



ANALES DE ANTROPOLOGÍA

Anales de Antropología 54-1 (2020): 71-79



www.revistas.unam.mx/index.php/antropologia

Artículo

Cambio social en el bajo Río Verde, Oaxaca, México: Una perspectiva bioarqueológica

A Bioarchaeological Perspective on Social Change in the Lower Río Verde, Oaxaca, México

Arion Mayes¹, Sarah B. Barber², Arthur A. Joyce³ y Michelle M. Butler⁴

¹Department of Anthropology, San Diego State University, 5500 Campanile Dr., San Diego, CA 92182, USA.

²Department of Anthropology, University of Central Florida, Howard Phillips Hall 309, 4000 Central Florida Blvd., Orlando, FL 32816-1361, USA.

³Department of Anthropology, University of Colorado Boulder, Hale Science Building 350, Boulder, CO 80309-0233, USA.

⁴Departamento de Antropología, Universidad de las Américas Puebla, Sta. Catarina Mártir s/n. San Andrés Cholula, C.P. 72810, Puebla.

Recibido el 4 de marzo de 2019; aceptado el 22 de julio de 2019

Resumen

Durante los proyectos arqueológicos en el valle del bajo Río Verde en Oaxaca, México, se ha descubierto una serie de restos humanos pertenecientes a la parte tardía del periodo Formativo (400 aC-250 dC) y hasta el periodo Clásico temprano. A través de estos siglos, ocurrieron cambios sociales importantes, incluyendo un episodio de centralización política, seguido por un colapso, así como la posibilidad de que la zona haya sido conquistada por Monte Albán. En este artículo, consideramos el registro bioarqueológico dentro del contexto de estos fenómenos sociales más grandes, enfocándonos en especial en la frecuencia y tipo de fracturas ocurridas por conflictos violentos. Comparamos los datos bioarqueológicos de Cerro de la Cruz (400-150 aC) con datos de otros tres sitios. El análisis osteológico revela que, en lugar de cambios abruptos, existe un patrón de cambios graduales en términos de estrés nutricional y ocupacional, de fracturas, y de enfermedades infecciosas. Concluimos que los cambios sociales del periodo Formativo parecen haber sido causados por factores ambientales y sociopolíticos, el aumento de la población, y la variación en modos de subsistencia.

Abstract

Archaeological projects in the lower Río Verde Valley of Oaxaca, México, have uncovered a series of skeletal populations from the later Formative Period (400 BC–250 AD) through the Early Classic period (250–500 AD). These centuries were a time of significant social change, including a proposed conquest of the region by Monte Albán and an episode of political centralization and subsequent collapse. In this article, we evaluate the bioarchaeological record in the context of these broader social phenomena, especially the frequency and type of injuries and their relationship to daily activities. Bioarchaeological data from the site of Cerro de la Cruz (400-150 BC) are compared with data from three other sites. Osteological analyses did not reveal a conquest, but patterns of gradual, rather than abrupt, change in the forms of nutritional and occupational stress, fracture, and infectious disease. We conclude that Formative period social change likely was driven by local environmental and sociopolitical factors, population growth, and subsistence variation.

Palabras clave: bioarqueología; periodo Formativo; urbanización; paleopatología.

Keywords: bioarchaeology; Formative period; urbanization; paleopathology.

* Correo electrónico: amayes@mail.sdsu.edu

DOI:

eISSN: 2448-6221 Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Antropológicas. Éste es un artículo *Open Access* bajo la licencia CC-BY (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Introducción

Entre los años del Formativo tardío (400-150 aC) y el Clásico temprano (250-500 dC) hubo cambios sociales importantes en el valle del bajo Río Verde en la costa del Pacífico central de Oaxaca (figura 1). Los dos pueblos importantes con arquitectura monumental a tratar en este escrito son: Charco Redondo (70 ha) y San Francisco de Arriba (95 ha), los cuales se desarrollaron en la región hacia el periodo Formativo tardío. Para la época siguiente, el Formativo terminal (150 aC-250 dC), el centro urbano de Río Viejo había crecido hasta abarcar 225 ha (Joyce 2010). Aunque la autoridad regional estaba probablemente limitada, el Formativo terminal marcó una época de agrupamiento poblacional y cierta jerarquía política regional (Joyce y Barber 2015). Para el periodo Clásico temprano, Río Viejo colapsó y la región se caracterizó por su descentralización política. Las investigaciones en el valle del bajo Río Verde a través de los últimos 30 años indican que las transformaciones sociales a lo largo de estos siglos fueron en gran parte el resultado de relaciones políticas locales (Joyce 2014; Workinger 2013; Workinger y Joyce 2009; Zeitlin y Joyce 1999). Otra perspectiva de la geopolítica en Oaxaca durante la segunda parte del Formativo le da prioridad al impacto que tuvo Monte Albán sobre áreas lejanas, incluyendo la propuesta de que el valle del bajo Río Verde fue conquistado tras acciones militares de los zapotecas de las tierras altas durante el periodo Formativo tardío (*e.g.*, Balkansky 1998; Marcus y Flannery 1996: 206-207; Redmond y Spencer 2006: 377; Spencer 2007).

