

ALCANCES Y LIMITACIONES DEL CONCEPTO DE ESTRÉS EN BIOARQUEOLOGÍA

LEANDRO H. LUNA

*CONICET / Museo Etnográfico J. B. Ambrosetti,
Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires
luna@mail.retina.ar*

RESUMEN El concepto de estrés es ampliamente utilizado en bioarqueología para interpretar los grados de prevalencia de múltiples indicadores osteológicos. Sin embargo, en muchas ocasiones no se consideran en profundidad las características de las muestras que se analizarán ni la información que estas pueden ofrecer. Tampoco se evalúa el tipo de inferencias que pueden realizarse para obtener conclusiones relevantes. Este trabajo pretende analizar los alcances y limitaciones de la evaluación de situaciones de estrés en muestras bioarqueológicas. Se estudia la incidencia de los procesos de formación del registro en las características de los conjuntos esqueléticos y en los resultados obtenidos, y se comparan dos perspectivas teóricas contrapuestas: el enfoque biocultural y la paradoja osteológica.

PALABRAS CLAVE:

Estrés, bioarqueología, sesgo, enfoque biocultural, paradoja osteológica.

ABSTRACT The concept of stress is widely used in bioarchaeology in order to interpret the prevalence of several osteological markers. However, in many occasions the characteristics of the samples are not considered. The issue about which information they may offer, and which are the inferences that may be achieved in order to obtain relevant and consistent conclusions, are not evaluated. This paper aims to analyze the significance and limitations of the evaluation of stress situations in bioarchaeological samples, taking into consideration the characteristics of the skeletal samples. The incidence of the formation processes are also evaluated in relation with the results obtained, and two antagonistic theoretical perspectives are compared, the biocultural approach and the osteological paradox.

KEY WORDS:

Stress, Bioarchaeology, Bias, Biocultural Approach, Osteological Paradox.

ALCANCES Y LIMITACIONES DEL CONCEPTO DE ESTRÉS EN BIOARQUEOLOGÍA

LEANDRO H. LUNA¹

L

INTRODUCCIÓN

A BIOARQUEOLOGÍA ES UNA DISCIPLINA QUE TOMA COMO objeto de estudio al esqueleto y dentición humanos como parte del registro arqueológico, mediante el cual realiza inferencias acerca de la dinámica bio-cultural. El esqueleto y la dentición son sistemas abiertos, dinámicos, históricos y adaptativos, que sufren modificaciones en su morfología normal desde momentos de vida *in utero* hasta la muerte, en respuesta a las diferentes presiones o estímulos ocasionados por el contexto socioambiental en que se encuentra inmerso, denominados “estresores”. Por tal motivo, permiten evaluar problemas relacionados con la dieta, la nutrición, uso del cuerpo, enfermedad, etc., a través de indicadores que ofrecen información valiosa para reconstruir las pautas de comportamiento del pasado (Goodman, 1993; Goodman *et ál.*, 1988; Larsen, 2000; Neves, 1984). Saul (1976) impuso los términos “osteobiografía” e “historias de vida” para dar cuenta de este proceso interpretativo que permite inferir las características de morbilidad-mortalidad de las poblaciones pasadas a través del análisis de los grados de prevalencia de los indicadores de estrés biológico a nivel esquelético y dental, lo cual ofrece importante información sobre la interacción individuo-ambiente-comportamiento (Goodman *et ál.*, 1988; Neves, 1984; Saul, 1976).

Partiendo de este enfoque general, el presente trabajo se propone describir las características principales del concepto de estrés, tal como son utilizadas en la actualidad en los estudios bioarqueológicos. Se detallan las reacciones que se desencadenan ante situaciones de estrés, y sus consecuencias en el creci-

¹ Licenciado en antropología, énfasis en arqueología, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, CONICET. Museo Etnográfico J. B. Ambrosetti, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. Moreno 350 (1091). Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

miento y desarrollo y en el estado de salud del individuo. Además, se describen los fundamentos básicos que permiten establecer inferencias sobre las consecuencias de esas situaciones de estrés a partir del análisis de los restos humanos, las cuales están sustentadas por modelos generados específicamente para ser utilizados en el ámbito bioarqueológico. También se evalúan las críticas más importantes desarrolladas desde esta disciplina a las propuestas originales del concepto de estrés, y se identifican los alcances y limitaciones de la aplicación de estos conceptos teniendo en cuenta las características específicas de los conjuntos esqueléticos. Dado que la conformación de las muestras bioarqueológicas está influenciada por una cantidad importante de agentes de distorsión, también se evalúan los procesos de formación del registro que pueden sesgar la confiabilidad de los resultados obtenidos y ocasionar errores interpretativos.

Por último, se comparan dos perspectivas teóricas contrapuestas que se han aplicado para realizar inferencias bioarqueológicas, el enfoque biocultural y la paradoja osteológica, y se consideran algunos puntos fundamentales que permiten identificar estrategias de análisis que deben enfatizarse para obtener resultados no ambiguos.

CONDICIONAMIENTOS MEDIOAMBIENTALES EN EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO CORPORALES

El crecimiento y el desarrollo corporales son procesos biológicos independientes y simultáneos. El crecimiento es el cambio incremental progresivo en tamaño y forma que ocurre a lo largo de la ontogenia del individuo. Es un fenómeno cuantitativo que implica un aumento del número de células y del tamaño y contenido celulares. Por otra parte, el término “desarrollo” o “maduración” alude a un fenómeno cualitativo que implica una especialización celular y tisular, lo que deriva en la adquisición de nuevas potencialidades biológicas. Es un proceso que conduce de un estado indiferenciado o inmaduro del organismo, hasta otro altamente organizado, especializado y maduro (Bogin y Smith, 2000).

La secuencia de cambios producidos durante el crecimiento y desarrollo corporal tiene un sustancial componente genético, pero está también fuertemente influenciado por factores ambientales, principalmente la dieta y nutrición. La influencia genética en el crecimiento corporal debe ser vista como la existencia de una forma y tamaño potenciales, las cuales pueden o no manifestarse, porque los controles medioambientales establecen el grado en el cual ese potencial se manifiesta fenotípicamente. Los factores ambientales, ligados a las condiciones de vida de las poblaciones, influyen facilitando, modificando y hasta en algunos casos impidiendo la expresión de los genes que controlan el proceso. Aunque el esqueleto es mucho más susceptible a la influencia ambiental durante las etapas de crecimiento y desarrollo, el proceso de remodelación ósea

ocurre también de forma continua durante la adultez. Por lo tanto, los efectos de la dieta, la nutrición, el comportamiento y las enfermedades, producen efectos en el hueso durante toda la vida del individuo (Guimarey *et ál.*, 1995; Huss-Ashmore *et ál.*, 1982; Larsen, 2000; Stinson, 2000). Ante una situación de estrés, una de las consecuencias más importantes durante la subadultez es la alteración del crecimiento normal, desde una detención momentánea, hasta un cambio sustancial del ritmo de crecimiento. Muchos individuos adultos alcanzan una estatura inferior a su potencial genético debido a que han sufrido situaciones de desnutrición crónica en su niñez (Huss-Ashmore *et ál.*, 1982; Rose *et ál.*, 1985).

Respecto del proceso de formación y calcificación dental, parece estar mucho más pautado genéticamente, porque se ha documentado que las desviaciones producidas por cuestiones medioambientales son mucho menores que para el caso del crecimiento y desarrollo esquelético. Por el contrario, se ha demostrado para el proceso de erupción dental que existe considerable variación tanto entre poblaciones como entre individuos dentro de una misma población, porque esa variable sí se ve significativamente afectada por las presiones estresoras medioambientales (Hillson, 1996; Huss-Ashmore *et ál.*, 1982; Rose *et ál.*, 1985).

258

Las diferencias entre poblaciones en lo que respecta al proceso de crecimiento y desarrollo también se deben tanto a cuestiones genéticas como contextuales. La relación entre crecimiento y edad cronológica es complicada, por lo que el primero *nunca* debe ser directamente considerado un indicador confiable de la segunda. El grado de variación en el crecimiento según el sexo, las situaciones de estrés biológico, la adscripción poblacional, etc., hace necesaria la inclusión, con fines comparativos, del concepto de edad biológica, un indicador del grado de desarrollo y maduración dental y esquelético (Lampl y Johnston, 1996; Saunders, 1992). Es importante mencionar que se ha podido establecer que otra serie de variables contextuales y comportamentales también pueden afectar los patrones de crecimiento y desarrollo corporales, como la latitud, la longitud, la temperatura, la actividad física, la duración del día, la altura sobre el nivel del mar, los índices de radiación ultravioleta, el tamaño de la unidad familiar, entre otros (Stinson, 2000; Tanner, 1986).

