data. En *Quantitative Data Analysis. Doing Social Research to Test Ideas* (pp. 181–194). Jossey-Bass A Wiley Imprint.
- Trejo Ordoz, A. V. (2021). *Las sonrisas del Mendrugo: Filiación biológica de los cráneos acanalados de la Casa del Mendrugo a partir de la morfología dental* [Tesis de Licenciatura]. Escuela Nacional de Antropología e Historia.
- Trejo Ordoz, A. V., Somohano Mariscal, S. D., Bullok Kreger, M., Camarillo Sánchez, O., y Del Ángel Escalona, A. en prensa. Los señores de la Casa del Mendrugo, Puebla. Afinidad biológica: Aportes desde la Antropología Dental. En C. Serrano Sánchez, B. Fahmel Beyer, y O. Camarillo Sánchez (Eds.), *Bioantropología e iconografía de la Colección Arqueológica del Museo Casa del Mendrugo, Puebla*. Instituto de Investigaciones Antropológicas/Universidad Nacional Autónoma de México.
- Turner, B. (1984). *The Body and Society*. Basil Blackwell.
- Turner II, C. (1983). Sinodonty and Sundadonty: A dental anthropological view of Mongoloid microevolution, origin and dispersal into the Pacific basin, Siberia and the Americans. En R. Vasilievsky (Ed.), *Late Pleistocene and Early Holocene Cultural Connections of Asia and America* (pp. 72–76). Academic of Sciences Siberian Branch.
- Turner II, C. (1989). Teeth and prehistory in Asia. *Scientific American*, 20, 87–96.
- Turner II, C. (1993). Southwest Indian Teeth. *National Geographic Research and Exploration*, 9, 32–53.
- Turner II, C. (1999). The dentition of Casas Grandes with suggestions on epigenetic relationships among Mexican and Southwestern U.S. En C. Schaafsma y C. Riley (Eds.), *The Casas Grandes World* (pp. 229–233). University of Utah Press.
- Universidad Nacional Autónoma de México. (2012). *Gran Diccionario Náhuatl [en línea]*. <https://gdn.iib.unam.mx/>
- Useche Castro, L. M., y Mesa Ávila, D. M. (2006). Una Introducción a la Imputación de Valores Perdidos. *Terra Nueva Etapa*, XXII(31), 127–151.

- VanPool, C., y VanPool, T. (2007). *Signs of The Casas Grandes Shamans*. University of Utah Press.
- Vela, E. (2010). Casas Grandes. *Arqueología Mexicana*.
- Villalpando, E. (2000). The archaeological traditions of Sonora. En M. Foster y S. Gorestein (Eds.), *Greater Mesoamerica. The Archaeology of west and northwest Mexico* (pp. 241–254). The University of Utah Press.
- Voss, B., y Schmidt, R. (2000). Archaeologies of sexuality: An introduction. En R. Schmidt y B. Voss (Eds.), *Archaeologies of Sexuality* (pp. 1–32). Routledge.
- Walker, C. (2006). *The bioarchaeology of newly discovered burial caves in the Sierra Tarahumara* [Tesis de Doctorado]. The University of Oregon.
- Waller, K. (s.f.-a). *Biomechanical Analyses of Femoral Robusticity at Paquimé, Mexico*. [https://www.academia.edu/28166681/Biomechanical\\_Analyses\\_of\\_Femoral\\_Robusticity\\_at\\_Paquime\\_Chihuahua\\_Mexico](https://www.academia.edu/28166681/Biomechanical_Analyses_of_Femoral_Robusticity_at_Paquime_Chihuahua_Mexico).
- Waller, K. (s.f.-b). *Preliminary approaches to archaeological correlates of post-marital residence at Paquime, Chihuahua, Mexico*. [https://www.academia.edu/31934859/PRELIMINARY\\_APPROACHES\\_TO\\_ARCHAEOLOGICAL\\_CORRELATES\\_OF\\_POST\\_MARITAL\\_RESIDENCE\\_AT\\_PAQUIME\\_CHIHUAHUA\\_MEXICO](https://www.academia.edu/31934859/PRELIMINARY_APPROACHES_TO_ARCHAEOLOGICAL_CORRELATES_OF_POST_MARITAL_RESIDENCE_AT_PAQUIME_CHIHUAHUA_MEXICO).
- Waller, K. (2016). Bioarchaeological Analyses of the Paquimé trophy skulls. En L. Ludeman (Ed.), *Collected Papers from the 19th Biennial Mogollon Archaeology Conference* (pp. 189–202).
- Waller, K., Offenbecker, A., Kelley, J., y Katzenberg, A. (2018). Elites and Human Sacrifices at Paquimé: A Bioarchaeological Assessment. *KIVA Journal of Southwestern Anthropology and History*, 84(4), 403–423.
- Watson, J. (2004). *Cavities on the Cob: Dental Health and the Agricultural Transition in Sonora, Mexico* [Tesis de Doctorado]. University of Nevada.
- Watson, J. T. (1999). *A Quantitative Test of Artificial Cranial Deformation: Bio-Cultural Behavior in Southwest Prehistory* [Tesis de Maestría]. Wichita State University.
- Watson, J. T. (2005). *Cavities on the Cob: Dental health and the Agriculture Transition in Sonora, Mexico*. University of Nevada.