Los estudios bioarqueológicos permiten investigar el impacto cultural y ambiental sobre el cuerpo, así como los cambios corporales a lo largo de la vida de un indi-

viduo (Sofaer 2006). Estos estudios proporcionan información detallada sobre cambios sociales importantes tal como los que ocurrieron en el valle del bajo Río Verde desde la última parte del periodo Formativo y hasta el periodo Clásico temprano. La evidencia a nivel individual de traumatismo y estrés biológico puede acompañar procesos más amplios tales como la conquista, el colapso y la centralización política (Kuckelman *et al.* 2000; Márquez 2006). Al comparar datos de esqueletos del sitio de Cerro de la Cruz, del Formativo tardío, con datos de otros tres sitios (Yugüe, Río Viejo y Charco Redondo) del bajo Río Verde (los cuales, en conjunto, abarcan la transición entre el Formativo al Clásico), evaluamos si existe evidencia de conquista, así como el grado de la urbanización, la centralización política, el colapso y los cambios antropogénicos al medio ambiente que impactaron a la gente en sus vidas diarias. Proponemos que casi no existe evidencia de muerte violenta en la región del bajo Río Verde durante el periodo estudiado (Mayes y Joyce 2017) tal como se podría esperar en los casos de conquista. Además, en general, la salud de la población se mantuvo estable durante casi 900 años. La colección de esqueletos del bajo Río Verde proporciona un recordatorio importante sobre la resiliencia de la gente frente a lo que pueden parecer cambios sociales profundos con base en otros indicadores arqueológicos.

Contexto histórico y metodología

Arqueología

Este artículo presenta los resultados del análisis detallado de 25 individuos enterrados debajo de los pisos de las



Figura 1. Mapa de Oaxaca mostrando regiones y sitios arqueológicos mencionados en el texto.

Estructuras 1, 8 y 9 del sitio de Cerro de la Cruz (Mayes y Joyce 2017) y los compara con estudios previamente reportados de otros tres sitios en la región: Yugüe (Mayes y Barber 2008; Mayes *et al.* 2009), Río Viejo (Mayes y Joyce 2017) y Charco Redondo (Butler 2018). Los entierros de Cerro de la Cruz han sido el centro de debate sobre la posibilidad de una conquista Zapoteca del valle del bajo Río Verde en el periodo Formativo tardío (Joyce 2014). La muestra de este pequeño sitio (1.5 ha) en la planicie aluvial proviene de dos zonas separadas: una pública y la otra doméstica. (Joyce *et al.* 1998). Los entierros de la Estructura 1 (NMI=49) fueron ubicados en un cementerio o un lugar de uso intencional y repetido, debajo del piso de una pequeña estructura pública (Joyce *et al.* 1998). Otros investigadores no están de acuerdo con nuestra propuesta de que los entierros de la Estructura 1 fueron depositados en el cementerio de manera regular. Para ellos, los cuerpos enterrados en la Estructura 1 representan una masacre que ocurrió durante un incidente violento, el cual fue parte de una invasión de zapotecos provenientes de las tierras altas de Oaxaca (*e.g.*, Balkansky 1998). A pesar de que todas las edades están representadas en la Estructura 1, predominan los adultos (n=42; 86%); probablemente esto se deba a que solamente los individuos que alcanzaban cierto estatus (definido ya sea por su edad o por sus experiencias de vida) podían ser enterrados en este lugar, (Joyce *et al.* 1998). En conjunto, los 20 entierros de las Estructuras 8 y 9 eran residenciales y representan un perfil de edad que incluye bebés, niños y sub-adultos. Una muestra de 41 individuos que vivieron durante los últimos siglos del periodo Formativo terminal (100-250 dC) fue hallada debajo de un edificio público en el sitio de Yugüe, el cual abarcaba 15 ha (Mayes y Barber 2008). El perfil demográfico del cementerio de Yugüe era muy diferente al de Cerro de la Cruz: éste presentaba una distribución más típica, puesto que 41% de los individuos hallados en Yugüe tenían menos de siete años de edad cuando murieron; además, se distinguieron ciertos individuos del resto debido a la presencia de ofrendas (Barber *et al.* 2013). En el sitio de Río Viejo se halló una pequeña cantidad de entierros del Formativo terminal tardío y del Clásico temprano (n=8). Cinco pertenecen al periodo Formativo terminal tardío, y tres al periodo Clásico temprano. Los entierros de Río Viejo fueron encontrados en contextos públicos (n=7) y domésticos (n=1). Finalmente, entierros del Clásico temprano de Charco Redondo (n=23) proporcionan información sobre la salud humana en la época después del colapso. En el Clásico temprano, Charco Redondo era un sitio grande, en donde probablemente, un linaje de líderes de élite mantuvo autoridad local a pequeña escala dentro del clima político descentralizado de la época (Butler 2018).

Bioarqueología

Los siglos representados por esta muestra estuvieron caracterizados por varios fenómenos sociales importantes.

Esto incluye posibles episodios de agresión, así como otras formas de conflicto social y estrés durante episodios de centralización política, colapso regional, y cambios ambientales causados por la creciente dependencia de la agricultura. La descentralización o el colapso político debido a factores culturales o ambientales pudo haber impactado la salud de la población, incluyendo la incidencia y severidad de artritis y de enfermedades infecciosas (Márquez Morfín 2006; Mayes 2016).