EL CONCEPTO DE ESTRÉS

Dicho concepto y sus derivados son aspectos teóricos centrales para el estudio de la salud y la adaptación de las sociedades pasadas, ya que establecen las relaciones causales necesarias para poder realizar inferencias bioarqueológicas. Visto como una condición que influye la reproducción biológica y social, es central para comprender el desarrollo biocultural humano. Se parte de la idea de que los restos humanos arqueológicos pertenecieron *in vivo* a un sistema que estuvo en constante interacción con el ambiente natural y social (Goodman *et ál.*, 1988; Larsen,

2000). El estudio de las situaciones de salud-enfermedad en muestras bioarqueológicas permite inferir las características de esa interacción, ya que los niveles de morbilidad-mortalidad condicionan la estructura demográfica de cada rango de edad dentro de la muestra analizada (Bush, 1991; Wright, 1997). La capacidad de inferir dichas situaciones a partir de muestras esqueléticas y dentales está dada por la existencia de un conjunto de indicadores de estrés identificables como respuesta adaptativa del organismo ante situaciones adversas, como por ejemplo las líneas de hipoplasia de esmalte, la hiperostosis porótica, las líneas de Harris, etc. (Huss-Ashmore *et ál.*, 1982; Martin *et ál.*, 1985).

El estrés puede ser definido como cualquier disrupción fisiológica de un organismo ocasionada por la incidencia sobre él de cualquier perturbación del ambiente (Goodman *et ál.*, 1984, 1988; Huss Ashmose *et ál.*, 1982; Selye, 1956). Este puede ser agudo o crónico. El primero se desarrolla durante un período relativamente acotado de tiempo –síndrome febril–, mientras que el segundo se manifiesta durante períodos más prologados –una situación de nutrición deficitaria–. El estrés es un concepto hermano del de adaptación: mientras este se focaliza en las consecuencias adaptativas o positivas, es decir, en el mantenimiento de un estado estable de homeostasis corporal, el estrés revela los costos o límites de esa adaptación (Selye, 1956; Goodman *et ál.*, 1988).

El modelo teórico de estrés se sustenta sobre tres premisas fundamentales. La primera afirma que el estrés debe ser visto como una respuesta a estímulos adversos, no como el estímulo en sí mismo (Selye, 1956). Este concepto no es actualmente compartido por la mayoría de los investigadores en antropología, quienes denominan estrés a lo que Selye llamó “estresor”, es decir, al conjunto de agentes productores de la reacción corporal (Bush, 1991; Bush y Zvelebil, 1991).

La segunda premisa considera que esta respuesta es inespecífica, es decir, que una misma marca de estrés puede ser ocasionada por un amplio rango de estímulos o estresores (Goodman y Armelagos, 1989; Powell, 1985; Selye, 1956). Esta afirmación ha sido posteriormente relativizada, aunque queda por resolver hasta qué punto y en qué casos específicos las marcas de estrés son representativas del estatus de salud del individuo (Bush y Zvelebil, 1991). Numerosos estudios han establecido que la mayoría de las hormonas responde a múltiples estímulos, pero ninguna responde de igual manera a todos ellos, lo que implica que no es una respuesta absolutamente inespecífica. Por otra parte, existe una gradación en el nivel de especificidad: algunas enfermedades permiten ser precisamente diagnosticadas mediante la evaluación de las lesiones esqueléticas –tuberculosis, lepra, sífilis– porque se producen cambios específicos inequívocos, mientras que ciertos patógenos –estafilococos y estreptococos– sólo dejan cambios generalizados en la forma de reacciones periósticas e inflamación ósea, y otros –un virus– nunca dejan señales a nivel óseo, aunque pueden producir la

muerte (Bush, 1991; Goodman *et ál.*, 1988). En términos generales, actualmente se considera que, salvo contadas excepciones, los indicadores de estrés tienen una baja sensibilidad y especificidad (Wood y Milner, 1994).

Por último, la tercera premisa establece que ante cualquier situación de estrés, la manifestación de la respuesta es el *síndrome general de adaptación*, el cual se divide en tres fases: 1. La *reacción de alarma*, en la que aumenta la actividad de las hormonas y del sistema nervioso central, disminuyendo el nivel de resistencia. Una serie de respuestas, fisiológicas y conductuales, comienzan a manifestarse con el objetivo de restablecer la situación existente antes de esa situación de estrés. 2. La *resistencia*, cuando el organismo busca retornar a la homeostasis, lo que puede prolongarse por largos períodos. La exposición a los estresores hace aumentar la energía necesaria para adaptarse. 3. Derivada de lo anterior, una situación final de colapso o de nueva adaptación, que abarca un amplio rango de respuestas, desde el deterioro mínimo de una función hasta el costo más alto, la muerte del organismo (Goodman y Armelagos, 1989; Powell, 1985; Selye, 1956).

LA APROXIMACIÓN BIOCULTURAL EN BIOARQUEOLOGÍA Y EL MODELO DE ESTRÉS DE GOODMAN

260

Desde principios de la década de 1980, una línea de estudio del registro bioarqueológico se enfoca en el análisis de restos humanos desde una perspectiva biocultural. Su objetivo principal es responder preguntas acerca de la salud de una población en la interacción dinámica entre ella, el ambiente y el sistema cultural, a través de la mayor cantidad posible de indicadores. Rechaza el modelo clínico tradicional que se focaliza en la historia de vida de individuos particulares y promueve en su lugar una perspectiva poblacional. Dado que la salud y la enfermedad son condiciones que afectan las opciones de los individuos para sobrevivir y reproducirse, pueden ser vistas como el reflejo de la adaptación biológica humana a su ambiente (Bush y Zvelevil, 1991). La definición de salud como un *continuum* la hace un concepto dinámico que implica que su espectro incorpora también a la enfermedad (Bush, 1991). Goodman (1991) propone que la salud es un rasgo central del proceso de adaptación que actúa como estímulo u obstáculo en la reproducción biológica y cultural. El estado de salud de un individuo es la medida del esfuerzo del organismo por adaptarse a su ambiente bio-social, y las marcas de estrés, signos de una lucha del organismo por salir airoso de esa situación y volver a entrar en un estado adaptativo.

Goodman *et ál.* (1988) desarrollaron un modelo biocultural del estrés para su aplicación en bioarqueología, que ilustra las formas en que los estresores afectan la adaptación individual y poblacional. Su propuesta establece que el impacto de un evento de estrés es producido principalmente por tres factores: 1. Las restricciones ambientales. 2. El sistema sociocultural. 3. La resistencia individual.

Estos tres factores interactúan en forma sinérgica, de manera que no es posible en general identificar la causa última del proceso de disrupción de la homeostasis (Powell, 1985; Saunders y Hoppa, 1993; Wood *et ál.*, 1992). Por ejemplo, una situación de malnutrición puede reducir la resistencia contra las enfermedades infecciosas y, a su vez, éstas pueden afectar el estado nutricional del individuo, siendo el efecto combinado más severo que el producido por la acción de una sola de ellas. La infección intestinal produce la disminución en la absorción de nutrientes, lo que conduce a una baja en las defensas corporales, y esto desencadena un simultáneo el empeoramiento de la infección. Pero, por otra parte, una nutrición deficiente puede también fomentar la aparición de la infección y generar el mismo proceso.

El modelo muestra de qué manera los estresores pueden afectar la adaptación. El ambiente es el proveedor tanto de los recursos necesarios para sobrevivir como de los estresores que pueden afectar la salud de la población. El sistema cultural ofrece los conocimientos críticos necesarios para la extracción de nutrientes y otros recursos del ambiente, y amortigua los estresores medioambientales. Pero el sistema cultural no siempre es efectivo para amortiguar el estrés, y también puede producirlo, por ejemplo, en situaciones de desigualdad en el acceso a recursos críticos para la subsistencia. Si los estresores no son amortiguados, puede ocurrir un estrés biológico, respuesta observable en el nivel del tejido óseo y dental (Goodman *et ál.*, 1988; Hillson, 1996; Huss-Asmore *et ál.*, 1982; Rose *et ál.*, 1985).

La consecuencia de una situación de estrés es la disminución del desarrollo cognitivo, la capacidad de trabajo y el nivel de defensas, así como también la perturbación del crecimiento normal del esqueleto y de la dentición, y hasta una disminución en la capacidad de la población para sobrevivir (Goodman *et ál.*, 1988; Larsen, 2000). Además, en este modelo existe una jerarquía de respuestas. Los tejidos blandos se ven afectados hasta en situaciones suaves y/o acotadas de estrés, mientras que los tejidos óseos sufren el impacto sólo si esas son más intensas y/o duraderas. Los dientes son los elementos corporales más resistentes a condiciones adversas, es decir que son necesarios agentes estresores de gran intensidad para que se puedan identificar marcas en su estructura (Bush y Zvelebil, 1991).

