

MACHUPICCHU

INVESTIGACIONES INTERDISCIPLINARIAS

TOMO I

FERNANDO ASTETE y JOSÉ M. BASTANTE, editores.



PERÚ

Ministerio de Cultura

Dirección
Desconcentrada de Cultura
de Cusco

MACHUPICCHU

INVESTIGACIONES INTERDISCIPLINARIAS

TOMO I

FERNANDO ASTETE y JOSÉ M. BASTANTE. editores



PERÚ

Ministerio de Cultura

Dirección
Desconcentrada de Cultura
de Cusco

© MACHUPICCHU. INVESTIGACIONES
INTERDISCIPLINARIAS / TOMO I
Fernando Astete y José M. Bastante, editores

© De esta edición:
Dirección Desconcentrada de Cultura de Cusco
Área Funcional del Parque Arqueológico Nacional de
Machupicchu
Calle Maruri 340, Palacio Inka del Kusikancha. Cusco
Central telefónica (051) – 084 – 582030
1a. edición - Setiembre 2020

Corrección de estilo:
Eleana Llosa Isenrich

Diagramación:
Saúl E. Ponce Valdivia

Arte de portada:
Saúl E. Ponce Valdivia
Miguel A. Aragón Collavino

Foto de portada:
José M. Bastante Abuhadba

Foto de solapa:
Sandro Aguilar

Coordinación:
Alex I. Usca Baca
Alicia Fernández Flórez

Revisión:
Carmen C. Sacsá Fernández
Alicia Fernández Flórez

ISBN: 978-612-4375-13-2
Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2020-03378

Impreso en:
GD Impactos
Calle Mártir Olaya 129, Of 1905, Miraflores - Lima

Tiraje: 1000 ejemplares

Impreso en Perú
Printed in Perú
Perú suyupi ruwasqa

MINISTERIO DE CULTURA DEL PERÚ

Ministro de Cultura
Alejandro Arturo Neyra Sánchez

**Viceministra de Patrimonio Cultural
e Industrias Culturales**
Leslie Carol Urteaga Peña

Viceministra de Interculturalidad
Angela María Acevedo Huertas

**Director de la Dirección Desconcentrada
de Cultura de Cusco**
Fredy D. Escobar Zamalloa

**Jefe del Área Funcional del Parque Arqueológico Nacional
de Machupicchu**
José M. Bastante Abuhadba

Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta publicación por cualquier medio o procedimiento sin autorización expresa y por escrito de los editores.

Índice

TOMO I

Presentación

Dirección Desconcentrada de Cultura de Cusco 11

Prólogo

John Hemming 13

Introducción

Mechtild Rössler 21

Los trabajos de las Expediciones Peruanas de Yale en la *llaqta* de Machupicchu

José M. Bastante 25

Machu Picchu. Entre el cielo y la tierra

Luis Millones 59

Nuevos alcances científicos sobre la vida diaria en Machu Picchu

Richard L. Burger 77

Percepciones sobre inmigración y clase social en Machu Picchu, Perú, basadas en el análisis de isótopos de oxígeno, estroncio y plomo

Bethany L. Turner, George D. Kamenov, John D. Kingston y George J. Armelagos 107

Estado de la cuestión: historia y arqueología de la *llaqta* de Machupicchu

José M. Bastante, Fernando Astete, Alicia Fernández y Alex I. Usca 141

Machu Picchu. Monumento arqueológico

Rogger Ravines 237

Avances de las investigaciones interdisciplinarias en Machupicchu

José M. Bastante y Alicia Fernández Flórez 269

Machu Picchu: el centro sagrado

Johan Reinhard 289

<i>Llaqta</i> de Machupicchu: sacralidad y proceso constructivo <i>José Fernando Astete Victoria</i>	313
Aspectos constructivos en Machupicchu <i>Arminda Gibaja</i>	327
Machu Picchu: maravilla de la ingeniería civil <i>Kenneth R. Wright y Alfredo Valencia Zegarra</i>	335
Tecnomorfología de la <i>llaqta inka</i> de Machupicchu. Materiales, métodos y resultados del levantamiento arquitectónico y paisajístico <i>Adine Gavazzi</i>	353
Avances preliminares de la investigación con <i>lidar</i> en Machupicchu <i>Roland Fletcher, Nina Hofer y Miguel Mudbidri</i>	383
Lagunas sagradas de Salkantay. Investigaciones subacuáticas en el Santuario Histórico de Machu Picchu <i>Maciej Sobczyk, Magdalena Nowakowska, Przemysław Trzeźniowski y Mateusz Popek</i>	393
Ingeniería <i>inka</i> de Machupijchu <i>Jesús Puelles Escalante</i>	409
Contexto funerario bajo en el sector noreste de Machupicchu, 2002 <i>Alfredo Mormontoy Atayupanqui</i>	447
Los esqueletos humanos de Machu Picchu. Un reanálisis de las colecciones del Museo Peabody de la Universidad de Yale <i>John Verano</i>	455
 TOMO II	
La mayoría silenciosa de Machu Picchu: una consideración de los cementerios incas <i>Lucy C. Salazar</i>	11
El cementerio de los incas <i>Christopher Heaney</i>	25
Quilcas en el Santuario Histórico-Parque Arqueológico Nacional de Machupicchu: análisis y perspectivas arqueológicas <i>Fernando Astete, José M. Bastante y Gori-Tumi Echevarría López</i>	35

Las quilcas del Santuario Histórico-Parque Arqueológico Nacional de Machupicchu: evaluación y secuencia arqueológica preliminar <i>José M. Bastante y Gori-Tumi Echevarría López</i>	59
El calendario solar de Machupicchu y otras incógnitas <i>Eulogio Cabada</i>	99
Observaciones astronómicas en Intimachay (Machu Picchu): un nuevo enfoque para un antiguo problema <i>Mariusz Ziółkowski, Jacek Kościuk y Fernando Astete Victoria</i>	131
Acercas de los instrumentos astronómicos de los incas: el mirador de Inkaraqay (Parque Arqueológico Nacional de Machu Picchu) <i>Fernando Astete Victoria, Mariusz Ziółkowski y Jacek Kościuk</i>	143
Machu Picchu: sobre su función <i>Federico Kauffmann Doig</i>	159
Machu Picchu, el mausoleo del emperador <i>Luis Guillermo Lumbreras</i>	193
Investigaciones interdisciplinarias en Machupicchu. Temporada PIAISHM 2017 <i>José M. Bastante, Alicia Fernández y Fernando Astete Victoria</i>	233
Investigaciones en el monumento arqueológico Choquesuysuy del Santuario Histórico-Parque Arqueológico Nacional de Machupicchu <i>José M. Bastante y Emerson Pereyra</i>	269
Investigaciones en el monumento arqueológico Chachabamba <i>José M. Bastante, Dominika Sieczkowska y Alexander Deza</i>	289
Arqueogeofísica aplicada a la arqueología inca: el caso del monumento arqueológico Chachabamba <i>Nicola Masini, Luigi Capozzoli, Gerardo Romano, Dominika Sieczkowska, Maria Sileo, José M. Bastante, Fernando Astete, Mariusz Ziolkowski y Rosa Lasaponara</i>	305
Materialización del culto al agua a través de la arquitectura hidráulica en la <i>llaqta</i> de Machupicchu <i>Alicia Fernández Flórez</i>	321

La Reforma Agraria en el Santuario Histórico-Parque Arqueológico Nacional de Machupicchu <i>Alex Usca Baca</i>	337
La ciudad de San Francisco de Victoria de Vilcabamba y el pueblo antiguo del Ynga nombrado Huaynapicchu <i>Donato Amado Gonzales</i>	361
Biodiversidad anotada del Santuario Histórico de Machupicchu: especies endémicas y amenazadas <i>Julio Gustavo Ochoa Estrada</i>	375
Reportes anotados de mamíferos silvestres del Santuario Histórico de Machupicchu <i>Julio Gustavo Ochoa Estrada</i>	395
Quinquenio orquidáceo del Santuario Histórico de Machu Picchu. Géneros, especies nuevas y nuevos reportes <i>Benjamín Collantes</i>	407
<i>Vasqueziella</i> boliviana, conocida desde hace tiempo y de amplia distribución, pero muy poco frecuente <i>Benjamín Collantes y Günter Gerlach</i>	411
Una vista desde la bóveda: fotos de las expediciones a Perú de la National Geographic Society-Yale University <i>Sara Manco, Renée Braden y Matthew Piscitelli</i>	421
Autenticidad de Machupicchu, 100 años después <i>Ricardo Ruiz Caro y Fernando Astete Victoria</i>	427
ANEXOS	
Anexo 1. Relación de monumentos arqueológicos en el Santuario Histórico-Parque Arqueológico Nacional de Machupicchu y la Zona Especial de Protección Arqueológica	439
Anexo 2. Términos en quechua en los artículos	456

Los esqueletos humanos de Machu Picchu. Un reanálisis de las colecciones del Museo Peabody de la Universidad de Yale¹

John Verano²

Introducción

Desde su “redescubrimiento” por Hiram Bingham en 1911, el sitio de Machu Picchu ha estimulado la imaginación de varias generaciones de exploradores y escritores. Muchos han sido influenciados por la visión de Bingham de Machu Picchu como una “ciudad perdida” y como un refugio aislado para las últimas “Vírgenes del Sol” de los incas. Las ideas de Bingham respecto a Machu Picchu corresponden a una historia clásica que se ha mantenido vigente en los relatos populares del Imperio inca, aunque se encuentran basadas en muy pocas evidencias. El apoyo principal para la hipótesis de las “Vírgenes del Sol” de Bingham provino de la monografía de George Eaton (1916) sobre los esqueletos humanos recuperados de las cuevas funerarias en los alrededores de Machu

Picchu. Eaton concluyó que los restos humanos de Machu Picchu correspondían casi exclusivamente a mujeres, lo que se ajustaba perfectamente a la hipótesis de Bingham.

Sin embargo, desde la época de Eaton, ha habido dudas permanentes acerca de la precisión de sus asignaciones de sexo a los restos humanos de Machu Picchu. A lo largo de los años, varios estudiantes han examinado la colección de esqueletos en el Museo Peabody de Historia Natural de la Universidad de Yale y han llegado a menudo a conclusiones disímiles sobre su distribución por sexo. Desafortunadamente, aunque algunos de tales estudios existen como manuscritos (Mayrer 1974; Russel y Rodriguez 1988³), ninguno ha sido publicado. De esta manera, la monografía de Eaton de 1916 y su traducción al español por Sonia Guillén (Eaton 1990 [1916])⁴ son las únicas descripciones publicadas de esta importante

1 Este artículo fue publicado originalmente en 2003 con el título “Human Skeletal Remains from Machu Picchu. A Reexamination of the Yale Peabody Museum’s Collections”, en *The 1912 Yale Peruvian Scientific Expedition Collections from Machu Picchu. Human and Animal Remains*. Fue editado por Richard L. Burger y Lucy C. Salazar (Paperback Yale University Publications in Anthropology, pp. 65-117) (traducción de José M. Bastante).

2 Antropólogo, Department of Anthropology, Tulane University, Nueva Orleans, Estados Unidos (verano@tulane.edu).

3 Artículo inédito de pregrado escrito en 1988 para el profesor Leslie Aiello del Departamento de Antropología de la Universidad de Yale.

4 La traducción de Sonia Guillén se ha usado para las citas de Eaton.

colección. Evidentemente, había una necesidad de una reevaluación de los hallazgos de Eaton, considerando los numerosos avances en técnicas para el estudio de osteología humana.

El presente artículo es una reexaminación de la colección de restos óseos humanos de Machu Picchu mediante el empleo de métodos osteológicos modernos que incluyen técnicas para la determinación de la edad y el sexo y análisis estadísticos que no estaban disponibles en la época de Eaton. Además de abordar temas de paleodemografía, este informe se enfoca detalladamente en la biología ósea y en la paleopatología de los individuos enterrados en Machu Picchu, considerando las propuestas más recientes acerca de la naturaleza y función del sitio y las posibles identidades de los individuos inhumados allí.

Los resultados de este estudio reafirman algunas interpretaciones de Eaton y cuestionan otras. Su conclusión respecto a que la población enterrada en Machu Picchu era étnicamente diversa e incluía a nativos de la costa y de las tierras altas del Perú encuentra apoyo adicional aquí. En contraste, su conclusión de que la mayoría de los entierros en Machu Picchu correspondían a mujeres adultas no está respaldada; tampoco su diagnóstico de numerosos casos de sífilis presentes en los restos óseos. La evidencia de otras enfermedades infecciosas, tanto específicas (tuberculosis) como inespecíficas (periostitis, osteomielitis piógena), no fue identificada por Eaton, pero su presencia ha sido definida en este estudio. Los hallazgos paleopatológicos adicionales proporcionan una imagen más completa del estado de salud, las enfermedades y los patrones de actividad de los individuos inhumados en Machu Picchu. Estos hallazgos, combinados con el reanálisis reciente de los contextos mortuorios y los ajuares funerarios (Salazar 2001) y de los restos de

fauna asociados (Miller 2002) y el análisis de isótopos estables del colágeno óseo (Burger *et al.* 2002) proporcionan nuevos conocimientos sobre el estilo de vida, las dinámicas sociales y las identidades de los antiguos habitantes de Machu Picchu.

Contexto histórico de las colecciones

Los restos óseos humanos procedentes de Machu Picchu constituyen una colección particularmente valiosa, inusual para su tiempo en varios aspectos. Eaton realizó un gran esfuerzo para recolectar todo el material óseo de las cuevas funerarias que rodean el sitio y, cuando fue posible, los restos fueron catalogados como unidades. Esta estrategia fue diferente a la de la mayoría de las otras expediciones científicas de la época, que procuraban esqueletos humanos sudamericanos para los museos peruanos, europeos y norteamericanos. Las colecciones hechas por Julio C. Tello y sus alumnos (Tello 1913), Aleš Hrdlička (1911, 1914) y George Grant MacCurdy (1923) consistieron casi exclusivamente en cráneos y elementos postcraneales disociados; estos últimos fueron frecuentemente recolectados solamente si presentaban patologías obvias. Tales colecciones, aunque inicialmente fueron exaltadas por su gran tamaño (Hrdlička 1911), posteriormente evidenciarían serias limitaciones para la investigación osteológica debido a la mezcla de materiales y la falta de datación y de contextos seguros. El material mezclado ha sido especialmente problemático para el estudio de patologías que afectan a diversos huesos del esqueleto, ya que el patrón de reacción ósea es de gran importancia en el diagnóstico diferencial (Buikstra 1977; Ortner y Putschar 1981).

Mantener los esqueletos de Machu Picchu separados no siempre fue posible, ya que a menudo los huesos se encontraban dispersos en los pisos de las cuevas, la mayoría de las cuales albergaban restos

de múltiples individuos. Los problemas de acceso y movimiento dentro de las pequeñas cuevas, incluyendo distracciones como serpientes venenosas y escorpiones también dificultaron la tarea de Eaton y sus asistentes (Eaton 1916: 36-37). Sin embargo, la recolección y catalogación de los restos como conjuntos asociados en lugar de materiales combinados aumentó considerablemente su valor para la investigación. Finalmente, a diferencia de muchos arqueólogos y antropólogos físicos de la época de Eaton, que creían que solo los huesos de individuos adultos tenían valor de investigación (Johnston 1968), Eaton también recolectó restos óseos de bebés y niños en Machu Picchu.

Se debe tener en cuenta, sin embargo, que la calidad de los registros para la colección de esqueletos de Machu Picchu es variable. Durante la temporada de campo inicial en 1912, Eaton supervisó personalmente la recolección y el registro de campo e hizo bosquejos de las 52 cuevas funerarias de donde se recuperaron los materiales. Estos, aunque útiles para interpretar el contexto general de los hallazgos, carecen del nivel de detalle necesario para reconstruir la ubicación específica de los esqueletos, especialmente en cuevas que contenían múltiples individuos. Durante la segunda temporada de campo, Eaton no pudo estar presente y los asistentes de campo locales recolectaron materiales de otras 55 cuevas que no registraron de manera detallada. De esta manera, se perdieron datos contextuales potencialmente valiosos sobre dichas cuevas funerarias y sus contextos. Sin embargo, a pesar de estas deficiencias, las descripciones originales del material osteológico de Eaton y el contenido de las cajas en el Museo Peabody de Yale son impresionantes. Aunque, desde que fueron catalogados por Eaton, algunos materiales se han mezclado y otros aparentemente se han perdido, la colección conti-

núa siendo una fuente intacta y valiosa para la investigación.

Motivaciones para el reanálisis de la colección de Machu Picchu

Tuve cuatro razones principales para reexaminar la colección de Machu Picchu. En primer lugar, algunas de las conclusiones de Eaton sobre los esqueletos de Machu Picchu habían sido cuestionadas, en particular la proporción entre sexos de la muestra. Eaton clasificó a la mayoría de los esqueletos de Machu Picchu como mujeres: 109 mujeres y 26 hombres, lo que produce una proporción de sexos de 4:1. Luego, él empleó esta hegemonía de mujeres para apoyar la interpretación de Bingham de Machu Picchu como un *acllawasi* o complejo arquitectónico que albergaba a las “mujeres escogidas” o Vírgenes del Sol de los incas. Una investigación más reciente ha cuestionado dicha interpretación, argumentando en cambio que Machu Picchu fue una de las haciendas reales del inca Pachacuti (Rowe 1990; Burger y Salazar-Burger 1993; Salazar y Burger 2004).