Una investigación biocultural de las enfermedades y fracturas presentes en esta muestra ofrece una amplia perspectiva sobre los procesos sociales identificados y permite identificar asociaciones entre la biología, el ambiente físico y cultural, y los matices que éstas implican. Comúnmente se supone que el conflicto y el cambio están ligados a limitaciones en recursos, ya sea antes o después de estos episodios, lo cual conduce ostensiblemente a una disminución en la salud de la población y/o un aumento en las fracturas en el esqueleto (Kuckelman *et al.* 2000; Torres y Costa 2006). Sin embargo, la presencia de fracturas no necesariamente indica que hubo un conflicto violento; en cambio, dichas fracturas pudieron haber sido el resultado de actividades ocupacionales y/o avances tecnológicos, los cuales pueden dar lugar a cambios óseos cuando se combinan con infecciones y/o desgaste debido a movimientos repetitivos. Generalmente, las fracturas accidentales se encuentran en el esqueleto post-craneal (Bridges *et al.* 2000; Torres y Costa 2006) y están asociadas con actividades diarias como trabajo en el campo y viajes por terreno accidentado (Standen y Arriaza 2000; Torres y Costa 2006). En cambio, las fracturas craneales proporcionan mejor evidencia de guerra o de conflicto interpersonal (Andrushko y Torres 2011). El tipo de fractura, así como su localización en el esqueleto, puede ayudar a determinar cómo fue causada. Los factores ambientales y los culturales pueden también influenciar los patrones de fractura. Un elemento crucial en la reconstrucción de fracturas es determinar en qué momento ocurrieron los eventos traumáticos y decidir si fueron *antemortem* o *perimortem*. Cuando las lesiones *perimortem* se observan en grandes cantidades, se consideran como fracturas generadas con la intención de matar y las lesiones *antemortem* como fracturas generadas para causar daños serios pero que permiten al individuo sobrevivir. Cuando se observan patrones en las fracturas de una muestra, se tiene que preguntar si indican conflicto interpersonal, la resolución de un conflicto, actividades diarias o una combinación de estas posibilidades. También se puede preguntar si los índices de enfermedades degenerativas e infecciosas indican períodos de estabilidad o de estrés biológico. Un estudio reciente en la Mixteca Alta de Oaxaca (Pérez *et al.* 2017) ha propuesto que, pese al incremento de la complejidad social en el Cerro Jazmín, los restos humanos no presentan un aumento de lesiones esqueléticas, las cuales indicarían una disminución en la salud, ya sea por cambios políticos, socioeconómicos o ambientales. Aquí consideramos la retroalimentación biológica entre la cultura, la salud

y los cambios antropogénicos al medio ambiente con el efecto sobre la salud de la población a través del tiempo.

Metodología

En la mayor parte de los entierros humanos encontrados en la región se registraron datos bioarqueológicos básicos tal como la edad y el sexo, así como marcas paleopatológicas evidentes. El estudio actual del valle del bajo Río Verde es más comprensivo en cuanto al análisis osteológico y depende del registro sistemático de evidencia de fracturas, enfermedades y procesos tafonómicos en los entierros de Cerro de la Cruz (véase también Mayes y Joyce 2017). Anteriormente, se hicieron análisis similares en Yugüe (Mayes y Barber 2008), Charco Redondo (Butler 2018) y Río Viejo (Mayes y Joyce 2017). La edad y el sexo fueron documentados con base en las categorías estándares de la morfología esquelética, del desarrollo y de las medidas antropométricas (Buikstra y Ubelaker 1984, Schaefer *et al.* 2009, Ortner 2015: <https://osteoware.si.edu>). Todas las determinaciones osteológicas se basaron en los elementos óseos disponibles, los cuales han sido usados en investigaciones anteriores que analizaron la retroalimentación entre cultura, ecología y biología, así como patrones de cambio social (Mayes 2016; Null 2009; Hodges 1987; Larsen 1997). A su vez, se describieron las lesiones traumáticas del hueso y el proceso de enfermedad por degeneración e infección. Todos los cambios patológicos identificados durante el análisis fueron registrados (Buikstra y Ubelaker 1994, Ortner 2015: <https://osteoware.si.edu>). Éstos incluyen periostitis, osteomielitis, cribra orbitalia, hiperostosis porótica, osteoartritis y osteofitosis, hipoplasia del esmalte, y enfermedades periodontales.

Resultados

El análisis de Cerro de la Cruz fue llevado a cabo estructura por estructura para hacer comparaciones dentro del mismo sitio y entre otros sitios. Hasta la fecha, el análisis patológico de la muestra de Cerro de la Cruz incluye cinco individuos del cementerio de la Estructura 1, dieciocho individuos asociados con la Estructura 8 y dos individuos enterrados en la Estructura 9. Aquí, las Estructuras 8 y 9 se consideraron juntas y se compararon con la Estructura 1. Debido al estado de conservación de los esqueletos, solo se incluyeron en los análisis patológicos aquellos individuos cuyos huesos eran adecuados. El análisis en laboratorio indica que ambos sexos se ven representados en las Estructuras 8 y 9 y la Estructura 1. Los rangos de edad fueron combinados con el fin de crear grupos más grandes para poder hacer comparaciones generales. Los rangos de edad generados estuvieron basados en categorías descritas en previos estudios (cuadro 1) (Mayes 2016; Scheuer y Black 2000). Hubo una mayor cantidad de niños enterrados en las Estructura 8 y 9 (60%, n=12), seguidos por subadultos

(20%, n=4) y adultos (20%, n=4). En los entierros de la Estructura 1, los adultos estaban mayormente representados (80%, n=4), seguidos por subadultos (20%, n=1). Esta diferencia entre la frecuencia de adultos en las estructuras es estadísticamente significativa [$\chi^2=7.5$, d.f.=2; P < 0.05 (0.023)] (Mayes y Joyce 2017), lo cual indica que la Estructura 1 estaba reservada principalmente para el entierro de adultos.