A su vez, el origen de una lesión no siempre puede ser inferido, ya que numerosos agentes y procesos pueden producir resultados similares, y porque el esqueleto y la dentición poseen una capacidad limitada de respuestas potenciales ante distintos estímulos ambientales (Goodman y Armelagos, 1989; Huss-Ashmore *et ál.*, 1982). Volviendo a la segunda premisa del modelo de estrés de Selye (1956) y a las críticas posteriores a dicho enunciado, en la práctica las evidencias de estrés se dividen en bioarqueología en específicas e inespecíficas. Las primeras son atribuibles con certeza solamente a un agente estresor o patológi-

co, mientras que las segundas pueden ser producidas por una amplia variedad de estresores de origen diverso –hipoplasias del esmalte, hipocalcificaciones dentales, hiperostosis porótica, etc.–. Su etiología multicausal impide establecer las causas puntuales de su aparición, pero dado que su presencia suele ser frecuente en muestras esqueléticas, pueden proporcionar información paleoepidemiológica importante para inferir aspectos de los patrones de morbilidad y mortalidad desde una perspectiva poblacional (Mensforth, 1991).

CRÍTICAS AL MODELO DE GOODMAN

Tradicionalmente las explicaciones vinculadas con el análisis de los niveles de prevalencia de los indicadores de estrés sobrevaloraron la incidencia de los factores nutricionales. Muchos de los trabajos publicados sobre el tema enfatizaban que todas las señales de estrés tenían una causa nutricional, minimizando u omitiendo otros posibles orígenes de esas manifestaciones (Goodman *et ál.*, 1984; Hummert y Van Gerven, 1983). Posteriormente, y sin dejar de lado estos agentes, se ha evaluado la incidencia de otros factores traumáticos, comportamentales y patológicos que también pueden contribuir en mayor o menor medida a las frecuencias de indicadores de estrés que pueden encontrarse en muestras esqueléticas y dentales (Bush y Zvevil, 1991).

Por ejemplo, Bush (1991) ha desarrollado una crítica constructiva al modelo de Goodman, subrayando que no reconoce la importancia de los factores psicológicos. Estados mentales adversos pueden jugar un rol activo y tener un impacto importante en la dinámica del crecimiento corporal, ya que no existe enfermedad que no esté influenciada por la forma en que la persona reacciona psicológicamente ante ella. Cuando en ciertas situaciones de tensión extrema un individuo no logra comprender el significado de la acción de quienes lo rodean, se produce un *shock* de ansiedad sobre cómo responder correctamente ante esa adversidad emocional. Esa ansiedad aumenta los niveles de adrenalina y tiende a disminuir la resistencia a la enfermedad, aumentando la posibilidad de una situación de estrés (Bush, 1991).

Esto pone de manifiesto otra inconsistencia del modelo de Goodman *et ál.*, (1988). En él se plantea que cada individuo posee un umbral de resistencia corporal por debajo del cual se producen situaciones de estrés. Los autores contemplan la existencia de variabilidad en lo que respecta a los niveles de resistencia particulares, dependiendo entre otros factores de la susceptibilidad genética, la edad, el sexo y la elasticidad particular de cada individuo. Pero el punto esencial es comprender y subrayar que, además de que ese umbral no es el mismo para todos, tampoco se mantiene inalterable a lo largo de la vida de un mismo individuo, porque la variación en la respuesta también es una consecuencia de factores medioambientales y circunstanciales

que son específicos de cada situación individual y/o grupal particular. Entonces la respuesta a un mismo estresor no es uniforme entre individuos ni durante la vida de un mismo individuo. Esta situación puede generar problemas de interpretación, porque la ausencia de un marcador puede indicar una alta resistencia o una ausencia de una situación de estrés. Tanto situaciones de sub o malnutrición, como tensiones psicológicas como las arriba mencionadas, pueden alterar ese umbral de resistencia y facilitar la acción estresora. De esta manera se hace difícil realizar comparaciones directas acerca del nivel de salud entre individuos de una misma muestra, ya que no hay motivos para afirmar que dos o más individuos comparten la misma posibilidad de sufrir un evento de estrés en un mismo momento, lo que ha sido denominado “heterogeneidad oculta” por Wood *et ál.* (1992) en su propuesta sobre la paradoja osteológica (ver más adelante).

Bush (1991) identifica varias situaciones que ejemplifican su propuesta. Por ejemplo, los picos de frecuencias de líneas de hipoplasia del esmalte en individuos de entre uno y dos años son atribuidos en general a la crisis del destete, por la cual la disminución del consumo de leche materna y la introducción de nuevos alimentos a los cuales el aparato digestivo no está acostumbrado, producirían eventos repetidos de estrés (Katzemberg *et ál.*, 1996). Pero también algunos factores psicológicos pueden influenciar el proceso. En ese momento de la vida se generan conflictos porque las metas del niño y de la madre chocan en numerosas ocasiones: el niño suele querer seguir siendo amamantado, y la madre puede fomentar el destete, ya sea para poder tener un mayor grado de libertad en sus actividades diarias o bien porque se ha producido un nuevo nacimiento, lo que implica una competencia para el niño. La llegada del hermano menor presiona hacia una mayor independencia del niño, con la consecuente disminución en el grado de atención por parte de los padres (Bush, 1991).

Tal como lo menciona acertadamente la autora, no es esperable poder derivar estos factores psicológicos a partir del registro arqueológico, pero en ocasiones sí pueden inferirse las circunstancias contextuales que pueden haber contribuido a un aumento del estrés psicosocial (Bush, 1991).

CARACTERÍSTICAS DE LAS MUESTRAS ESQUELETALES. ALCANCE DE LAS INVESTIGACIONES BIOARQUEOLÓGICAS

A pesar de los importantes avances de la disciplina bioarqueológica durante los últimos veinticinco años, permanece en pie un problema de difícil solución, que puede ser enunciado mediante la siguiente pregunta: ¿hasta qué punto las muestras bioarqueológicas reflejan las condiciones de las poblaciones vivas que las produjeron? El hecho de que los conjuntos arqueológicos recuperados sean *muestras*, hace necesario preguntarse si es posible asegurar en cada caso si se tra-

ta de muestras *representativas* de las poblaciones del pasado o no (Saunders *et ál.*, 1995), ya que es un aspecto que impacta directamente en la solidez de las inferencias que pueden realizarse sobre las situaciones de estrés a nivel poblacional.

Si se considera el proceso cuyo punto de inicio es una hipotética población viva, y cuyo punto final es la muestra de restos analizados en laboratorio, la secuencia de etapas muestra claramente la cantidad de procesos y agentes que sesgan la calidad de la evidencia final (Chamberlain, 2000). Dicho *continuum* podría definirse de la siguiente manera: 1. Población viva en el pasado. 2. Conjunto de individuos que mueren en esa población. 3. Cuerpos enterrados. 4. Restos preservados hasta el presente. 5. Restos excavados. 6. Restos analizados en laboratorio. El paso desde cada una de estas etapas a la siguiente produce distorsiones que implican que la muestra sea cada vez menos representativa de la población viva inicial (Meadow, 1980). En definitiva, los análisis bioarqueológicos no se efectúan sobre poblaciones ni sobre muestras de poblaciones, sino sobre muestras de conjuntos osteológicos y material cultural asociado, preservados diferencialmente según cada caso, lo que implica que no es posible en el estado actual de las investigaciones establecer con precisión la naturaleza de las relaciones existentes entre las propiedades del registro y la dinámica de las poblaciones de las cuales deriva (Barrientos, 1997).

264

La distorsión de la ilusoria relación transparente entre dinámica –población viva– y estática –muestra analizada– tiene sus fundamentos en las características intrínsecas del registro bioarqueológico y de los grupos humanos que lo generaron, dependiendo principalmente de: 1. Las características de movilidad e interacción social, aspecto especialmente relevante para grupos cazadores-recolectores (Kelly, 1995). 2. Las opciones referidas al comportamiento mortuorio, que pueden estar influenciadas por componentes socio-políticos, ecológicos, ideológicos, sanitarios, circunstanciales, etc., –elección diferencial del lugar de entierro en función de variables como sexo, edad, pertenencia social, determinado tipo de patología, causa de muerte, etc.– (Binford, 1971; Buikstra y Charles, 1999; Carr, 1995; Dillehay, 1995; Parker Pearson, 2002, entre otros). 3. Los procesos tafonómicos de alteración y preservación diferencial –acidez de la matriz sedimentaria, meteorización, acción del agua, roedores, carnívoros, raíces, variación de humedad y temperatura, etc.– (Behrensmeyer, 1978; Bonnichsen y Sorg, 1989; Lyman y Fox, 1989, entre otros). 4. Las características intrínsecas del esqueleto y la dentición, las cuales varían según el sexo y la edad de los individuos (Guy *et ál.*, 1997; Bello *et ál.*, 2006). 5. Las técnicas de prospección, muestreo y recuperación de las muestras (Barrientos, 1997). 6. La variabilidad biológica en relación a la mortalidad diferencial (Buikstra y Mielke, 1985; Chamberlain, 2000; Jackes, 1993; Wood *et ál.*, 1992).