Eaton pudo haber sesgado inconscientemente su conclusión por un deseo de proveer datos para confirmar la hipótesis de Bingham. Alternativamente, su falta de experiencia previa con restos de esqueletos andinos pudo haberlo llevado a una errónea clasificación, en particular cuando asignó el sexo en función al tamaño y robustez de los huesos. Se sabe que los andinos nativos son de estatura relativamente baja y su tamaño corporal es pequeño; entonces, los hombres pequeños podrían clasificarse erróneamente como mujeres por parte de un investigador más acostumbrado a trabajar con muestras de esqueletos de poblaciones con mayor estatura y más robustas. Además, algunos estudios antropométricos han encontrado que el dimorfismo sexual en el tamaño corporal se reduce en indi-

viduos que crecen en altitudes considerables (Frisancho y Baker 1970; Frisancho *et al.* 1972), lo que genera que las determinaciones sexuales a partir del tamaño de los huesos sean potencialmente más difíciles.

Las estimaciones de Eaton de la edad de muerte para los esqueletos de Machu Picchu también merecen una reexaminación. En su publicación de 1916, Eaton no describe los criterios que empleó para asignar la edad. Es de suponer que se basó en el desarrollo dental y en el cierre epifisario para determinar la edad de los subadultos, aunque esto no fue indicado. En adultos, el único criterio que menciona es el cierre de la sutura craneal, que se sabe que es un método limitadamente confiable, en particular debido a los estándares publicados disponibles en ese momento (Masset 1989). De hecho, la mayoría de los métodos para la determinación de la edad en adultos que son empleados actualmente por los antropólogos físicos no habían sido desarrollados en tiempos de Eaton.

Los posibles errores al emplear un solo método para determinar la edad, como el cierre de la sutura craneal, se definen en base a algunas diferencias sustanciales entre los resultados de Eaton y los míos. En uno de esos ejemplos (Cueva 74, ANT.PA 03229), Eaton observó: “Por las indicaciones de edad proporcionadas por las suturas, la mujer era joven, probablemente un poco más de veinticinco años de edad, pero el arco maxilar era prácticamente edentelus en el momento de la muerte [...]” (1990 [1916]: 45). Mi examen de este esqueleto reveló no solo una gran pérdida de dientes, sino también cambios degenerativos avanzados en la superficie auricular y la columna vertebral, osteoartritis de múltiples articulaciones, osteoporosis generalizada y una fractura por compresión de la decimosegunda vértebra torácica. La edad que estimé para esta mujer era de

cincuenta a sesenta años, sustancialmente mayor que la de Eaton. Sus suturas craneales no muestran casi ningún cierre, pero todos los demás indicadores esqueléticos son consistentes con la vejez.

Una tercera razón para reexaminar la colección de Machu Picchu fue hacer un análisis paleopatológico más completo. La paleopatología no era el principal interés en la investigación de Eaton y, aunque ilustró y describió brevemente los ejemplos más resaltantes en su publicación de 1916, no profundizó en el tema. Sus observaciones fueron muy selectivas. Por ejemplo, no mencionó las condiciones degenerativas del esqueleto, la patología dental o la evidencia de anemia. Esto puede reflejar en parte una falta de interés, pero también hay otras razones. Los indicadores esqueléticos de anemia, como la hiperostosis porótica y cribra orbitalia, no se reconocían como tales en la época de Eaton. Además, a partir de entonces, se han logrado avances sustanciales en los métodos para el diagnóstico diferencial de patologías esqueléticas.

Una razón final fue la necesidad de desarrollar una nueva visión tanto de los orígenes como de las actividades diarias de las personas enterradas en Machu Picchu. Si estos no eran los esqueletos de las “mujeres escogidas”, como sugieren Bingham e Eaton, ¿quiénes eran? Si las interpretaciones recientes respecto a Machu Picchu como una hacienda real del inca Pachacuti son correctas, entonces las personas enterradas en y alrededor de las ruinas probablemente eran los sirvientes y cuidadores de la propiedad (Salazar 2001; Salazar y Burger 2004). Yo esperaba que se pudieran encontrar algunos indicadores esqueléticos de las actividades habituales de estas personas con la finalidad de definir si estaban o no involucrados en trabajos manuales pesados, combates armados u otras actividades violentas. El origen geográfico y la etnicidad de los individuos

enterrados en Machu Picchu también es una pregunta de investigación de suma importancia. Eaton encontró en Machu Picchu varias formas distintas de deformación craneana y concluyó que correspondían a personas de la costa y las tierras altas que fueron enterradas en el sitio. Entonces, esperé explorar más a fondo esta cuestión mediante el empleo de datos comparativos de materiales esqueléticos de la costa y de las tierras altas del Perú que ya había examinado en investigaciones anteriores.

Tafonomía

La condición de los enterramientos de Machu Picchu varía desde esqueletos bien conservados y casi completos (figura 1) hasta restos mal conservados y fragmentados. Las condiciones ambientales de la zona, que incluyen humedad alta, lluvias y suelos ácidos, se combinan en contra de la preservación de los restos orgánicos, aunque la ubicación de entie-

rros dentro de cuevas permitió la conservación del material óseo y, en algunos casos, incluso rastros de piel y textiles (figura 2). Eaton notó que muy pocos de los esqueletos de Machu Picchu parecían haber sido enterrados; en lugar de eso, fueron colocados en el suelo de las cuevas en posición flexionada: “Solamente algunos fueron verdaderamente *inhumados*, esto es completamente cubiertos con tierra [...]. Creo que, en los casos en que hubo suficiente espacio, las momias fueron colocadas sentadas en posición flexionada y es muy probable que pozos superficiales de no más de unas pocas pulgadas de profundidad hayan sido excavados en los pisos de las cuevas [...] para evitar que se volteen hacia adelante” (1990 [1916]: 2). Si el patrón de enterramiento en Machu Picchu fuese similar a lo registrado por MacCurdy entre 1914 y 1915 en cuevas funerarias incas cercanas, los cuerpos habrían estado envueltos en textiles, atados firmemente con cuerdas y dispuestos



Figura 1. Uno de los esqueletos mejor conservados y más completos de Machu Picchu (ANT.PA 03221), corresponde a un joven adulto de la Cueva 63.



Figura 2. Antebrazo y mano de infante con tejidos blandos y textiles conservados (Cueva 30, ANT.PA 03178).



Figura 3. Preservación diferencial debido al contacto con el suelo de la cueva. A. Excelente conservación de las rodillas; B, mala conservación en las articulaciones del tobillo y la cadera (Cueva 49, ANT.PA 03206).

en posición flexionada; los anillos de fibra tejida se encontraban comúnmente en la base de las momias, lo que permitía que el cuerpo se colocase en posición sentada (MacCurdy 1923: 219-220).

La ubicación de los cuerpos en los pisos de las cuevas en Machu Picchu dio como resultado una preservación diferente de los esqueletos. Esto fue observado por Eaton en algunas de sus descripciones de los entierros y puede verse claramente en numerosos esqueletos encontrados por él. Las partes del cuerpo que tuvieron contacto más directo y prolongado con el suelo húmedo del piso de las cuevas se descompusieron de forma más rápida; así, los extremos de los huesos largos en las caderas y las articulaciones del tobillo a menudo se encuentran mal conservados, mientras que en las articulaciones de la rodilla la conservación es mucho mejor (figura 3).

La exuberante vegetación de Machu Picchu también afectó la preservación de los esqueletos. Las raíces de las plantas penetraron y dañaron varios huesos, fracturando algunos y deformando otros (figura 4). Eaton observó: “Frecuentemente las diáfisis de los huesos largos estaban atravesados a lo largo de la cavidad medular por ramas de pasto bambú tipo alambre [...]” (1990 [1916]: 2). Si bien algunos estudios posteriores sobre los restos óseos de Machu Picchu han sugerido que los huesos largos y deformados pueden indicar afecciones patológicas como raquitismo, parálisis o alguna enfermedad de etiología desconocida (Mayrer 1974)⁵, mi opinión es que la deformación *post mortem* de los huesos por la humedad y la incursión de raíces es una explicación más probable, especialmente dada la variedad y la cantidad de huesos involucrados y, en muchos casos, el evidente daño producido por las raíces.

⁵ Artículo de pregrado inédito de 1988 por Russel y Rodríguez (ver la nota 3).

Eaton estaba desconcertado por varios entierros en los que faltaban elementos esqueléticos, a menudo en individuos que estaban relativamente completos y bien conservados. Con referencia a la Cueva 33, Eaton señaló: “Una rara circunstancia que debería ser registrada es que ni el cráneo ni ninguna vértebra o costilla estaban presentes, las pocas partes óseas que permanecieron estaban bien preservadas y sobre el piso de la cueva” (1990 [1916]: 24). Eaton planteó la hipótesis de que la pérdida de partes del cuerpo podría haber ocurrido como resultado de las prácticas culturales incas que involucraban la remoción de momias de sus cuevas durante ciertas ceremonias. Presumiblemente, ocurrieron daños involuntarios y la pérdida de partes antes de que los cuerpos regresaran a sus lugares mortuorios. Con referencia a un esqueleto en la Cueva 20 al que le faltaba el cráneo, el fémur y el húmero, Eaton señaló: “[...] este podría haber sido otro caso en que el esqueleto, o tal vez, mejor dicho, la momia, habría sido movida hasta que ciertas partes importantes fueron rotas o perdidas” (1990 [1916]: 16). Personalmente, me resulta difícil imaginar que se “olvidasen” de devolver la cabeza junto con el cuerpo de un familiar venerado a su lugar de entierro, aunque Eaton sugiere que el consumo de alcohol pudo haber estado involucrado. Citando los relatos de varias fuentes coloniales, Eaton afirmó: “A partir de las citas precedentes debe parecer aparente que grandes cantidades de licor intoxicante fueron consumidas por los indios en sus fiestas religiosas [...] nadie [...] puede dudar de que las últimas escenas de los antiguos festivales fueron ocasionalmente conducidas con menos decoro que el que se debía llevar por su carácter sagrado” (Eaton 1990 [1916]: 65).

Si bien el escenario de Eaton es sugestivo, puede que no sea la explicación más plausible para el estado

incompleto de muchos de los esqueletos de Machu Picchu. Al examinar el material en el Museo Peabody de Yale, observé daños en muchos huesos producidos por carnívoros (figura 5). El daño se encontró con mayor frecuencia en los ejes de las costillas y en los extremos de los huesos largos, áreas particularmente atractivas para los carnívoros (Haglund 1997); y en varios casos se observaron marcas de dientes. Eaton aparentemente no notó estas marcas, aunque menciona un caso en el que faltaba la mandíbula y el fémur izquierdo de un esqueleto casi completo y observó: “Como el umbral de la cueva era bajo, los huesos podrían haber sido disturbados un poco por algún animal merodeador” (1990 [1916]: 23).

¿Qué animales, merodeadores u otros, fueron los responsables de este daño? El tamaño de las marcas de dientes y la ausencia de una fuerte fragmentación de los restos sugiere que se trató de un pequeño carnívoro, como un zorro o un perro. Los



Figura 4. Diáfisis femoral atravesado por la raíz de una planta (Tumba 46, ANT.PA 00524).

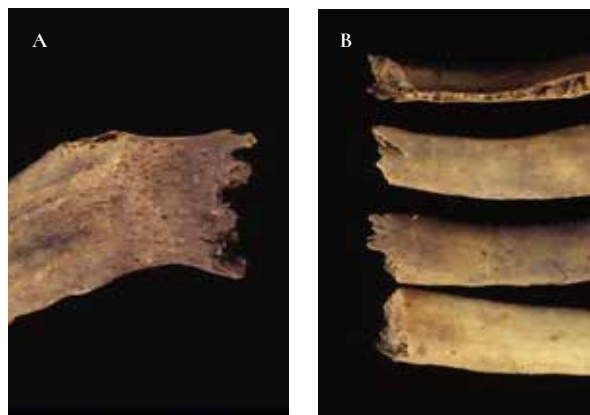


Figura 5. Daños producidos por carnívoros. A. Clavícula; B. Extremos de las costillas (Cueva 31, ANT.PA 03180).



Figura 6. Daño producido por un roedor en una tibia de adulto (Cueva 83, ANT.PA 00535), Individuo 2.

perros domesticados estuvieron presentes en Machu Picchu durante el periodo inca, ya que se encontraron entierros de perros en algunas de las cuevas. Se sabe que ellos se alimentan de cuerpos expuestos y roen los extremos de los huesos largos, así como que arrastran las extremidades y diferentes partes del cuerpo para su consumo en otros lugares (Haglund 1997). La alteración del cuerpo por parte de carnívoros puede explicar la ausencia de algunos huesos y partes de extremidades en los entierros de Machu Picchu. Los cuerpos de las personas recientemente fallecidas colocados en cuevas alrededor de Machu Picchu habrían sido atractivos para los perros y otros carroñeros y los cuerpos momificados probablemente también les resultaron atrayentes, particularmente si se mojaban durante periodos

de alta humedad o fuertes lluvias. El daño a las momias pudo haber continuado después del abandono de Machu Picchu, especialmente si los perros se hubiesen quedado sin alimentos. Eaton menciona que uno de sus trabajadores le disparó a un cachorro de oso cerca de Machu Picchu. Por lo tanto, es posible que los carnívoros más grandes produjeran algún daño y la dispersión de los restos humanos, aunque los osos suelen ser mucho más destructivos con los huesos que los carnívoros más pequeños (Binford 1981; Murad 1997).

Además del daño carnívoro, se observó marcas de roedores en los huesos de tres individuos (figura 6). Las cicatrices lineales de dientes paralelos se distinguen claramente del daño producido por los carnívoros (Haglund 1992); sin embargo, el causado por roedores a los esqueletos de Machu Picchu fue relativamente menor y es poco probable que ellos estuvieran involucrados en la dispersión y pérdida de huesos grandes o de extremidades articuladas.

La reciente alteración humana de las cuevas funerarias de Machu Picchu también debe considerarse como un factor en la dispersión y pérdida ósea. Las cuevas sepulcrales y las estructuras mortuorias abundan en el centro y el sur de los Andes y existen descripciones del saqueo sistemático de tumbas prehispánicas que se remontan al periodo colonial temprano en las tierras altas y la costa del Perú (Salomon 1995). Poco se sabe sobre la historia posterior al abandono de Machu Picchu, pero Eaton sospechó que algunas de las cuevas funerarias habían sido perturbadas por cazadores de tesoros en busca de artefactos.

Paleodemografía y biología esquelética

Como se ha dicho, Eaton no describió los métodos que empleó para determinar la edad y el sexo de los esqueletos de Machu Picchu. Mis cálculos de edad

fueron a menudo razonablemente cercanos a los de Eaton, aunque la que él atribuyó a algunos adultos fue menor, aparentemente debido a su dependencia de la sutura craneal como método de envejecimiento. Nuestras estimaciones de edad para los subadultos fueron más parecidas a las suyas. Es en la determinación del sexo donde Eaton y mis resultados son considerablemente diferentes. Él no especificó los criterios que empleó para señalar el sexo, aunque en varios casos menciona que la pelvis era “claramente” masculina o femenina.

Estimé la edad de los subadultos en función a la calcificación y la erupción dental, la longitud de los huesos largos y el grado de cierre epifisario. Para los adultos, llegué a una estimación de edad compuesta basada en múltiples criterios, que incluyen sínfisis púbica, morfología de la superficie auricular, cambios en las costillas del esternón, cambios degenerativos y otros relacionados con la edad (osteoartritis, osteofitosis vertebral y desarrollo de entesiofitos), desgaste dental y sutura de cierre ectocraneal (Iscan 1989; Buikstra y Ubelaker 1994; Ubelaker 1999). Para la determinación del sexo de los adultos, recurrí a

la morfología pélvica siempre que fue posible y a la morfología craneal y al tamaño general de los huesos en los casos en los que no se conservaron las características diagnósticas de los huesos pélvicos.

Los datos resumidos de edad y sexo se presentan en la tabla 1⁶. Se puede ver que la muestra de Machu Picchu incluye individuos de todas las edades, desde un probable feto hasta adultos mayores. Se identificaron un total de 177 individuos, 13 más de los descritos originalmente por Eaton. De estos, 76 eran adultos muy mal preservados como para estimar su edad al momento de la muerte. Del mismo modo, el sexo no se pudo determinar en 37 adultos y 6 adolescentes debido a que no estaban completos o a su deficiente conservación. Y se clasificó a 14 adolescentes y adultos como “probables” hombres o mujeres (¿Hombre?, ¿Mujer?), de acuerdo con las características del esqueleto, el tamaño general de los huesos y la robustez que sugirieron el sexo masculino o el femenino.

⁶ El artículo original en inglés incluye un apéndice titulado “Individual burials descriptions by Cave/Grave number”, donde Verano presenta las estimaciones de edad y sexo de cada esqueleto, así como breves observaciones sobre su integridad y patología por número individual catalogado (nota de edición).