- Watson, J. T. (2009). *Análisis osteológico de las inhumaciones procedentes del sitio SON:S:7:2* (C. García Moreno, Ed.). Archivo Técnico, Consejo de Arqueología, Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Whalen, M., MacWilliams, A., y Pitezal, T. (2010). Reconsidering the size and structure of Casas Grandes, Chihuahua, Mexico. *American Antiquity*, 75(3), 527–551.
- Whalen, M., y Minnis, P. (2001a). *Casas Grandes and its Hinterland: Prehistoric Regional Organization in Northwest Mexico*. University of Arizona Press.
- Whalen, M., y Minnis, P. (2001b). The Casas Grandes regional system: A late prehistoric polity of northwestern Mexico. *Journal of World Prehistoric*, 15(3), 313–364.
- Whalen, M., y Minnis, P. (2003). The local and the distant in the origin of Casas Grandes, Chihuahua. *American Antiquity*, 68(2), 314–332.
- Whalen, M., y Minnis, P. (2009). *The neighbors of Casas Grandes: Excavating Medio period communities of Northwest Chihuahua, Mexico*. University of Arizona Press.
- Whalen, M., y Minnis, P. (2018). Paquimé, el periodo medio y el abandono regional. En R. Cruz Antillón y T. Maxwell (Eds.), *La Cultura Casas Grandes* (pp. 77–90). Secretaría de Cultura de Chihuahua-INAH Delegación Chihuahua.
- White, C., Longstaffe, F. J., Pendergast, D. M., y Maxwell, J. (2010). Cultural embodiment and the enigmatic identity of the lovers from Lamanai. En K. Knudson y C. Stojanowski (Eds.), *Bioarchaeology and identity in the Americas* (pp. 155–176). University Press of Florida.
- Wilcox, D. (1999). A peregrine view of macroregional systems in the north American Southwest, A.D. 750–1250. En J. Neitzel (Ed.), *Great Towns and Regional Polities in the Prehistoric American Southwest and Southeast* (pp. 115–142). The Amerind Foundation and the University of New Mexico Press.
- Wolpoff, M. (1971). *Metric trends in hominid dental evolution*. Press of Case Western Reserve University.
- Zárate Montes, P., y Ceja Moreno, M. (2016). El proceso físico y biológico de la deformación cefálica intencional. *Diario de Campo. La antropología física ayer y hoy*, 10–11(Tercera época Año 2), 40–45.

- Zoubov, A. (1997). Metodología para el registro y estudio de los caracteres dentales morfogenéticos. Taller de Peritación Antropológica (Antropología dental). En *Ms. En archivo. Departamento de Antropología. Universidad de Nacional de Colombia.*
- Zoubov, A. (1998). La antropología dental y la práctica forense. *Maguaré*, 13, 243–252.
- Zoubov, A., y Jaldeeva, N. (1989). *La Odontología en la Antropología contemporánea.* Naúka.
- Zoubov, A., y Jaldeeva, N. (1993). *La Odontología en la antropofenética.* Naúka.