Los diversos patrones de movilidad y el grado de recurrencia en la ocupación de sitios y áreas son aspectos poco conocidos que condicionan el registro bioarqueológico, influyendo directamente en la distribución espacial de los entierros, principalmente de las poblaciones cazadoras-recolectoras. Los sitios de grupos móviles con entierros contienen en general una baja cantidad de individuos, y en ocasiones los restos humanos han sufrido la acción de diversos agentes de deterioro. Dado que la perspectiva poblacional requiere que la muestra analizada contenga una importante cantidad de individuos, ante una situación como esta una alternativa es emplear escalas espaciales y/o temporales que permitan incluir entierros de zonas o de lapsos temporales lo suficientemente amplios. En ambos casos, la precisión de la información obtenida disminuye.

Por otra parte, el registro bioarqueológico es una parte integral del registro arqueológico, y como tal, está sujeto a la acción de una variedad de agentes, naturales y culturales, pre, peri y postdepositacionales, dependientes de su contexto de depositación, lo que produce sesgos en la muestra obtenida (Klein y Cruz-Urbe, 1984). Las investigaciones que analizan los sesgos de las muestras bioarqueológicas recurren a la comparación de los registros de cementerios históricos con la cuantificación de la evidencia osteológica recuperada. La información generada es de suma utilidad para comprender la incidencia de los diferentes agentes tafonómicos en un contexto osteológico. Por ejemplo, Margerison y Knusel (2002) desarrollaron una investigación que subraya las profundas diferencias demográficas existentes entre una población viva en un momento determinado y su correlato esquelético acumulado durante un lapso de tiempo. Estos autores comparan un conjunto catastrófico –cementerio Royal Mint, Londres– generado como consecuencia de la peste del año 1349 d.c., una situación de crisis medioambiental poco frecuente y que habría afectado por igual a todos los individuos, con otro atricial –cementerio de Saint Helen-in-the-Walls, York–, utilizado entre los siglos XII a XVI d.c., por poblaciones locales que no sufrieron situaciones de estrés fuera de lo común para su contexto sociohistórico². Estos autores se propusieron explorar si el pasaje de una situación epidémica podía ser identificada en el registro esquelético humano. La composición y estructura demográficas del primero de ellos poseen características que lo asemejan a las de una población en funcio-

2 El perfil de mortalidad atricial presenta una sobrerrepresentación de individuos muy jóvenes y muy viejos en relación a sus frecuencias en la población viva, y los adultos en edad de reproducción están sub-representados. Es un tipo de mortalidad selectiva, porque existe una susceptibilidad diferencial a la mortalidad para diferentes categorías de edad. El perfil opuesto es el catastrófico, en el cual la distribución de frecuencias es cada vez menor a medida que se pasa a la siguiente clase de edad, lo que reflejaría la acción de un evento instantáneo que causa la muerte sincrónica de todos los miembros de una población. Es una mortalidad no selectiva ya que afecta a todos los individuos de una población por igual (Lam y Pearson, 2005).

namiento, mientras que las del segundo sugieren una situación muy diferente, con ciertos grupos de edad sub-representados –entre quince y treinta y cinco años– y otros sobrerrepresentados –principalmente los mayores de treinta y cinco años–. Sus análisis permiten concluir que se trata de dos conjuntos con características muy diferentes, lo que avalaría la idea de que en general las muestras bioarqueológicas no reflejarían la estructura demográfica de la población viva (Margerison y Knusel, 2002).

Un factor que ha sido muy investigado en relación con la representación diferencial de huesos y dientes tiene que ver con sus características intrínsecas de sexo y edad, variables que influyen significativamente en los grados de preservación identificados (Bello *et ál.*, 2006). Walker *et ál.* (1988) establecieron que la baja representación de sub-adultos se debe a la más rápida desintegración de los elementos incompletamente osificados, y que los adultos seniles también suelen estar sub-representados porque en general presentan algún grado de osteoporosis, siendo más susceptibles a la desintegración.

En las excavaciones arqueológicas, en general se recuperan pocos casos de restos de sub-adultos menores a un año, representando no más del 5 o 6 por ciento del total. Esto hace pensar que esa muestra no refleja el perfil demográfico de la población viva, en las que las tasas de mortalidad deben haber sido muy altas. Una idea ampliamente consensuada afirma que, dado que los individuos sub-adultos contienen elementos óseos más frágiles y de menores dimensiones que los adultos, éstos se preservan mucho menos (Bello *et ál.*, 2006; Guy *et ál.*, 1997; Saunders *et ál.*, 1995; Walker *et ál.*, 1988).

Ubelaker *et ál.* (2003) desarrollaron investigaciones en la iglesia evangélica y cementerio Voegtly –Pittsburg, Pennsylvania–, utilizado por inmigrantes suizos y alemanes a mediados del siglo XIX, con el objetivo de conocer los sesgos que presentaba la muestra osteológica recuperada. Los autores construyeron dos tablas de vida, una a partir de las edades de muerte derivadas de la muestra osteológica recuperada (N: 544), y otra a partir de los registros escritos de cada uno de los entierros (N: 823). La comparación de ambas tablas reveló dos situaciones de mortalidad diferentes. Las mayores diferencias observadas aparecen en el rango de cero a 0.9 años, con una diferencia de ciento cincuenta individuos, seguida por el rango de entre uno y 4.9 años, en el cual cincuenta individuos no se preservaron. Compartiendo las opiniones de los autores mencionados anteriormente, Ubelaker *et ál.* (2003) afirman que estas diferencias reflejan la naturaleza extremadamente frágil de los sub-adultos de menor edad. La cantidad de individuos de los otros grupos de edad son similares entre ambas muestras, salvo en los grupos de edad mayores de cincuenta años, para los cuales coinciden en que suelen estar mal preservados ya que enfermedades como la osteoporosis los hacen más susceptibles al deterioro (Ubelaker *et ál.*, 2003).

Un aspecto importante que puede incidir en la distorsión de las proporciones demográficas depende del contexto sedimentológico en el cual se encuentra depositada la muestra. Gordon y Buikstra (1981) han concluido que al disminuir el pH, aumenta la destrucción de los restos óseos, y también detectaron que en suelos ácidos, los restos de sub-adultos exhiben un grado mayor de destrucción que los adultos. De todas formas, valores de pH bajos suelen inhibir la proliferación de los microorganismos responsables de la degradación de los tejidos inorgánicos (White y Hannus, 1983), aunque también se han identificado contextos sedimentológicos con valores de pH altos en los cuales se observa una degradación del tejido orgánico, lo que puede deberse a la acción de otros agentes diagenéticos que interactúan con el pH del sedimento. También debe ser tomada en cuenta la influencia de la densidad mineral en el grado de preservación ósea. Se ha documentado que existe una correlación positiva entre los valores de la densidad mineral ósea y la capacidad del hueso de sobrevivir al proceso destructivo, afectando las frecuencias observadas, por lo que también este aspecto debe ser tenido en cuenta como un agente adicional que contribuye al sesgo de toda muestra osteológica (Lam y Pearson, 2005; Lyman, 1984).

Otra serie de factores, referidos específicamente a la práctica arqueológica, debe también evaluarse. Sundick (1978) afirma que todas las porciones óseas y dentales, aun aquellas muy frágiles o muy pequeñas, pueden aparecer igualmente preservadas que el más robusto de los huesos adultos. El factor principal que produce las diferencias observadas en las frecuencias de restos es, según este autor, el desconocimiento de la anatomía humana inmadura por parte del excavador y la falta de una excavación cuidadosa. Esta opinión es compartida por Saunders (1992), quien además afirma que otra variable que puede afectar el grado de representatividad de los huesos de sub-adultos está relacionada con las prácticas mortuorias. Por un lado, en muchos contextos arqueológicos, los sub-adultos son enterrados a una profundidad menor que los adultos, aumentando la posibilidad de que actúen agentes tafonómicos como la meteorización y la acción de agua. Por otro lado, la autora cita el entierro sistemático de sub-adultos fuera de áreas formales de entierro como otro factor que influye en su menor representación (ver también Bello *et ál.*, 2006).