Tabla 1. Distribución por edad y sexo

Edad	N	Sexo				
		Hombres	Mujeres	¿Hombre?	¿Mujer?	¿?
Feto	1	-	-			1
Recién nacido-4 años	9	-	-			9
5-9 años	5	-	-			5
10-14 años	6	-	-			6
15-19 años	18	6	5		1	6
20-29 años	17	8	7	1	1	
30-39 años	18	6	8		3	1
40-49 años	13	2	11			
Más de 50 años	14	3	11			
Adulto, edad indeterminada	76	14	18	1	7	36
Total	177	39	60	2	12	64

El número de bebés y niños es relativamente pequeño, aunque no insignificante. Un total de veinte niños menores de quince años fueron recuperados de las cuevas funerarias en Machu Picchu. El probable feto se identificó a partir de un solo húmero derecho con un largo máximo de 53 mm. Su longitud es 10.5 mm más corta que el húmero más pequeño en una muestra comparativa de 49 esqueletos de indios Arikara, en los que se han estimado bebés desde recién nacidos hasta los seis meses de edad (Ubelaker 1999: 70-71, tabla 14), lo que produce un cálculo de la edad fetal de ocho meses lunares mediante el empleo de fórmulas de regresión desarrolladas por Kósa a partir de esqueletos fetales europeos modernos (1989).

En términos de sexo, los varones y las mujeres adolescentes (15 a 19 años) y los adultos jóvenes están presentes en cantidades aproximadamente iguales. Entre adultos de mediana edad (40 a 49 años) y adultos mayores (más de 50 años), las mujeres superan en número a los hombres, aunque la muestra es pequeña. Una comparación de mis resultados con los presentados por Eaton en su publicación de 1916 muestra las diferencias en nuestras asignaciones de sexo. Las cifras resumidas de Eaton se presentan en la tabla 2. Sus resultados indican que la cantidad de mujeres supera en gran medida a la de los hombres en Machu Picchu: 109 a 26, aproximadamente una relación de 4:1. Mi análisis indica otra cosa: entre los adolescentes y adultos a los cuales pude asignar el sexo con certeza, 60 clasificaron como mujeres y 39 como hombres; una relación de 1.54:1. Si incluimos a los individuos que clasifiqué como “probables” hombres o mujeres, los números aumentan a 72 mujeres y 41 hombres, una proporción de 1.76:1. En ambos casos, mis resultados no apoyan la conclusión de Eaton de que los esqueletos de Machu Picchu corresponden principalmente a mujeres.

Tabla 2. Estimados de Eaton respecto a edad y sexo de los esqueletos de Machu Picchu

Edad y sexo	Cantidad
Adultos masculinos	22
Adultos femeninos	102
Jóvenes masculinos	4
Jóvenes femeninos	7
Adultos de sexo indeterminado	17
Jóvenes de sexo indeterminado	7
Infantes	5

Fuente: Eaton (1916: 94).

Al comparar mis determinaciones sexuales con las de Eaton, caso por caso, encontré que estuvimos de acuerdo en todos los individuos cuyos huesos pélvicos estaban bien conservados y se podían definir las características dimórficas sexuales. Fue en el material menos conservado y fragmentado en el que diferimos. Si bien es conocido que el sesgo en la determinación del sexo puede darse en cualquier dirección –y no con poca frecuencia resulta en una errónea clasificación de mujeres robustas como hombres (Weiss, K. 1972), los números de Eaton sugieren que clasificó casi todos los casos ambiguos como mujeres. Asimismo, clasificó menos el sexo como “indeterminado” (17 individuos, en comparación con 37 en mi análisis).

La experiencia de Eaton con materiales esqueléticos andinos era muy limitada y esto pudo haberlo llevado a clasificar erróneamente a los hombres de huesos pequeños como mujeres. También pudo haber estado indebidamente influido por el deseo de encontrar un apoyo osteológico para el escenario de “Vírgenes del Sol” de Bingham. Sin embargo, es interesante notar que, en varias ocasiones, Eaton comentó sobre la naturaleza grácil de los esqueletos masculinos en Machu Picchu. Para el caso de un entierro masculino de la Cueva 63, presentó una visión particularmente despectiva:

Las medidas del cráneo y la pelvis [...] proporcionan satisfactoria evidencia sobre el sexo masculino, [aunque] están lejos de mostrar las evidencias de un desarrollo robusto que son comúnmente consideradas como características de primitivos soldados robustos. Con respecto a la fuerza del hueso y el músculo, este individuo era remarcadamente inferior a algunos indios masculinos cuyos restos fragmentarios había recolectado previamente en la cueva funeraria en las colinas que sobremiran San Sebastián en el valle del Cuzco. La comparación no es de ninguna manera halagadora para el físico de los hombres cuyos restos fueron enterrados en Machu Picchu (Eaton 1916: 43).

Si bien Eaton llegó un poco lejos en este caso, estoy de acuerdo en que la mayoría de los esqueletos masculinos de Machu Picchu no son particularmente robustos en comparación con otras muestras esqueléticas andinas que he estudiado. Junto con las limitadas evidencias de casos avanzados de osteoartritis y otras afecciones degenerativas en esta colección (ver más adelante: “Enfermedades degenerativas y marcadores de actividad”), esto inclina a respaldar la idea de que los individuos enterrados en las cuevas alrededor de Machu Picchu eran sirvientes y cuidadores de la hacienda real en lugar de trabajadores involucrados en labores pesadas o actividades extenuantes, como la extracción y transporte de elementos líticos o la defensa del sitio (ver “Paleopatología” a continuación).

La muestra esquelética de Machu Picchu, aunque dominada por adultos (135/174 o 78%), incluye una distribución de edades no atípicas de muchas de las muestras de cementerios prehistóricos, donde los infantes están subrepresentados debido a las prácticas de entierro diferenciales (Gordon y Buikstra 1981; Saunders 2000). La presencia de bebés y niños

es claramente problemática para la hipótesis de las “Vírgenes del Sol” de Bingham. Eaton fue consciente de esto y ofreció la siguiente explicación:

Viendo ampliamente la naturaleza humana y sin preguntar demasiado íntimamente acerca de los deberes y forma de vida de las Vírgenes del Sol, ningún obstáculo insalvable [...] es levantado por la ocasional ocurrencia de restos infantiles. Es probable, también, que otras mujeres de alto rango, no conectadas con conventos o templos, fueran enterradas en las cuevas de la ladera de la montaña (Eaton 1990 [1916]: 67).

Los recientes estudios de los bienes funerarios asociados con los entierros de Machu Picchu no indican que los individuos eran de alto rango (Salazar 2001). Sin embargo, la presencia de bebés y niños sugiere que algunas de las mujeres enterradas allí eran reproductivamente activas. El parto puede producir cicatrización de la cara dorsal del hueso púbico (Angel 1969), aunque estudios recientes de casos documentados indican que no siempre ocurre, y el grado de cicatrización no se correlaciona necesariamente con el número de nacimientos (Suchey *et al.* 1979). En Machu Picchu solamente encontré un ejemplo de lo que puede ser la cicatrización por parto en una mujer de 45 a 55 años (ANT.PA 03174, Individuo 1). No es un caso pronunciado y, siguiendo el sistema de T. Dale Stewart (1970), se clasificaría como “pequeño rastro”. Sin embargo, las pelvis de numerosas mujeres muestran surcos preauriculares grandes y profundos (figura 7). Esta característica, además de ser un rasgo sexualmente dimórfico (ausente en los hombres), comúnmente también se agranda en el parto (Kelley 1979). Tales datos pélvicos sugieren, por lo tanto, que al menos algunas de las mujeres enterradas en Machu Picchu tuvieron hijos, lo que

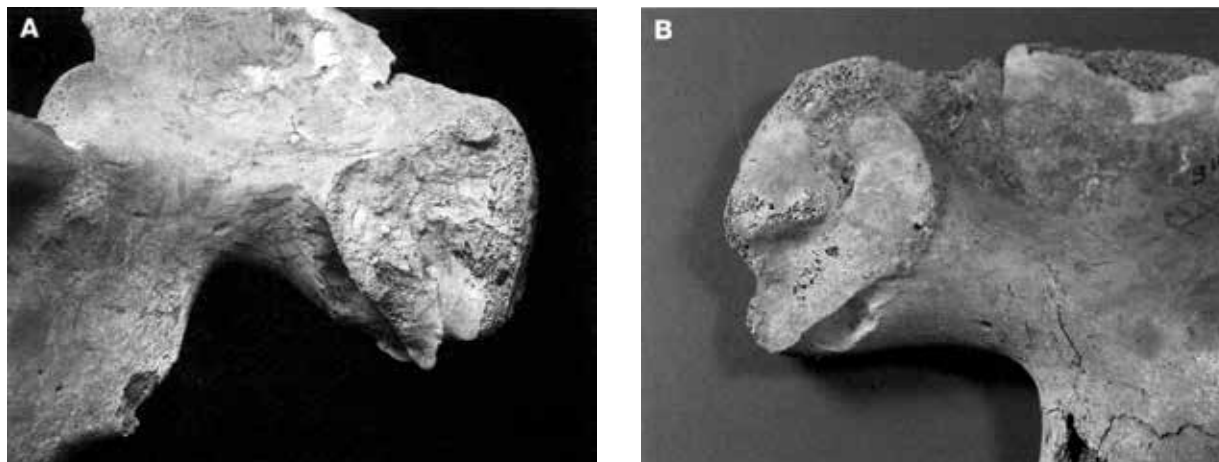


Figura 7. Desarrollo del surco preauricular. A. Cueva 14 (ANT.PA 00523), Individuo A; B. Cueva 31 (ANT.PA 03180).

Tabla 3. Longitud de huesos largos y estimados de estatura de los esqueletos (en centímetros)

Número de esqueleto en el catálogo	Longitud máxima del fémur	Longitud máxima de la tibia	Estimado de estatura (F = fémur, T = tibia)
Hombres			
ANT.PA 3245	39.9	-	156.5
ANT.PA 3239	38.0	31.3	152.2 (F), 155.2 (T)
ANT.PA 3227	39.7	33.5	156 (F), 159.5 (T)
ANT.PA 3221	40.6	36.0	158.1 (F), 164.4 (T)
ANT.PA 3194	36.0	-	147.7
ANT.PA 3182	37.4	32.5	150.1 (F), 157.5 (T)
ANT.PA 3174	-	37.6	167.5
ANT.PA 3163	40.5	-	157.8
Promedio masculino			157
Mujeres			
ANT.PA 3157	39.5	33.0	152 (F), 153.6 (T)
ANT.PA 3164	37.4	-	146.6
ANT.PA 3165	37.6	30.2	147.1 (F), 145.9 (T)
ANT.PA 3166	38.0	31.0	148.1 (F), 148.1 (T)
ANT.PA 3169	37.5	31.5	146.8 (F), 149.5 (T)
ANT.PA 3174	37.0	29.2	145.5 (F), 143.2 (T)
ANT.PA 3200	38.5	-	149.4
ANT.PA 3207	40.0	-	153.3
ANT.PA 3235	40.1	34.0	153.6 (F), 156.3 (T)
ANT.PA 535	35.0	27.2	140.4 (F), 137.8 (T)
Promedio femenino			148.3

no resulta sorprendente dada la presencia de bebés y niños en las cuevas funerarias.

A. Estatura adulta

Eaton proporcionó estimaciones de estatura solo para dos de los esqueletos de Machu Picchu, empleando las medidas de los huesos largos. Pude encontrar fémures o tibias lo suficientemente completos como para calcular la estatura de dieciocho individuos: ocho hombres y diez mujeres (tabla 3). Para este fin, empleé la fórmula de estatura mesoamericana de Genovés (1967), que se ha demostrado que funciona bien para el material esquelético peruano de la costa (Verano 1994, 1997a). No se han desarrollado fórmulas de estatura específicamente para las poblaciones nativas de América del Sur, lo que hace que la de Genovés sea la mejor opción en la actualidad. Sin embargo, he notado que, en casi todos los casos, la longitud de la tibia daba estimaciones de estatura varios centímetros más altas que las femorales. Inicialmente, esto sugería que las poblaciones andinas podrían tener diferentes índices crurales⁷ que las mesoamericanas, pero un estudio reciente encontró disparidades similares en las estimaciones de estatura de fémures y tibias en los esqueletos mayas que emplearon la fórmula de Genovés (Marquez y Del Angel 1997). Para los esqueletos de Machu Picchu, en los que tanto las tibias como los fémures eran medibles, las estimaciones de estatura basadas en la longitud del fémur y de la tibia se promediaron. La información estadística calculada a partir de los datos de la tabla 3 es la siguiente: los varones adultos promedian 157 cm –aproximadamente 5'2"–, con un rango de 148 a 168 cm; las mujeres promedian 148.3 cm –aproximadamente 4'11"–, con un rango de 138 a 156 cm. Estos valores son simi-

⁷ Índice resultante de la razón entre la longitud tibial y la longitud femoral, por 100.

lares a las muestras arqueológicas de la costa norte del Perú, así como a los datos antropométricos de grupos nativos modernos en la costa del Perú y las tierras altas de este país y de Bolivia (tabla 4).

B. Modificación craneana

Tanto los cráneos no deformados como los culturalmente modificados se encuentran en los enterramientos de Machu Picchu, tal como señaló Eaton en su monografía de 1916. Dos y posiblemente tres formas distintas de modificación craneana están presentes, lo que sugiere que la composición étnica de los individuos inhumados en Machu Picchu es mixta. La deformación anular o circunferencial, una forma de modificación intencional del cráneo producida al envolver bandas alrededor de la cabeza durante la infancia, es la que más se distingue visualmente (figura 8). Eaton la llamó deformación “aimara” porque era una práctica común entre los individuos aimaras prehistóricos y protohistóricos del sur del Perú y Bolivia. De hecho, la deformación anular no es exclusiva de los aimaras, sino que fue practicada por varios grupos andinos, aunque es más común en las tierras altas que en la costa (Imbelloni 1933; Weiss, P. 1972; Gerszten 1993). La otra forma frecuente de deformación en Machu Picchu es el aplanamiento occipital (figura 9), que probablemente fue el resultado de la colocación en cunas en lugar de un intento consciente para alterar la forma de la cabeza. Este tipo de deformación craneal anterior-posterior no es típico de los grupos de las tierras altas, pero sí es común en las poblaciones prehistóricas de la costa central y norte del Perú (Newman 1947; Weiss, P. 1972; Verano 1994, 1997a). Como es corriente en la deformación en cunas en otras partes, el aplanamiento occipital en los cráneos de Machu Picchu suele ser más pronunciado en un lado que en el otro, lo que puede notarse cuando el cráneo es visto desde arriba o desde abajo (figura 9B).

Tabla 4. Estimados de estatura en Machu Picchu comparada con otras muestras de la costa y de tierras altas

Hombres				
Muestra	Periodo	Cantidad	Estatura promedio (cm)	Fuente
Machu Picchu	Inca	8	157	Este estudio
Quechua, Cuzco, Perú	Moderno	243	158.8	Stinson (1990)
Quechua, Nuñoa, Perú	Moderno	50	160	Frisancho y Baker (1970)
Aimara, Bolivia	Moderno	129	160.2	Stinson (1990)
Pacatnamú, valle de Jequetepeque, Costa norte, Perú	Moche	53	157.6	Verano (1997a)
Valle de Chicama, Costa norte, Perú	Prehistórico tardío	1000	157.2	Hrdlička (1938)
San José, valle Lambayeque Costa norte, Perú	Moderno	46	156.6	Lasker (1962)
Monsefú, valle Lambayeque, Costa norte, Perú	Moderno	67	158.6	Lasker (1962)
Mujeres				
Machu Picchu	Inca	10	148.3	Este estudio
Quechua, Cuzco	Moderno	85	146.3	Stinson (1990)
Quechua, Nuñoa	Moderno	50	148	Frisancho y Baker (1970)
Aimara, Bolivia	Moderno	12	150	Stinson (1990)
Aimara, Copacabana, Bolivia	Moderno	12	150	Kim (2000)
Pacatnamú, valle de Jequetepeque, Costa norte, Perú	Moche	52	146.8	Verano (1997a)
Valle de Chicama, Costa norte, Perú	Prehistórico tardío	350	144.7	Hrdlička (1938)
San José, valle Lambayeque Costa norte, Perú	Moderno	49	145.1	Lasker (1962)
Monsefú, valle Lambayeque, Costa norte, Perú	Moderno	97	145.8	Lasker (1962)

De 60 cráneos de Machu Picchu que están lo suficientemente completos para ser clasificados, 33 (55.0%) no están deformados, 13 (21.7%) muestran aplanamiento occipital y 14 (23.3%) deformación anular. Los 13 cráneos con aplanamiento occipital son quizá los de mayor interés, ya que esta es una forma de deformación craneana no típica de las personas de las tierras altas. Dado lo que se sabe sobre el sistema de servicio laboral inca y su práctica de reasentar a sus súbditos para satisfacer las necesidades políticas y de seguridad (Rowe 1946; Rostworowski de Diez Canseco 1999), tal vez no sea extraordinario

que la población residente de Machu Picchu fuera étnicamente mixta. Resulta interesante que los tipos de deformación no muestren patrones aparentes en las cuevas funerarias de Machu Picchu. Ninguna cueva contenía individuos con un solo tipo de deformación, como podría esperarse si la ubicación del entierro se basase en el origen étnico o geográfico. Por lo tanto, aunque la forma del cráneo puede haber marcado el origen geográfico o étnico de determinada persona, tales distinciones parecen no haberse expresado en el lugar de enterramiento en Machu Picchu. Esto es consistente con los recientes estudios acerca de

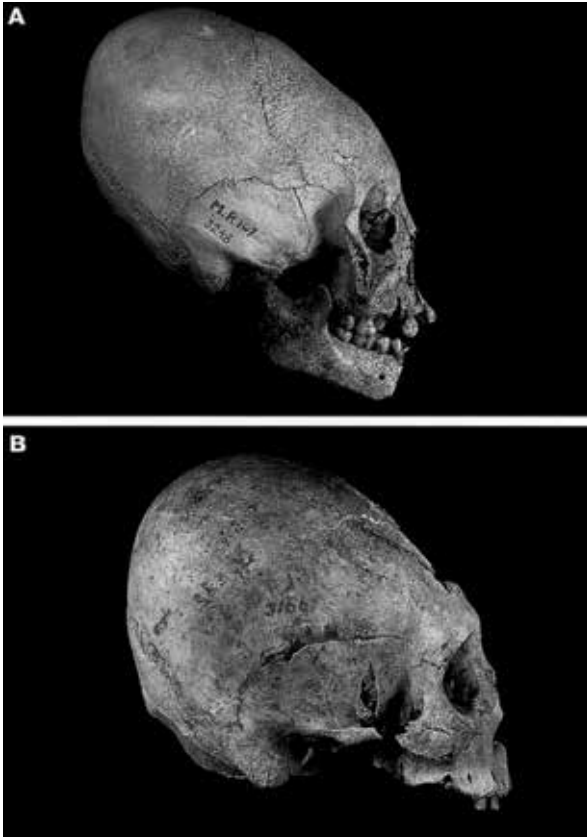


Figura 8. Ejemplos de deformación anular. A. Cueva 107 (ANT.PA 03248); B. Cueva 13 (ANT.PA 03166).

los contextos funerarios y las ofrendas asociadas que sugieren que las prácticas mortuorias no incas fueron suprimidas en Machu Picchu (Salazar 2001).