Los resultados de nuestro análisis paleopatológico de los entierros de Cerro de la Cruz muestran una baja frecuencia de fracturas, ninguna de las cuales fue causa directa de muerte, descartando así la posibilidad de que los individuos enterrados en el sitio hubieran muerto durante una conquista violenta. De hecho, ninguno de los cinco individuos analizados de la Estructura 1 exhibe evidencia de fracturas. Solo se observó una fractura (n=1/20, 5%) en los individuos analizados de las Estructuras 8 y 9. Esta diferencia no fue estadísticamente significativa. El Entierro 12 Individuo 38 de la Estructura 8 era una mujer de entre 28 y 44 años de edad al momento de la muerte, con una fractura por depresión que sanó adecuadamente en el hueso parietal lateral/posterior izquierdo.

La presencia de periostitis fue registrada en 10.5% (n=2/19) de los individuos de las Estructuras 8 y 9 y 20% (n=1/5) de los individuos de la Estructura 1. La periostitis, una infección del periostio, es principalmente el resultado de una infección bacterial y de una fractura localizada. Las reacciones periósticas no específicas son comunes en el registro bioarqueológico. Pueden ser descritas como una enfermedad independiente o como síntoma de una enfermedad infecciosa como sifilis (Mayes *et al.* 2009; Ortner 2003; Weston 2012), cuando los elementos esqueléticos más afectados son la tibia y la bóveda craneal, los cuales se encuentran cerca de la superficie de la piel. Los cambios dentales y esqueléticos atribuidos a infecciones treponémicas en el valle del bajo Río Verde han sido descritos en otras publicaciones (Barber *et al.* 2013; Mayes *et al.* 2009; Mayes y Joyce 2017). Las reacciones periósticas como resultado de fractura son frecuentemente documentadas con defectos *antemortem*, aunque cambios óseos también pueden ser causados por agravios regulares a largo plazo ocasionados por actividades diarias (Ortner 2003; Weston 2012). La ocurrencia bilateral de reacciones periósticas, así como la falta de defectos *antemortem* y su asociación con osteomielitis en dos de los tres individuos con ese padecimiento en el cementerio de Cerro de la Cruz, indica que probablemente no fueron causados por fracturas óseas.

La incidencia de osteomielitis fue documentada en 5% (n=1/19) de los individuos analizados de las Estructuras 8 y 9, y 20% (n=1/5) de los individuos de la Estructura 1. La osteomielitis es una infección severa del mismo hueso. La osteomielitis crónica se puede desarrollar tras una herida al hueso o a la piel; puede estar presente por años y llegar a causar la muerte si impacta al sistema circulatorio y si la infección se propaga a otros órganos; si la infección continúa, puede ocasionar la muerte del hueso, al mismo tiempo que se forma hueso reactivo.

La infección produce pus que escapa a través del tejido blando y de una apertura cloacal. Con el tiempo, se da un efecto de hueso sobre hueso mientras que se forma hueso nuevo encima de la superficie cortical externa original (Larsen 1997; Ortner 2003). Se observó osteomielitis en un esqueleto adulto masculino de la Estructura 1 (B28-I104) y en la mujer de la Estructura 8 con una fractura *antemortem* en cráneo (B12-I38). En ambos casos, la infección llegó a afectar varios elementos del esqueleto.

El Individuo 38 del Entierro 12 es particularmente interesante dado que representa el único individuo en Cerro de la Cruz con una fractura documentada (Barber *et al.* 2013; Mayes y Joyce 2017). La evidencia indica la presencia de osteomielitis crónica recurrente en ambos fémures. La remodelación ósea a largo plazo, así como el involucramiento bilateral de los fémures, sugiere que la osteomielitis fue causada por infección. La presencia de remodelación ósea sana y activa indica que el Individuo 38 estaba combatiendo la enfermedad cuando falleció. Aunque es posible que la osteomielitis crónica no fuera la causa de su muerte, ésta hubiera ocasionado problemas secundarios que la habrían debilitado y hecho más sensible a otras enfermedades. El individuo B12-I38 también presentaba osteoartritis en todas sus articulaciones visibles así como osteofitosis con énfasis en las vértebras cervicales. Se observó también una infección periodontal severa con la caída *antemortem* de toda la dentición. La enfermedad periodontal, la cual es una inflamación del periodontium y el hueso alveolar asociado, puede aumentar con la edad e indicar la presencia de otras afecciones de manera indirecta.

La hiperostosis porótica y la cribra orbitalia son frecuentemente consideradas como respuestas óseas a la anemia y pueden ser causadas por estrés nutricional; éstas son identificadas tras el cambio en la tabla exterior de los huesos de la bóveda craneal, lo cual causa la expansión del diploe a través del hueso cortical. Las explicaciones dietéticas de la hiperostosis porótica son amplias e incluyen malnutrición, la composición y absorción de la comida, particularmente de granos como el maíz cuyo alto consumo puede inhibir la absorción de minerales importantes como el hierro (Mayes 2016), así como infecciones parasíticas y la adaptación biológica para combatir infecciones (Larsen 1997; Martin y Goodman 2002; Ortner 2003; Stuart 1992).