Por su parte, Bello *et ál.* (2006) identificaron para su caso de análisis diferencias en los grados de preservación ósea en individuos sub-adultos según el sexo, estando los individuos masculinos mejor representados que los femeninos en todas las categorías de edad salvo entre los menores a un año, en cuyo caso las frecuencias de deterioro son muy similares para ambos sexos.

POSIBILIDADES Y LIMITACIONES DE LA PALEODEMOGRAFÍA

Como puede verse, las diferencias en los grados de preservación ósea y dental afectan cualquier reconstrucción paleodemográfica o interpretaciones de las frecuencias de indicadores de estrés. En torno a este problema se ha desarrollado una enconada discusión desde la década de 1980, muchas de cuyas aristas aún no han sido totalmente resueltas. Las interpretaciones desarrolladas por los paleoantropólogos a partir de esos conjuntos de datos han sido disparas y pueden resumirse en dos posiciones contrapuestas. Bocquet-Appel y Masset (1982, 1985, 1995) afirman que los patrones de mortalidad inferidos desde el registro arqueológico son el producto de métodos analíticos defectuosos y errores metodológicos sistemáticos, más que una realidad biológica. Ellos indican que la reconstrucción de los perfiles paleodemográficos es cuestionable, en primer lugar porque está sesgada por la incidencia relativa de cada uno de los puntos recién enumerados, y en segundo lugar porque los métodos de estimación de la edad de muerte en la mayoría de los casos no son confiables (Bocquet-Appel y Masset, 1995).

268

Sus principales críticas pueden ser resumidas de la siguiente manera (Buikstra y Konigsberg, 1985): 1. Las distribuciones de edad reflejan las características de la población de referencia utilizada para desarrollar los métodos, por lo que es improbable que en los resultados estén representadas las frecuencias reales de muertes para cada rango de edad³. 2. Las técnicas para estimar los parámetros arriba mencionados son aplicadas en forma indiscriminada en muestras que no necesariamente comparten las características morfológicas y métricas, ni los ritmos de crecimiento, desarrollo y degeneración esquelética y dental, por lo que pueden generarse estimaciones sesgadas. 3. La aplicación de métodos que dejan de lado a los individuos de más edad produce resultados sesgados. 4. Los métodos actualmente disponibles no son lo suficientemente precisos como para asegurar clasificaciones de edad confiables (Bocquet-Appel y Masset, 1982).

Como contrapartida, numerosas respuestas fueron esbozadas principalmente por especialistas norteamericanos. En primer lugar, se buscó refinar las técnicas para estimar parámetros demográficos básicos como el sexo y la edad, y testear los previamente existentes en muestras de procedencias geográficas diversas, con el objetivo de mejorar la comparabilidad de las diferentes poblaciones muestrales. Por ejemplo, Buikstra y Konigsberg (1985) identificaron patrones de mortalidad consistentes en relación con las economías de subsis-

3 Por ejemplo Jackes (1992) estimó las edades de muerte de varias muestras de procedencia conocida que presentaban perfiles de mortalidad claramente diferentes, con las mismas técnicas, y observó que las distribuciones de edad inferidas eran muy similares.

tencia: los grupos cazadores-recolectores mostraban curvas de mortalidad que crecen rápidamente, y los agricultores, curvas más planas y bajas, lo cual es consistente con los modelos desarrollados en poblaciones contemporáneas con esos modos de subsistencia. Este trabajo, junto con muchos otros (Cohen y Armelagos, 1984) demuestran que aunque las muestras esqueléticas tienen limitaciones para el estudio de las poblaciones pasadas, pueden obtenerse conclusiones de relevancia si se llevan a cabo los controles necesarios en cada caso particular.

Algunas de esas críticas merecen especial atención. Van Gerven y Armelagos (1983) demostraron estadísticamente que el perfil demográfico para una muestra nubia prehistórica es diferente a la de la población de referencia de la técnica que aplicaron, por lo que la primera afirmación de Bocquet-Appel y Masset (1982) no es universalmente aplicable. De otra parte, estos autores resaltan la necesidad de utilizar múltiples métodos para estimar la edad de muerte, lo cual aporta información más confiable. Por su lado, Buikstra y Konigsberg (1985) afirman que si bien existe cierto nivel de variación para algunas variables (ver por ejemplo Lampl y Johnston, 1996), hay evidencia suficiente que indica que métodos para estimar la edad a partir de la sínfisis púbica (Todd, 1921a, 1921b) son relativamente confiables entre poblaciones.

LA PARADOJA OSTEOLÓGICA Y LA CONTRAPARTIDA BIOCULTURAL

Otra serie de fuertes críticas a las interpretaciones bioculturales fue desarrollada por Wood *et al.* (1992; ver también Wood y Milner, 1994; Wright y Yoder, 2003), englobándolas dentro de lo que ellos denominaron “la paradoja osteológica”. Con este término se refieren a una perspectiva teórica alternativa para observar el registro esquelético. Los autores proponen que es imposible obtener conclusiones no ambiguas acerca de inferencias sobre los niveles de salud a partir de restos humanos, principalmente debido a la presencia de tres problemas fundamentales: la *no-estabilidad demográfica*, la *mortalidad selectiva* y la *heterogeneidad oculta en los riesgos*. El primer concepto se refiere al hecho de que las poblaciones humanas, en general, están influenciadas en forma dinámica y sistemática por procesos migratorios y cambios en las tasas de crecimiento, fertilidad y mortalidad, lo que produce fluctuaciones en las frecuencias de individuos por grupos de edad. El concepto de mortalidad selectiva, por su parte, enfatiza que en los estudios bioarqueológicos se dispone de una muestra compuesta por los individuos que *murieron* en determinadas edades, lo que impide analizar el riesgo de enfermarse o morir de un grupo de individuos a una determinada edad anterior a la muerte. Las frecuencias observadas de las marcas de estrés sobreestimarían la prevalencia real de esas condiciones en la población de origen. Por otra parte, la heterogeneidad oculta en los riesgos alude a la idea de que la población de la cual se constituyó la muestra estaba

compuesta por una serie de individuos que poseían susceptibilidades variables a enfermarse o morir. Este concepto es similar al planteamiento de Bush (1991), descrito anteriormente. Dicha heterogeneidad puede estar causada por condicionamientos genéticos, por situaciones de desigualdad en el acceso a los recursos, por variaciones ambientales, y/o por variaciones temporales en los estatus de salud (Wood *et ál.*, 1992; Wright y Yoder, 2003).

Estos tres conceptos contribuyen a la idea de que no todos los individuos en una población viva tienen las mismas posibilidades de enfermarse o morir en un determinado momento, lo que implicaría la imposibilidad de llevar a cabo ciertos tipos de inferencias poblacionales, porque la muestra que puede analizarse nunca es representativa de la población en riesgo. De esta manera, la información generada a partir de la evaluación de las frecuencias de las marcas de estrés en conjuntos osteológicos no puede, según estos autores, ser interpretada en forma ubicua. Este argumento permite interpretar en forma alternativa la presencia de lesiones óseas y dentales: un esqueleto sin lesiones manifiestas puede no representar a un individuo saludable sino a uno que estaba lo suficientemente débil como para morir a la primera exposición a un patógeno (Ortner, 1991; Stuart Macadam, 1991). Por otra parte, Harpending (1990) sugiere, en relación con la declinación de los niveles de salud luego de la transición agrícola (Cohen y Armelagos, 1984), que una explicación alternativa sería que los individuos pertenecientes a grupos agricultores vivieron en forma saludable durante más años respecto a los de grupos cazadores-recolectores, motivo por el cual tuvieron más oportunidades de manifestar mayores frecuencias de indicadores de estrés. En otras palabras, los individuos con lesiones parecen tener una menor probabilidad de morir que aquellos que no las presentan, ya que sus mejores condiciones de salud les permitieron vivir lo suficiente como para que esas lesiones se manifestaran. Por el contrario, los individuos con mayores riesgos de muerte mueren poco después de la aparición de la enfermedad, de manera que la respuesta ósea no tuvo tiempo de evidenciarse. De la misma manera, la presencia de lesiones inactivas indicaría mejores situaciones de salud que la presencia de lesiones activas, y a su vez, esta última podría interpretarse como un mejor nivel de salud que en individuos sin lesiones (Wood *et ál.*, 1992; Wright y Yoder, 2003).