Algunos datos comparativos respecto a deformaciones craneanas están disponibles a partir de materiales recolectados en ocho sitios funerarios incas de las tierras altas al noroeste de Cuzco que fueron reportados por MacCurdy (1923). Las cuevas funerarias colectivas en estos sitios también contenían una mezcla de cráneos deformados del tipo aimara y de cráneos sin deformación. Sin embargo, no se encontraron cráneos con un indiscutible aplanamiento occipital (MacCurdy 1923: 229). De un total de 341 cráneos examinados, MacCurdy registró 147 –aproximadamente el 43%– del “tipo aimara”,

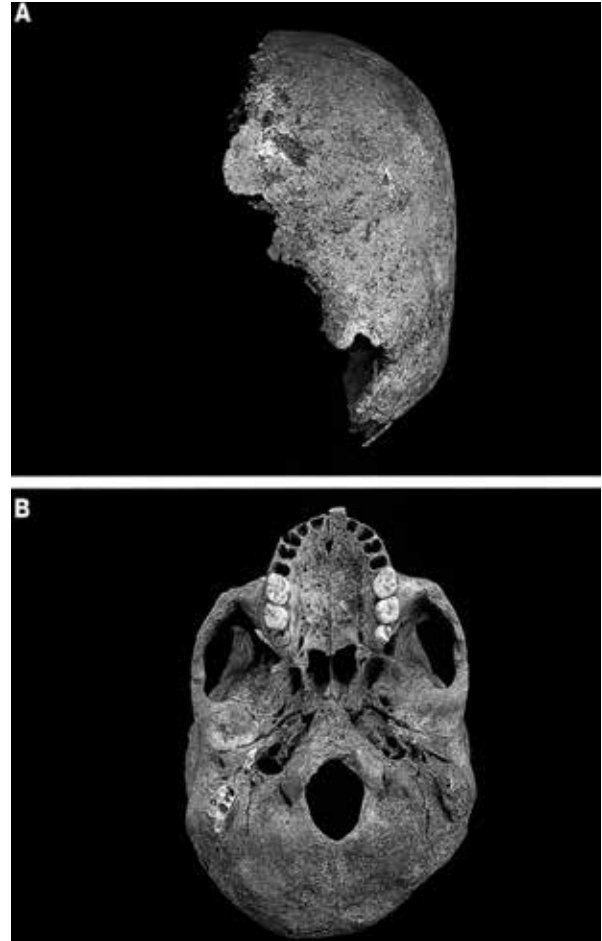


Figura 9. Aplanamiento occipital. A. Cueva 4 (cráneo masculino aislado); B. Cueva 16 (ANT.PA 03168), un adulto joven masculino con un ligero aplanamiento occipital asimétrico.

mientras que el resto no presentó deformación. Estos datos sugieren que la heterogeneidad en las prácticas de deformación craneana no era exclusiva de Machu Picchu y pudo haber sido común en las cuevas funerarias del área de Cuzco. Aunque la cronología del material de MacCurdy es incierta, parece ser aparentemente contemporánea con la de Machu Picchu.

Crancimetría y origen geográfico

Dado que existe variabilidad en los tipos de deformación craneana en Machu Picchu, decidí emplear un análisis multivariable de las medidas craneales

como herramienta para explorar más a fondo la cuestión respecto al origen geográfico de las personas enterradas en el sitio. El análisis multivariable de las medidas craneales ha demostrado ser un método útil para estimar el grado de relación genética entre las poblaciones antiguas (Droessler 1981; Bui-kstra *et al.* 1990; Pietrusewsky 2000) y se ha aplicado con éxito en el estudio de grupos prehistóricos sudamericanos (Rothhammer y Silva 1990; Verano y DeNiro 1993; Verano 1994, 1997a). El análisis de función discriminante (para comparaciones entre dos grupos) y el análisis canónico discriminante (para comparaciones entre grupos múltiples) son las técnicas más eficaces para responder a esta cuestión (Pietrusewsky 2000). Desafortunadamente, el análisis multivariable requiere medidas directas y

no puede ser aplicado a estadísticas como las medidas y desviaciones estándar. Por lo tanto, los datos publicados de anteriores estudios sobre la variación craneana en el antiguo Perú, como los de Newman (1943, 1947) y Dricot (1976), no pudieron ser empleados en este estudio. En cambio, los provenientes de tres colecciones de cementerios costeros que medí como parte de mi tesis de investigación (Verano 1987) y los de una colección de las tierras altas centrales medida por Howells (1973) y recientemente disponibles en internet (Howells 1996) fueron empleados como muestras de referencia para examinar la variabilidad craneofacial en Machu Picchu. La información general sobre la procedencia, cronología y tamaño de estas colecciones comparativas se presenta en la tabla 5.

Tabla 5. Muestras de referencia para análisis discriminante canónico

Muestra	Origen	Periodo histórico	Tamaño de la muestra (H = hombre M = mujer)	Referencia
Yauyos	Andes Centrales, provincias de Huarochiri y Yauyos	Prehistórico tardío	43 H 41 M	Howells (1973, 1996)
Jahuay	Costa central, 35 km al norte de Cañete	Horizonte medio	29 H 25 M	Dricot (1974); Verano (1987)
Malabrigo	Costa norte, valle de Chicama	Intermedio tardío	27 H 24 M	Verano (1997a)
Pacatnamu	Costa norte, valle de Jequetepeque	Intermedio tardío	37 H 47 M	Verano (1997a)

A. Métodos

Se emplearon quince medidas craneofaciales para generar funciones discriminantes canónicas utilizando el programa estadístico SPSS 10.0 para Windows®. Estas medidas (tabla 6) han demostrado que son útiles para diferenciar muestras craneanas en

estudios previos (Howells 1973) y que no son afectadas significativamente por la deformación producida por cunas (Verano 1987). Para maximizar la discriminación grupal, se empleó la selección de variables por etapas, minimizando la lambda de Wilk como criterio para ingresar y eliminar variables (Norusis 1985).

Tabla 6. Medidas usadas para generar funciones canónicas discriminantes⁽¹⁾

1.	Longitud basión-nasión
2.	Longitud basión-prostión
3.	Altura nasión-prostión
4.	Altura nasal
5.	Amplitud nasal
6.	Altura orbital
7.	Amplitud orbital
8.	Amplitud biorbital
9.	Amplitud interorbital
10.	Amplitud bimaxilar
11.	Amplitud del paladar
12.	Longitud del malar, inferior
13.	Longitud del malar, máxima
14.	Altura mínima del pómulo
15.	Sutura nasión-bregma

Nota

(1) Las medidas siguen las definiciones de Howells (1973) y fueron tomadas con un calibrador deslizando y redondeadas al milímetro más cercano.

El propósito del análisis discriminatorio canónico fue comprobar si a partir de las medidas craneofaciales se puede distinguir efectivamente las muestras craneanas de diferentes áreas de la costa y las tierras altas

peruanas y evaluar el carácter distintivo relativo a las cuatro muestras comparativas. Veintidós cráneos adultos de Machu Picchu lo suficientemente completos para registrar las quince medidas se ingresaron como incógnitas para ser clasificados por las funciones discriminantes y cada cráneo se asignó al grupo con el que mostró la mayor similitud métrica. Los análisis se realizaron por separado para hombres y mujeres.

B. Resultados

La figura 10 y la tabla 7 resumen los resultados de los análisis canónicos discriminantes. Las funciones discriminantes derivadas de las cuatro muestras de referencia son efectivas para distinguir una de otra y producen algunos resultados significativos sobre la correlación entre la distancia geográfica entre las muestras y la ubicación de sus centroides grupales (medios multivariados), según lo calculado por las funciones. Los análisis separados para hombres y mujeres producen resultados similares, por lo que se analizarán juntos. Para cada comparación de los cuatro grupos, se derivaron tres funciones canónicas discriminantes ($n - 1$).

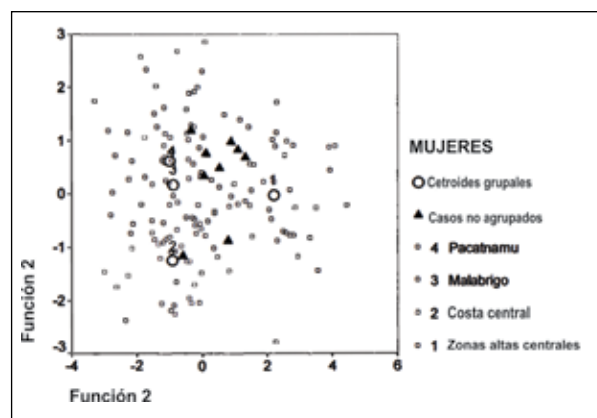
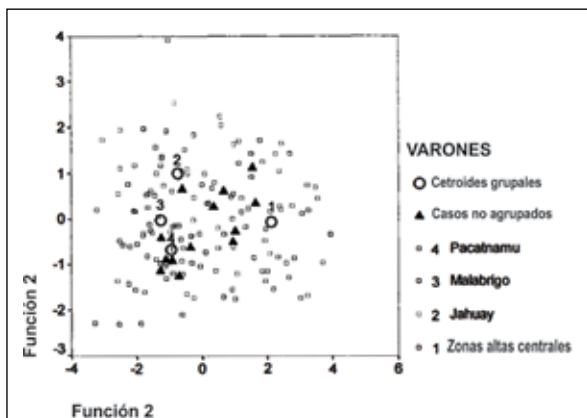


Figura 10. Resultados del análisis canónico discriminante.

Tabla 7. Resultados del análisis discriminante canónico

Hombres				
Autovalores				
Función	Autovalor	Varianza (%)	Acumulado (%)	Correlación canónica
1	2.210	83,1	83,1	0.830
2	0.364	13,7	96,8	0.517
3	0.086	3,2	100,0	0.281

Lambda de Wilk

Prueba de funciones	Lambda de Wilk	Chi-cuadrado	Grados de libertad	Relevancia
1-3	0.210	202.701	18	0.000
2-3	0.675	51.084	10	0.000
3	0.921	10.683	4	0.030

Prueba de clasificación de las muestras de referencia y desconocidas (Machu Picchu) en base a puntuaciones canónicas discriminantes.

Grupo actual ⁽¹⁾	Andes Centrales	Jahuay	Malabrigo	Pacatnamu	Total
Andes Centrales	40 (93,0%)	1 (2,3%)	0	2 (4,7%)	43
Jahuay	2 (6,9%)	19 (65,5%)	4 (13,8%)	4 (13,8%)	29
Malabrigo	2 (7,4%)	8 (29,6%)	9 (33,3%)	8 (29,6%)	27
Pacatnamu	2 (5,4%)	3 (8,1%)	3 (8,1%)	29 (78,4%)	37
Machu Picchu	6 (46,2%)	2 (15,4%)	0	5 (38,5%)	13

Mujeres				
Autovalores				
Función	Autovalor	Varianza (%)	Acumulado (%)	Correlación canónica
1	2.074	83,2	83,2	0.821
2	0.397	15,9	99,1	0.533
3	0.021	0,9	100,0	0.145

Lambda de Wilk

Prueba de funciones	Lambda de Wilk	Chi-cuadrado	Grados de libertad	Significancia
1-3	0.228	192.955	21	0.000
2-3	0.701	46.419	12	0.000
3	0.979	2.758	5	0.737

Prueba de clasificación de las muestras de referencia y desconocidas (Machu Picchu) en base a puntuaciones canónicas discriminantes.

Grupo actual ⁽²⁾	Andes Centrales	Jahuay	Malabrigo	Pacatnamu	Total
Andes Centrales	37 (90,2%)	0	1 (2,4%)	3 (7,3%)	41
Jahuay	1 (4,0%)	18 (72,0%)	2 (8,0%)	4 (16,0%)	25
Malabrigo	1 (4,2%)	4 (16,7%)	1 (4,2%)	18 (75,0%)	24
Pacatnamu	1 (2,1%)	6 (12,8%)	1 (2,1%)	39 (83,0%)	47
Machu Picchu	3 (33,3%)	1 (11,1%)	0	5 (55,6%)	9

Notas

⁽¹⁾ Porcentaje general de clasificaciones correctas (excluyendo Machu Picchu): 71,3%.⁽²⁾ Porcentaje general de clasificaciones correctas (excluyendo Machu Picchu): 69,3%.

La primera función, que explica la mayor proporción de la variación entre grupos (aproximadamente 83%), separa los cráneos de las tierras altas centrales de los tres grupos costeros. Esto se puede ver en la figura 10 por la ubicación del centroide de las tierras altas centrales en relación con los de los tres grupos costeros (2, 3 y 4) en el eje horizontal (función 1). La segunda función canónica discriminante puede evaluarse examinando la posición de los centroides grupales en el eje vertical. Aquí la función agrupa las dos muestras de la costa norte (Malabrigo y Pacatnamu) y las distingue de la muestra de la costa central (Jahuay). Los cráneos de las tierras altas ocupan una posición intermedia en la función 2. Aunque los diagramas de hombres y mujeres muestran diferencias menores, la agrupación relativa de los centroides y la distancia entre ellos es similar. La función 2 incorpora una variación sustancialmente menor entre los grupos (13.7% para los hombres, 15.9% para las mujeres) que la función 1; la función 3 contribuye poco a la discriminación grupal (como es normal en el análisis canónico discriminante).

Las clasificaciones de prueba de cráneos empleadas para desarrollar las funciones discriminantes (tabla 6) proporcionan información adicional acerca del carácter distintivo relativo de las muestras y la capacidad de las funciones discriminantes para asignar correctamente determinado cráneo a su grupo adecuado. El porcentaje general de clasificaciones correctas para hombres es 71.3% y para mujeres 69.3%, números respetables considerando las probabilidades previas –entre 0.199 y 0.316– para la clasificación correcta solamente por la posibilidad basada en el tamaño de muestra de cada grupo.

Los cráneos de las tierras altas centrales, que aparecen de manera más independiente en términos de la ubicación de sus centroides grupales, se clasifican

con mayor precisión: 93.0% en los hombres y 90.2% en las mujeres. La muestra con clasificación errónea más frecuente es Malabrigo de la costa norte, donde solo el 33.3% de los hombres y el 4.2% de las mujeres se clasifican correctamente en su propio grupo. La alta clasificación errónea de los cráneos de Malabrigo parece ser un fenómeno de la costa, sin embargo, mientras estos cráneos son frecuentemente clasificados erróneamente en otras muestras costeras, solo tres (dos de hombre y uno de mujer) se clasificaron incorrectamente en la muestra de las tierras altas centrales. Esto es consistente con estudios anteriores que han hallado mayor similitud entre las muestras craneales costeras peruanas que entre los grupos de las tierras altas (Newman 1943; Dricot 1976; Verano y DeNiro 1993).

Cuando los cráneos de Machu Picchu son ingresados como incógnitas en las funciones canónicas discriminantes, se clasifican prácticamente en porcentajes similares en grupos de las tierras altas y de la costa. Entre los hombres, el 46.2% es clasificado como de tierras altas centrales, el 38.5% como de la costa norte (Pacatnamu) y el 15.4% como de la costa central (Jahuay). Las mujeres muestran porcentajes similares: 33.3% se clasifican como de las tierras altas centrales, 55.6% como de la costa norte (Pacatnamu) y 11.1% como de la costa central (Jahuay). Cabe destacar que, aunque una proporción sustancial de los cráneos de Machu Picchu son clasificados como de la costa norte, ninguno de ellos forma parte del grupo Malabrigo y todos se congregan en la muestra más norteña de Pacatnamu en el valle del río Jequetepeque. En la figura 10, los cráneos individuales de Machu Picchu (“casos sin agrupar”) se representan gráficamente como triángulos negros. En la mayoría de los casos, caen en posiciones intermedias en relación con los centroides de los cuatro grupos, aunque en los hombres parece haber una agrupación distinta de

casos alrededor de los centroides de las tierras altas centrales y de Pacatnamu.

