

NUEVO ENFOQUE EN EL ESTUDIO DE LOS RESTOS ORGÁNICOS CONSERVADOS EN LA PALEOBASURA DE LOS YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS

Eloísa Bernáldez Sánchez¹⁾

Resumen

No existen garantías de que los restos de vertebrados conservados en los yacimientos arqueológicos sean una muestra significativa de la paleocomunidad a la que pertenecieron ni que formasen parte de las preferencias de consumo del hombre, puesto que son, en su mayoría, depósitos de residuos de los que desconocemos cualitativa y cuantitativamente el efecto producido por los procesos pre-deposicionales de la actividad trófica de la población humana y de cualquier otro carnívoro y carroñero. Por ello nos servimos de un estudio bioestratinómico de la asociación de cadáveres diseminados por la Reserva Biológica de Doñana para determinar las pautas generales que podríamos inferir en el estudio tafonómico de 12 yacimientos arqueológicos datados entre el 6000 a.C. y el s. XVI situados en el SO de Andalucía.

Palabras clave: Paleobiología, vertebrados terrestres, Tafonomía, Biostratinomía, contenido fósil, índice de conservación esquelética.

1. CIENCIAS PALEOBIOLÓGICAS EN LOS YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS

La Arqueozoología como cualquier otra ciencia ha pasado por distintas etapas de descubrimiento y formulación de criterios, métodos y técnicas hasta llegar a la actual visión que de ella tenemos: una ciencia que interpreta las relaciones tróficas del hombre con los animales y el medio físico a partir del registro fósil conectado a las estructuras arqueológicas [1]. Para esta interpretación contamos con una amplia gama de criterios proporcionados por paleontólogos, zoólogos, arqueólogos, etnólogos, ecólogos y otros muchos especialistas recopilados en los tratados de Davis [1], Renfrew y Bahn [2], Klein y Cruz-Urbe [3], Clutton-Brock [4], Behrensmeyer y Hill [5] y en

¹⁾ Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico. Monasterio de la Cartuja. Isla de la Cartuja. 41092 Sevilla.

decenas de trabajos publicados desde finales del siglo pasado [6]. Todas estas aportaciones, sin embargo, aún no han sido objeto de una aplicación general en cualquier estudio arqueozoológico, un hecho que dificulta el estudio comparativo de los yacimientos estudiados por distintos autores ya que cada uno muestra cierta parcialidad del objetivo marcado por la Arqueozología, proporcionando una incompleta información acerca del yacimiento y un uso de variables cuantitativas de distinta naturaleza, e.g. la abundancia de las especies de vertebrados suele ser expresada en unos yacimientos por la frecuencia del número mínimo de individuos (NMI) y/o del número de restos óseos, dos variables que expresan características del depósito (tafonómicas) muy dispares. En el primer caso podría estar manifestando la preferencia del agente productor por ciertas especies de la comunidad viva, deducción que puede ser errónea si tenemos en cuenta la diversidad de especies que el hombre consume en la actualidad; pero el número de restos (NR) no es una medida de la abundancia específica ya que desconocemos cuántos fragmentos componen a un individuo; ni siquiera el número de huesos es una variable fiable de la abundancia de ejemplares ya que cada especie contiene un determinado número de ellos. Si nos referimos sólo a las especies de vertebrados terrestres más frecuentes de hallar en los yacimientos tenemos que mientras un caballo tiene unos 199 huesos, los cerdos tienen 269; de modo que 20 huesos de cada uno conservados en un depósito no representan la misma abundancia de las dos especies como se viene afirmando en algunos de los trabajos publicados en este mismo año.

Entre las publicaciones actuales sobre la interpretación biológica de los lugares arqueológicos encontramos dos tipos en función del conocimiento que aportan sobre el origen del depósito y su posible efecto en la composición y estructura del conjunto óseo:

1.1. ESTUDIOS ARQUEOZOOLÓGICOS QUE SUPONEN EL ORIGEN ANTRÓPICO DE LOS RESTOS FAUNÍSTICOS POR SU CONEXIÓN CON ARTEFACTOS Y ESTRUCTURAS ARQUEOLÓGICAS.