La osteoartritis afecta la superficie ósea de las articulaciones a través de la porosidad, la eburnación y el pulido que causan el crecimiento de hueso adicional en diferentes grados. Puede ser el resultado de uso excesivo, de edad o de fractura; mientras que la osteofitosis afecta específicamente las vértebras. Ambas fueron identificadas en individuos de las Estructuras 1, 8 y 9 de Cerro de la Cruz. Solo la osteofitosis estaba presente en frecuencias que eran estadísticamente significativas entre las estructuras [$X^2 = 4.1$, d.f. = 1; $P < 0.05$ (0.042)], y representa 16% ($n=3/19$) de los individuos de las Estructuras 8 y 9, y 60% ($n=3/5$) en la Estructura 1. La presencia más fuerte de condiciones patológicas en los esqueletos de la

Estructura 1 se debe, sin duda, a que el promedio de edad en esa muestra es mucho más alto que en el de las Estructuras 8 y 9.



Figura 2. Peroné derecho distal con periostitis, Río Viejo (fotografía por A. Mayes).

Discusión

La retroalimentación biocultural está asociada con la capacidad de la gente de afectar y ser afectada por cambios ambientales naturales y antropogénicos. Actualmente, el tamaño de nuestra muestra es pequeño, sin embargo, conforme iba cambiando el panorama físico y social en la región del bajo Río Verde, pudimos ver el inicio de un patrón de variabilidad en cuanto a fracturas y enfermedades. Contrario a otras instancias, este patrón refleja transformaciones graduales y no los cambios dramáticos identificados en otras áreas (Larsen 2006). Conforme los individuos del bajo Río Verde adoptaron nuevas formas de vida y relaciones socioeconómicas, los patrones de salud de las poblaciones empezaron a cambiar, esto dejó atrás huellas sutiles pero identificables.

El análisis comparativo entre Cerro de la Cruz y las otras tres colecciones de entierros revela patrones al nivel regional. Los cuadros 1 y 2 muestran la demografía con

la representación de grupos de edades que se diferencian significativamente entre los sitios. La diferencia entre la representación de los sexos no es estadísticamente significativa, lo que indica que ambos sexos estuvieron presentes en cada una de las cuatro colecciones. Un análisis por prueba de Pearson indica que la tasa de frecuencia para cada uno de los procesos de enfermedad solo es significativamente diferente en los casos de osteofitosis y osteoartritis, y que la enfermedad periodontal se aproxima a ser significativa (cuadro 3).

Aunque la osteoartritis y la osteofitosis estaban presentes en los cuatro sitios, el centro político de Río Viejo (Formativo terminal tardío-Clásico temprano) mostró frecuencias de osteoartritis (71%, n=5/7) y de osteofitosis (100% n=4/4) que eran estadísticamente más elevadas que en los otros sitios, al igual que la enfermedad periodontal (75%, n=3/4).

La frecuencia de estas enfermedades refleja el perfil demográfico del sitio, puesto que tiene una representación estadística más alta de adultos. El bajo Río Viejo también tenía una incidencia más elevada de periostitis (figura 2) que en otros sitios (29%). Aunque merecen ser señalados, los casos mencionados no son estadísticamente significativos. Este patrón también se observa en la Mixteca Alta (Pérez *et al.* 2017). Aunque Cerro de la Cruz es el único sitio que tenía osteomielitis durante los períodos estudiados, su presencia no es estadísticamente significativa.

Se documentaron instancias de fractura en todos los sitios (véase también Mayes y Joyce 2017); aunque se registró evidencia de fracturas en Charco Redondo en frecuencias más elevadas (20%, n=4/20) que en Cerro de la Cruz, la diferencia no fue estadísticamente significativa [$X^2 = 6.1516$, d.f. = 3; P > 0.05 (0.1045)]. Tres individuos en Charco Redondo también tenían traumatismos contundentes en la parte posterior del cráneo (dos *antemortem* y uno quizás *perimortem*). De los tres individuos, dos eran probablemente del sexo femenino y uno del sexo masculino. Los individuos en Charco Redondo y en Río Viejo tenían fracturas en la parte inferior de sus piernas y en sus tobillos, con un patrón parecido de periostitis que indican esfuerzos repetitivos y daños en los miembros inferiores (cuadro 4). Estos cambios se debían probablemente al hecho de transportar cargas pesadas, caminar sobre terreno desnivelado y a la sobreutilización de estos miembros tras movimientos repetitivos que forzaron al tobillo a doblarse o torcerse más allá de su rango de movimiento normal. Las frecuencias patológicas observadas en Yugüe eran más parecidas a las vistas en Cerro de la Cruz, con tasas bajas a moderadas de osteoartritis (26%), osteofitosis (18%), y enfermedad periodontal (27%), y una frecuencia comparable de hiperostosis porótica (18%). Mientras que 76% (n=3/17) de los individuos estudiados tenían por lo menos un incidente de línea de hipoplasia en el esmalte (HLE), todos los entierros adultos que contaban con dientes tenían HLE, lo que indica que todos los individuos pasaron mínimo por un HLE de disruptión fisiológica durante su desarrollo. Los

cuatro individuos en donde no se vio HLE eran niños. No se documentó ningún incidente de osteomielitis o de fractura (Mayes y Joyce 2017).