Las clasificaciones de prueba individuales para cada cráneo de Machu Picchu se presentan en la tabla 8. Los resultados de las clasificaciones canónicas discriminantes se comparan con la presencia o ausencia de deformación craneana. De los cráneos con aplanamiento occipital que presumiblemente son de origen costero, tres de cada cuatro se clasifican como de la costa norte en función de sus medidas craneofaciales y uno (ANT.PA 03164) se clasifica como de las tierras altas centrales. Los tres cráneos con deformación anular no parecen mostrar ninguna relación correcta con los resultados canónicos discriminantes: uno es clasificado como de la costa central, uno como de las tierras altas centrales y uno como de la costa norte. Sin embargo, debe notarse que las medidas craneofaciales

se ven afectadas significativamente por la deformación anular, lo que hace que su análisis métrico sea problemático (Anton 1989; Kohn *et al.* 1993). Los cráneos no deformados de Machu Picchu tienden a ser clasificados como de la costa norte o de las tierras altas centrales.

El tipo de deformación craneana y el análisis canónico discriminante de las medidas craneofaciales brindan apoyo independiente para la diversidad étnica en los entierros de Machu Picchu. El análisis multivariable se encuentra limitado por la pequeña cantidad de muestras disponibles y por una cobertura geográfica dispersa. Sería útil incluir muestras craneanas de otras áreas peruanas de las tierras altas, así como muestras costeras adicionales. El presente análisis debe considerarse como un estudio preliminar del problema. La identificación del origen geográfico

Tabla 8. Clasificación de las funciones canónicas discriminantes de los cráneos de Machu Picchu

Número en el catálogo	Deformación craneal	Clasificación en grupos
Hombres		
Cueva 84, ANT.PA 3239	No	Andes Centrales
Cueva 75, ANT.PA 3230	No	Andes Centrales
Cueva 71, ANT.PA 3227	Circunferencial	Andes Centrales
Tumba 42, ANT.PA 3196	No	Andes Centrales
Tumba 23, ANT.PA 3173	Deformación mecapal	Andes Centrales
Cueva 5A, ANT.PA 3160	Posible mecapal	Andes Centrales
Tumba 42, ANT.PA 3199	Circunferencial	Costa central
Cueva 52, ANT.PA 3211	No	Costa central
Cueva 63, ANT.PA 3221	No	Costa norte
Cueva 53, ANT.PA 3214	No	Costa norte
Tumba 41, ANT.PA 3194	No	Costa norte
Cueva 16, ANT.PA 3168	Aplanamiento occipital	Costa norte
Tumba 9, ANT.PA 3163	Circunferencial	Costa norte
Mujeres		
Cueva 1, ANT.PA 3156	No	Andes Centrales
Cueva 37, ANT.PA 3186	No	Andes Centrales
Tumba 9, ANT.PA 3164	Aplanamiento occipital	Andes Centrales
Cueva 80, ANT.PA 3235	Aplanamiento occipital	Costa norte
Cueva 3A, ANT.PA 3159	No	Costa norte
Cueva 11, ANT.PA 3165	No	Costa norte
Tumba 43, ANT.PA 3200	Aplanamiento occipital	Costa norte
Cueva 53B, ANT.PA 3215	No	Costa norte
Cueva 37, ANT.PA 3187	No	Costa norte

basada solamente en el tipo de deformación craneal debe hacerse siempre con precaución, porque formas similares de deformación se practicaron en diversos lugares y periodos cronológicos (Weiss, P. 1972; Gerszten 1993; Hoshower *et al.* 1995). A pesar de estas salvedades, las dos líneas de evidencia sugieren que la población inhumada en Machu Picchu era étnicamente heterogénea, incluyendo nativos de la costa y de las tierras altas.

Paleopatología

La paleopatología –es decir, el estudio de la enfermedad en poblaciones antiguas– no fue un gran interés de George Eaton, como lo demuestra las limitadas alusiones al tema en su monografía de 1916. Eaton hace breves comentarios sobre algunas de las patologías esqueléticas y dentales que observó en los restos humanos de Machu Picchu e ilustra los ejemplos más importantes con fotografías y radiografías. Sin embargo, no discute los casos en detalle, ni intenta poner la patología esquelética y dental en un contexto cultural o comparativo. Dos estudios recientes, aunque no publicados –una disertación de Andrew Mayrer (1974) y el artículo de Monica Russel y Rodríguez (1988)–, se centran más directamente en la paleopatología de los esqueletos de Machu Picchu. La disertación de Mayrer en particular, que incluyó un estudio radiológico del material, es una valiosa adición a las breves descripciones de Eaton.

Los resultados de mi análisis paleopatológico se resumen a continuación. Se incluyen los especímenes que Eaton describió e ilustró, así como las condiciones patológicas que no reconoció o no consideró de importancia.

A. Trauma

Identifiqué nueve ejemplos de fracturas curadas en los esqueletos de Machu Picchu. Todos los individuos eran adultos, aunque es posible que algunas frac-

turas hayan ocurrido en la niñez o adolescencia. Cinco fueron probablemente el resultado de caídas u otro tipo de accidentes: tibia y peroné distales fracturados (figura 11); dos fracturas humerales, una proximal (figura 12) y una a mitad del eje; una fractura del radio distal; y una fractura por compresión de la decimosegunda vértebra torácica (figura 13). Otras pueden ser el resultado de violencia interpersonal, entre estas hay dos fracturas deprimidas de cráneo en un individuo (figura 14), una nariz rota en otro (figura 15) y un golpe en el lado derecho de la cara en un tercero (figura 16).

La incidencia general de fracturas en la muestra de Machu Picchu es baja, particularmente considerando el terreno accidentado y las fuertes pendientes características de la región. Sin embargo, numerosos esqueletos se encuentran fragmentados, lo que dificulta la estimación de la frecuencia poblacional real. Asimismo, el número muy bajo de fracturas indicativas de violencia interpersonal contrasta con lo que halló MacCurdy (1923) en las cercanas cuevas funerarias incaicas y lo encontrado por Tello (1913) y Hrdlička (1914) en los sitios de las tierras altas del Perú central. MacCurdy halló muchas fracturas de cráneo, a menudo graves, en restos óseos procedentes de cuevas funerarias en los sitios de Paucarcancha, Pataclacta y Torontoy. Muchas de las fracturas de la bóveda craneana fueron tratadas con trepanación, un procedimiento quirúrgico que consiste en raspar o cortar una parte de la bóveda. De 273 cráneos relativamente completos recolectados por MacCurdy, 47 (17%) fueron trepanados al menos una vez; de estos, 17 (28%) lo fueron para tratar fracturas de cráneo. Las colecciones de Tello y Hrdlička provienen de la región más distante de Huarochirí en las tierras altas centrales del Perú; en ellas, los cráneos también muestran una alta frecuencia de fracturas curadas y no curadas y la trepanación también es común (Verano 1997b).

Cabe destacar que en Machu Picchu no se han encontrado cráneos trepanados y que solo hay unos pocos casos de lesiones en la cara y en la bóveda craneana. Esto sugiere un estilo de vida diferente, ciertamente con menos exposición a la violencia que el experimentado por las poblaciones aproximadamente contemporáneas en otros sitios de Urubamba y valles cercanos. Aunque la ubicación de Machu Picchu es adecuada para la defensa –y ciertas características arquitectónicas indican que el resguardo del sitio fue algo a tener en cuenta [Salazar y Burger, 2004]–, los datos esqueléticos sugieren que los individuos enterrados allí no estuvieron involucrados activamente en ello.

Sin embargo, con referencia al trauma y a actividades bélicas, un inusual cráneo procedente de la Cueva 50 requiere mención. Fue hallado en asociación con otros restos esqueléticos que representan al menos los de tres individuos. Eaton notó las características inusuales de este cráneo, describiéndolo de la siguiente manera: “Prácticamente faltaba toda la porción basal del cráneo, la línea de fractura desde las partes inferiores de las escamas temporales a través del lambda era tan recta como si el cráneo hubiese sido artificialmente seccionado” (1990 [1916]: 33).

Aunque Eaton asoció este cráneo al esqueleto parcial de una mujer adulta, en su croquis de huesos dispersos (1916: 49, fig. 46) no está claro cómo hizo esta relación. De hecho, el cráneo muestra lo que parece ser una fractura intencional, indicada por múltiples cicatrices de impacto alrededor de los márgenes de los bordes rotos (figura 17). La coloración de los márgenes rotos coincide con la del resto del cráneo, lo que indica que las alteraciones no son recientes. No hay daño en los parietales superiores, el hueso frontal o el rostro, lo que sugiere cierta intencionalidad de la fractura. La base faltante y la parte posterior de la bóveda son similares a las que he visto en algunas cabezas trofeos de Nasca (Verano 1995), pero el cráneo carece de la perforación del hueso frontal, lo que es una característica diagnóstica de dichas cabezas. Se sabe que los incas recolectaban ocasionalmente las cabezas de los enemigos y que habían modificado algunas como recipientes-trofeos (Hemming 1970; McIntire 1975), aunque en estos casos era la parte superior del cráneo, no la base, la que era retirada. El cráneo de la Cueva 50 es un espécimen desconcertante, ya que es el único ejemplo de modificación *post mortem* intencional en Machu Picchu y la manera en que fue ejecutada no ha sido documentada previamente en restos esqueléticos andinos.



Figura 11. Fractura curada de tibia distal y peroné (Cueva 75, ANT.PA 03231).



Figura 12. A. Húmero izquierdo con fractura curada, comparado con: B. Húmero derecho normal (Cueva 16, ANT.PA 03168) (radiografía por cortesía de Gerald Conlogue).



Figura 13. Fractura por compresión, decimosegunda vértebra torácica (Cueva 74, ANT.PA 03229).

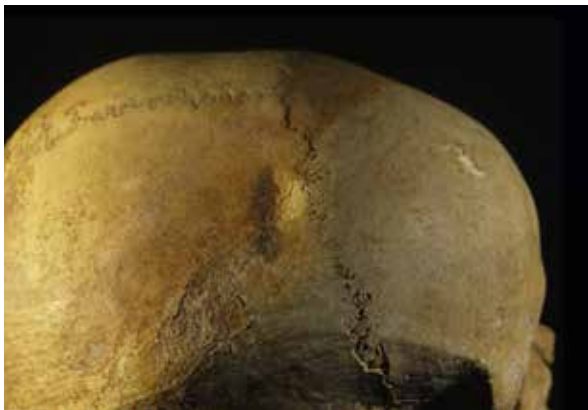


Figura 14. Fractura de cráneo curada en el hueso parietal derecho (Cueva 3A, ANT.PA 03157).



Figura 15. Fractura del hueso nasal derecho (Cueva 53, ANT.PA 03214).

Figura 16. Lesión curada; presumiblemente un golpe en el maxilar derecho que generó la pérdida del incisivo lateral superior derecho, el canino y el primer premolar (Cueva 63, ANT.PA 03221).





Figura 17. Cráneo con rotura *post mortem* (Cueva 50, ANTPA 03207).

B. Enfermedad degenerativa de las articulaciones y marcadores de actividad

Los cambios degenerativos de las articulaciones pueden proporcionar información sobre las actividades habituales durante la vida (Larsen 1997). Además del desgaste normal que sufren las articulaciones que soportan peso a través del tiempo, en algunos casos es posible inferir ciertas actividades basadas en el patrón de enfermedad articular del esqueleto (Merbs 1983), aunque esto debe hacerse con precaución (Jurmain 1990; Boyd 1996). Junto con las observaciones sobre la musculatura y la morfología articular, a menudo se hace referencia a estas observaciones como marcadores de estrés ocupacional (Kennedy 1989; Wilczak y Kennedy 1998).

Los esqueletos adultos de Machu Picchu son inusuales, ya que muestran muy pocas evidencias de cambios artríticos avanzados, incluso los de adultos mayores. Con la excepción de un caso de osteoartritis de la articulación temporomandibular y uno que involucra las articulaciones apofisarias de dos vértebras lumbares inferiores (figura 18), no se encontraron ejemplos de cambios degenerativos severos, como eburnación, excrecencias marginales pronunciadas o distorsión en las principales articulaciones sinoviales (caderas, rodillas, tobillos, hombros, codos y muñecas). Los cambios degenerativos de la columna vertebral se limitaron, en la mayoría de los casos, a osteofitosis vertebral leve y cambios relativamente menores en las articulaciones apofisarias.

He visto artritis mucho más pronunciada en adultos mayores de sitios peruanos de la costa norte, como Pacatnamu y El Brujo. Su ausencia en Machu Picchu sugiere una de varias posibilidades: una población residente que realizaba un limitado trabajo físico duro (como sirvientes, cuidadores y asistentes) o un grupo con una “jubilación” temprana del servicio laboral. La ausencia de adultos mayores en la muestra puede descartarse como una explicación, ya que se estimó que catorce personas tenían más de cincuenta años de edad.

Aunque se evidencian pocas enfermedades articulares degenerativas, algunos individuos muestran un gran desarrollo de ciertos grupos musculares. Dos mujeres presentan áreas de unión especialmente pronunciadas en los húmeros proximales de los músculos pectorales y deltoides (figura 19). Una de ellas, que tenía entre cincuenta y sesenta años, de la Cueva 11, también muestra inserciones prominentes de la vaina flexora en las falanges de la mano (figura 20). Si bien esta característica puede avanzar con la edad, es un buen indicador de la fuerza para agarrar objetos con los dedos. La actividad habitual que po-



Figura 18. Artrosis de articulaciones apofisarias en las vértebras lumbares L4 y L5 (Cueva 11, ANTPA 03165).



Figura 19. Articulaciones musculares pronunciadas en los húmeros. A. Cueva 11 (ANT.PA 03165); B. Cueva 83 (ANT.PA 00535), Individuo 1.



Figura 20. Inserciones prominentes de la vaina flexora en las falanges de la mano (Cueva 11, ANT.PA 03165).



Figura 21. Fémur proximal que muestra tuberosidades glúteas bien desarrolladas (Tumba 23, ANT.PA 03173).



Figura 22. Depresión postbregmática y porosidad en el hueso parietal derecho, posiblemente debido al uso de un mecapal (Tumba 23, ANT.PA 03173).



Figura 23. Huellas osteocondríticas y facetas de Charles (Cueva 13, ANT.PA 03266).

dría haber llevado a la robustez de las extremidades superiores en estas personas es una cuestión de especulación, pero las posibilidades razonables incluyen labores textiles, trabajo agrícola o algún otro comportamiento repetitivo que requiera brazos y manos fuertes. Desafortunadamente, muy pocos huesos de la mano se recuperaron en los entierros de Machu Picchu, por lo que es difícil comparar tal robustez con otros individuos.

Un esqueleto masculino de dieciséis a dieciocho años de edad (Tumba 23 de la terraza del abrigo rocoso) muestra tuberosidades glúteas inusualmente pronunciadas, es decir, el área de inserción en los fémures proximales para el gluteus máximo, el principal músculo extensor de la cadera (figura 21). El cráneo de este individuo también es de interés, ya que presenta una depresión postbregmática y una ligera porosidad del hueso parietal derecho que sugiere aplanamiento por presión en la parte superior del cráneo (figura 22), lo que puede resultar de llevar cargas pesadas con un mecapal. El gluteus máximo es un músculo que juega un papel limitado al caminar sobre un terreno nivelado, pero es importante para subir escaleras o superficies inclinadas. La evidencia esquelética del cráneo y los fémures sería consistente con labores de carga habitual sobre terrenos escarpados. Mientras otros fémures de la colección de Machu Picchu no mostraron una hipertrofia comparable de las tuberosidades glúteas, el cráneo de una mujer de treinta a cuarenta años de la Cueva 53 (ANT.PA 03215) tiene una depresión postregular similar a la del varón joven de la Tumba 23 y un adolescente de la Cueva 84 (ANT.PA 03238) muestra un aplanamiento anterior del bregma. Estos individuos también pueden haber llevado cargas pesadas habitualmente utilizando un mecapal.

Dos esqueletos de Machu Picchu, ambos de mujeres adultas (Cueva 13, ANT.PA 03166, y Cueva 26, ANT.PA 03175), muestran cambios degenerativos de los cóndilos femorales laterales conocidos como “huellas osteocondríticas” (Kostick 1963). Estas áreas porosas de reabsorción ósea pueden resultar de la presión crónica en los cóndilos femorales laterales por la postura en cuclillas, una posición de reposo común en muchas culturas no occidentales. John Rowe, en una descripción de la arquitectura

doméstica inca, señala que los hogares incas tenían muy poco mobiliario: “Algunas casas tenían bancos de piedra o adobe a lo largo de una pared, aunque los indios generalmente se posicionaban en cuclillas, bajando sus túnicas sobre sus rodillas dobladas para que la tela les ayude a mantener sus piernas en su lugar” (1946: 224). La posición habitual en cuclillas también puede producir una extensión de la superficie articular del cóndilo femoral medial conocida como “faceta de Charles” (Kennedy 1989). Una tercera mujer de la Cueva 13 (ANT.PA 03266), con una edad estimada de 45 a 55 años, presenta ambas condiciones: impresiones osteocondríticas y facetas de Charles (figura 23). La evidencia esquelética de Machu Picchu refuerza las observaciones de Rowe respecto al comportamiento postural de los incas.

