

# SALUD EN EL HORIZONTE TARDÍO: PASTORES Y AGRICULTORES DE PUEBLO VIEJO-PUCARÁ Y HUAMANMARCA (PERÚ)

## HEALTH IN THE LATE HORIZON: SHEPHERDS AND FARMERS OF PUEBLO VIEJO-PUCARA AND HUAMANMARCA (PERU)

María Kolp-Godoy Allende<sup>1</sup>, Martha Palma Málaga<sup>2</sup>, Elizabeth Enríquez Tintaya<sup>3</sup>, Ana Fernández Valdivia<sup>4</sup> y Krzysztof Makowski Hanula<sup>5</sup>

### RESUMEN

Marcadores biológicos considerados indicadores de estrés no específico se usaron para evaluar el estatus de salud y nutricional de dos asentamientos andinos del Horizonte Tardío (1430-1532 DC.) procedentes de la costa y sierra de Lima, Pueblo Viejo-Pucará y Huamanmarca respectivamente. Un total de nueve indicadores dentales y óseos fueron medidos: hipoplasia de esmalte (LEH), caries dental, desgaste oclusodental, sarro dental, hiper cementosis, criba orbitalia, hiperostosis porótica, periostitis y trauma óseo. Los resultados sugieren que en ambas comunidades la propensión a padecer enfermedades vinculadas a los marcadores biológicos tales como periostitis, anemia o infecciosas fue baja, gozando gran parte de sus pobladores de un buen estado de salud. Sin embargo, en ambas poblaciones arqueológicas la diferencia en el porcentaje de casos afectados varió significativamente entre un sector residencial y otro, observándose una estrecha relación entre la frecuencia de un indicador de estrés óseo y dental, y (a) el estatus social, (b) el sector de procedencia, y (c) la actividad ocupacional de sus habitantes.

**Palabras Clave:** indicadores de estrés no-específico, estatus de salud, estrés nutricional, Horizonte Tardío, Incas

### ABSTRACT

Biological markers considered as nonspecific indicators of “stress” were used to evaluate the health and nutritional status of two Andean settlements of the Late Horizon (1430-1532 AD.) from the coast and highland of Lima, Pueblo Viejo-Pucara and Huamanmarca respectively. A total of nine dental and osteological health indicators were measured: enamel hypoplasia (LEH), carious lesions, tooth wear, dental calculus, hypercementosis, criba orbitalia, porotic hyperostosis, periostitis and trauma. The results indicate that in both communities the likelihood of developing a disease linked to

**Tipología:** Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

**Fecha de recepción:** 09/04/2014

**Fecha de Aceptación:** 29/08/2014

**Forma de citar este artículo:** Kolp-Gogoy, A. M., Palma, M. M., Enriquez, T. E., Fernández, V. A., & Makowski, H. K. (2014). “Salud en el horizonte tardío: pastores y agricultores de pueblo viejo-pucará y huamanmarca (perú). *Jangwa Pana*, 13, 100 - 117

1. Estudiante de doctorado, Universidad de Zúrich – Suiza. CIAB. mcga@rocketmail.com

2. Magister. Arizona State University - CIAB. - United States. palmamalaga@gmail.com

3. Licenciada. Universidad Nacional Mayor de San Marcos - Perú. eli\_enriquez7@yahoo.es

4. Bachiller. Universidad Nacional Mayor de San Marcos – CIAB - Perú. anaufervaldivia@gmail.com

5. Doctor. Pontificia Universidad Católica del Perú - Perú. kmakows@pucep.edu.pe

## ABSTRACT

one of the biological markers like periostitis, anaemia or infectious diseases, was low, enjoying many of the inhabitants a good health status. However, the difference in the percentage of cases affected in both archaeological populations varied markedly between one sector and another, showing a direct relationship between the frequency of an indicator of nonspecific stress and (a) the social status, (b) the sector of origin, and (c) the development of an occupational activity of its inhabitants.

**Keywords:** Indicators of non-specific stress, health status, nutritional stress, Late Horizon, Incas

## INTRODUCCIÓN

Se investiga el estatus de salud y nutricional de dos asentamientos andinos del Horizonte Tardío (1430-1532 DC.) procedentes de la costa y sierra de Lima, Pueblo Viejo-Pucará (PVP) y Huamanmarca (HUA) respectivamente. El primero, Pueblo Viejo-Pucará (PVP), fue una comunidad agropastoril ubicada en la parte baja del valle Lurín al sur de Lima, sugiriendo las fuentes etnohistóricas haber sido habitado por los *Caringa*, un grupo étnico costero bajo dominio e influencia Inca, vinculado al importante sitio de peregrinaje de Pachacamac (Rostworowski 1972, 1978; Makowski 2004). PVP constituye un asentamiento entre quebradas y cerros inmerso en una compleja red de caminos incaicos, erigido en un espacio estratégico bajo criterios defensivos y de vigilancia, propicio para ejercer un control visual sobre dos aspectos cruciales: el tránsito a lo largo del litoral y el acceso al valle bajo de Lurín. Dentro del sitio se disponen cinco agrupaciones arquitectónicas o barrios equidistantes entre sí, considerándose material dental y osteológico procedente de cuatro de ellos en este estudio (sectores I, II, III y V). En quebradas colindantes al sitio se han evidenciado construcciones de uso agrícola como parte de un sistema complejo de andenería vinculadas a un sistema de captación de humedad ambiental, al manejo de reservorios de agua y mantenimiento de puquios (Makowski, 2002). Análisis zooarqueológicos en el sitio y el hallazgo de una diversidad de corrales de uso especializado, ya sea en actividades de selección de camélidos, en labores diferenciadas

de producción o incluso en rituales propiciatorios de fertilidad y reproducción, ponen de manifiesto la importancia de la actividad ganadera, específicamente de camélidos, en el sitio y en la región, no sólo como una fuente potencial de subsistencia y manutención, sino también como un mecanismo de control, poder e intercambio a nivel local y regional, como acertadamente lo observa Watson a partir de sus investigaciones en los sectores I y II del asentamiento (Watson Jiménez, 2009). El segundo sitio, Huamanmarca (HUA), es una comunidad agraria instalada en la parte alta del valle de Cañete que, según fuentes etnohistóricas, fue habitado por los *Yauyos*, una entidad multiétnica denominada como tal por los Incas, que opuso gran resistencia al dominio Inca para finalmente verse forzada a formar alianzas (Enríquez Tintaya 2013). A partir de las investigaciones arqueológicas y los trabajos de conservación, se sabe que a la llegada de los Incas el sitio fue considerablemente ampliado, adaptando las construcciones antiguas al patrón arquitectónico Inca. El sitio tiene un carácter altamente defensivo, de acceso dificultoso, con muros altos de contención en zonas carentes de obstáculos naturales, y ubicado estratégicamente a casi cuatro mil metros de altura en la cima de un cerro aledaño a zonas de pendientes y abismos. A pesar de su compleja topografía, la totalidad del espacio fue usado y explotado con fines agrícolas, principal actividad socioeconómica hasta hoy en día, mediante la construcción de un sistema complejo de andenes de cultivo, terrazas de contención y terrazas escalonadas, dispuestas y visibles en las laderas escarpadas de los cerros, asociados a reservorios de agua y canales (Figura 1.).



En ambos sitios se evidencian áreas de uso administrativo, ritual, doméstico, comunal y áreas de producción, e igualmente la evidencia arqueológica confirma un amplio uso de utensilios como batanes, morteros y diferentes contenedores de cerámica en la labor de procesar, preparar y servir los alimentos (Lizárraga Ibañez, 2005; Watson Jiménez, 2009).



**Figura 1.** Ubicación geográfica de los sitios arqueológicos investigados: Pueblo Viejo-Pucará y Huamanmarca. Fuente: Google Earth 4/10/2013.