Conclusión

Cuadro 1. Distribución de edades por sitio

Sitio	Niño (<13)	Subadulto (14-18)	Adulto (>18)	Total			
Cerro de la Cruz	12	48%	5	20%	8	32%	25
Yugüe	12	39%	1	3%	18	58%	31
Río Viejo	1	12%	0	0%	7	88%	8
Charco Redondo	4	17%	2	9%	17	74%	23

[$X^2 = 14.9557$, d.f. = 6; P < 0.05 (0.0206)]

Cuadro 2. Distribución de sexo por sitio

Sitio	Femenino	Masculino	Desconocido	Total			
Cerro de la Cruz	5	20%	5	20%	15	60%	25
Yugüe	9	28%	2	6%	21	66%	32
Río Viejo	1	13%	3	38%	4	50%	8
Charco Redondo	5	22%	7	30%	11	48%	23

[$X^2 = 14.1$, d.f. = 6; P < 0.05 (0.0276)]

La falta de diferencias estadísticamente significativas en las enfermedades entre los sitios presentados que abarcan desde el periodo Formativo tardío hasta el periodo Clásico temprano, sugieren que a través del tiempo no hubo cambios dramáticos en la salud de la población. A pesar de representar períodos de centralización y colapso, los casos de enfermedades infecciosas no se identificaron en las tasas registradas en otras poblaciones que pasaron por eventos parecidos. El cambio observado fue lento en vez de abrupto, lo cual sugiere que las influencias sociales y culturales en los sitios estudiados fueron graduales. Además, los índices de eventos que causan fracturas en hueso son bajos en toda la muestra. La única excepción es en las piernas, donde las fracturas presentes probablemente representan actividades diarias.

En general, los datos paleopatológicos de la muestra de Cerro de la Cruz no apoyan la hipótesis de que los entierros de la Estructura 1 fueron el resultado de una masacre. De hecho, solo hubo un incidente de fractura craneal en la muestra analizada de Cerro de la Cruz, en una mujer adulta enterrada en una residencia (Estructura 8) y no asociada con el cementerio (Estructura 1). Su herida no estaba en la porción anterior del cráneo, como

Cuadro 3.
Fractura y patología por sitio

Patología	Cerro de la Cruz			Yugüe			Río Viejo			Charco Redondo			χ^2
	Afectado	Total	%	Afectado	Total	%	Afectado	Total	%	Afectado	Total	%	
Fractura	1	23	4	0	20	0	1	6	17	4	20	20	$\chi^2 = 6.1516$, d.f. = 3; P > 0.05 (0.1045)
Hiperostosis porótica	7	24	29	3	15	20	2	4	50	3	20	15	$\chi^2 = 2.8678$, d.f. = 3; P > 0.05 (0.4125)
Periostitis	3	24	13	1	20	5	2	7	29	1	20	5	$\chi^2 = 4.0090$, d.f. = 3; P > 0.05 (0.2605)
Osteomielitis	2	24	8	0	20	0	0	7	0	0	20	0	$\chi^2 = 4.0302$, d.f. = 3; P > 0.05 (0.2582)
Osteoartritis	7	24	29	5	19	26	5	7	71	2	21	10	$\chi^2 = 10.3823$, d.f. = 3; P < 0.05 (0.0156)
Osteofitosis	6	24	25	3	17	18	4	4	100	1	20	5	$\chi^2 = 18.1310$, d.f. = 3; P < 0.05 (0.0004)
Enfermedad Periodontal	5	20	25	4	15	27	3	4	75	3	21	14	$\chi^2 = 6.6413$, d.f. = 3; P > 0.05 (0.0843)
HLE	18	20	90	13	17	76	4	4	100	13	21	62	$\chi^2 = 5.8776$, d.f. = 3; P > 0.05 (0.1177)

se puede esperar en casos de conflicto interpersonal, y había sanado bien, lo que indica que la persona había vivido mucho tiempo después del incidente. Además, la periostitis y la osteomielitis observada en el esqueleto postcraneal afectaron sus miembros inferiores de manera bilateral y no tenía ningún defecto *antemortem* asociado. No se identificó ningún caso de fractura en el cementerio más tardío de Yugüe. Las muestras de Río Viejo y Charco Redondo (entierros del Formativo terminal tardío-Clásico temprano) contaban con incidentes de fractura más elevados comparados con los de Cerro de la Cruz, pero éstos no fueron mortales y se debieron más bien a daño por estrés biomecánico. Además, las incidencias paleopatológicas en los esqueletos fueron de nivel bajo a moderado, con incidentes altos de cambios degenerativos en las poblaciones adultas y una tasa significativamente más alta de osteoartritis y osteofitosis en el centro urbano de Río Viejo.