En general, los esqueletos de Machu Picchu se distinguen por mostrar pocas evidencias de cambios artríticos avanzados o traumas esqueléticos que sugieran una vida particularmente activa. La evidencia de lesiones violentas como las fracturas de cráneo son raras y no hay casos de trepanación. Estos hallazgos se encuentran en marcado contraste con los de otras cuevas funerarias incas en la región que han producido ejemplos impresionantes de fracturas del cráneo y otras fracturas óseas, así como evidencia de trepanaciones realizadas como intento de tratar las primeras (MacCurdy 1923).

C. Enfermedad dental

La enfermedad dental era una dolencia común en Machu Picchu. Dado que los incas eran una sociedad agrícola con una dieta basada en maíz, papas y otros cultivos ricos en carbohidratos, uno esperaría que la caries dental, los abscesos, la enfermedad periodontal y la pérdida de muelas *ante mortem* fueran relativamente frecuentes (Elzay *et al* 1977; Larsen 1997). Los adultos de Machu Picchu concuerdan con estas

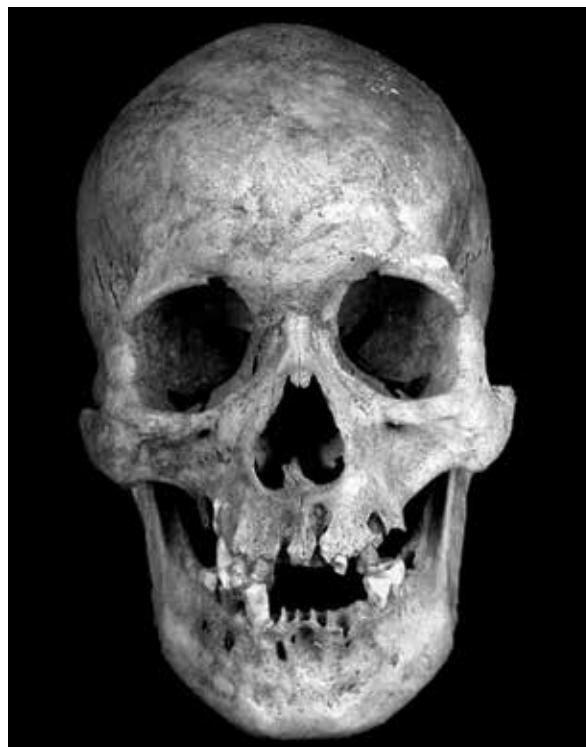


Figura 24. Adulto masculino con fuerte pérdida de dientes *ante mortem* y abscesos múltiples (Cueva 84, ANT.PA 03239).

expectativas. Las lesiones cariadas son comunes, al igual que los abscesos y la enfermedad periodontal (figuras 24 y 25). Los adultos mayores suelen mostrar una fuerte pérdida de dientes *ante mortem*, así como caries activas y abscesos.

La enfermedad dental habría sido fuente de gran incomodidad para la mayoría y un problema de salud de mayor gravedad para algunos, especialmente si la infección se contagiaba por un absceso dental. Un ejemplo sorprendente de esto es el de una mujer adulta de la Cueva 3 que tenía un absceso en el primer molar superior derecho (figura 26). El proceso inflamatorio se propagó e involucró la mayor parte del maxilar derecho, afectando su superficie externa y agrandando visiblemente el foramen infraorbitario. El drenaje del área inflamada parece haber sido a través de la vena infraorbitaria hacia el seno cavernoso, lo que podría haber conducido a una meningitis y a la muerte.



Figura 25. Múltiples caries dentales y un absceso activo en una mujer de dieciocho a veinticuatro (Cueva 9, ANT.PA 03164).



Figura 26. Absceso del molar superior que generó la inflamación del maxilar derecho (Cueva 3A, ANT.PA 03157).

Además de los carbohidratos de la dieta, la masticación de la hoja de coca ha sido implicada como contribuyente a la inflamación de encías, caries y pérdida de dientes posteriores en poblaciones prehistóricas andinas que consumían hoja de coca (Aufderheide 1996; Langsjoen 1996; Indriati y Buikstra 2001). Parte de la pérdida dental posterior observada en los entierros de Machu Picchu podría haber resultado de esta práctica, pero las características consideradas más útiles para el diagnóstico del uso intensivo de coca, como la caries triangular

de raíz y la exposición severa de la raíz en los aspectos bucales de los molares (Indriati y Buikstra 2001), no se identificaron; sin embargo, una joven mujer de la Cueva 9 (figura 25) es un caso posible. El uso de coca puede ser confirmado a través de radioinmunoensayo del cabello (Cartmell *et al.* 1991), pero ninguno de los entierros de Machu Picchu había preservado cabello.

D. Infección de hueso

La mayoría de las infecciones, particularmente las enfermedades virales agudas, no dejan marcas en el esqueleto; son principalmente las infecciones bacterianas crónicas las que pueden identificarse en restos antiguos. El patógeno específico por lo general no se puede determinar, excepto en algunas enfermedades como tuberculosis, infección treponemal y lepra (Aufderheide y Rodríguez-Martin 1998). Algunos de los esqueletos de Machu Picchu muestran evidencia de infección en los huesos; Eaton notó varios de estos casos y concluyó que correspondían a sífilis. Sin embargo, el nuevo examen de ellos no respalda lo anterior. Los diagnósticos alternativos se presentan a continuación.

i. Periostitis no específica

Cuatro adultos –una mujer de 30 a 40 años de la Cueva 3A (ANT.PA 03157), una mujer de 45 a 55 años de la Tumba 26 (ANT.PA 03175), una probable mujer de la Cueva 8 (ANT.PA 00522) y una tibia de sexo indeterminado de un conjunto de restos mezclados en la Cueva 78 (ANT.PA 00534)– evidencian periostitis no específica. Tres de los casos muestran hinchazón o parches de deposición de hueso subperiosteal en los ejes tibiales y uno hinchazón unilateral del vástago medio del fémur izquierdo. En los casos ANT.PA 03157, ANT.PA 03175 y ANT.PA 00522, el hueso ha sido remodelado, lo que in-

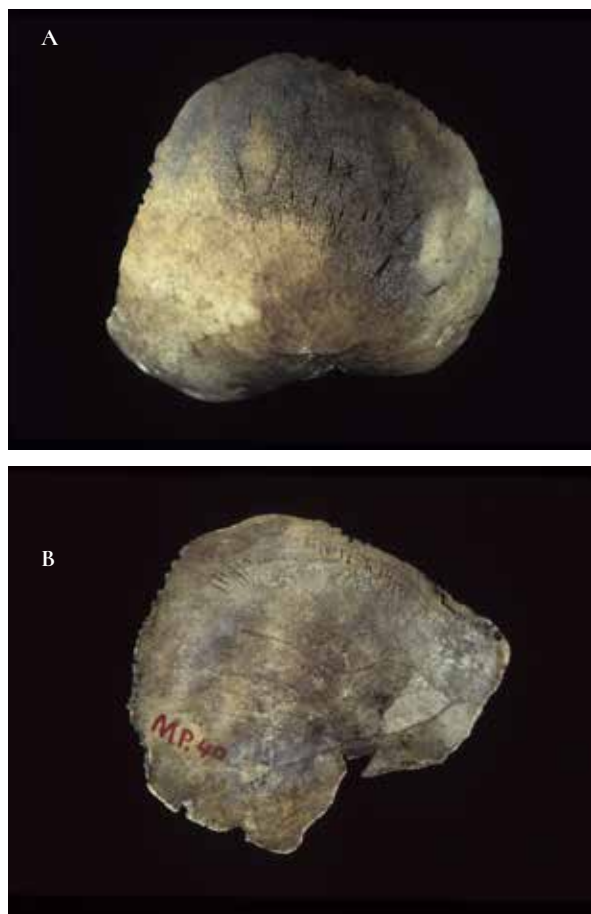


Figura 27. Depósitos óseos en las superficies del hueso parietal izquierdo: A. Externa; B. Interna (Cueva 40, ANT.PA 03191).

dica una condición curada, mientras que ANT.PA 00534 muestra el aspecto tejido de la periostitis no remodelada. Eaton describió la hinchazón en ANT.PA 00534 como “periostitis sifilítica” y como “osteomielitis sifilítica”, pero el traumatismo o la infección bacteriana inespecífica son posibles diagnósticos. La infección por treponema lo es en el caso ANT.PA 03175, donde ambos ejes tibiales están hinchados, pero la inflamación periostémica producto de otras causas no puede ser descartada. Aparentemente, Eaton no reconoció la periostitis en ANT.PA 03175 y en ANT.PA 00522.

Tres cráneos de infantes en Machu Picchu, un bebé de menos de dos años de edad de la Tumba

41, un bebé de aproximadamente doce a dieciocho meses de la Cueva 65 y uno de seis a dieciocho meses de la Cueva 88, tienen depósitos óseos en sus superficies endocraneales que probablemente representan meningitis o hemorragia epidural osificada. Se sabe que estas lesiones, no reconocidas en la época de Eaton, son comunes en muchas muestras esqueléticas prehistóricas (Roberts y Manchester 1995; Schultz 1995). Otro lactante, de seis meses a un año, de la Tumba 40 (ANT.PA 03191) presenta una aposición ósea subperióstica en las superficies interna y externa del hueso parietal izquierdo (figura 27). Las posibles diferencias incluyen hematoma osificado por traumatismo craneal o escorbuto, o raquitismo infantil (Ortner y Putschar 1981).

ii. Osteomielitis piógena

Un niño de trece a quince años de la Cueva 78 (ANT.PA 03234) muestra un ejemplo clásico de osteomielitis piógena de la tibia izquierda. Su eje está hinchado, particularmente en el extremo proximal, donde existe un canal de drenaje (cloaca) (figura 28). Los radiogramas muestran una clara afectación de la cavidad medular. La tibia derecha es normal en apariencia y no hay otros huesos afectados. El diagnóstico más probable es una infección bacteriana, ya sea directa o por diseminación hematogena desde algún otro lugar del cuerpo (Ortner y Putschar 1981; Aufderheide y Rodríguez-Martin 1998). Una posible fuente de infección fue un absceso del segundo molar deciduo superior izquierdo, lo que aparentemente condujo a la pérdida prematura del diente y a la mala erupción del segundo premolar permanente. Eaton diagnosticó esta tibia como afectada por “osteomielitis sifilítica”, pero la sífilis es poco probable debido al involucramiento de un solo hueso largo y al foco de la infección dentro de la cavidad medular.



Figura 28. Comparación de: A. Tibia y peroné, izquierdos y derechos; B. Radiografía mediolateral de la tibia (Cueva 78, ANT.PA 03234) (radiografía por cortesía de Gerald Conlogue).

iii. Tuberculosis

Dos posibles casos de tuberculosis están presentes en la muestra esquelética de Machu Picchu. El primero, un varón de veinte a veinticinco años de edad de la Tumba 9 (ANT.PA 03163), muestra defectos líticos en los cuerpos de las vértebras torácicas 7 a 9, con más grave involucramiento de la 8 (figura 29). Aunque no hay colapso ni cifosis, como es característico en la columna vertebral de Pott (Buikstra 1981; Aufderheide y Rodríguez-Martin 1998), la naturaleza lítica de las lesiones (con poca o ninguna evidencia de nueva deposición ósea), así como la ubicación en la columna vertebral, la falta de involucramiento de los arcos vertebrales y el hecho de que solo pocas vértebras están afectadas, son todas las características típicas de la infección por tuberculosis (Buikstra 1981; Ortner y Putschar 1981). El cuello y el ángulo de las costillas derechas 9 y 10 (figura 30) muestran una aposición de hueso subperióstico en sus super-

ficies viscerales, representando aparentemente una propagación de la infección desde el foco vertebral primario. Varios estudios recientes han encontrado lesiones costales similares en casos confirmados de tuberculosis (Roberts 1999).

El segundo caso posible de tuberculosis es un niño de cinco a siete años de la Cueva 51 (ANT.PA 03210) con lesiones craneales que Eaton describió como «necrosis sifilítica», pero que son más típicas de la afectación craneal que a veces se observa en la tuberculosis. Los restos están bastante incompletos, consistiendo en un cráneo y una mandíbula, ejes de la tibia y de un fémur, un húmero y un radio derechos, tres vértebras cervicales, un fragmento de costilla y un metatarsiano (figura 31). La superficie externa del cráneo muestra dos defectos que penetran a través de los espacios exterior e interior de la bóveda (figuras 32 y 33). El primero está ubicado en la línea media del hueso frontal y mide aproximada-



Figura 29. Vértices torácicas quinta a novena de un individuo masculino de veinte a veinticinco años (Tumba 9, ANT.PA 03163). A. Lado derecho; B. Lado izquierdo; con lesiones líticas que sugieren tuberculosis.



Figura 30. Décima costilla izquierda (vista inferior), que muestra la aposición del hueso subperióstico (Tumba 9, ANT.PA 03163).

mente 25 x 12 mm en las dimensiones máximas de la superficie externa y penetra en el espacio interior a través de tres aberturas más pequeñas. La segunda lesión, ligeramente más pequeña, que se encuentra en el frontal derecho, tiene aproximadamente 16 x 20 mm, los bordes están dañados y se ha cortado una sección de su extremo. En la superficie ectocraneal,

ambas lesiones muestran un pequeño borde elevado de hueso alrededor de sus márgenes. En el plano endocraneal, hay una reacción perióstica mucho más pronunciada, con una amplia área de hueso tejido que se extiende hacia la parte posterior de la lesión 1 en la línea media, uniendo un área de reacción alrededor de la lesión 2 y continuando posteriormente a lo largo del surco sagital (figura 34). Las lesiones se corresponden bien con las descripciones de tuberculosis en bóveda craneal de Ortner y Putschar (1981) y el niño pertenece al grupo de edad más comúnmente afectado por tuberculosis craneal: lactantes y niños menores de diez años.

Aunque fue un debate durante muchos años, actualmente se encuentra establecido que la tuberculosis estaba presente en el Nuevo Mundo antes del contacto europeo (Buikstra 1981, 1999). Se han identificado varios casos prehistóricos en el área andi-



Figura 31. Restos conservados procedentes de la Cueva 51 (ANT.PA 03210).

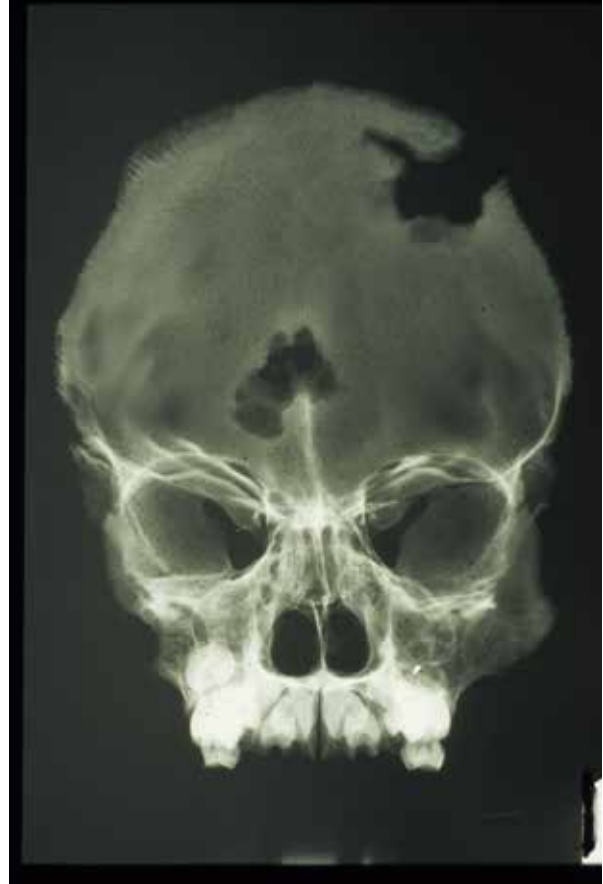


Figura 33. Cráneo (Cueva 51, ANT.PA 03210) (radiografía por cortesía de Gerald Conlogue).



Figura 32. Vista externa de dos lesiones en el hueso frontal (Cueva 51, ANT.PA 03210).



Figura 34. Vista endocraneal de la lesión 2 (Cueva 51, ANT.PA 03210).

na, principalmente en el sur de la costa peruana y el norte de Chile. El más antiguo data de antes de 700 d. C., pero la mayoría aparece después de 1000 d. C. (Allison *et al.* 1973; Arriaza *et al.* 1995; Buikstra 1999). Los dos casos de Machu Picchu constituyen la primera evidencia adicional de tuberculosis prehispánica en el área de Cuzco desde la clásica descripción de una momia inca por García-Frías (1940).

E. Indicadores de estrés esquelético y dental

La evidencia de anemia infantil, en forma de lesiones porosas en la bóveda del cráneo y los techos de las órbitas (hiperostosis porótica y cribra orbitalia), se observó en nueve individuos de la muestra de Machu Picchu (figuras 35 y 36). Tres de ellos exhibieron hiperostosis porótica sin lesiones orbitales, cuatro solamente lesiones orbitales y dos ambas. Con la excepción de un niño de diez a doce años y un varón adolescente, todos los individuos eran adultos, tanto hombres como mujeres. Casi todas las lesiones muestran curación, lo que indica la recuperación

de un episodio de anemia durante la infancia (Stuart-Macadam 1985). Una excepción son dos casos pronunciados de cribra orbitalia, uno en un adulto y otro en un adolescente, que parecen haber estado activos en el momento de la muerte (ANT.PA 03248, figura 35; ANT.PA 03213, cráneo 2, figura 36).