Wood *et ál.* (1992) ofrecen un ejemplo teórico para desarrollar estas ideas, en el que comparan tres grupos pertenecientes a una población humana ideal: A. Grupo constituido por individuos que nunca experimentaron estrés y, por lo tanto, no presentan lesiones esqueléticas ni dentales. B. Grupo que sufrió un estrés moderado, aunque la mayoría sobrevive a ello y presenta lesiones a nivel esquelético y dental, muriendo posteriormente por otras causas. C. Grupo de individuos que sufrió graves situaciones de estrés, resultando en la muerte relati-

vamente rápida de los individuos, por lo que las lesiones son identificables sólo en muy pocos casos. La paradoja queda planteada si se tiene en cuenta que, en términos de frecuencias de la lesión, el tercer grupo parece haber experimentado un estrés bajo y sería indistinguible del primer grupo, por lo que cualquier análisis bioarqueológico identificaría sólo dos grupos contrastantes. A partir de ello, los autores subrayan la dificultad de reconstruir y comparar los niveles de salud y los patrones de morbilidad/mortalidad a nivel poblacional a partir de los grados de prevalencia de las lesiones esqueléticas. También enfatizan la existencia de subgrupos no detectables con diversos riesgos de enfermedad y muerte, y la posibilidad de que los individuos que presentan lesiones puedan pertenecer al grupo saludable, y no al que incluye a quienes sufrieron en vida situaciones adversas de salud (Wood *et ál.*, 1992).

Por todos estos motivos, las muestras excavadas *nunca* deben ser analizadas como si fueran *a priori* representativas de la población o las poblaciones de las cuales proceden y, por lo tanto, no reflejan las características demográficas de las poblaciones pasadas, ya que sólo están incluidos los individuos que murieron durante un período acotado (Wood *et ál.*, 1992). La mayoría de los investigadores –salvo contadas excepciones, como por ejemplo Cohen (1994, 1997), afirma actualmente que las muestras bioarqueológicas muy probablemente no reflejan las frecuencias de individuos por grupos de edad, de las poblaciones a las cuales pertenecieron (Buikstra, 1997; Wood y Milner, 1994; Wood *et ál.*, 2002).

Respecto de la representación de individuos sub-adultos, se ha sugerido la existencia de un sesgo de la mortalidad, por el cual los patrones de crecimiento de los individuos sobrevivientes son mayores que los de aquellos que mueren y son posteriormente recuperados. Este efecto es considerado como un agente adicional que puede distorsionar las inferencias realizadas, ya que la supervivencia de los individuos inmaduros está influenciada por la interacción de factores biológicos, medioambientales, económicos y sociales operando en forma sinérgica en diferentes niveles (Bennike *et ál.*, 2005; Saunders y Hoppa, 1993).

Un inicio de resolución de la paradoja osteológica puede realizarse mediante una mejor integración entre los parámetros paleodemográficos y las señales de estrés biológico. Un punto fundamental que parece solucionar parte del problema es la utilización de múltiples indicadores de salud y estrés en relación con los patrones de mortalidad, el análisis por grupos de edad y el estudio pormenorizado del contexto cultural (Buikstra, 1997; Cohen, 1992; Goodman, 1993). Si los individuos del grupo c mueren antes de que la respuesta corporal a los estresores se manifieste a nivel esquelético y dental, la distribución de las edades de muerte es la variable clave que distingue al grupo c de los otros dos. Combinando la frecuencia de lesiones con la información generada sobre la

edad de muerte, cada uno de los tres grupos queda claramente delimitado (Goodman, 1993; Wright y Yoder, 2003).

Goodman (1993) cita otro ejemplo de Wood *et ál.* (1992), quienes retoman los resultados obtenidos por Goodman y Armelagos (1988) sobre una muestra procedente de Dickson Mounds, en Illinois. Estos autores proponen una asociación inversa entre hipoplasias de esmalte y edad de muerte, la cual es mayor entre los grupos completamente agricultores del mississippiano tardío. Tres procesos son sugeridos como posibles explicaciones de esta asociación: 1. Variación individual en la susceptibilidad biológica a las perturbaciones fisiológicas –los individuos más susceptibles al estrés durante la niñez también lo son durante su adolescencia y adultez–. 2. Hipótesis de daño biológico –el estrés temprano disminuye la resistencia biológica posterior–. 3. Diferencias en el estatus social relacionado con un proceso de susceptibilidad social –un menor estatus social se relaciona con una mayor cantidad de hipoplasias y una mayor mortalidad–. Wood *et ál.* (1992) agregan una cuarta posibilidad, la cual establece que los individuos con mayor cantidad de hipoplasias y menor edad de muerte fueron los *menos* débiles y los más ventajosos socialmente. En este caso, los miembros del grupo ventajoso presentarían mayores frecuencias de hipoplasias, y el grupo en desventaja, frecuencias muy bajas. Goodman (1993) critica esta última posibilidad, subrayando que si bien es probable desde el punto de vista teórico, no tiene correlatos empíricos conocidos en poblaciones contemporáneas y etnohistóricas, ya que no se ha documentado ni un solo caso en el cual un grupo aventajado presente más lesiones que uno en desventaja. Por el contrario, las hipoplasias prevalecen en condiciones de bajo estatus socioeconómico, alta exposición a las enfermedades, y bajo acceso a los recursos alimentarios y de salud básicos. De esta manera, es más razonable inferir que la abundancia de indicadores dentales de estrés debe ser consecuencia de niveles de salud bajos (Cohen, 1992, 1997; Goodman, 1993; Goodman y Rose, 1990, 1991).

Por otra parte, si el aumento de las frecuencias de los indicadores de estrés se debe a un aumento de la longevidad de los individuos pertenecientes a grupos agricultores y no a un empeoramiento de sus niveles de salud, una situación opuesta puede ser ejemplificada teniendo en cuenta los grados de artrosis y robusticidad ósea. Se han documentado numerosos casos en los cuales las frecuencias de estas dos variables son mayores en grupos cazadores-recolectores que en los agricultores. Esta tendencia puede ser interpretada como un reflejo de una mayor exigencia en el uso del cuerpo del primer grupo, o bien, dado que ambas variables dependen de la edad –pues los cazadores-recolectores vivieron más tiempo–, fue posible que esos indicadores de estrés funcional se manifestaran en mayor medida. De esta manera, las tendencias de los diferentes indicadores se oponen entre sí, por lo que las explicaciones basadas en

la paradoja osteológica no parecen ser sustentables. Los patrones contradictorios están indicando que cada variable ofrece información complementaria sobre los estilos de vida de los individuos analizados, independientemente de la influencia de la supervivencia diferencial (Cohen, 1994, 1997).

En referencia a este punto, Bennike *et ál.* (2005) comparan los perfiles demográficos, longitudes de huesos largos, contenido mineral óseo y frecuencias de indicadores de estrés en dos muestras danesas de individuos sub-adultos – siglos XII a XVI–. Una de ellas proviene de un leprosario –Naestved–, representando un grupo menos aventajado, y la otra de un cementerio perteneciente a una comunidad rural –Aeberholt–. Los resultados obtenidos indican que los individuos de mayor edad presentan menores estaturas, una menor densidad ósea y mayores frecuencias de indicadores de estrés en la primera muestra, sosteniendo la posición teórica biocultural tradicional. Este trabajo demuestra que es imperativo tener en cuenta el contexto sociohistórico de la muestra analizada antes de reconstruir los patrones de morbilidad y mortalidad.

CONCLUSIONES

A lo largo de este trabajo ha quedado claro que la diversidad de causas sistémicas que condicionan las frecuencias de aparición de los indicadores de estrés es mayor que la considerada generalmente por los bioarqueólogos. Las variables nutricionales cumplen un papel de primera importancia en los procesos de estrés, pero de ninguna manera son las únicas que deben ser tenidas en cuenta. Por el contrario, otros factores, entre los que se destacan los psicológicos, pero que también incluyen por ejemplo los traumatismos locales, deben tomarse como contribuyentes potenciales de los grados de prevalencia de los indicadores de estrés.

Durante la aplicación de los modelos derivados del concepto de estrés es necesario también tener en cuenta que las muestras con las que es posible trabajar desde la bioarqueología presentan características que deben ser sopesadas antes de iniciar cualquier investigación. Por regla general, los conjuntos osteológicos recuperados no reflejan las características de las poblaciones que los generaron, ya que se trata de dos conjuntos analíticos cualitativamente diferentes.

Por último, aunque el modelo propuesto por Wood *et ál.* (1992) es matemáticamente correcto y posible, hasta el momento carece de sustento empírico y biológico. La solución estaría dada por el uso de múltiples tipos de datos y el análisis contextual, lo que reduce sustancialmente el número de interpretaciones posibles y contribuye en la elección de la más plausible (Cohen, 1992; Goodman, 1993).