Entre los que distinguimos aquéllos que están interesados en la reconstrucción del medio ambiente como fuente de recursos para el hombre, usando especies o asociaciones faunísticas indicadores de ciertos hábitats, entre los que destacan los estudios de bioindicadores del clima utilizando micromamíferos y aves [6] de los que convierten el estudio arqueozoológico en un análisis de la evolución de la economía humana a través de los cambios de tamaño de las especies domesticadas [6]. Este tipo de estudio hace una gran aportación de listas faunísticas y de datos morfobiométricos imprescindibles, pero sus deducciones ecológicas y económicas carecen de datos morfobiométricos de las especies actuales en los ecosistemas donde encontramos los yacimientos, tanto de las especies silvestres como de las numerosas razas de especies domesticadas; lo que conlleva errores tan importantes como afirmar que la fauna silvestre de herbívoros mantiene su tamaño en los últimos 8.000 años cuando el análisis de las poblaciones de ciervos y conejos del Sur de Andalucía demuestra la variabilidad de talla tanto entre las poblaciones de la misma región como en los ejemplares

enterrados en los depósitos arqueológicos del S.O. de Andalucía y Levante datados en distintos períodos del Holoceno [6].

1.2. ESTUDIOS ARQUEOZOOLÓGICOS QUE PLANTEAN EL ORIGEN DEL DEPÓSITO.

Estos son los que, además de tener en cuenta los criterios morfobiométricos, ecológicos y etnográficos de los primeros, anteponen a la interpretación biológica el análisis tafonómico del depósito y su posterior conservación. Con este análisis se estima la representatividad del conjunto fósil en la reconstrucción de la economía humana y su relación con el resto del ecosistema discriminando los desechos humanos de los producidos por otros agentes bióticos (carroñeros, carnívoros, vegetación) y abióticos (agua, viento, temperatura, humedad). Como menciona Klein y Cruz-Urbe [3] el estudio tafonómico se convierte en un estudio estadístico sobre la representatividad de la muestra excavada.

Si bien en este segundo tipo de estudios arqueozoológicos el rigor científico es notable por atender a las posibles alteraciones del depósito desde su origen, sigue siendo un estudio incompleto sobre la fiabilidad de la muestra como indicador de las costumbres tróficas del principal agente productor porque no pasan de describir las huellas registradas sobre la superficie de los huesos [7, 8], o de determinar la función del lugar por las partes anatómicas conservadas [9] sin tener en cuenta que las extremidades están representadas con más de 100 huesos en la mayoría de los vertebrados, mientras que en el cráneo no hay más de 20, estamos ante el mismo caso de la representatividad de los individuos por el número de huesos.

En el presente trabajo consideramos, como este segundo tipo, que el estudio tafonómico debe preceder al estudio arqueozoológico para determinar el origen del depósito, pero en el sentido de cuantificar el estado de conservación del depósito a modo de un cubo de basura. No olvidemos que los restos estudiados son parte del consumo y no el consumo en sí y que ignoramos qué representa dentro de la dieta del hombre. No disponemos de estudios actuales que demuestren la representatividad de las basuras del hombre en cualquier ecosistema y época desde donde interpretar la validez de las interpretaciones paleoeconómicas. Durante años nos hemos limitado a considerar estos enterramientos como necrópolis donde todo cadáver queda enterrado y completo hasta su descubrimiento cuando es casi anecdótico encontrar un esqueleto completo de vertebrado terrestre en uno de estos depósitos, casi siempre son fragmentos de huesos o, al menos, de los ejemplares conservados. Esta evidente presentación es uno de los más fiables bioindicadores de la presencia humana junto a la casi exclusiva presencia dentro de la asociación faunística conservada de **especies actualmente domesticadas** como ocurre en los yacimientos posteriores a la transición del Neolítico al Calcolítico, una afirmación que avalo con los resultados obtenidos en el estudio sobre el origen y estado de conservación de los depósitos de vertebrados terrestres que se producen sobre la superficie de dos grandes ecosistemas estudiados por Behrensmeier y Boaz [10] en Kenia y por Bernáldez [6] en la Reserva Biológica de Doñana (Huelva, S.O. de la Península Ibérica).