Por último, los datos bioarqueológicos son consistentes con los datos arqueológicos de la región en donde no se ha encontrado evidencia de conquista y de administración imperial en la región (Joyce 2014; Joyce *et al.* 1998; Workinger 2013; Workinger y Joyce 1999). Los datos no indican fosas comunes que fueran excavadas para albergar los cadáveres de personas muertas en un solo evento. Así mismo, tampoco se encontró evidencia de guerra, de enclaves o instalaciones administrativas zapotecas. La falta de puntas de proyectil sugiere que cualquier tipo de conflicto interpersonal fue por contacto cercano y a pequeña escala. Lo que sí es evidente es que el medio ambiente estaba cambiando debido al incremento de la agricultura, a los cambios en el uso del terreno, y a la construcción de la arquitectura monumental, espacios públicos y residencias domésticas generacionales (Joyce 2010; Joyce y Goman 2012). La salud de la población refleja estos cambios, pero no de manera dramática. Para

Cuadro 4.
Fractura por sitio y ubicación en el esqueleto

Sitio	Num. de entierro	Periodo	Ubicación en el esqueleto
Cerro de la Cruz	B12-I38	Formativo tardío	Cranial
Yugüe	N/A	Formativo terminal	N/A
Río Viejo	B96-I106	Formativo terminal - Clásico temprano	Peroné distal
Charco Redondo	B18-I18, B21-I21, B32-I32, B34-I34	Clásico temprano	Tibia distal, Cranial

la segunda mitad del Formativo, la región contaba con centros políticos impresionantes y, en el Formativo terminal temprano, el asentamiento del Río Viejo abarcaba un área de 225 ha (Joyce 2010). Tomados en conjunto, los datos no sugieren que Monte Albán conquistó el valle del bajo Río Verde. El análisis bioarqueológico indica que las fracturas y las enfermedades observadas en Río Viejo y Charco Redondo eran representativas de actividades diarias y de variación en la alimentación.

Agradecimientos

Los autores quieren agradecer al Instituto Nacional de Antropología e Historia, el Centro INAH-Oaxaca; Ryan Seltzer y Kerri Urquhart y Diane Mayes; a los comentaristas anónimos por sus sugerencias al artículo; y a los organizadores de esta edición especial sobre la

bioarqueología de Oaxaca, Ricardo Higelin Ponce de León y Guy Hepp. También a Pascale Meehan por su traducción al español. El apoyo para realizar este proyecto fue recibido de las siguientes instituciones: National Science Foundation (grant#BNS-8716332); National Geographic Society (Grant #3767-88); Wenner-Gren Foundation, Historical Society Grant, San Diego State University College of Arts and Letters, San Diego State University Grants Program y la University of Colorado Boulder.

Referencias

- Andrushko, V. A y Torres, E. C. (2011). Skeletal evidence for Inca warfare from the Cuzco region of Peru. *American Journal of Physical Anthropology*, 146, 361–372. doi:10.1002/ajpa.21574.
- Balkansky, A. K. (1998). Origin and Collapse of Complex Societies in Oaxaca (Mexico): Evaluating the Era from 1965 to the Present. *Journal of World Prehistory*, 12 (4), 451-493.
- Barber, S. B., Joyce, A. A., Mayes, A. T., Aguilar, J. y Butler, M. (2013). Formative Period Burial Practices and Cemeteries. A. A. Joyce (comp.), *Polity and Ecology in Formative Period Coastal Oaxaca*, (pp. 97-134). Boulder: University Press of Colorado.
- Bridges, P. S., Jacobi, K. P. y Powell, M. L. (2000). Warfare-Related Fractura in the Late Prehistory of Alabama. P.M. Lambert (comp.), *Bioarchaeological Studies of Life in the Age of Agriculture: A View from the Southeast*. Tuscaloosa: The University of Alabama Press.
- Buikstra, J. E. y Ubelaker, D. H. (eds.) (1994). *Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains*. Fayetteville: Arkansas Archaeological Survey Research Series No. 44.
- Butler, M. (2018). Early Classic Social Transformations: Identity, Community, and Authority at Charco Redondo, Oaxaca, Mexico. Tesis. Riverside: Department of Anthropology, University of California,.
- Hodges, D. (1987). Health and Agricultural Intensification in the Prehistoric Valley of Oaxaca, Mexico. *American Journal of Physical Anthropology*, 73, 323-332.
- Joyce, A. A. (2010). *Mixtecs, Zapotecs, and Chatinos: Ancient Peoples of Southern Mexico*. Malden: Wiley-Blackwell.
- Joyce, A. A. (2014). Warfare in Late/Terminal Formative Period Oaxaca. A. K. Scherer y J. Verano (eds.), *Embattled Bodies, Embattled Places: War in Pre-Columbian Mesoamerica and the Andes*, (pp. 117-141). Washington, D.C.: Dumbarton Oaks Research Library and Collection.
- Joyce, A. A. y Barber, S. B. 2015. Ensoulment, Entrapment, and Political Centralization: A Comparative Study of Religion and Politics in Later Formative Oaxaca. *Current Anthropology*, 56 (6), 819-847.
- Joyce, A. A. y Goman, M. (2012). Bridging the Theoretical Divide in Holocene Landscape Studies: Social and Ecological approaches to Ancient Oaxacan Landscapes. *Quaternary Science Reviews* 55, 1-22.
- Joyce, A. A., Winter, M. y Mueller, R. G. (1998). *Arqueología de la costa de Oaxaca: Asentamientos del periodo formativo en el valle del Río Verde inferior*. Oaxaca: Centro INAH, Estudios de Antropología e Historia 40.
- Kuckelman, K. A., Lightfoot, R. R. y Martin, D. L. (2000). Changing Patterns of Violence in the Northern San Juan Region. *The Kiva*, 66 (1), 147-165.
- Larsen, C.S. (1997). *Bioarchaeology: Interpreting Behavior from the Skeleton*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Larsen, C. S. (2006). The Agricultural Revolution as Environmental Catastrophe: Implications for Health and Lifestyle in the Holocene. *Quaternary International*, 150, 12-20.
- Marcus, J. y K. Flannery (1996). *Zapotec Civilization*. London: Thames and Hudson.
- Martin, D.L. y A. H. Goodman (2001). Health Conditions Before Columbus: Paleopathology of Native North Americans. *The Western Journal of Medicine*, 176 (1), 65.
- Márquez Morfín, L. (2006). Transición de la Salud en Tlatilco y el Surgimiento del Estado en Cuiculco. Márquez Morfín, L., P. Hernández Espinoza (comps.), *Salud y Sociedad en el México Prehispánico y Colonial* (pp. 151-210). México: Instituto Nacional de Antropología e Historia-Secretaría de Educación Pública-Programa de Mejoramiento del Profesorado.
- Mayes, A. T. (2016). Spiro Mounds Oklahoma: Dental Evidence of Subsistence Strategies. *International Journal of Osteoarchaeology*, 26 (5), 749-758. doi: 10.1002/oa.2472
- Mayes, A. y Barber, S. B. (2008). Osteobiography of a High Status Burial from the Lower Río Verde Valley of Oaxaca, Mexico. *International Journal of Osteoarchaeology*, 18, 573-588.
- Mayes, A., Melmed, A. y Barber, S. (2009). Stigmata of Congenital Syphilis on a High Status Individual at Yugüe, Oaxaca, Mexico. *Dental Anthropology*, 22(3), 73-84.
- Mayes, A.T. y Joyce, A. (2017). The Bioarchaeology of Cerro de la Cruz. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 13, 712-718.
- Null, C.C., Blakey, M. L., Shujaa, K. J., Rankin-Hill, L. M. y Carrington, S. H. H. (2009). Ostoelogical Indicators of Infectious Disease and Nutritional Inadequacy. M. L. Blakey and L. M. Rankin-Hill (eds.), *The Skeletal Biology of the New York African Burial Ground Part I* (pp.169-198). Washington, DC: Howard University Press.