Ante todos los agentes de distorsión discutidos, el procedimiento adecuado no es rechazar las investigaciones osteológicas sino subrayar el hecho

de que, al realizar inferencias bioarqueológicas, sólo se está generando información relativa a las características biológicas y demográficas *de la muestra conformada por los restos recuperados pertenecientes a los individuos que fueron inhumados en los sitios analizados*, y no de la población o las poblaciones a las cuales pertenecieron en vida. Por otra parte, resulta de vital importancia la evaluación contextual del registro recuperado, asociando la información estrictamente osteológica con la evidencia material recuperada y con las pautas culturales observadas. La interacción entre los diferentes componentes del registro permite establecer líneas de trabajo con diferentes niveles de especificidad, pudiéndose de esta manera acceder a problemáticas de escalas tanto individuales como poblacionales. —

REFERENCIAS**Barrientos, Gustavo**

1997 *Nutrición y dieta de las poblaciones aborígenes prehispánicas del sudeste de la región pampeana*, Tesis doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina, Ms.

Bello, Silvia, Aminte Thomann, Michel Signoli, Olivier Dutour y Peter Andrews

2006 "Age and Sex Bias in the Reconstruction of Past Population Structures", en *American Journal of Physical Anthropology*, Vol. 129, pp. 24-38.

Behrensmeyer, Anna K.

1978 "Taphonomic and Ecologic Information from Bone Weathering", en *Paleobiology*, Vol. 4, pp. 150-162.

Bennike, Pia, Mary E. Lewis, Holger Schutkowski y Valentin, F.

2005 "Comparison of Child Morbidity in Two Contrasting Medieval Cemeteries from Denmark", en *American Journal of Physical Anthropology*, Vol. 128, pp. 734-746.

Binford, Lewis

1971 "Mortuary Practices: Their Study and Their Potential", en *Memoirs of the Society for American Archaeology*, Vol. 25, pp. 6-29.

Bocquet-Appel, Jean-Pierre y Claude Masset

1982 "Farewell to Paleodemography", en *Journal of Human Evolution*, Vol. 11, pp. 321-333.

Bocquet-Appel, Jean-Pierre y Claude Masset

1985 "Paleodemography: Resurrection or Ghost", en *Journal of Human Evolution*, Vol. 14, pp. 107-111.

Bocquet-Appel, Jean-Pierre y Claude Masset

1995 "L'âge au décès dans les populations inhumées: comparaison de méthodes et de resultants", en *Antropología Portuguesa*, Vol. 13, pp. 39-48.

Bogin, Barry y Holly Smith

2000 "Evolution of the Human Life Cycle", en S. Stinson, B. Bogin, R. Huss-Ashmore y D. O'Rourke (eds.), *Human Biology: An Evolutionary and Biocultural Perspective*, pp 377-424, Nueva York, Wiley Liss.

Bonnichsen, Robson y Marcella Sorg (eds.)

1989 *Bone Modification*, Orono, Maine, Center for the Study of the First Americans.

Buikstra, Jane E.

1997 "Paleodemography: Context and Promise", en Richard R. Paine (ed.), *Integrating Archaeological Demography. Multidisciplinary Approaches to Prehistoric Population*, pp. 367-380, Illinois, Southern Illinois University.

Buikstra, Jane E. y Douglas K. Charles

1999 "Centering the Ancestors: Cemeteries, Mounds, and Sacred Landscapes of the Ancient North American Midcontinent", en Wendy Ashmore y A. Bernard Knapp (eds.), *Archaeologies of Landscape*, pp. 202-228, Cambridge, Blackwell.

Buikstra, Jane y Lyle W. Konigsberg

1985 "Paleodemography: Critiques and Controversies", en *American Anthropologist*, Vol. 87, pp. 316-333.

Buikstra, Jane y James H. Mielke

1985 "Demography, Diet and Health", en Robert Gilbert y James H. Mielke (eds.), *The Analysis of Prehistoric Diets*, pp. 360-422, Orlando, Academic Press.

Bush, Helen

1991 "Concepts of Health and Stress", en Helen Bush y Marek Zvelebil (eds.), *Health in Past Societies: Biocultural Interpretations of Human Skeletal Remains in Archaeological Context*, pp. 11-22, Londres, BAR International Series 567.

Bush, Helen y Marek Zvelebil

1991 "Pathology and Health in Past Societies: An Introduction", en Helen Bush y Marek Zvelebil (eds.), *Health in Past Societies: Biocultural Interpretations of Human Skeletal Remains in Archaeological Context*, pp. 3-9, Londres, BAR International Series 567.

Carr, Christopher

1995 "Mortuary Practices: Their Social, Philosophical-Religious, Circumstantial and Physical Determinants", en *Journal of Archaeological Method and Theory*, Vol. 2, pp. 105-200.

Cohen, Mark N.

1992 "Comments to Wood *et al*", en *Current Anthropology*, Vol. 33, No. 4, pp. 358-359.

Cohen, Mark N.

1994 "The Osteological Paradox Reconsidered", en *Current Anthropology*, Vol. 35, pp. 629-637.

Cohen, Mark N.

1997 "Does Paleopathology Measure Community Health? A Rebuttal to "the Osteological Paradox" and Its Implications for World History", en Richard R. Paine (ed.), *Integrating Archaeological Demography. Multidisciplinary Approaches to Prehistoric Population*, pp. 242-259, Illinois, Southern Illinois University.

Cohen, Mark N. y George Armelagos (eds.)

1984 *Paleopathology at the Origins of Agriculture*, Nueva York, Academic Press Inc.

Chamberlain, Andrew

2000 "Problems and Prospects in Paleodemography", en Margaret Cox y Simon Mays (eds.), *Human Osteology in Archaeology and Forensic Sciences*, pp. 101-115, Londres, Greenwich Medical Media Ltd.

Dillehay, Tom (ed.)

1995 *Tombs for the Living: Andean Mortuary Practices*, Washington Dumbarton Oaks.

Goodman, Alan H.

1991 "Health, Adaptation and Maladaptation in Past Societies", en Helen Bush y Marek Zvelebil (eds.), *Health in Past Societies: Biocultural Interpretations of Human Skeletal Remains in Archaeological Context*, pp. 31-38, Londres, BAR International Series 567.

276

Goodman, Alan H.

1993 "On the Interpretation of Health from Skeletal Remains", en *Current Anthropology*, Vol. 34, No. 3, pp. 281-288.

Goodman, Alan H. y George Armelagos

1988 "Childhood Stress and Decreased Longevity in a Prehistoric Population", en *American Anthropologist*, Vol. 90, pp. 936-944.

Goodman, Alan H. y George Armelagos

1989 "Infant and Childhood Morbidity and Mortality Risk in Archaeological Populations", en *World Archaeology*, Vol. 212, pp. 225-243.

Goodman, Alan H., R. Brooke Thomas, Alan Swedlund y George Armelagos

1988 "Biocultural Perspectives on Stress of Prehistoric, Historical and Contemporary Population Research", en *Yearbook of Physical Anthropology*, Vol. 31, pp. 169-202.

Goodman, Alan H., Debra Martin, George J. Armelagos y George Clark

1984 "Indications of Stress from Bones and Teeth", en Mark N. Cohen y George Armelagos (eds.), *Paleopathology at the Origins of Agriculture*, pp. 13-49, Orlando, Academic Press.

Goodman, Alan y Jerome Rose

1990 "Assessment of Systemic Physiological Perturbations from Dental Enamel Hypoplasias and Associated Histological Structures", en *Yearbook of Physical Anthropology*, Vol. 33, pp. 59-110.

Goodman, Alan y Jerome Rose

1991 "Dental Enamel Hypoplasias as Indicators of Nutritional Status", en Mark A. Kelley y Clark S. Larsen (eds.), *Advances in Dental Anthropology*, pp. 279-294, Nueva York, Wiley-Liss.

Gordon, Claire C. y Jane Buikstra

1981 "Soil pH, Bone Preservation, and Sampling Bias at Mortuary Sites", en *American Antiquity* Vol. 46, No. 3, pp. 566-571.

Guimarey, Luis Manuel, Francisco Carnese y Héctor Mario Puciarelli

1995 "La influencia ambiental en el crecimiento humano", en *Ciencia Hoy*, Vol. 5, No. 30, pp. 41-47.

Guy, Herve A., Claude Masset y Charles-Albert Baud

1997 "Infant Taphonomy", en *International Journal of Osteoarchaeology*, Vol. 7, pp. 221-229.

Harpending, Henry

1990 "Review of *Health and the Rise of Civilization*, by M. Cohen", en *American Ethnologist*, Vol. 17, No. 4, pp. 799.

Hillson, Simon

1996 *Dental Anthropology*, Cambridge, Cambridge University Press.