2. EL ESTUDIO BIOESTRATINÓMICO DE LOS ECOSISTEMAS NATURALES EN LA SELECCIÓN DE CRITERIOS Y VARIABLES TAFONÓMICAS

Si el hombre mantiene un papel ecológico dentro de la cadena trófica como carnívoro y carroñero, entre otros (fitófago, insectívoro), deberíamos conocer las pautas generales del comportamiento trófico tanto de éste como de los carnívoros y carroñeros que pudiesen intervenir en la pérdida o en la preservación de la información biológica del depósito. Basándose en estos estudios bioestratinómicos se podría fijar el origen de los depósitos y crear unos criterios y variables aplicables a cualquier yacimiento homogeneizando las bases de datos aportadas por su estudio, lo que nos permitiría el estudio comparativo y su posterior interpretación paleoecológica y económica de grandes regiones. Los dos únicos trabajos publicados que explican la actividad carnívora y carroñera en la preservación de los cadáveres de un ecosistema es el realizado en el Parque Nacional de Amboseli (Kenia) de Behrensmeyer y Boaz [10] y el realizado en la Reserva Biológica de Doñana (Huelva, España) por Bernáldez [6]. En ambos ecosistemas se cuantificó la pérdida de información biológica pero desde puntos de vista distintos.

Behrensmeyer mide la actividad carnívora y carroñera a través de la pérdida de cadáveres sobre el total esperado, calculado con la tasa de mortandad y renovación de dos especies y extrapoladas a todos los ungulados, y denomina este término potencial fósil de la comunidad. Para Doñana consideramos que cada especie tiene su propia tasa de renovación que no podíamos usar indistintamente en un caballo que en un conejo, por ello desistimos de saber cuántos cadáveres se pierden en la superficie de la reserva, no teníamos las tasas anteriores, y decidimos expresar las probabilidades de permanencia sobre la superficie de los cadáveres de cada especie encontrada en el muestreo que realizamos en el 18% de los 76 km de la reserva. Los 150 cadáveres de las 13 especies conservadas, un 5% de las 280 especies de vertebrados, presentaban estados distintos de conservación desde el cadáver completo a un fragmento de hueso y decidimos seguir 24 cadáveres desde su muerte hasta dos y cuatro años después para conocer las pautas de pérdida de parte o de todo el cadáver. Cuantificado estos procesos descubrimos cuáles son los factores que intervienen a lo largo del tiempo y el porcentaje de huesos que va desapareciendo de un amplio área de estudio. A este porcentaje de huesos conservados en un determinado tiempo le denominamos potencialidad fósil de cada especie, un concepto que contempla la posibilidad de no llegar a enterrarse lo que no ha sido consumido. Para este concepto necesitamos dos variables, una es el índice de conservación esquelética ICEn que calcula el porcentaje de huesos conservados y el tiempo. Una vez averiguado cuáles son las fases de estos procesos estimamos el tiempo medio de permanencia de las especies encontradas en el muestreo del ecosistema y pudimos establecer unos rangos de tiempo no general, sino para cada especie.

Durante la realización de este trabajo los resultados fueron numerosos y sólo mencionamos los que han sido más relevantes para reseñar la importancia de los procesos

predeposicionales en la composición y estructura de las asociaciones óseas enterradas (tafocenosis):

1. La actividad de los carnívoros y de los carroñeros es detectable en la composición y estructura faunística del conjunto óseo y en el estado de conservación de los cadáveres, llegándose a estimar el tiempo de permanencia relativa del cadáver en la superficie del ecosistema antes de enterrarse. Todas las especies con peso corporal superior a 50 kg están presentes en la tanatocenosis, de modo que las especies con mayor número de ejemplares adultos están mejor representadas en número de cadáveres y de huesos en dicha tanatocenosis. Además, es el cráneo la parte anatómica mejor conservada aún cuando son las extremidades la parte más frecuente de encontrar.

2. La mayor frecuencia de carcasas en áreas abiertas delata una mayor relevancia de la actividad de los carnívoros (Amboseli), mientras que una mayor frecuencia de carcasas debajo de los árboles cercanos a fuentes de alimentos y agua muestra a los carroñeros como la causa de las tendencias mostradas en la asociación ósea superficial.