En este estudio, el cual adopta el modelo de estrés<sup>6</sup> propuesto por Goodman (Goodman, 1993; Goodman, Armelagos, & Rose, 1980; Goodman, Thomas, Swedlund, & Armelagos, 1988), bajo un enfoque biocultural<sup>7</sup> (Buikstra &

6. En 1982 Goodman propone un modelo ecológico de estrés general (Huss-Ashmore, Goodman, & Armelagos, 1982) para medir el impacto de estrés fisiológico – específicamente cambios en la dieta y deficiencias paleonutricionales, en poblaciones arqueológicas. En subsiguientes publicaciones el modelo será utilizado y reestructurado, manteniendo siempre su objetivo principal: el proveer de un mecanismo para la examinación y reflexión sistemática de los indicadores de salud, enfermedad y nutrición, y por ende del proceso adaptativo humano del cual estos indicadores son una parte primordial (Goodman & Armelagos, 1989; Goodman, Martin, Armelagos, & Clark, 1984; Goodman & Rose, 1991). La ventaja del modelo radica en su perspectiva poblacional. Mientras el patrón de indicadores individuales de salud y enfermedad nos permiten inferir el costo funcional y adaptativo que conlleva una enfermedad, afectando áreas como la capacidad laboral, reproductiva y social de una comunidad; el patrón de una enfermedad a nivel grupal nos permite reconstruir el acceso diferencial a ciertos recursos y la propensión a estrés –entendido como una disrupción fisiológica, en una sociedad (Goodman & Rose, 1991:31-32).

7. Desde mediados del siglo pasado numerosos estudios ecológicos enfocados en la respuesta adaptativa y la variabilidad bio-fisiológica humana ante diferentes condiciones medioambientales, integrarán en su diseño de investigación variables sociales, culturales y de comportamiento, consideradas indicadores cruciales para entender la naturaleza y suceso del proceso adaptativo humano; generando ello una transformación conceptual reconocida hoy como la perspectiva biocultural (Goodman & Rose, 1990; McElroy, 1990; Scrimshaw, 1964). Su valor radica

Cook, 1980; Scrimshaw, 1964), se asume que el estatus de salud en ambas poblaciones arqueológicas se ve expresado a través de marcadores biológicos considerados indicadores de estrés no específico identificables en los tejidos óseo y dental, entendidos como una respuesta adaptativa del organismo ante situaciones adversas o perturbadoras que generan una disrupción fisiológica (Goodman et al., 1984; Ortner, 1991). Estos indicadores no sólo se vinculan a posibles procesos patológicos, sino también reflejan la supervivencia del individuo ante un evento de estrés o enfermedad (Goodman, 1993; Ortner, 1991), constituyendo una herramienta de peritaje independiente en el monitoreo de estrés nutricional, salud y bienestar en poblaciones arqueológicas. La presencia de un indicador de estrés no enuncia una relación directa de causalidad, sino expresa una respuesta fisiológica múltiple frente a diferentes estímulos o agentes externos agresores. Una respuesta inespecífica de difícil interpretación en el caso de reacciones periósticas, hipoplásicas o articulares degenerativas entre otras; o una respuesta específica frente a agentes infecciosos de origen definido (Gómez Mejía, 2011:198). La evaluación e interrelación del mayor número de indicadores biológicos disponibles –en este caso óseos y dentales, e información procedente del contexto arqueológico, la fuente etnohistórica e incluso estudios clínicos contemporáneos, permiten ir más allá de un nivel descriptivo e inferir las consecuencias de una problemática de estudio a nivel poblacional (Goodman & Martin, 2002; Larsen, 1997; 2002:128; Luna, 2006:273).

---

en proveer una “visión integral del ser humano como ser biológico, social y cultural” (McElroy 1990:244) dinámicamente inmerso en una sociedad. Estudios paleopatológicos y epidemiológicos -salud y bienestar- en poblaciones prehistóricas se verán influenciados, reorientando su estrategia y problemática de investigación, de un nivel de documentación descriptivo enfocado en el individuo como tal hacia un nivel poblacional y regional. Se analizarán e integrarán múltiples variables que permitan acceder y entender las dimensiones biológica, social y cultural de una problemática en particular (Buikstra and Cook 1990, Huss-Ashmore et al 1982). En este estudio nos aproximamos a la definición del enfoque cultural proyectada al análisis de restos humanos otorgada por Bush and Zvelebil (Bush & Zvelebil, 1991), en la cual los restos humanos son considerados “remanentes de un sistema que estuvo involucrado recíprocamente con su entorno natural y social” (Bush, 1991:11); siendo posible evaluar simultáneamente a través del estatus de salud poblacional la interacción de estos sistemas, e inferir otras esferas que a su vez se ven influenciadas por la salud y el bienestar poblacional, tales como la capacidad laboral, el potencial de vida y reproductor de una sociedad, entre otras (Bush, 1991).

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se analizaron dos colecciones osteológicas humanas. La primera excavada en PVP constituida por material óseo y dental procedente de entierros colectivos de carácter primario y secundario, y en menor número de entierros individuales primarios, todos excavados sistemáticamente en los sectores I, II, III y V, durante las temporadas de campo 2000-2009. La segunda procedente de HUA, de entierros colectivos de carácter primario y secundario excavados en los sectores II, V y VI. En ninguno de los dos sitios se cuenta con fechados radiocarbónicos, por lo tanto, la totalidad de entierros fueron asignados cronológicamente por asociación contextual al Horizonte Tardío (1430-1532 DC.). Cabe resaltar que estratigráficamente el fundamento del sitio HUA se asocia al periodo Intermedio Tardío, seguido por una fase arquitectónica de clara planimetría e influencia Inca, que en asociación al material cultural como cerámica se vincula al Horizonte Tardío. Los entierros que forman parte de este estudio, a partir de sus asociaciones y constitución arquitectónica, se vinculan a este último periodo y fase ocupacional del sitio caracterizado por la presencia Inca en el sitio. En ambos sitios los esqueletos fueron analizados de manera individual y sistemática, y en el caso de entierros colectivos, se respetó la identificación, agrupación y/o individualización de los elementos óseos hecha primeramente en campo y verificada más tarde en laboratorio. Posteriormente se reconstruyó el perfil osteo-biológico. Para la determinación del sexo en adultos se observaron diferentes criterios morfognósticos o cualitativos en la pelvis y el cráneo mediante la aplicación de métodos estandarizados (Steckel, Larsen, Sciulli, & Walker, 2006). Para la estimación de la edad biológica en subadultos se consideró el grado de aparición, desarrollo y fusión de diferentes centros de osificación (Krogman & Yaşar Isçan, 1986; Stewart, 1979) y las fases de formación, calcificación, desarrollo y erupción dental (Moorrees, Fanning, & Hunt, 1963). En individuos adultos se evaluó la modificación morfológica de la sínfisis púbica y



la superficie auricular, y alternativamente el grado de obliteración de las suturas endocraneales (Acsadi & Nemeskeri, 1970; Gilbert & McKern, 1973). Un total de nueve marcadores biológicos de estrés en tejido dental y óseo se registraron, indicándose la presencia/ausencia y frecuencia del indicador, e igualmente registrándose los diferentes grados de expresión y severidad de cada uno bajo guía de manuales y sistemas de registro estandarizados (Hillson, 1996, 2001; Steckel et al., 2006).

Gran parte de los indicadores óseos y dentales están estrechamente correlacionados con la variable edad, variando el riesgo del individuo a desarrollar una condición patológica según su edad. Es por ello primordial estimar con precisión la edad de muerte y el sexo del individuo durante el análisis (Goodman & Martín, 2002:18). Lamentablemente en poblaciones arqueológicas no siempre es factible contar con información demográfica precisa –sexo y edad de muerte, debido a limitaciones metodológicas (representatividad de la muestra), como propias del contexto arqueológico vinculadas al proceso tafonómico (alteración y conservación de la muestra osteológica, agentes naturales, diagenéticos y culturales). En PVP el colapso de las estructuras funerarias conteniendo entierros colectivos agudizó esta situación, siendo dificultosa la asociación de los restos, extremadamente pobre la preservación del material óseo humano, y de manera consecuente se contó con abundante material dental y óseo humano sin asociaciones claras de contexto, categorizados como “aislados”, donde la posibilidad de estimar dichos indicadores demográficos fue mínima. Actualmente se evalúa la aplicabilidad de algunos métodos dentales que permitan estimar rangos de edad a partir de dientes sueltos. Dicha información no se incluye en este artículo.