Hummert, James y Dennis Van Gerven

1983 "Skeletal Growth in a Medieval Population from Sudanese Nubia", en *American Journal of Physical Anthropology*, Vol. 60, pp. 471-478.

Huss-Ashmore, Rebecca, Alan Goodman y George Armelagos

1982 "Nutritional Inference from Paleopathology", en M. Schiffer (ed.), *Advances in Archaeological Method and Theory*, Vol. 5, pp. 395-474, Nueva York, Academic Press.

Jackes, Mary K.

1992 "Paleodemography: Problems and Techniques", en Shelley Saunders y M. Anne Katzenberg (eds.), *Skeletal Biology of Past Peoples: Research Methods*, pp. 189-224. Nueva York, Wiley Liss.

Jackes, Mary K.

1993 "On Paradox and Osteology", en *Current Anthropology*, Vol. 34, pp. 434-439.

Katzenberg, Anne, D. Ann Herring y Shelley Saunders

1996 "Weaning and Infant Mortality: Evaluating the Skeletal Evidence", en *Yearbook of Physical Anthropology* Vol. 39, pp. 177-199.

Kelly, Robert L.

1995 *The Foraging Spectrum: Diversity in Hunter-Gatherer Lifeways*, Washington D.C., Smithsonian Institution Press.

Klein, Richard G. y Kathryn Cruz-Uribe

1984 *The Analysis of Animal Bones from Archaeological Sites*, Chicago, University of Chicago Press.

Lam, Yim M. y Osborne M. Pearson

2005 "Bone Density Studies and the Interpretation of the Faunal Record", en *Evolutionary Anthropology*, Vol. 14, pp. 99-108.

Lampl, Michelle y Francis Johnston

1996 "Problems in the Aging of Skeletal Juveniles: Perspectives from Maturation Assessments of Living Children", en *American Journal of Physical Anthropology*, Vol. 101, pp. 345-355.

Larsen, Clark

2000 *Bioarchaeology. Interpreting Behavior from the Human Skeleton*, Cambridge, Cambridge University Press.

Lyman, R. Lee

1984 "Bone Density and Differential Survivorship of Fossil Classes", en *Journal of Anthropological Archaeology*, Vol. 3, pp. 259-299.

Lyman, R. Lee y Gregory Fox

1989 "A Critical Evaluation of Bone Weathering as an Indicator of Bone Assemblage Formation", en *Journal of Archaeological Science*, Vol. 16, pp. 293-317.

Margerison, Beverley J. y Christopher Knusel, C.

2002 "Paleodemographic Comparison of a Catastrophic and an Attritional Death Assemblage", en *American Journal of Physical Anthropology*, Vol. 119, pp. 134-143.

Martin, Debra, Alan Goodman y George Armelagos

1985 "Skeletal Pathologies as Indicators of Quality of Diet", en Robert Gilbert y James H. Mielke (eds.), *The Analysis of Prehistoric Diets*, pp. 227-279, Orlando, Academic Press.

Meadow, Richard

1980 "Animal Bones: Problems for the Archaeologist together with some Possible Solutions", en *Paleorient*, Vol. 6, pp. 65-77.

Mensforth, Robert

1991 "Paleoepidemiology of Porotic Hyperostosis in the Libben and vt-5 Skeletal Populations", en *Kirtlandia*, Vol. 46, pp. 1-47.

Neves, Walter Alves

1984 "Estilo de vida e osteobiografía: a reconstituição do comportamento pelos ossos humanos", en *Revista de Pré-historia*, Vol. vi, pp. 287-291.

Ortner, Dennis K.

1991 "Theoretical and Methodological Issues in Paleopathology", en Dennis K. Ortner y Arthur C. Aufderheide (eds.), *Human Paleopathology: Current Syntheses and Future Options*, pp. 5-11, Washington D.C., Smithsonian Institution Press.

Parker Pearson, Mike

2002 *The Archaeology of Death and Burial*, Texas, Texas A&M University Press, College Station.

Powell, Mary

1985 "The Analysis of Dental Wear and Caries for Dietary Reconstruction", en Robert Gilbert y James H. Mielke (eds.), *The Analysis of Prehistoric Diets*, pp. 307-338, Orlando, Academic Press.

Rose, Jerome, Kate Condon y Alan Goodman

1985 "Diet and Dentition: Developmental Disturbances", en Robert Gilbert y James H. Mielke (eds.), *The Analysis of Prehistoric Diets*, pp. 281-305, Orlando, Academic Press.

Saul, Frank P.

1976 "Osteography: Life History Recorded in Bone", en Eugene Giles y Jonathan Friedlander (eds.), *The Measures of Man*, pp. 372-382, Cambridge, Cambridge University Press.

Saunders, Shelley

1992 "Subadult Skeletons and Growth Related Studies", en Shelley Saunders y M. Anne Katzenberg (eds.), *Skeletal Biology of Past Peoples: Research Methods*, pp. 1-20, Nueva York, Wiley-Liss.

Saunders, Shelley y Hoppa, R.

1993 "Growth Deficit in Survivors and Non-Survivors: Biological Mortality Bias in Subadult Skeletal Samples", en *Yearbook of Physical Anthropology*, Vol. 36, pp. 127-151.

Saunders, Shelley, Anne Herring y Gerry Boyce

1995 "Can Skeletal Samples Accurately Represent the Living Populations They Come From? The St. Thomas' Cemetery Site, Belleville, Onario", en Anne L. Grauer (ed.), *Bodies of Evidence. Reconstructing History Through Skeletal Analysis*, pp. 69-89, Nueva York, Wiley-Liss.

Selye, Hans

1956 *The Stress of Life*, Nueva York, McGraw-Hill.

Stinson, Sara

2000), "Growth Variation: Biological and Cultural factors", en Sara Stinson, Barry Bogin, Rebecca Huss-Ashmore y Dennis O'Rourke (eds.), *Human Biology: An Evolutionary and Biocultural Perspective*, pp. 425-463, Nueva York, Wiley-Liss, Inc.

Stuart Macadam, Patricia

1991 "Porotic Hyperostosis: Changing Interpretations", en Dennis K. Ortner y Arthur C. Aufderheide (eds.), *Human Paleopathology: Current Syntheses and Future Options*, pp. 36-39, Washington D.C., Smithsonian Institution Press.

Sundick, Robert

1978 "Human Skeletal Growth and Age Determination", en *Homo*, Vol. 29, pp. 228-249.

Tanner, James M.

1986 *El hombre antes del hombre. El crecimiento físico desde la concepción hasta la madurez*, México, Fondo de Cultura Económica.

Todd, Thomas W.

1921a "Age Changes in the Pubic Bone. I: The Male White Pubis", en *American Journal of Physical Anthropology*, Vol. 3, pp. 285-334.

Todd, Thomas W.

1921b "Age Changes in the Pubic Bone. III: The Pubis of the White Female. IV: The Pubis of the Female White-Negro Hybrid", en *American Journal of Physical Anthropology*, Vol. 4, pp. 1-70.

Ubelaker, Douglas H., Erica B. Jones y Diane Landers

2003 "Human Remains from Voegtly Cemetery, Pittsburg, Pennsylvania", en *Smithsonian Contributions to Anthropology* 46, Washington D.C., Smithsonian Institution Press.

Van Gerven, Dennis y George Armelagos

1983 "'Farewell to Paleodemography?'. Rumors of his Death Have Been Greatly Exaggerated", en *Journal of Human Evolution*, Vol. 12, pp. 353-360.

Walker, Phillip L., John R. Johnson y Patricia Lambert

1988 "Age and Sex Biases in the Preservation of Human Skeletal Remains", en *American Journal of Physical Anthropology*, Vol. 76, pp. 183-188.

White, Everett y L. Adrien Hannus

1983 "Chemical Weathering of Bone in Archaeological Soils", en *American Antiquity*, Vol. 48, pp. 316-322.

Wood, James W. y George R. Milner

1994 "Reply to Cohen", en *Current Anthropology*, Vol. 35, No. 5, pp. 631-637.

Wood, James W., George R. Milner, Henry Harpending y Kenneth Weiss

1992 "The Osteological Paradox. Problems of Inferring Prehistoric Health from Skeletal Samples", en *Current Anthropology*, Vol. 33, No 4, pp. 343-370.

Wright, Lori E.

1997 "Intertooth Patterns of Hypoplasia Expression: Implications for Childhood Health in the Classic Maya Collapse", en *American Journal of Physical Anthropology*, Vol. 102, pp. 233-247.

Wright, Lori E. y Yoder, Cassidy J.

2003 "Recent Progress in Bioarchaeology: Approaches to the Osteological Paradox", en *Journal of Archaeological Research*, Vol. 11, No. 1, pp. 43-69.