No existe una asociación clara entre estas lesiones y el origen costero o de tierras altas de los individuos afectados, como puede inferirse por el tipo de deformación craneana. Dos cráneos afectados no están deformados, tres muestran un aplanamiento occipital que sugiere un origen costero, dos muestran una deformación anular que sugiere un origen en las tierras altas y uno está demasiado incompleto para ser evaluado. Hrdlička (1914), en un estudio de varios miles de cráneos peruanos de tierras altas y costeras, observó una frecuencia significativamente mayor de hiperostosis porótica en muestras costeras. Ubelaker (1992) halló diferencias similares para muestras prehistóricas de la costa y las tierras altas ecuatorianas, por lo que sugiere que la infección por



Figura 35. Hiperostosis porótica leve y curada a lo largo de la sutura lambdoidea y en la escama occipital (Cueva 107, ANT.PA 03248).



Figura 36. Caso pronunciado de cribra orbitalia (Cueva 52, ANT.PA 03213); cráneo 2.



Figura 37. Hipoplasias del esmalte. Defectos lineales en los premolares y primeros molares permanentes, así como malformación de la corona del canino inferior derecho (Cueva 16, ANT.PA 03168).

anquilostomas, común en las zonas costeras hoy en día y rara en las tierras altas, podría ser un factor contribuyente. En general, se reconoce que la dieta, la infección y la infestación de parásitos pueden actuar de forma sinérgica para producir anemia, mientras que los modelos de factor único son probablemente inadecuados para explicar sus causas en los esqueletos de Machu Picchu. Se puede concluir que algunas personas enterradas en Machu Picchu sufrieron periodos

de estrés nutricional crónico durante la infancia.

Las hipoplasias del esmalte lineal, que representan episodios de interrupción del crecimiento en la formación del esmalte dental (Goodman y Rose 1990), fueron observadas en tres individuos (figura 37). Este tipo de hipoplasia puede deberse a diversos tipos de estrés infantil, como fiebres o escasez periódica de alimentos, lo que provoca el cese temporal del crecimiento. La frecuencia relativamente baja de hipoplasias en la muestra de Machu Picchu y la presencia de una sola línea hipoplásica en la mayoría de los casos sugieren una salud infantil relativamente buena.

F. Parasitosis

Una posible indicación de infestación parasitaria se encontró asociada con los restos esqueléticos combinados de un adulto, probablemente una mujer y un niño de la Cueva 83. Es una estructura calcificada, de 30 a 37 mm de dimensiones máximas, de forma irregular, con un extremo abierto que conduce a un interior hueco (figura 38). Su apariencia es similar a las fotografías publicadas de quistes hídidos recuperados con restos óseos humanos en contextos arqueológicos (Ortner y Putschar 1981), aunque los quistes calcificados también pueden producirse por tuberculosis e infecciones fúngicas o pulmonares, y pueden ser difíciles de distinguir de los hídidos, excepto por métodos histológicos o inmunológicos (Aufderheide y Rodríguez-Martin 1998). Los quistes hidatídicos son el resultado de una infección con la tenia *Echinococcus granulosus*, que puede transmitirse a humanos y animales domésticos como ovejas, vacas y cerdos a través de perros infectados (Ortner y Putschar 1981). Las ovejas, el ganado y los cerdos no estaban presentes en Machu Picchu en tiempos precoloniales, pero se sabe que hubo perros domesticados; de hecho, se encontró



Figura 38. Estructura calcificada, un posible quiste hátido, encontrado en la Cueva 83.

un entierro de perro en la Cueva 83 junto con los restos humanos. El objeto de tipo quiste no se asoció con un conjunto específico de restos, pero es poco probable que provenga del esqueleto del perro. Los perros sirven como el huésped definitivo para las tenias adultas de la *Echinococcus granulosus*, pero los humanos son huéspedes intermedios accidentales para su estado larvario, que forma los quistes hátidos (Aufderheide y Rodríguez-Martin 1998). El quiste, por lo tanto, probablemente estaba asociado con la mujer adulta o el niño.

G. Defectos del desarrollo y variantes esqueléticas menores

Los defectos de desarrollo observados en los esqueletos de Machu Picchu fueron pocos y de menor importancia clínica. Se encontró un ejemplo de hendidura sagital central (vértebra “mariposa”) en la novena vértebra torácica de una mujer de cincuenta a sesenta años de la Cueva 11 (ANT.PA 03165; figura 39). La vértebra mariposa, llamada así por su apariencia en las radiografías anterior-posteriores, se

debe a una falla del notocordio fetal para retroceder durante el desarrollo de la columna vertebral; es un defecto raro y a menudo clínicamente silencioso (Silverman 1985; Barnes 1994). Se han reportado vértebras mariposa en varias poblaciones esqueléticas, incluyendo varios casos de la costa norte del Perú (Mann y Verano 1990; Barnes 1994). Una variante de desarrollo más común, la occipitalización o fusión del atlas a los cóndilos occipitales (figura 40), se observó en un hombre de 25 a 35 años de edad de la Cueva 75 (ANT.PA 03230). Se han reportado casos similares en la literatura paleopatológica, incluidos varios ejemplos de la costa central y norte del Perú (Hrdlička 1914; Barnes 1994).

La única variante de osificación menor vista con cierta frecuencia en Machu Picchu es la retención de la sutura metópica (figura 41). Esta sutura divide el hueso frontal en la infancia, pero normalmente se fusiona en el segundo año de vida (Hauser y De Stefano 1989). La frecuencia del metopismo difiere sustancialmente entre las poblaciones humanas, haciéndolo útil como una medida de relación genética (Brothwell 1981). En la América del Sur andina, el metopismo es relativamente común en las poblaciones de las tierras altas, pero es raro en los grupos costeros. En Machu Picchu, está presente en 6 de 64 individuos (9.4%), en los cuales el hueso frontal estaba suficientemente preservado para su observación. Cuatro de los seis muestran una deformación craneal anular, los otros dos no están deformados. MacCurdy (1923: 268) reportó una frecuencia similar de metopismo, aproximadamente el 9%, en cráneos procedentes de cuevas funerarias cercanas, aunque no proporcionó información sobre su asociación con la deformación craneana. Mis estudios de cráneos de la costa central y norte del Perú revelan que el metopismo es un rasgo muy raro, presente en menos de 0.1% de los cráneos que he estudiado (Verano 1987).



Figura 39. Vértebras torácicas octava, novena y décima (Cueva 11, ANT.PA 03165); la novena, que se muestra en orientación A-P, es una vértebra mariposa.

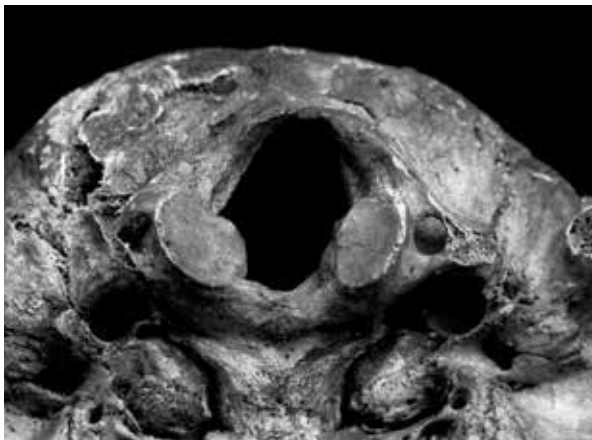


Figura 40. Occipitalización del atlas (Cueva 75, ANT.PA 03230).



Figura 41. Retención de la sutura metópica hacia la adultez (Cueva 9, ANT.PA03163).

Conclusiones

Los resultados de este estudio de los esqueletos de Machu Picchu proporcionan algunos contrastes con los hallazgos originales de George Eaton. Las diferencias más obvias son que nuestras opiniones divergen respecto a la distribución del sexo en adultos. Mi análisis indica que la proporción de sexos de los entierros de adultos en Machu Picchu es relativamente equilibrada, no muy mayoritaria de mujeres, como creía Eaton.

El perfil de edad y sexo de la muestra brinda apoyo a la hipótesis de que los entierros en Machu Picchu son del personal residente de una hacienda real inca, en contraposición a un lugar para “mujeres escogidas” o *acllacona*. La falta de casos avanzados de osteoartritis y la morfología esquelética generalmente grácil de la población enterrada sugiere que no era un grupo sujeto a trabajo físico pesado; y la rareza de trauma craneano y la ausencia de trepanaciones indican que la defensa del sitio no era una tarea principal de su población residente.

La conclusión de Eaton acerca de que los nativos de la costa y de tierras altas están presentes en las cuevas funerarias que rodean Machu Picchu está respaldada por la presencia de distintas formas de

modificación craneana, así como por los resultados de un análisis multivariable de las medidas craneofaciales. Considerando la bien documentada práctica de los incas de trasladar a sus súbditos alrededor del imperio para proporcionar trabajo y otros servicios, la diversidad étnica en la población residente de Machu Picchu tal vez no sea sorprendente.

Algunas de las conclusiones de Eaton sobre la patología esquelética en los restos de Machu Picchu pueden ser reevaluadas a la luz de los posteriores avances en el diagnóstico de enfermedades en huesos antiguos. Por ejemplo, varios casos de infección ósea que él identificó como sífilis se interpretan mejor como resultado de tuberculosis y osteomielitis. Mi estudio no encuentra evidencia inequívoca de sífilis u otra enfermedad treponémica en los esqueletos de Machu Picchu. Sin embargo, los dos casos probables de tuberculosis son hallazgos significativos y brindan un nuevo respaldo a la afirmación de García-Frías (1940) de que la tuberculosis estaba presente en el área de Cuzco antes del contacto español. Otras patologías esqueléticas y dentales en los esqueletos de Machu Picchu son típicas de las clases de enfermedades que comúnmente se observan en muestras de esqueletos prehistóricos (Ortner 1992).

Las observaciones sobre la tafonomía de los esqueletos de Machu Picchu brindan una perspectiva adicional sobre su entorno e historia *post mortem*. Por ejemplo, existe una clara evidencia de alteración por parte de carnívoros en muchos de los entierros de Machu Picchu. La disturbación producida por estos animales es una explicación más adecuada para los elementos esqueléticos dañados y perdidos, en lugar del perjuicio resultante de la manipulación descuidada de los bultos funerarios durante los rituales religiosos. Sin embargo, otras observaciones tafonómicas realizadas por Eaton se encuentran bien respaldadas, como la preservación diferenciada de

los huesos en contacto con el suelo de las cuevas y los daños y deformaciones causados por raíces de plantas.

Los restos óseos humanos de Machu Picchu recuperados por la Expedición Peruana de la Universidad de Yale en 1912 constituyen una de las colecciones más completas y mejor conservadas de material esquelético inca. Es una muestra que merece estudios adicionales en función al desarrollo de nuevas técnicas en osteología humana y paleopatología. Algunas de las conclusiones alcanzadas en el presente estudio serán sin duda revisadas o refinadas por futuras investigaciones, lo que subraya la importancia de la conservación y mantenimiento a largo plazo de las colecciones de esqueletos humanos.

Agradecimientos

La recopilación de datos, el análisis y la redacción de este estudio fueron posibles gracias a una beca de profesor invitado en el Departamento de Antropología de la Universidad de Yale durante la primavera de 2000 y a la licencia sabática de la Universidad de Tulane en la primavera de 2001. Por el acceso a la colección y el apoyo logístico, estoy muy agradecido con Richard Burger, director del Museo de Historia Natural Peabody de Yale, y con Roger Cohen, gerente de Colecciones de Antropología de Peabody. La asistente ejecutiva de la directora Sharon Rodriguez y la investigadora asociada Lucy Salazar también fueron de gran ayuda con sus consejos y asistencia durante mi estadía en New Haven. Agradezco al profesor emérito Michael Coe por prestarme su oficina y el laboratorio del museo para el análisis. Gerald Conlogue, director del Programa de Diagnóstico por Imágenes de la Universidad de Quinnipiac, ofreció generosamente su tiempo e instalaciones para radiografiar el material patológico. Estoy agradecido por la camaradería y la amistad de la facultad y de los estudiantes del Departamento de Antropología de Yale, que hicieron que mi

visita fuera agradable y enriquecedora; y también con Betty Meggers del Instituto Smithsonian, que hace más de diez años me dio su copia de la monografía de Eaton de 1916 indicándome que probablemente sería más útil para mí que para ella. Gracias Betty –ha sido sumamente útil–. Finalmente, este artículo se ha beneficiado de los inteligentes comentarios de Elizabeth Hill Boone, J. Marla Toyne y dos revisores externos.

Referencias bibliográficas

- ALLISON, Marvin J.; D. MENDOZA y A. PEZZIA
1973 “Documentation of a Case of Tuberculosis in Pre-Columbian America”. En: *American Review of Respiratory Diseases*, N° 107, pp. 985-991.
- ANGEL, J. Lawrence
1969 “The Bases of Paleodemography”. En: *American Journal of Physical Anthropology*, N° 30, pp. 427-435.
- ANTON, Susan C.
1989 “Intentional Cranial Vault Deformation and Induced Changes of the Cranial Base and Face”. En: *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 79, N° 2, pp. 253-268.
- ARRIAZA, Bernardo T.; Wilmar SALO; Arthur C. AUFDERHEIDE y Todd A. HOLCOMB
1995 “Pre-Columbian Tuberculosis in Northern Chile: Molecular and Skeletal Evidence”. En: *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 98, N° 1, pp. 37-45.
- AUFDERHEIDE, Arthur C.
1996 “Secondary Applications of Bioanthropological Studies on South American Andean Mummies”. En: K. Spindler, H. Wilfing, E. Rastbichler-Zissernig, D. zur Nedden y H. Nothdurfter (eds.), *The Man in the Ice*, vol. 3, Nueva York: Springer-Verlag, pp. 141-151.
- AUFDERHEIDE, Arthur C. y Conrado RODRIGUEZ-MARTIN
1998 *The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- BARNES, Ethne
1994 *Developmental Defects of the Axial Skeleton in Paleopathology*. Niwot, CO: University Press of Colorado.
- BINFORD, Lewis R.
1981 *Bones: Ancient Men and Modern Myths*. Nueva York: Academic Press.
- BOYD, Donna C.
1996 “Skeletal Correlates of Human Behavior in the Americas. En: *Journal of Archaeological Method and Theory*, vol. 3, N° 3, pp. 189-251.
- BROTHWELL, Donald R.
1981 *Digging up Bones: The Excavation, Treatment and Study of Human Skeletal Remains*. 3ª ed. Ithaca, NY: Cornell University Press.
- BUIKSTRA, Jane E.
1977 “Differential Diagnosis: An Epidemiological Model”. En: *Yearbook of Physical Anthropology*, N° 20, pp. 316-328.
1981 (ed.). *Prehistoric Tuberculosis in the Americas*. Evanston, IL: Northwestern University Archaeological Program.
1999 “Paleoepidemiology of Tuberculosis in the Americas”. En: Gyorgy PALFI; Olivier DUTOIR; Judith DEAK e Imre HUTAS (eds.), *Tuberculosis: Past and Present*. Budapest: Golden Book Publisher, pp. 479-494.
- BUIKSTRA, Jane E.; Susan R. FRANKENBURG y Lyle W. KONIGSBERG
1990 “Skeletal Biological Distance Studies in American Physical Anthropology: Recent Trends”. En: *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 82, N° 1, pp. 1-8.

- BUIKSTRA, Jane E. y Douglas H. UBELAKER
1994 (eds.) *Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains: Proceedings of a Seminar at the Field Museum of Natural History*. Fayetteville, AR: Arkansas Archaeological Survey.
- BURGER, Richard L.; Julia A. LEE-THORP y Nikolaas J. VAN DER MERWE
2002 "Rite and crop in the Inca state revisited: An isotopic perspective from Machu Picchu and beyond". En: Richard L. Burger y Lucy C. Salazar (eds.). *The 1912 Yale Peruvian Scientific Expedition Collections from Machu Picchu: Human and Animal Remains*. New Haven: Peabody Museum of Natural History, pp. 119-137.
- BURGER, Richard L. y Lucy SALAZAR-BURGER
1993 "Machu Picchu Rediscovered: The Royal Estate in the Cloud Forest". En: *Discovery*, vol. 24, N° 2, pp. 20-25.
- CARTMELL, Larry W.; Arthur C. AUFDERHEIDE; Angela SPRINGFIELD; Cheryl WEEMS y Bernardo ARRIAZA
1991 "The Frequency and Antiquity of Prehistoric Coca-leaf-chewing Practices in Northern Chile: Radioimmunoassay of a Cocaine Metabolite in Human-mummy Hair". En: *Latin American Antiquity*, vol. 2, N° 3, pp. 260-268.
- DRICOT, Jean M.
1976 *Cálculo de distancias en poblaciones prehispánicas del Perú*. Lima: Museo Nacional de Antropología y Arqueología.
- DROESSLER, Judith
1981 *Cranimetry and Biological Distance: Biocultural Continuity and Change at the Late-Woodland-Mississippian Interface*. Evanston, IL: Center for American Archeology at Northwestern University.
- EATON, George F.
1916 *The Collection of Osteological Material from Machu Picchu*. New Haven: Tuttle, Morehouse and Taylor.
1990 [1916] *La colección del material osteológico de Machu Picchu* (trad. y ed. de Sonia Guillén). Lima: Rumi Maqui Editores.
- ELZAY, Richard P.; Marvin J. ALLISON y Alejandro PEZZIA
1977 "A Comparative Study on the Dental Health Status of Five Precolumbian Peruvian Cultures". En: *American Journal of Physical Anthropology*, N° 46, pp. 135-140.
- FRISANCHO, A. Roberto y Paul T. BAKER
1970 "Altitude and Growth: A Study of the Patterns of Physical Growth of a High Altitude Quechua Population". En: *American Journal of Physical Anthropology*, N° 32, pp. 279-292.
- FRISANCHO, A. Roberto; Stanley M. GARN y Werner ASCOLI
1972 "Childhood Retardation Resulting in Reduction of Adult Body Size due to Lesser Adolescent Skeletal Delay". En: *American Journal of Physical Anthropology*, N° 37, pp. 325-336.
- GARCÍA-FRÍAS, J. E.
1940 "La tuberculosis en los antiguos peruanos". En: *Actualidad Médica Peruana*, vol. 5, N° 10, pp. 274-291.
- GENOVÉS, Santiago
1967 "Proportionality of Long Bones and their Relation to Stature among Mesoamericans". En: *American Journal of Physical Anthropology*, N° 26, pp. 67-78.
- GERSZTEN, Peter C.
1993 "An Investigation into the Practice of Cranial Deformation among the Pre-Columbian Peoples of Northern Chile". En: *International Journal of Osteoarchaeology*, N° 3, pp. 87-98.
- GOODMAN, Alan H. y Jerome C. ROSE
1990 "Assessment of Systemic Physiological Perturbation from Dental Enamel Hypoplasias and Associated Histological Structures". En: *Yearbook of Physical Anthropology*, vol. 33, N° 11, pp. 59-110.
- GORDON, Claire C. y Jane E. BUIKSTRA
1981 "Soil pH, Bone Preservation, and Sampling Bias at Mortuary Sites". En: *American Antiquity*, N° 48, pp. 566-571.
- HAGLUND, William D.
1992 "Contributions of Rodents to Postmortem Artifacts of Bone and Soft Tissue". En: *Journal of Forensic Sciences*, N° 37, pp. 1459-1465.