## Marcadores biológicos en Tejido Dental y Óseo

El conjunto de marcadores en tejido óseo y dental reflejan una respuesta adaptativa del organis-

mo ante situaciones adversas o perturbadoras, constituyendo la huella material de uno o más eventos de disrupción fisiológica o estrés causados por una variedad de factores biológicos, medioambientales, nutricionales y culturales. En los indicadores dentales se ha observado que el componente genético predomina durante las fases de formación y calcificación dentaria, mientras que durante el proceso de erupción dental los factores medioambientales tienen igual y suficiente influencia como para generar situaciones de alta susceptibilidad o estrés corporal (Luna, 2006:258). Como respuesta, existe una variedad de condiciones patológicas que no sólo afectan el sistema bucal, pero proveen de una vasta información referente al estatus de salud y nutrición de un grupo dado, sus hábitos alimenticios e higiene oral; evaluándose en este estudio los siguientes indicadores dentales: la hipoplasia de esmalte, la caries dental, el desgaste dental, el sarro dental y la hiper cementosis.

La *hipoplasia de esmalte* refleja un defecto en el desarrollo y grosor del esmalte por interrupción durante el proceso de amelogénesis<sup>8</sup>. Por su origen multicausal, se le considera un indicador de estrés no específico, incluyendo (a) situaciones de estrés metabólico sistémico, (b) privación nutricional, (c) anomalías hereditarias y (d) trauma localizado (Goodman & Rose, 1990, 1991; Hillson, 1996; Larsen, 1997). La *caries dental* es una condición crónica multifactorial que afecta el tejido calcificado de los dientes<sup>9</sup>, desmineralizándolo progresiva e intermitentemente. Tres factores influyen en su formación: la placa bacteriana (bajo acción de la bacteria acidogénica *Streptococcus mutans*), la dieta (rica en carbohidratos), y la propia propensión cariogénica del individuo (Houte, 1994; Legler & Menaker, 1980; Silverstone, Johnson, Hardie, & Williams, 1981). Se suele subestimar su rol en procesos infecciosos, aun cuando en sociedades preantibióticas pasadas una severa lesión cariogénica

8. O proceso de secreción de la matriz de esmalte. Es decir, cuando los ameloblastos o células formadoras de esmalte no producen el espesor normal y esperado de esmalte dental (Hillson, 1996).

9. Esmalte, dentina y cemento.

pudo sin duda generar un proceso infeccioso, comprometiendo tejido blando y óseo aledaño (Larsen, 2002:123) e incluso el sistema oftálmico. La evaluación de la prevalencia cariogénica en poblaciones arqueológicas, con el fin de esbozar su paleodieta, subsistencia y salud, debe tratarse dentro de un enfoque integrativo (Pezo Lanfranco & Eggers, 2010); es decir, incluir otras condiciones dentales, en especial el desgaste y el sarro dental, ambos vinculados directamente a la frecuencia cariogénica oclusal. El *desgaste* o la pérdida de superficie dental, es parte del proceso normal fisiológico de envejecimiento. No obstante, su patrón e intensidad se ven influenciados por factores biológicos (posición y morfología dental, proceso masticatorio), físicos (dureza del material abrasivo, intensidad masticatoria), culturales (consistencia, textura, modo de preparación y procesamiento de la dieta), socioeconómicos y por actividades ocupacionales repetitivas en las cuales los dientes son partícipes (Hinton, 1982; Molnar, 1972a, 1972b). El *sarro dental* refleja, al igual que la caries dental, el rol de los carbohidratos en la ingesta diaria, y las condiciones precarias de higiene y salud oral en una comunidad. En el caso surandino se ha observado su vinculación con el hábito tradicional del chacchado de hoja de coca (Godoy Allende, 2005). El *sarro dental* está constituido por depósitos de placa dental mineralizada<sup>10</sup> que se acumulan, depositan y adhieren sobre la superficie del diente durante un periodo largo de tiempo (Brothwell, 1981; Hillson, 1996). Finalmente, la *hipercementosis*<sup>11</sup> *radicular*, caracterizada por un engrosamiento parcial o total de la raíz dental y

la aparición de bulbos en el ápice radicular debido a una sobreproducción masiva de cemento secundario; se vincula no sólo a un proceso biológico intrínseco, sino también según estudios bioantropológicos a (i) eventos de mala oclusión y estrés dental por incremento de la función masticatoria y un excesivo desgaste dental, y según estudios clínicos (ii) a la patología peri-apical, traumatismo e inflamación periodontal crónica, e incluso a la enfermedad de Paget (Hildebolt & Molnar, 1991; Hillson, 1996; Larsen, Shavit, & Griffin, 1991).

A nivel del hueso, los indicadores de estrés no específico están sujetos a un proceso continuo de remodelación ósea durante el transcurso de vida de un individuo, ejerciendo los componentes genético y medioambiental un rol decisivo. Algunos cambios en el hueso serán imperceptibles a edad adulta, como se ha observado en casos clínicos de criba orbitalia e hiperostosis porótica (Larsen, 2002:128). Se examinaron indicadores biológicos en tejido óseo: (1) vinculados al crecimiento y al estado nutricional del individuo, como la *criba orbitalia* e *hiperostosis porótica*. Dos términos descriptivos que aluden a lesiones de apariencia esponjosa y porosa generadas por el engrosamiento y la expansión del diploe con un consecuente adelgazamiento de la capa ósea externa del cráneo, afectando el techo de las órbitas en el caso de criba orbitalia, y la bóveda craneal (huesos frontal, parietales y occipital) en el caso de hiperostosis porótica (Goodman & Martin, 2002). Ambos marcadores óseos se vinculan a eventos de estrés por deficiencia nutricional, al estar asociados a una condición de anemia ferropénica causada por un déficit de hierro y una baja hemoglobina en la sangre; sin descartar otros posibles factores como una higiene y condición de vida precarias, enfermedades infecciosas y parasitismo (Allison & Gerszten, 1982:29; Gómez Mejía, 2011:36; Goodman & Martin, 2002:29; Larsen, 1997; Walker, Bathurs, Richman, Gjerdrum, & Andrusenko, 2009). Adicionalmente, se sabe que una condición anémica genera incapacidad laboral, dificultad de

10. La saliva tiene un rol crucial en el transporte de minerales y por consiguiente en la formación de sarro dental; consecuentemente los sitios cercanos a los ductos de las glándulas salivares serán los más afectados, siendo la superficie vestibular en los molares y la lingual en los incisivos y caninos las más afectadas.

11. El grado de hipercementosis radicular rara vez se considera como variable en el corpus de marcadores dentales citados en estudios bioantropológicos sobre salud, subsistencia e higiene oral; quizás por ser una condición dental idiopática y poco entendida. El cemento de la raíz dental se regenera y reabsorbe continuamente en vida.

Al igual que otras condiciones dentales e incluso óseas, la hipercementosis refleja una respuesta del cuerpo ante un evento de desbalance, a modo de ajuste y funcionalidad. Es una respuesta o reacción defensiva de los tejidos peri-apicales dentales mediante el engrosamiento radicular, para compensar desgaste dental severo por un intenso proceso masticatorio, y mantener el contacto dental en plano oclusal (Kohli, Pezzotto, & Poletto, 2011).



aprendizaje y cognición, deteriorando la calidad de vida y comprometiendo funcionalmente la actividad de otros órganos y sistemas corporales (Goodman y Martin, 2002; Larsen, 1995).

(2) Indicadores óseos vinculados a enfermedades infecciosas no específicas como la *periostitis* o la reacción al periostio (*periosteum*<sup>12</sup>), considerada una respuesta inflamatoria que estimula la formación anormal de hueso a consecuencia de una infección bacteriana, de estrés físico excesivo o traumatismo óseo (Larsen, 2002:126; Ortner, 2003; Schultz, 1997, 2003).

(3) E indicadores óseos vinculados a estrés mecánico como *trauma óseo*, condición que a su vez engloba una serie de lesiones que alteran el tejido óseo como fracturas, dislocaciones y deformaciones postraumáticas. Diversos factores generan trauma óseo, como la ejecución de (i) prácticas culturales comprometiendo el hueso, como trepanaciones, sacrificios humanos o procedimientos terapéuticos, (ii) prácticas ocupacionales y eventos de violencia accidental, como accidentes laborales o trabajos en zonas de riesgo, (iii) por eventos de violencia intencional, como conflictos armados y violencia interpersonal, y (iv) condiciones patológicas afectando la cantidad, calidad y arquitectura normal del hueso, tornándolo más vulnerable a resistir un estrés biomecánico normal (Gómez Mejía, 2011; Ortner, 2003).