3. La desaparición de los cadáveres de mamíferos dispersos por la superficie de Doñana se ha resumido en tres fases en función de los valores de las tasas de desarticulación, dispersión y pérdida de los huesos registradas en los dos años que duró nuestro estudio. En la segunda en la que se registra mayor pérdida de huesos, mayor área de dispersión de los mismos, los valores de las tasas mencionadas son similares entre los individuos de pesos superiores a los 200 kg, entre los de menos de este peso y más de 50 kg y los de peso inferior a éste y mayor a 1 kg.

4. Un estudio tafonómico debe contar con estos modelos de deposición ósea que aunque, lógicamente, no son modelos de enterramientos, es una muestra de la intensidad de los procesos predeposicionales que experimenta una tafocenosis. Con los resultados obtenidos podemos deducir la fase en la que el cadáver fue enterrado en función de los huesos conservados.

5. El seguimiento de los procesos pre y posdeposicionales nos ha permitido definir los conceptos y variables generales aplicables al estudio tafonómico de un depósito antrópico. La acumulación de tafones expresada por unidad de volumen, como corresponde a cualquier muestreo, y el estado de conservación de los mismos son los dos criterios que usamos en la caracterización tafonómica de los yacimientos expresados por la densidad de individuos o contenido fósil y el índice de conservación esquelética ICEn.

3. INFERENCIAS ECOLÓGICAS DEL ESTUDIO BIOESTRATINÓMICO DE UN ECOSISTEMA NATURAL EN LA INTERPRETACIÓN BIOLÓGICA DE UN YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO

Disponemos de 12 yacimientos del S.O. de Andalucía datados entre el 6000 a.C. y el s. XVI a los que aplicaremos las variables que definen:

a) La composición y estructura de la asociación faunística mediante la enumeración de las especies identificadas, el cálculo del número mínimo de individuos (NMI) y la densidad de animales domesticados y silvestres, ungulados y carnívoros, adultos y juveniles como indicadores del desarrollo de las economías de predación y de producción del hombre.

b) El estado de conservación del depósito mediante el contenido fósil o densidad de ejemplares, el rango del peso de los fragmentos y el porcentaje de huesos conservados de las distintas partes anatómicas cuyos resultados discriminan el origen antrópico del natural, puesto que en Doñana hemos estimado en 0,0 cadáveres/m³ como la máxima densidad, mientras que en los yacimientos estudiados encontramos un mínimo de 0,41 individuos/m³.

c) El estado de conservación de los ejemplares como medida de la intervención de unos agentes u otros. La estimación del porcentaje de huesos conservados, y no la frecuencia, de cada especie y unidad anatómica nos indica la naturaleza antrópica o natural del depósito, siempre que los huesos no estén excesivamente fragmentados e imposibilite el cálculo de individuos.

La tendencia general mostrada por los doce yacimientos es que hay una alta densidad de ejemplares respecto a la estimada en los ecosistemas naturales de Amboseli y Doñana, lo que nos hace suponer la intervención de un agente enterrador distinto a los carnívoros y carroñeros de ambos ecosistemas. Los resultados nos muestra que los yacimientos datados con posterioridad al 2600 a.C. se registra un alto porcentaje de especies e individuos domesticados. La Cueva de Santiago Chica (Sierra Norte de Sevilla) es el único depósito donde se registra un mayor número de especies entre las que destaca un 70% de silvestres sobre el 30% de actualmente domesticadas. Además observamos que las de menor peso corporal conservaban mayor peso esquelético, de donde deducimos que su enterramiento fue inmediato y sin exposición a los carroñeros.

En función de las variables usadas podemos discriminar cinco tipos de conservación del contenido fósil que podemos agrupar en:

Tipo 1. Yacimientos donde el peso esquelético conservado de cada especie está relacionado con el peso corporal de los individuos. Sólo la cueva mencionada pertenece a este grupo donde los animales más pequeños están poco representados en número, pero mejor conservados en cuanto al porcentaje de esqueleto.

Tipo 2. Yacimientos que no representan la relación anterior, de modo que las especies más pesadas no están mejor representadas que las de menor peso corporal como se esperaría de una tanatocenos natural.