- Ortner, D. J. (2003). *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*. San Diego: Academic Press.
- Ortner, D. J. (2015) *Osteoware: Standardized Skeletal Analysis Software*. Disponible en: <<https://osteoware.si.edu>>. [Consulta: octubre de 2019].
- Pérez Rodríguez, V., Higelin Ponce de León, R. y Martínez Tuñón, A. (2017). Skeletal Health and the Abandonment of a Late-Terminal Formative Urban Center in the Mixteca Alta: A Bioarchaeological Analysis of Human Remains from Cerro Jazmín. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 13, 729-736.
- Redmond, E. M. y Spencer, C. S. (2006). From Raiding to Conquest: Warfare Strategies and Early State Development in Oaxaca, Mexico. E. N. Arkush y M. W. Allen (eds.) *The Archaeology of Warfare: Prehistories of Raiding and Conquest* (pp. 336-393). Gainesville: University Press of Florida.
- Schaefer, M., Black, S. y Scheuer, L. (2009). *Juvenile Osteology: A Laboratory and Field Manual*. Amsterdam, Boston: Elsevier.
- Scheuer, L. y Black, S. 2000. *Developmental Juvenile Osteology*. Elsevier.
- Sofaer, J. 2006. Gender, Bioarchaeology and Human Ontogeny. R. Gowland y C. Knüsel, (eds.), *The Social Archaeology of Funerary Remains*, pp. 155-167). Oxford: Oxbow Books.
- Spencer, C. S. (2007). Territorial Expansion and Primary State Formation in Oaxaca, Mexico. R. J. Chacon y R. G. Mendoza (eds.), *Latin American Indigenous Warfare and Ritual Violence* (pp. 55-72). Tucson: University of Arizona Press.
- Standen, V. G., y Arriaza, B. T. (2000). Fractura in the Preceramic Coastal Populations of Northern Chile: Violence or Occupational Hazards? *American Journal of Physical Anthropology*, 112, 239-249.
- Stuart-Macadam, P. (1992). Porotic Hyperostosis: A New Perspective. *American Journal of Physical Anthropology*, 87, 39-47.
- Torres-Rouff, C. y Costa Junqueira, M. A. (2006). Interpersonal Violence in Prehistoric San Pedro de Atacama, Chile: Behavioral Implications of Environmental Stress. *American Journal of Physical Anthropology*, 130, 60-70.
- Weston, D. A. (2012). Nonspecific Infection in Paleopathology: Interpreting Periosteal Reactions. A.L. Grauer (ed.), *A Companion to Paleopathology* (pp. 492-512). Chichester: John Wiley & Sons.
- Workinger, A. (2013). Coastal/Highland Interaction in Oaxaca, Mexico: The Perspective from San Francisco de Arriba. A. A. Joyce (ed.), *Polity and Ecology in Formative Period Coastal Oaxaca* (pp. 193-226). Boulder: University Press of Colorado.
- Workinger, A. y Joyce, A. A. (2009). Reconsidering Warfare in Formative Period Oaxaca. H. Orr y R. Koontz (Ed.) *Blood and Beauty: Organized Violence in the Art and Archaeology of Mesoamerica and Central America* (pp. 3-38). Los Angeles: Cotsen Institute of Archaeology Press.
- Zeitlin, R. N. y Joyce, A. A. (1999). The Zapotec Imperialism Argument: Insights from the Oaxaca Coast. *Current Anthropology*, 40 (3), 383-392.