## Índice de Figuras

Figura 1. Mapa de las tradiciones culturales del noroeste de México y sur de Estados Unidos.	17
Figura 2. Mapa de la movilidad del noroeste de México y sur de Estados Unidos.	54
Figura 3. Formas cefálicas tabular oblicua (a) y tabular recta (b).	86
Figura 4. Diámetros mesio-distal y buco-lingual.	97
Figura 5. Cédula de registro.	100
Figura 6. Individuo 2-14, Paquimé.	108
Figura 7. Individuo 18-20, Paquimé.	109
Figura 8. Proceso para la estimación de distancias biológicas a partir de los diámetros dentales.	116
Figura 9. Distribución de las áreas del incisivo central superior, antes y después del proceso de imputación.	126
Figura 10. Distribución de las áreas del incisivo lateral superior, antes y después del proceso de imputación.	127
Figura 11. Distribución de las áreas del canino superior, antes y después del proceso de imputación.	128
Figura 12. Distribución de las áreas del primer premolar superior, antes y después del proceso de imputación.	129
Figura 13. Distribución de las áreas del segundo premolar superior, antes y después del proceso de imputación.	130
Figura 14. Distribución de las áreas del primer molar superior, antes y después del proceso de imputación.	130
Figura 15. Distribución de las áreas del segundo molar superior, antes y después del proceso de imputación.	131
Figura 16. Distribución de las áreas del tercer molar superior, antes y después del proceso de imputación.	132
Figura 17. Distribución de las áreas del incisivo central inferior, antes y después del proceso de imputación.	133

Figura 18. Distribución de las áreas del incisivo lateral inferior, antes y después del proceso de imputación. _____	134
Figura 19. Distribución de las áreas del canino inferior, antes y después del proceso de imputación. _____	134
Figura 20. Distribución de las áreas del primer premolar inferior, antes y después del proceso de imputación. _____	135
Figura 21. Distribución de las áreas del segundo premolar inferior, antes y después del proceso de imputación. _____	136
Figura 22. Distribución de las áreas del primer molar inferior, antes y después del proceso de imputación. _____	137
Figura 23. Distribución de las áreas del segundo molar inferior, antes y después del proceso de imputación. _____	137
Figura 24. Distribución de las áreas del tercer molar inferior, antes y después del proceso de imputación. _____	138
Figura 25. Gráfica de funciones discriminantes canónicas. _____	144
Figura 26. Ejemplo del estado de conservación. Individuo 9-14, Paquimé. _____	147
Figura 27. Individuo 3-16, Paquimé. Vista lateral. _____	147
Figura 28. Ejemplo del estado de conservación. Individuo 1-4, Paquimé. _____	148
Figura 29. Individuo 3-16, Paquimé. Vista lateral. _____	151
Figura 30. Individuo 8-14, Paquimé. Vista lateral. _____	152
Figura 31. Individuo 18-20, Paquimé. Vista lateral. _____	153
Figura 32. Individuo del fardo 3, Cerro la Yaqui. Vista lateral de imagen radiográfica. _	154

## Índice de Cuadros

Cuadro 1. Datación del período cerámico revisado para la región Casas Grandes. _____	20
Cuadro 2. Cronología relativa de las Casas Acantilado. _____	37
Cuadro 3. Conteo mínimo de individuos osario Cueva La Yaqui (Hernández, 2017). ____	50
Cuadro 4. Distribución de la muestra osteológica de acuerdo con el sitio y tradición arqueológica. _____	82
Cuadro 5. Tipos de modelado cefálico en el noreste de México y suroeste de Estados Unidos. _____	94
Cuadro 6. Análisis de correlación de las áreas dentales. _____	111
Cuadro 7. Datos recuperados tras los procesos de imputación. _____	112
Cuadro 8. Indicadores descriptivos e inferenciales por pieza dental y tradición cultural antes del proceso de imputación. _____	121
Cuadro 9. Indicadores descriptivos e inferenciales por pieza dental y tradición cultural después del proceso de imputación. _____	123
Cuadro 10. Componentes principales. _____	140
Cuadro 11. Matriz de correlación de Spearman. _____	141
Cuadro 12. Autovalores y porcentaje de varianza. _____	142
Cuadro 13. Coeficiente de función discriminante canónica estandarizados. _____	143
Cuadro 14. Distribución de los individuos examinados para el análisis de modelado cefálico. _____	146
Cuadro 15. Tipos y variedades de modelado cefálico intencional. _____	150