## RESULTADOS

En términos generales, como se observa en las tablas 1 y 2 (véase variable *total sitio*), en ambas poblaciones arqueológicas se evidenció un bajo porcentaje de marcadores de estrés no específico aludiendo a un estado de salud y nutrición precarios. En ambos sitios el porcentaje de indicadores de estrés óseo (Tabla 1: *total sitio*) fue significativamente menor en comparación al porcentaje de marcadores dentales (Tabla 2: *total sitio*); reflejando específicamente la asociación de los

indicadores dentales procedentes de ambos sitios (Tabla 2.) una similitud porcentual en términos de afección cariogénica –no mayor a un 20% entre ambas poblaciones, e incluso en el desarrollo de otras condiciones dentales como desgaste oclusal –entre 79 y 89%, sarro dental –entre 40 y 56%, e hipercementosis –no mayor a un 3.5%. A nivel del tejido óseo (Tabla 1.) dicha similitud porcentual se mantuvo sólo en las condiciones de criba orbitalia, hiperostosis porótica y periostitis. La excepción –entendida como una notoria disimilitud porcentual de una condición a nivel interpoblacional, se observó en la condición de hipoplasia lineal de esmalte (LEH), con un porcentaje significativamente mayor en los pobladores de PVP (19%), y en la propensión a sufrir traumas óseos, ligeramente más frecuente en los pobladores altoandinos de HUA (6%).

### Los habitantes del sitio costero Pueblo Viejo-Pucará (PVP)

A pesar de una baja frecuencia de indicadores de estrés óseo documentada en PVP (Tabla 1), exceptuando la variable de *trauma óseo*, la frecuencia de indicadores óseos en PVP fue todavía mayor a la observada en el sitio altoandino. La distribución de los indicadores óseos según su sector de procedencia en PVP reveló tres aspectos importantes que serán discutidos más adelante: (1) En sector I se registró la frecuencia más alta de criba orbitalia (9.2%) acompañada de una ausencia total de casos de hiperostosis porótica; (2) en la totalidad de los casos documentados de criba orbitaria en PVP e hiperostosis porótica registrada sólo en los sectores II y III del mismo sitio, se vieron afectados solamente niños –representando sobre el 50% de los casos afectados, y en menor proporción los hombres adultos, no así las mujeres (véase Tabla 1). Por el contrario, (3) los individuos enterrados en Sector V registraron las frecuencias más bajas de marcadores de estrés en hueso, con valores menores al 1% (Tabla 1.).

12. Estructura externa del hueso.

**Tabla 1.** Distribución de los porcentajes y frecuencias de casos registrados con marcas de estrés en tejido óseo en relación al sitio, sector, factor demográfico sexual y etario de procedencia.

Sitio / Sector	Sexo / Edad	Indicadores de estrés en tejido óseo				N total casos analizados	
		Criba orbitalia	Hip. porótica	Periostitis	Trauma óseo		
PVP	(Total Sitio)	1.1% (n=27)	1.1% (n=27)	2.1% (n=53)	0.8% (n=21)	2537	
	I	9.2% (n=6)	0% (n=0)	6.2% (n=4)	1.5% (n=1)	65	
	f m ind subadulto adulto		0%·	0%·	25.0% (1)·	0%·	2
			0%·	0%·	0%·	0%·	2
			16.7% (1)·	0%·	25.0% (1)·	0%·	10
			66.7% (4)·	0%·	50.0% (2)·	0%·	34
			33.3% (2)·	0%·	50.0% (2)·	1.5%(1)·	31
	II	3.7% (n=6)	3.7% (n=6)	9.9% (n=16)	3.7% (n=6)	161	
	f m ind subadulto adulto		0%*	0%*	6.3% (1)·	0%*	6
			50.0% (3)*	50.0% (3)*	12.5% (2)·	33.3% (2)*	10
			50.0% (3)*	33.3% (2)*	25.0% (4)·	16.7% (1)*	47
			50.0% (3)·	50.0% (3)·	37.5% (6)·	16.7% (1)·	54
			50.0% (3)·	50.0% (3)·	62.5%(10)·	83.3% (5)·	107
	III	4.7% (n=9)	3.6% (n=7)	7.3% (n=14)	5.7% (n=11)	192	
	f m ind subadulto adulto		0% (0)*	0%*	7.1% (1)*	63.6% (7)*	25
			44.4% (4)*	42.9% (3)*	21.4% (3)*	36.4% (4)*	40
			55.6% (5)*	57.1% (4)*	71.4%(10)*	0%*	115
			55.6% (5)·	57.1% (4)·	71.4%(10)*	0%*	90
			44.4% (4)·	42.9% (3)·	28.6% (4)*	5.72%(11)*	102
	V	0.3% (n=7)	0.7% (n=14)	0.9% (n=19)	0.1% (n=3)	2119	
f m ind subadulto adulto		-	-	-	-	-	
		-	-	-	-	-	
		0.3% (7)·	0.7% (14)·	0.9% (19)·	0.1% (3) ·	2119	
		0%*	7.1% (1)*	63.2%(12)*	0%·	984	
		0.3% (7)*	92.9%(13)*	36.8% (7)*	0.1% (3)·	1135	
HUA	(Total Sitio)	0% (n=0)	0% (n=0)	1.6% (n=2)	6.3% (n=8)	126	
	II	0% (0)	0% (0)	1.9% (2)	7.7% (8)	104	
	f m ind subadulto		0%*	0%*	1.9% (2)*	50.0% (4)*	16
			0%*	0%*	0%*	50.0% (4)*	9
			0%*	0%*	0%*	0%*	77
			0%*	0%*	0%*	0%*	47
	adulto	0%*	0%*	1.9% (2)*	7.7% (8)*	57	





Sitio / Sector	Sexo / Edad	Indicadores de estrés en tejido óseo					N total casos analizados
		Criba orbitalia	Hip. porótica	Periostitis	Trauma óseo		
HUA	V	0% (0)	0% (0)	0% (0)	0% (0)	5	
	f	0%..	0%..	0%..	0%..	-	
	m	0%..	0%..	0%..	0%..	-	
	ind	0%..	0%..	0%..	0%..	-	
	subadulto	0%..	0%..	0%..	0%..	-	
	adulto	0%..	0%..	0%..	0%..	-	
	VI	0% (0)	0% (0)	0% (0)	0% (0)	10	
	f	-	-	-	-	-	
	m	-	-	-	-	-	
	ind	-	-	-	-	-	
	subadulto	-	-	-	-	-	
	adulto	-	-	-	-	-	

% (donde n = frecuencia o número de casos afectados). Se aplicó la prueba de chi-2, donde:

\* = p < 0.05 Significativa asociación entre las variables, con un nivel de confianza del 95%.

· = p > 0.05 No significativo. No hay asociación entre las variables.

.. = No se realizó el cálculo estadístico de chi-cuadrado por ser una variable constante.

**Tabla 2.** Distribución de los porcentajes y frecuencias de casos registrados en dientes con marcas de estrés, en relación al sitio y sector arqueológico de procedencia

Sitio / Sector	Sexo / Edad	Indicadores dentales					N total casos analizados
		LEH	Caries dental	Desgaste Oclusal	sarro dental	Hiperцем	
PVP	(Total Sitio)	19% (n=677)	20.2% (n=719)	79.5% (n=2835)	41% (n=1461)	3.5% (n=124)	3565
	I	19.8% (164)	27.7% (229)	84.9% (703)	49.8% (412)	6.5% (54)	828
	f / m / ind. subad./adulto	-	-	-	-	-	-
	II	19.2 (44)	17.0 (39)	77.7 (178)	34.5 (79)	1.7 (4)	229
	f / m / ind. subad./adulto	-	-	-	-	-	-
	III	18.9% (211)	17.7% (197)	81.1% (904)	47.0% (524)	2% (22)	1114
	f / m / ind. subad./adulto	-	-	-	-	-	-

Sitio / Sector	Sexo / Edad	Indicadores dentales					N total casos analizados
		LEH	Caries dental	Desgaste Oclusal	sarro dental	Hipercem	
PVP	V	18.5 (258)	18.2 (254)	75.3 (1050)	32.0 (446)	3.2 (44)	1394
	f / m / ind. subad./adulto	-	-	-	-	-	
HUA	(Total Sitio)	4.5% (n=27)	18.4% (n=110)	89% (n=533)	56.1% (n=336)	1.7% (n=10)	599
	II	3.5% (16)	18.6% (85)	91% (417)	63.8% (292)	2.2% (10)	458
	f / m / ind. subad./adulto	-	-	-	-	-	
	V	6.5% (2)	32.3% (10)	83.9% (26)	51.6% (16)	0% (0)	31
	f / m / ind. subad./adulto	-	-	-	-	-	
	VI	8.2% (9/109)	13.6% (15)	81.8% (90)	25.5% (28)	0% (0)	110
	f / m / ind. suba./adulto	-	-	-	-	-	
		-	-	-	-	-	