- 1997 "Dogs and coyotes: Postmortem involvement with Human Remains. En: William D. HAGLUND y Marcell H. SORG (eds.), *Forensic Taphonomy: The Postmortem Fate of Human Remains*. Boca Ratón, FL: CRC Press, pp. 367-381.
- HAUSER, G. y G. F. DE STEFANO
- 1989 *Epigenetic Variants of the Human Skull*. Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung.
- HEMMING, John
- 1970 *The Conquest of the Incas*. Nueva York: Harcourt Brace Jovanovich.
- HOSHOWER, Lisa M.; Jane E. BUIKSTRA; Paul S. GOLDSTEIN y Ann D. WEBSTER
- 1995 "Artificial Cranial Deformation at the Omo M10 Site: A Tiwanaku Complex from the Moquegua Valley, Peru". En: *Latin American Antiquity*, vol. 6, N° 2, pp.: 145-164.
- HOWELLS, William W.
- 1973 *Cranial Variation in Man: A Study by Multivariate Analysis of Patterns of Difference Among Recent Human Populations*. Cambridge: Harvard University y Peabody Museum of Archaeology and Ethnology.
- 1996 "Howells' Craniometric Data on the Internet". En: *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 101, N° 3, pp. 441-442.
- HRDLIČKA, Aleš
- 1911 *Some Results of Recent Anthropological Exploration in Peru*. Washington, DC: Smithsonian Institution.
- 1914 *Anthropological Work in Peru, in 1913, with Notes on the Pathology of the Ancient Peruvians, with Twenty-six Plates*. Washington, DC: Smithsonian Institution.
- 1938 "The Femur of the Old Peruvians". En: *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 23, N° 4, pp. 421-462.
- IMBELLONI, Juan
- 1933 "Los pueblos deformadores de los Andes. La deformación intencional de la cabeza como arte y como elemento diagnóstico de las culturas". En: *Anales del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, vol. 37, N° 75, pp. 209-253.
- INDRIATI, Etti y Jane E. BUIKSTRA
- 2001 "Coca Chewing in Prehistoric Coastal Peru: Dental Evidence". En: *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 114, N° 3, pp. 242-257.
- ISCAN, M. Yasar
- 1989 (ed.). *Age Markers in the Human Skeleton*. Springfield, IL: Charles C. Thomas.
- JOHNSTON, Frank E.
- 1968 "Growth of the Skeleton in Earlier Peoples". En: Donald R. Brothwell (ed.), *The Skeletal Biology of Earlier Human Populations*. Oxford: Pergamon Press, pp. 57-66.
- JURMAIN, Robert
- 1990 "Paleoepidemiology of a Central California Prehistoric Population from CA-ALA-329: II. Degenerative Disease". En: *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 83, N° 1, pp. 83-94.
- KELLEY, M. A.
- 1979 "Parturition and Pelvic Changes". En: *American Journal of Physical Anthropology*, N° 51, pp. 541-546.
- KENNEDY, Kenneth A. R.
- 1989 "Skeletal Markers of Occupational Stress". En: M. Yasar ISCAN y Kenneth A. R. KENNEDY (eds.), *Reconstruction of Life from the Skeleton*. Nueva York: Alan R. Liss, pp. 129-160.
- KIM, So Young
- 2000 *Human Growth and Development: The Physical Growth of a Rural Andean Aymara Population in Bolivia*. New Haven: Yale University-Department of Anthropology.
- KOHN, Luci Ann P.; Steven R. LEIGH; Susan C. JACOBS y James M. CHEVERUD
- 1993 "Effects of Annular Cranial Vault Modification on the Cranial Base and Face". En: *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 90, N° 2, pp. 147-168.

- KÓSA, Ferenc
1989 "Age Estimation from the Fetal Skeleton". En: M. Yasar ISCAN (ed.), *Age Markers in the Human Skeleton*. Springfield, IL: Charles C. Thomas, pp. 21-54.
- KOSTICK, E. L.
1963 "Facets and Imprints on the Upper and Lower Extremities of Femora from a Western Nigerian Population". En: *Journal of Anatomy*, N° 97, pp. 393-402.
- LANGSJOEN, Odin M.
1996 "Dental Effects of Diet and Coca-leaf Chewing on two Prehistoric Cultures of Northern Chile". En: *American Journal of Physical Anthropology*, N° 101, pp. 475-489.
- LARSEN, Clark S.
1997 *Bioarchaeology: Interpreting Behavior from the Human Skeleton*. Cambridge: Cambridge University Press.
- LASKER, Gabriel W.
1962 "Differences in Anthropometric Measurements within and between Three Communities in Peru". En: *Human Biology*, N° 34, pp. 63-67.
- MACCURDY, George G.
1923 "Human Skeletal Remains from the Highlands of Peru". En: *American Journal of Physical Anthropology*, N° 6, pp. 217-329.
- MANN, Robert W. y John W. VERANO
1990 "Congenital Spinal Anomalies in a Prehistoric Adult Female from Peru". En: *Paleopathology Newsletter*, N° 72, pp. 5-6.
- MARQUEZ, Lourdes y Andres DEL ANGEL
1997 "Height among Prehispanic Maya of the Yucatan Peninsula: A Reconsideration". En: Stephen L. Whittington y David M. REED (eds.), *Bones of the Maya: Studies of Ancient Skeletons*. Washington, DC: Smithsonian Institution Press, pp. 51-61.
- MASSET, Claude
1989 "Age Estimation on the Basis of Cranial Sutures". En: M. Yasar ISCAN (ed.), *Age Markers in the Human Skeleton*. Springfield, IL: Charles C. Thomas, pp. 71-103.
- MAYRER, Andrew Richard
1974 *The Paleo-epidemiology of the Lost City of the Incas* (disertación). New Haven: Yale University, Department of Anthropology.
- MCINTYRE, Loren
1975 *The Incredible Incas and Their Timeless Land*. Washington, DC: National Geographic Society.
- MERBS, Charles F.
1983 *Patterns of Activity-induced Pathology in a Canadian Inuit Population*. Ottawa: National Museums of Canada.
- MILLER, George R.
2002 "Food for the Dead, Tools for the Afterlife: Zooarchaeology at Machu Picchu". En: Richard L. BURGER y Lucy C. SALAZAR (eds.), *The 1912 Yale Peruvian Scientific Expedition Collections from Machu Picchu: Human and Animal Remains*. New Haven: Peabody Museum of Natural History, pp. 1-64.
- MURAD, Turhon A.
1997 "The Utilization of Faunal Evidence in the Recovery of Human Remains". En: William D. HAGLUND y Marcella H. SORG (eds.), *Forensic Taphonomy: The Postmortem Fate of Human Remains*. Boca Raton: CRC Press, pp. 395-404.
- NEWMAN, Marshall T.
1943 "A Metric Study of Undeformed Indian Crania from Peru". En: *American Journal of Physical Anthropology*, N° 1, pp. 21-45.
1947 *Indian Skeletal Material from the Central Coast of Peru*. Cambridge: Harvard University y Peabody Museum of Archaeology and Ethnology.

- NORUSIS, Marija J.
1985 *SPSSx Advanced Statistics Guide*. San Francisco: McGraw-Hill.
- ORTNER, Donald J.
1992 "Skeletal Paleopathology: Probabilities, Possibilities, and Impossibilities". En: John W. VERANO y Douglas H. UBELAKER (eds.), *Disease and Demography in the Americas*. Washington, DC: Smithsonian Institution Press, pp. 5-13.
- ORTNER, Donald J. y Walter G. J. PUTSCHAR
1981 *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*. Washington, DC: Smithsonian Institution Press.
- PIETRUSEWSKY, Michael
2000 "Metric Analysis of Skeletal Remains: Methods and Applications". En: M. Anne KATZENBERG y Shelley R. SAUNDERS (eds.), *Biological Anthropology of the Human Skeleton*. Nueva York: Wiley-Liss. pp. 375-415.
- ROBERTS, Charlotte A.
1999 "Rib Lesions and Tuberculosis: The Current State of Play". En: Gyorgy PALFI, Olivier DUTOUR, Judith DEAK e Imre HUTAS (eds.), *Tuberculosis Past and Present*. Budapest: Golden Book Publisher y Tuberculosis Foundation.
- ROBERTS, Charlotte A. y Keith MANCHESTER
1995 *The Archaeology of Disease*. Ithaca, NY: Cornell University Press.
- ROSTWOROWSKI DE DIEZ CANSECO, María
1999 *History of the Inca Realm*. Nueva York: Cambridge University Press.
- ROTHHAMMER, Francisco y Claudio SILVA
1990 "Cranio-metric Variation among South American Prehistoric Populations: Climatic, Altitudinal, Chronological, and Geographic Contributions". En: *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 82, N° 1, pp. 9-18.
- ROWE, John H.
1946 "Inca Culture at the Time of the Spanish Conquest". En: Julian H. STEWARD (ed.), *Handbook of South American Indians*, vol. 2, *The Andean Civilizations*. Washington, DC: U. S. Government Printing Office, pp. 183-330.
- 1990 "Machu Picchu a la luz de documentos del siglo XVI". En: *Histórica*, vol. 14, N° 1, pp. 139-154.
- RUSSEL Y RODRIGUEZ, Monica L.
1988 "A Reanalysis of the Human Osteological Remains of the Machu Picchu Collection at Yale University" (trabajo de pregrado; inédito). Yale University-Department of Anthropology.
- SALAZAR, Lucy C.
2001 "Inca Religion and Mortuary Ritual at Machu Picchu". En: Elizabeth J. CURRIE y John E. STALLER (eds.), *Mortuary Practices and Ritual Associations: Shamanic Elements in Prehistoric Funerary Contexts in South America*. Oxford: Archaeopress, pp. 117-127.
- SALAZAR, Lucy C. y Richard L. BURGER
2004 "Lifestyles of the Rich and Famous: Luxury and Daily Life in the Households of Machu Picchu's Elite". En: Susan Toby EVANS y Joanne PILLSBURY (eds.), *Palaces of the Ancient New World: Form, Function, and Meaning*. Washington, DC: Dumbarton Oaks Research Library and Collection, pp. 325-357.
- SALOMON, Frank
1995 "The Beautiful Grandparents: Andean Ancestor Shrines and Mortuary Ritual as seen Through Colonial Records". En: Tom D. DILLEHAY (ed.), *Tombs for the Living: Andean Mortuary Practices*. Washington, DC: Dumbarton Oaks Research Library and Collection, pp. 315-353.

- SAUNDERS, Shelley R.
2000 "Subadult Skeletons and Growth-related Studies". En: M. Anne KATZENBERG y Shelley R. SAUNDERS (eds.), *Biological Anthropology of the Human Skeleton*. Nueva York: Wiley-Liss, pp. 135-161.
- SCHULTZ, Michael
1995 "The Role of Meningeal Diseases in the Mortality of Infants and Children in Prehistoric and Historic Populations". En: *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 20, N° 192, suplemento.
- SILVERMAN, Frederic N.
1985 *Coffey's Pediatric X-Ray Diagnosis: An Integrated Imaging Approach*. Chicago: Year Book Medical Publishers.
- STEWART, T. Dale
1970 "Identification of the Scars of Parturition in the Skeletal Remains of Females". En: T. Dale STEWART (ed.), *Personal Identification in Mass Disasters*. Washington, DC: Smithsonian Institution y National Museum of Natural History, pp. 127-133.
- STINSON, Sara
1990 "Variation in Body Size and Shape among South American Indians". En: *American Journal of Human Biology*, N° 2, pp. 37-51.
- STUART-MACADAM, Patricia
1985 "Porotic Hyperostosis: Representative of a Childhood Condition". En: *American Journal of Physical Anthropology*, N° 66, pp. 391-398.
- SUCHEY, Judy M.; Dean V. WISELEY; Richard F. GREEN y Thomas T. NOGUCHI
1979 "Analysis of Dorsal Pitting in the Os Pubis in an Extensive Sample of Modern American Females". En: *American Journal of Physical Anthropology*, N° 51, pp. 517-540.
- TELLO, Julio C.
1913 "Prehistoric Trephining among the Yauyos of Peru". En: *Proceedings of the 18th International Congress of Americanists*, vol. 1. Londres: Harrison and Sons, pp. 75-83.
- UBELAKER, Douglas H.
1992 "Porotic Hyperostosis in Prehistoric Ecuador". En: Patricia STUART-MACADAM y Susan KENT (eds.), *Diet, Demography and Disease: Changing Perspectives on Anemia*. Nueva York: Aldine de Gruyter, pp. 201-217.
1999 *Human Skeletal Remains: Excavation, Analysis, Interpretation*, 3ª ed. Washington, DC: Taraxacum.
- VERANO, John W.
1987 *Cranial Microvariation at Pacatnamu* (disertación). Los Ángeles: University of California-Department of Anthropology.
1994 "Características físicas y biología osteológica de los moche". En: Santiago UCEDA y Elías MUJICA (eds.), *Moche: propuestas y perspectivas*. Trujillo: Universidad Nacional de la Libertad, pp. 307-326.
1995 "Where do they Rest? The Treatment of Human Offerings and Trophies in Ancient Peru". En: Tom D. DILLEHAY (ed.), *Tombs for the Living: Andean Mortuary Practices*. Washington, DC: Dumbarton Oaks Research Library and Collection, pp. 189-227.
1997a "Physical Characteristics and Skeletal Biology of the Moche Population at Pacatnamu". En: Christopher B. DONNAN y Guillermo A. COCK (eds.), *The Pacatnamu Papers*, vol. 2, *The Moche Occupation*. Los Ángeles: University of California y Fowler Museum of Cultural History, pp. 189-214.
1997b "La trepanación como tratamiento terapéutico en el antiguo Perú". En: *Estudios de Antropología Biológica*, N° 8, pp. 65-81.
2002 "Human Skeletal Remains from Machu Picchu: A Reexamination of the Yale Peabody Museum's Collections". En: Richard L. BURGER y Lucy C. SALAZAR (eds.), *The 1912 Yale Peruvian Scientific Expedition Collections from Machu Picchu: Human and Animal Remains*. New Haven: Peabody Museum of Natural History, pp. 65-117.

VERANO, John W. y Michael J. DENIRO

1993 "Locals or Foreigners? Morphological, Biometric and Isotopic Approaches to the Question of Group Affinity in Human Skeletal Remains Recovered from Unusual Archaeological Contexts". En: Mary K. SANDFORD (ed.), *Investigations of Ancient Human Tissue: Chemical Analysis in Anthropology*. Langhorne, PA: Gordon and Breach, pp. 361-386.

WEISS, Kenneth M.

1972 "On the Systematic Bias in Skeletal Sexing". En: *American Journal of Physical Anthropology*, N° 37, pp. 239-250.

WEISS, Pedro

1972 "Las deformaciones cefálicas intencionales como factores de la arqueología". En: Rosalía ÁVALOS DE MATOS y Rogger RAVINES (eds.), *Actas y memorias. Proceedings of the 39th International Congress of Americanists*. Lima: IEP, pp. 165-180.

WILCZAK, Cynthia y Kenneth A. R. KENNEDY

1998 "Mostly MOS: Technical Aspects of Identification of Skeletal Markers of Occupational Stress". En: Kathleen J. REICHS (ed.), *Forensic Osteology: Advances in the Identification of Human Remains*, 2ª ed. Springfield, IL: Charles C. Thomas, pp. 461-490.



Organización
de las Naciones Unidas
para la Educación,
la Ciencia y la Cultura

**Comisión
Nacional
Peruana**
de Cooperación
con la UNESCO



PERÚ

Ministerio de Cultura

Dirección
Desconcentrada de Cultura
de Cusco