De las variaciones observadas en este segundo grupo deducimos la intensidad de la pérdida de información biológica y los factores que han podido intervenir. Esta variabilidad en las condiciones de conservación de los depósitos es motivo suficiente para no considerar sus tafocenosis como muestras del consumo, sino de la actividad

carnívora y carroñera del hombre y, en algunos casos de la actividad de otros agentes abióticos. Algunos de esos factores que intervienen en el estado de conservación del depósito son las características biológicas de los individuos de edad, peso corporal, tamaño de la población, comportamiento del animal y estacionalidad, pero sobre todo son los factores ambientales los que están determinando la composición y estructura del depósito expresados por la edad del depósito, la altitud del enclave (que puede estar determinando dos grandes culturas, la predatora y la productora), la función antrópica de la estructura (tumbas y áreas de desechos del consumo) y la fragmentación de los huesos.

4. UN CASO PRÁCTICO DE INTERPRETACIÓN TAFONÓMICA Y PALEOECONÓMICA DEL YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO DE LA CALLE ALCAZABA DE LEBRIJA (SEVILLA)

No vamos a mostrar la totalidad de las datos recogidos de este yacimiento, solamente mostraremos a modo de prueba el efecto que produce un estudio tafonómico que trata sobre el origen y la conservación del depósito, aumentando considerablemente la información deducida de unas variables y otras.

El yacimiento de la calle Alcazaba de Lebrija contiene una sucesión de restos óseos depositados con anterioridad al VI milenio a.C. hasta el s. XI d.C., con hiatos entre culturas. La asociación faunística determinada caracteriza dos momentos en los últimos 8.000 años. El primero que va desde el VI milenio a.C. hasta el 500 a.C. representado por un basurero de restos óseos de vacas, cerdos y caprinos entre las especies actualmente domesticadas y de ciervos, jabalíes y conejos entre las especies silvestres. El segundo momento parte del 500 a.C. y llega a la Edad Media con una variedad faunística más amplia que incluye las especies anteriores e incorpora especies exóticas como el gallo, junto a perros, équidos y pequeñas aves, además de un buen número de especies y valvas de malacofauna terrestre y marina. De esta variedad faunística y su variabilidad deducimos que la ausencia de especies como los équidos en los niveles más antiguos tienen dos razones: una baja frecuencia de esta especie en la comunidad viva (o ausencia) y no es una especie destinada al consumo o escasamente usada para este fin.

Sin embargo, si queremos conocer cuantificar el contenido de este depósito en cuanto a las entidades enterradas, ya mencionamos que suele expresarse por el número de restos encontrados, a pesar de que no es una unidad para estimar la presencia de un animal, sino del estado de conservación de los huesos. En la representación de las variaciones del número de fragmentos óseos hallados y de esta misma variable en función del volumen de cada uno de esos estratos observamos dos tendencias contrarias que contrastamos mediante un test de correlación de Pearson. Comprobamos sólo que la tendencia mostrada por la densidad de restos óseos es significativa ($p = 0,005$, $r^2 = 69,41\%$; $cc: 0,833$; $s.e. = 89,51$; $g.l. = 8$), de modo que a medida que pasa el tiempo la densidad de huesos o fragmentos de éstos es menor.

Si utilizamos el número mínimo de individuos (NMI) y la densidad del mismo (NMI/m³) para interpretar cómo ha sido la dinámica de incorporación de residuos a este depósito a lo largo del tiempo, entonces tenemos que decidir qué variable vamos a utilizar porque en ambos casos las tendencias mostradas son significativas (test de Pearson, $p = 0,015$, $r^2 = 59,76\%$, $cc = -0,773$; s.e. = 0,457; g.l. = 8 para el NMI y $p = 0,047$; $r^2 = 45,3\%$; $cc = -0,673$, s.e. = 0,221, g.l. = 8 para la densidad de individuos), pero contrarias. Mientras que el número de individuos tiende a crecer a lo largo del tiempo, la densidad de éstos decrece. En este caso ¿qué hacemos?

Comparemos los datos sobre el contenido en restos e individuos, mientras que en la primera tanto una como otra variable registran una gran escasez de fragmentos óseos en los niveles del Bronce que justificaría algunas de las teorías sobre la ausencia o la baja frecuencia de yacimientos del Bronce, sobre todo de lugares de habitación, la segunda representación no muestra esta deficiencia. De modo que no hay una escasez de animales sacrificados en el Bronce, sino de huesos de estos animales y esto es fácilmente detectable en los porcentajes de huesos conservados (ICEn) de las especies más frecuentes: vacas, ciervos, cerdos-jabalíes, caprinos y conejos. En los que detectamos pautas de conservación muy similares entre las tres especies actualmente domesticadas y distintas a las de los ciervos y los conejos, dos especies silvestres. Así sigue este estudio que está en prensa donde se explica el grado de fragmentación de los huesos y la importancia de la industria ósea expresada por variables cuantificables.