% (donde  $n$  = frecuencia o número de casos afectados)

Los individuos de sector III fueron los más propensos a sufrir trauma óseo (Tabla 1.), en su mayoría fracturas; registrándose una frecuencia no tan elevada de 5.7%, significativamente mayor a la registrada en los sectores aledaños (1.5% en sector I, 3.7% en sector II y 0.1% en sector V), pero eventualmente inferior al reportado en el sitio altoandino de HUA; siendo en PVP las mujeres adultas de sector III (por sobre el 60% de los casos afectados) las más propensas a desarrollar este tipo de indicador mecánico, y en menor frecuencia los hombres adultos de sector II (33% de los casos registrados), no así los niños, documentándose un caso en sector II (Tabla 1). Sólo en los hombres adultos de sector II se halló una asociación directa entre trauma óseo y periostitis (12.5%), no así en las mujeres adultas de sector III, quienes a pesar de ser las más propensas a padecer trauma óseo, registraron una baja frecuencia de periostitis (7.1%). En sector III la condición de periostitis se asocia a las condiciones de criba orbitalia e hiperostosis porótica; siendo los niños y luego los hombres adultos los más afec-

tados por periostitis (71.4% y 21.4%), hiperostosis porótica (57.1% y 42.9%) y criba orbitalia (55.6% y 44.4%) respectivamente.

La diferencia porcentual de los marcadores dentales entre los habitantes de un sector y otro de PVP no varió tan marcadamente (Tabla 2); sin embargo, los habitantes de sector I fueron los más afectados por caries dental (27.7%) e hiperementosis (6.5%); y en conjunto con los habitantes de sector III igualmente los más afectados por desgaste oclusal (84.9% y 81.1%) y sarro dental (49.8% y 47%) respectivamente. En cambio, en sector II se registró la frecuencia más baja de hiperementosis (1.7%), y conjuntamente con sector V también de desgaste oclusal (77.7% y 75.3%) y sarro dental (34.5% y 32%). La frecuencia de hipoplasia lineal de esmalte (entre 18.5% y 19.8%) y de lesiones cariogénicas (entre 17% y 18%)—exceptuando sector I en caries dental—, fue bastante similar entre los pobladores de los diferentes sectores analizados.



## Los habitantes del sitio altoandino Huamanmarca (HUA)

En comparación a sus vecinos costeros, la frecuencia de indicadores de estrés a nivel del tejido óseo en HUA fue baja (Tabla 1). No obstante, la mayor frecuencia de trauma óseo entre ambos sitios se registró en los pobladores de sector II de HUA (6.3%), siendo incluso el único grupo de habitantes del sitio afectado por trauma óseo (7.7%), registrado en mujeres y hombres adultos en similar proporción. Cabe resaltar que sólo en las mujeres se halló una asociación entre trauma óseo y periostitis (1.9%). No se registraron casos de criba orbitalia e hiperostosis porótica.

En el caso de los indicadores dentales, en comparación a sus vecinos costeros, el porcentaje de casos de hipoplasia de esmalte (LEH) fue bastante inferior (4.5%), registrándose el mayor porcentaje en sector VI (8.2%). Por el contrario, en el sitio altoandino HUA se registró la mayor frecuencia de casos de caries dental (32.3% sector V), desgaste oclusal y sarro dental (91% y 63.8% en sector II) respectivamente. A pesar del abundante desgaste oclusal en sector II, se registró una baja frecuencia de hipercementosis (2.2%), ambas normalmente en directa asociación. Dentro de HUA, la propensión cariogénica fue bastante diferenciada entre los habitantes de los sectores V (32.3%) y VI (13.6%); e igualmente de sarro dental entre los habitantes de los sectores II (63.8%) y VI (25.5%).

## DISCUSIÓN

El escaso hallazgo de indicadores de estrés no específico en ambas poblaciones arqueológicas sugiere en términos generales una baja propensión de sus pobladores a padecer alguna condición patológica directa o indirectamente vinculada a dichos marcadores, tales como anemia, inflamación al periostio o enfermedades infecciosas. En ambos sitios el porcentaje de indicadores de estrés óseo fue significativamente menor en com-

paración al porcentaje de marcadores dentales, lo cual confirma el bienestar de la población vista como un todo. Sin embargo, ello podría también deberse a un sesgo por la propia naturaleza colectiva y disturbada de los entierros, principalmente procedentes de PVP, lo cual dificultó el proceso de atribución e integración de dientes y huesos aislados y descontextualizados.

A pesar de su escasez, los indicadores óseos —exceptuando *trauma óseo*—, sugieren en general que la propensión de los pobladores de PVP a sufrir situaciones de estrés a nivel del tejido óseo fue mayor en comparación a la de sus vecinos altoandinos. Los indicadores dentales, por el contrario y exceptuando la condición de *hipoplasia lineal (LEH)*, reflejan un grado de propensión similar entre los pobladores de ambos sitios a padecer de una condición dental. Esto a su vez sugiere similitud en términos de salud e higiene bucal, como también en la composición, modos de preparación y consumo de la dieta.

La exploración de los datos según el sector de procedencia del afectado reveló una notoria diferencia porcentual dentro de cada sitio; y con ello consecuentemente una relación directa entre el estatus de salud y bienestar del individuo y su sector de procedencia.

## Pueblo Viejo-Pucará (PVP)

La asociación de los indicadores dentales en el sitio de PVP refleja que son primeramente los habitantes del sector I, seguido de los del sector III, ambos reconocidos en el registro arqueológico como sectores residenciales de élite y comunes, los más afectados y propensos a desarrollar un estado de salud bucal precario, lo suficiente como para aumentar el nivel cariogénico, el grado de desgaste y sarro dental de sus pobladores. Esta relación entre la frecuencia patológica y el sector de procedencia no se observa en el indicador de hipoplasia de esmalte (LEH), siendo similar el número de casos registrados entre un sector y otro; sin embargo, notoriamente mayor en el

sitio de PVP. Sobre su presencia, estudios epidemiológicos contemporáneos y arqueológicos han demostrado la estrecha relación entre una alta frecuencia de hipoplasia de esmalte y condiciones precarias de vida (Goodman & Martín, 2002:25), malnutrición durante la niñez, disturbio a edad neonatal (efectos negativos por destete), y eventos de estrés metabólico sistémico (Goodman & Rose, 1991; Larsen, 1997; Skinner & Hung, 1989). En PVP la evidencia de hipoplasia (LEH) sugiere primeramente que sus habitantes estuvieron durante su niñez expuestos a eventos de malnutrición y estrés metabólico sistémico, de prolongación y severidad indeterminada, pero suficientemente presente como para dejar huella sobre el esmalte dental. E igualmente refleja eventos de escasez y subsistencia precaria afectando a los individuos de la población en general, independientemente de su sector de procedencia –y probablemente de su estatus social-, siendo los niños el segmento más propenso de la sociedad.

Los indicadores óseos de criba orbitalia, hiperostosis y periostitis de igual manera sugieren que el segmento social representado principalmente por niños y en menor proporción por hombres adultos de PVP fue el más afectado y expuesto a situaciones de precariedad nutricional y enfermedades infecciosas, no así las mujeres adultas. Ello encuentra sustento en (a) una alta frecuencia de periostitis reportada en los niños de sector III, la cual no estuvo asociada al indicador de trauma óseo, ausente en dicho segmento, sino a las condiciones de hiperostosis porótica y criba orbitalia; consecuentemente a procesos bacterianos infecciosos, asociados a su vez a disturbio nutricional y estrés fisiológico. (b) La asociación de criba orbitalia en sector I con una leve frecuencia de periostitis, lo cual confirma su vínculo con procesos infecciosos. Ciertamente inesperado fue el hallazgo en sector I de esta alta frecuencia de criba orbitalia asociada a una total ausencia de casos de hiperostosis porótica, ambas condiciones comúnmente vinculadas entre sí en la documentación arqueológica. Cabe recor-

dar que bajo el postulado de Goodman y colegas (Goodman & Martín 2002)<sup>13</sup>, donde ambas condiciones no sólo reflejan un mismo tipo de lesión sino también comparten una misma etiología, la identificación de tan solo una de las condiciones óseas, independientemente de cual sea (criba orbitalia o hiperostosis porótica), o en términos de Goodman independientemente de su localización (en cavidad orbitaria, hueso frontal, los parietales o en occipital), es evidencia suficiente para inferir posibles eventos de estrés fisiológico e insuficiencia nutricional derivada en anemia. Por el contrario, bajo el postulado de Walker y colegas (Walker et al., 2009), en el cual ambas condiciones –criba orbitalia e hiperostosis porótica-, constituyen dos tipos semejantes de reacciones óseas, pero de diferenciada etiología. Queda preguntarnos hasta qué punto la presencia de criba orbitalia y la ausencia de hiperostosis porótica en los niños de sector I de PVP se debe a una diferenciada etiología, y no simplemente refleja una “preferencia” por parte del organismo de expresar un evento de disturbio fisiológico a través de una misma condición ósea –en este caso a través de criba orbitalia. Retomando la idea de Walker y colegas (Walker et al., 2009), la condición de criba orbitalia se asociaría a una deficiencia de vitamina C, mientras que la hiperostosis porótica a una deficiencia de vitamina B12 (anemia megaloblástica).

Finalmente, la mayor propensión de las mujeres adultas de sector III a sufrir trauma óseo dentro del sitio parece responder a una actividad ocupacional. Aquí es preciso mencionar la investigación bio-arqueológica previa realizada por Watson en el sitio (Watson Jiménez, 2009; Watson Jiménez, 2012), quien evaluó la frecuencia de marcas de estrés muscular (MSM) en relación al estatus diferenciado de los pobladores de los sectores I, II y III, revelando que los habitantes

13. Basándose en estudios epidemiológicos contemporáneos y arqueológicos, Goodman y coautores (Goodman & Martín 2002) postulan que la criba orbitalia e hiperostosis porótica reflejan un mismo tipo de lesión ósea y comparten una misma etiología, siendo ambas lesiones comprendidas bajo el término de hiperostosis porótica (Goodman & Martín, 2002:28-29).





más afectados por entesopatías, y por ende, más expuestos a esfuerzo físico, fueron los hombres adultos de sector I o sector habitacional de pastores, conjuntamente con las mujeres del sector III, identificado como un sector administrativo de élite. Y por el contrario, los menos afectados los hombres y mujeres del sector II identificado como el sector palaciego (Watson Jimenez, 2009; Watson Jiménez, 2012). Nuestros resultados no contradicen el postulado de Watson, por el contrario, ambos se complementan. A partir de los indicadores de estrés en tejido óseo queda demostrado, primeramente que los habitantes de sector V habrían gozado de un estatus de salud y bienestar mejor al de sus vecinos de los sectores I y III; y en segundo lugar, el estatus de salud, nutricional y de bienestar de los pobladores de PVP estuvo igualmente vinculado (a) al sector de procedencia, (b) al estatus social, y (c) a la actividad ocupacional de sus habitantes. Los indicadores dentales asociados al estatus de salud e higiene bucal como también a la composición propia de la dieta, reflejan por su parte no sólo una proporción similar entre los habitantes de un sector y otro a desarrollar una condición dental, sino también semejanzas en la composición, los modos de preparación y el consumo de su dieta.

## Huamanmarca (HUA)

A diferencia de sus vecinos costeros, la frecuencia de indicadores óseos de estrés no específico vinculados a eventos de desorden nutricional, enfermedades infecciosas y parasitarias durante la niñez y adultez del individuo –criba orbitalia e hiperostosis porótica, no se registró en los habitantes de HUA. Aquí cabe recordar que debido a su estrecha asociación con el factor edad y el proceso continuo de remodelación ósea, ambos indicadores óseos pueden resultar imperceptibles en el hueso durante la adultez (Larsen, 2002). La población adulta de sector II, sus hombres y mujeres en igual proporción, fueron los únicos pobladores de HUA afectados por trauma óseo, y los más propensos a sufrir dicha condición entre ambos sitios. Denótese que sólo las mujeres pre-

sentaban periostitis, indicador óseo vinculado a una respuesta inflamatoria del hueso producto de estrés físico excesivo y trauma óseo. Cabe preguntarnos de qué manera ésta evidencia responde a actividades ocupacionales o de violencia, en las cuales claramente la población adulta masculina parece ser la más propensa. Esta primera exploración de los datos no ha incluido como variable el tipo específico de lesión o fractura al tejido óseo, lo cual aún es materia de análisis y sin duda complementará información sobre la etiología de las lesiones, su vinculación a posibles eventos de estrés, permitiéndonos responder la pregunta con mayor detalle. Por su parte, la información contextual arqueológica nos sugiere que esta significativa frecuencia de trauma óseo vista sólo en los habitantes de sector II de HUA estaría relacionada eventualmente a la labor agrícola efectuada por sus habitantes, específicamente a la dificultosa construcción e implementación de terrazas agrícolas y el cultivo de las mismas en las laderas de cerros empinados de compleja topografía y de difícil acceso.

En otros asentamientos vecinos prehispánicos del periodo Inca, Verano y Williams (Williams 1992, citado por Larsen 1997) reportaron una estrecha correlación entre una alta frecuencia de fracturas craneales y trepanación craneana, frecuencia relacionada a eventos de violencia por confrontación, afectando sobre el cincuenta por ciento de los hombres, treinta por ciento de las mujeres y el veinticinco por ciento de los niños, sugiriendo una situación de constante estrés intergrupar. En sus investigaciones de campo, Enriquez-Tintaya observó que la ubicación propia del sitio Huamanmarca, en la parte alta del cerro a los casi cuatro mil metros de altura, inmerso en una zona rocosa con pendientes y abismos, fue estratégica y de carácter defensiva para su población, habiéndose construido muros de contención de hasta seis metros de altura en zonas carentes de obstáculos naturales, o para nivelar la superficie previa edificación de los recintos a lo largo del sitio (Enriquez Tintaya, 2013). Toda la información del contexto arqueológico apunta al carácter

defensivo del sitio, lo cual permitiría inferir que la presencia de trauma óseo en hombres y mujeres pudo resultar de confrontaciones ante la necesidad de defensa o por accidentes de trabajo en los andenes (actualmente se registra en los campesinos que aún trabajan los andenes una alta incidencia de accidentes durante las labores de riego<sup>14</sup>, sobre todo en época de lluvias). Ciertamente, carecemos de información detallada sobre las zonas corporales más afectadas y el tipo de fractura más recurrente como para respaldar o sugerir una situación similar. Indirectamente, la ausencia de trauma óseo en los sectores vecinos V y VI respaldan la idea de una marcada diferenciación socioeconómica y jerarquía social en el sitio bajo dominio Inca, y no necesariamente una situación de conflicto continuo y violencia interpersonal. Por algún motivo los habitantes de ambos sectores están menos expuesto a situaciones de estrés físico excesivo y trauma óseo, o por lo menos no lo suficiente como para ser percibido en el análisis osteológico, como si sucede con los hombres y mujeres del sector II, lo cual sigue respaldando el desarrollo de una actividad ocupacional diferenciada por parte de este último grupo, muy probablemente una labor agrícola, la cual indudablemente demandó un uso intensivo de su sistema músculo-esquelético. Efectivamente, la modificación del entorno con la llegada de los Incas, visualizado hoy en día en un complejo sistema de andenes simétricos y semicirculares, demandó un alto grado de organización y abastecimiento a nivel poblacional, así como un enorme esfuerzo constructivo, con faenas de extracción, canteo y traslado de piedras como principal material de construcción, el uso de mano de obra local y continuas jornadas de trabajo en zonas escarpadas de difícil acceso y compleja topografía, estando sus ejecutores expuestos a situaciones de un mayor riesgo y propensión a sufrir un trauma óseo.