5. MÁS SOBRE EL ORIGEN DE LOS DEPÓSITOS Y SU CONSERVACIÓN

Para completar el estudio tafonómico y ecológico de un yacimiento estamos proyectando el análisis físico-químico de los huesos con los objetivos de mostrar los efectos de los procesos deposicionales como indicadores de la conservación del depósito original y detectar variaciones de los elementos trazas que nos determinen la relación hombre-animal-medio físico.

Los investigadores Dra. Ontiveros y Dr. Gutiérrez han realizado un experimento con sólo cinco piezas óseas procedentes de varios lugares y épocas para observar las diferencias en la composición y estructura. En su informe nos señalan que para la caracterización de estas muestras se han empleado las siguientes técnicas: difracción de rayos X, análisis químico por infrarrojo por transformada de Fourier y microscopía óptica. Se analizaron una muestra de cráneo de una cabra actual que recogimos expuesta en la superficie de la Sierra de Cazorla (España), una segunda procedente del cráneo de un caprino encontrado en un yacimiento del Calcolítico (principios del III milenio a.C.), del mismo se tomó una tercera muestra de la mandíbula de un zorro, una cuarta de una extremidad de bóvido de otro yacimiento del Calcolítico y una quinta de una vaca hallada en un yacimiento del s. XV. El resultado es que la muestra actual conserva la textura original del hueso; los que han permanecido enterrados en distintos períodos y lugares presentan diferencias: modificación del sistema haversiano que en algunos casos desaparece totalmente, un aumento claro de la porosidad en el hueso

con la aparición de cristales de calcita rellenando esas oquedades y removilizaciones del fosfato original.

Cabe destacar la observación de cristales de cuarzo integrados en la textura del hueso y su presencia parece anterior a la calcita. Su origen parece estar relacionado con la tierra de enterramiento incorporada en el hueso en sus primeros estadios y que el proceso de carbonatación lo está integrando claramente en su textura, por tanto este componente mineralógico forma parte del proceso de mineralización. Estos cambios han de ser estudiados para conocer en qué medida afectan a la textura final del hueso.

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Davis, S.M.M., 1989, *La Arqueología de los animales*, London, Duckworth.
- [2] Renfrew, C. y Bahn, P., 1993, *Arqueología. Teorías, Métodos y Práctica*, Madrid.
- [3] Klein, R.G. y Cruz-Urbe, K., 1984, *The Analysis of Animal Bones from Archeological Sites* (eds. K.W. Butzer y L.G. Freeman), University Chicago Press.
- [4] Clutton-Brock, J., 1981, *Domesticated Animals from Early Times*, Oxford University Press.
- [5] Behrensmeyer, A.K., 1978, Taphonomy and ecologic information from bone weathering, *Paleobiology* 4 (2), 150-162.
- [6] Bernáldez, E., 1996, *Bioestratinomía de macromamíferos terrestres de Doñana. Inferencias ecológicas en los yacimientos arqueológicos del S.O. de Andalucía*, Tesis Doctoral, Universidad de Sevilla.
- [7] Behrensmeyer, A.K., 1975, The Taphonomy and Paleoecology of Plio-Pleistocene Vertebrate Assemblages of Lake Rudolf, Kenya, *Bull. Mus. Comp. Zool.* 146 (10), 473-578.
- [8] Behrensmeyer, A.K., 1983, Patterns of natural bones distribution on recent land surfaces: implications for archaeological site formation, *BAR International Series* 163, 93-106.
- [9] Blumenschine, R.J., 1991, Hominid carnivory and foraging strategies, and the socio-economic function of early archaeological sites, *Phil. Trans. R. Soc. Lond.* 334, 211-221.
- [10] Behrensmeyer, A.K. y Boaz, D.E.D., 1980, *The Recent Bones of Amboseli National Park, Kenya, in reallion to east African Paleoecology*, en *Fossils in the Making* (eds. A.K. Behrensmeyer y A.P. Hills), University Chicago Press.