A partir de la evidencia ósea y dental se puede inferir que los habitantes procedentes de los tres

14. Nótese que dicha labor implica no sólo cultivar, sino también un amplio trabajo previo, como la limpieza de los andenes y retiro de malezas, remoción y preparación de tierra cultivable, limpieza de canales anexos a los mismos, entre varias otras.

sectores analizados en Huamanmarca, con la excepción del sector II propenso a estrés óseo mecánico, gozaron de un estatus de salud y bienestar suficientemente bueno como para no dejar huella mayormente en el tejido óseo, y en menor porcentaje en tejido dental. La distribución porcentual de los indicadores dentales, a diferencia de los óseos, reflejan mayor la variabilidad de afectación entre los habitantes de un sector y otro; ya no serán los habitantes de sector II los únicos afectados. Por ejemplo, el porcentaje cariogénico más alto entre ambos sitios y en HUA se reportó en los pobladores de sector V; mientras que en los pobladores de sector II se registró abundante sarro y desgaste dental, este último vinculado a la única evidencia de hipercementosis, condición que a su vez refleja eventos de estrés dental, mala oclusión y el uso excesivo de las fuerzas masticatorias. El grado de procesamiento, el tipo de dieta ingerida y los hábitos de alimentación sin duda influenciaron la prevalencia de caries dentales, sarro dental y desgaste oclusal en la población estudiada.

Cabe resaltar que, a pesar de la variabilidad antes mencionada, siguen siendo los individuos enterados en sector VI los menos propensos a desarrollar ciertas condiciones dentales, como caries y sarro dental, reportando las frecuencias más bajas, y consecuentemente, gozando de una mejor salud e higiene bucal. Y, la escasa frecuencia de casos de hipoplasia de esmalte en HUA, un indicador de estrés metabólico y de eventos de privación nutricional durante la niñez, respalda la idea de un buen estado nutricional y de salud en la población altoandina de HUA.

Por otro lado, el conjunto de datos dentales alude a (1) una posible diferenciación en la composición de la dieta, en el caso del sector VI pobre en carbohidratos, lo suficiente como para no percibirse en el registro cariogénico. Cabe preguntarnos hasta qué punto un mismo proceso de preparación de alimentos es extensivo en todo el sitio; o inversamente e independiente del alimento que se consume, hasta qué punto el grado



de preparación, procesado y cocción varía entre un sector y otro. Los datos aluden igual a una posible diferenciación (2) en la distribución y el acceso a ciertos recursos, lo cual pudo naturalmente generar eventos de estrés nutricional y fisiológico. Esto último es menos probable, puesto que los datos no reflejan ni justifican plantear una situación contraria, es decir, una situación de estrés para los habitantes de los sectores V y II, y asumir con ello una marcada desigualdad en la distribución y acceso a los recursos entre un sector y otro. Ciertamente, la evidencia arqueológica confirma en HUA un amplio uso de utensilios como batanes, morteros y diferentes contenedores de cerámica en la labor de procesar, preparar y servir los alimentos, como el desarrollo de una actividad agrícola anual e intensiva, mediante la implementación de un sistema complejo de andenes cultivados desde tiempos prehispánicos hasta incluso la actualidad (Enríquez Tintaya, 2013). Por otra parte, la escasa frecuencia de casos de hipoplasia de esmalte en HUA, un indicador de estrés metabólico y de eventos de privación nutricional durante la niñez, respalda la idea de un buen estado nutricional y de salud en la población altoandina de HUA.

V y II, identificados como residencia de élite y el sector palaciego (residencia del Curaca) respectivamente. Específicamente fueron los niños y en menor proporción los hombres adultos de sector I, pastores vinculados a la domesticación de camélidos, a la construcción de corrales y al pastoreo en búsqueda de forraje; así como las mujeres adultas de sector III, vinculadas a labores artesanales (textilería), domésticas y agrícolas, los segmentos poblacionales más propensos a padecer situaciones de estrés y de una pobre salud e higiene dental, a modo de comprometer su salud, nutrición y bienestar. En particular los datos reflejan eventos de malnutrición y procesos infecciosos (en sector I) y situaciones de estrés físico y mecánico (sector III). Cabe resaltar que los niños procedentes de la totalidad de sectores estudiados (I, II, III y V) estuvieron expuestos a condiciones precarias de subsistencia, disturbio nutricional y a procesos bacterianos infecciosos; pero los pobladores de sector I aún más. Mientras que en el sitio altoandino de HUA fue la población adulta de sector II, hombres y mujeres en similar proporción, la más propensa a padecer situaciones de estrés mecánico, concretamente fracturas óseas vinculadas a largas jornadas de trabajo agrícola, específicamente a la dificultosa labor de construcción, implementación y cultivo de andenes/terrazas en cerros empinados de difícil acceso y traslado. La ausencia de indicadores de estrés mecánico en los pobladores de los sectores vecinos V y VI sugieren sin duda una menor propensión de sus pobladores a padecer estrés físico y trauma óseo, mejoras en su salud y bienestar, así como una marcada diferenciación socioeconómica y jerarquía social en el sitio durante dominio Inca. Los datos no respaldan una situación de conflicto o eventos de violencia interpersonal, como se ha postulado para sitios vecinos del mismo periodo. Una baja prevalencia de caries y sarro dental en los habitantes de sector VI, en contraste a sus vecinos de los sectores II y V, sugieren una ligera diferenciación en la composición de su dieta, como en la distribución y el acceso a ciertos recursos. No obstante, una elevada y similar frecuencia de desgaste oclusal

## CONCLUSIONES

El conjunto de marcadores biológicos analizados –óseos y dentales-, aportó una serie de nuevos datos referentes al estatus de salud y nutrición a nivel poblacional en ambos asentamientos prehispánicos, Pueblo Viejo-Pucará (PVP) y Huamanmarca (HUA). Al cruzar los datos bioantropológicos con los del contexto arqueológico se advirtió una asociación entre la frecuencia de uno o más indicadores de estrés óseo no-específico y marcadores dentales con (a) el sector de procedencia, (b) el estatus social, y (c) la actividad ocupacional de sus pobladores. En PVP fueron los pobladores procedentes de los barrios de uso habitacional y administrativo de élite, sectores I y III, quienes gozaron de un estatus de salud, nutrición y bienestar más precario en comparación al de sus vecinos de los sectores

entre la totalidad de sectores indica el consumo de una dieta no del todo procesada, y de un proceso de preparación y cocción extensivo en todo el sitio.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acsadi, G., & Nemeskeri, I. (1970). *History of Human Life Span and Mortality*. Budapest: Akademiai Kiado.
- Allison, M., & Gerszten, E. (1982). *Paleopathology in South American Mummies: Application of modern techniques*. Richmond, Virginia: Virginia Commonwealth University.
- Brothwell, D. R. (1981). *Digging up bones: the excavation, treatment, and study of human skeletal remains*. Ithaca, N.Y.: Cornell University Press; London: British Museum (Natural History).
- Buikstra, J., & Cook, D. C. (1980). Palaeopathology: An American Account. *Annual Review of Anthropology*, 9, 433-470.
- Bush, H. (1991). Concepts of Health and Stress. In H. Bush & M. Zvelebil (Eds.), *Health in the past societies: biocultural interpretations of human skeletal remains in archaeological contexts* (pp. Chapter 2: 11-21). Oxford, England: Tempus Reparatum.
- Bush, H., & Zvelebil, M. (1991). *Health in the past societies: biocultural interpretations of human skeletal remains in archaeological contexts*. Oxford, England: Tempus Reparatum.
- Enríquez Tintaya, E. (2013). Resultados preliminares de las investigaciones arqueológicas y puesta en uso social del paisaje cultural de Huamanmarca, Carania - Yauyos. *Revista del Instituto de Investigaciones Sociales*, UNMSM. Facultad de Ciencias Sociales (en Prensa).
- Gilbert, B., & McKern, T. (1973). A method of aging the female os pubis. *American Journal of Physical Anthropology*, 38, 31-38.
- Godoy Allende, M. C. (2005). *Tiwanaku and Chiribaya: Diet and Dental Diseases during the Middle Horizon and Late Intermediate Period in the Lower Osmore Valley, Southern Peru*. M.Sc. in Dental and Skeletal Bioarchaeology, University College London, London.
- Gómez Mejía, J. (2011). *Salud, estrés y adaptación en poblaciones precerámicas de la Sabana de Bogotá*. Tesis: Magister en Antropología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Goodman, A. H. (1993). On the Interpretation of Health from Skeletal Remains. *Current Anthropology*, 34(3), 281-288.
- Goodman, A. H., & Armelagos, G. J. (1989). Infant and childhood morbidity and mortality risks in archaeological populations. *World Archaeology: The Archaeology of Public Health*, 21(2), 225-243.
- Goodman, A. H., Armelagos, G. J., & Rose, J. C. (1980). Enamel Hypoplasias as Indicators of Stress in Three Prehistoric Populations from Illinois. *Human Biology*, 52(3), 516-528.
- Goodman, A. H., Martin, D., Armelagos, G. J., & Clark, G. (1984). Indications of Stress from Bones and Teeth. In M. N. Cohen & G. J. Armelagos (Eds.), *Paleopathology at the Origins of Agriculture* (pp. 13-49). Orlando: Academic Press.
- Goodman, A. H., & Martin, D. L. (2002). Reconstructing Health Profiles from Skeletal Remains. In R. H. Steckel & J. C. Rose (Eds.), *The Backbone History: health and nutrition in the Western Hemisphere* (Vol. Chapter 2, pp. 11-60). New York: Cambridge University Press.
- Goodman, A. H., & Rose, J. C. (1990). Assessment of Systematic Physiological Perturbations from Dental Enamel Hypoplasias and Associated Histological Structures. *Year Book of Physical Anthropology*, 33, 59-110.
- Goodman, A. H., & Rose, J. C. (1991). Dental Enamel Hypoplasias as Indicators of Nutritional Status. In M. A. Kelley & C. S. Larsen (Eds.), *Advances in Dental Anthropology* (pp. Chapter 16: 279-293). New York: Wiley-Liss, Inc.
- Goodman, A. H., Thomas, R. B., Swedlund, A. C., & Armelagos, G. J. (1988). Biocultural perspectives on stress in prehistoric, historical, and contemporary population research. *Yearbook of Physical Anthropology*, 31(Issue Supplement 9), 169-202.



- Hildebolt, C. F., & Molnar, S. (1991). Measurement and Description of Periodontal Disease in Anthropological Studies. In M. A. Kelley & C. S. Larsen (Eds.), *Advances in Dental Anthropology* (pp. 225-240). New York: Wiley-Liss, Inc.
- Hillson, S. (1996). *Dental Anthropology*: Cambridge University Press.
- Hillson, S. (2001). Recording Dental Caries in Archaeological Human Remains. *International Journal of Osteoarchaeology*(11), 249-289.
- Hinton, R. (1982). Differences in Interproximal and Occlusal Tooth Wear among Prehistoric Tennessee Indians: Implications for Masticatory Function. *Am. J. of Phys. Anthr.*, 57, 103-115.
- Houte, J. v. (1994). Role of Micro-organisms in Caries Etiology. *Journal of Dental Research*, 73(3), 672-681.
- Huss-Ashmore, R., Goodman, A. H., & Armelagos, G. J. (1982). Nutritional Inferences from Paleopathology. In M. Schiffer (Ed.), *Advances in Archaeological Method and Theory* (Vol. Vol. 5, pp. Chapter 9: 395-474): New York: Academic Press.
- Kohli, A., Pezzotto, S. M., & Poletto, L. (2011). Hipercementosis Apicales y No Apicales en Raíces Dentarias Humanas. *Int. J. Morphol.*, 29(4), 1263-1267.
- Krogman, M., & Yaşar Işcan, M. (1986). *The Human Skeleton in Forensic Medicine*. Illinois: Charles Thomas Publisher.
- Larsen, C. S. (1997). *Bioarchaeology: Interpreting behavior from the human skeleton*: Cambridge University Press.
- Larsen, C. S. (2002). Bioarchaeology: The Lives and Lifestyles of Past People. *Journal of Archaeological Research*, 10(2), 119-166.
- Larsen, C. S., Shavit, R., & Griffin, M. C. (1991). Dental Caries Evidence for Dietary Change: An Archaeological Context. In M. A. Kelley & C. S. Larsen (Eds.), *Advances in Dental Anthropology* (pp. 179-202). New York: Wiley-Liss, Inc.
- Legler, D., & Menaker, L. (1980). Definition, Etiology, Epidemiology and Clinical Implications of Dental Caries. In L. Menaker (Ed.), *The Biologic Basis of Dental Caries: an oral biology textbook* (pp. 211-225): Harper & Row Publishers.
- Lizárraga Ibañez, M. (2005). *Aspectos ceremoniales y vida cotidiana al interior de un asentamiento urbano del Periodo Horizonte Tardío: Pueblo Viejo-Pucará, Valle de Lurín*. Tesis para optar al título de Licenciado en Arqueología, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima - Perú.
- Luna, L. H. (2006). Alcances y Limitaciones del Concepto de Estrés en Bioarqueología. *Antipoda*, 3, 255-279.
- Makowski, K. (2002). Arquitectura, estilo e identidad en el Horizonte Tardío: el sitio de Pueblo Viejo-Pucará. *Boletín de Arqueología PUCP*, N°6., pp. 138 - 170. Lima.
- McElroy, A. (1990). Biocultural Models in Studies of Human Health and Adaptation. *Medical Anthropology Quarterly, New Series*, 4(3), 243-265.
- Molnar, S. (1972a). Tooth Wear and Culture: A survey of tooth functions among some prehistoric populations. *Current Anthropology*, 13(5), 511-526.
- Molnar, S. (1972b). Human Tooth Wear, Tooth Function and Cultural Variability. *American Journal of Physical Anthropology*, 34, 175-190.
- Moorrees, C., Fanning, E., & Hunt, E. (1963). Formation and resorption of three deciduous teeth in children. *American Journal of Physical Anthropology*, 21, 205-213.
- Ortner, D. J. (1991). Theoretical and methodological issues in paleopathology. In D. J. Ortner & A. C. Aufderheide (Eds.), *Human paleopathology: Current syntheses and future options* (pp. 5-11). Washington, D. C.: Smithsonian Institution Press.
- Ortner, D. J. (2003). *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*: Academic Press: Elsevier Science.
- Pezo Lanfranco, L., & Eggers, S. (2010). The Usefulness of Caries Frequency, Depth, and Location in Determining Cariogenicity and Past Subsistence: A Test on Early and Later Agriculturalists from the Peruvian Coast. *American Journal of Physical Anthropology*, 143, 75-91.

- Schultz, M. (1997). Microscopic Structure of Bone. In W. D. Haglund & M. H. Sorg (Eds.), *Forensic Taphonomy. The Postmortem Fate of Human Remains* (pp. pp. 187-199): CRC Press.
- Schultz, M. (2003). Light Microscopic Analysis in Skeletal Paleopathology. In D. J. Ortner (Ed.), *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains* (Vol. Chapter 6, pp. 73-106). United State of America: Academic Press, Elsevier Science.
- Scrimshaw, N. S. (1964). Ecological Factors in Nutritional Disease. *American Journal of Clinical Nutrition*, 14, 112-122.
- Silverstone, L. M., Johnson, N. W., Hardie, J. M., & Williams, R. A. (1981). *Dental Caries. Aetiology, Pathology and Prevention*. London: Macmillan.
- Skinner, M. F., & Hung, J. T. W. (1989). Social and Biological Correlates of Localized Enamel Hypoplasia of the Human Deciduous Canine Tooth. *American Journal of Physical Anthropology*, 79, 159-175.
- Steckel, R. H., Larsen, C. S., Sciulli, P. W., & Walker, P. L. (2006). *Data Collection Codebook. The Global History of Health Project*. Ohio State University.
- Stewart, T. D. (1979). *Essentials of Forensic Anthropology*. Springfield, Illinois: C.C. Thomas.
- Walker, P. L., Bathurs, R., Richman, R., Gjerdrum, T., & Andrsuhko, V. (2009). The causes of porotic hyperostosis and cribra orbitalia: A reappraisal of the iron-deficiency-anemia hypothesis. *American Journal of Physical Anthropology*, 139, 109-125.
- Watson Jimenez, L. C. (2009). *Elites y Camélidos: Excavaciones en los sectores I y II en Pueblo Viejo Pucará, un asentamiento del Periodo Horizonte Tardío en el Valle de Lurín*. Tesis: Licenciada en Arqueología, PUCP, Lima - Perú.
- Watson Jiménez, L. C. (2012). *Costumbres Funerarias, División de Trabajo y Aspectos de la Organización Social en la Población de Pueblo Viejo-Pucará (aprox. 1470-1560 DC.) Desde las Perspectivas Arqueológica y Bioantropológica (MSM)*. Tesis: Magister en Arqueología con mención en Estudios Andinos, PUCP.