

***Treinta años en la
"Revolución de la Dieta de Amplio Espectro"
y la demografía paleolítica***

Mary C. Stiner

Traducciones 2002

Serie

**Fichas de la Cátedra
Fundamentos de Prehistoria**

Coordinadores:

Ana. M. Aguerre y José Luis Lanata

Oficina de Publicaciones de la Facultad de Filosofía y Letras

Facultad de Filosofía y Letras

Universidad de Buenos Aires



Buenos Aires

Argentina

2002

Treinta años en la "Revolución de la Dieta de Amplio Espectro" y la demografía paleolítica

Mary C. Stiner^{*}

*Proceedings of the National
Academy of Science*
(2001) 98: 6993-6996.

Traducción: J.L.L.[#]

Los homínidos del Paleolítico han vivido cazando y recolectando sus alimentos. Este aspecto de su existencia comenzó a desaparecer con la aparición del cultivo y los rebaños domesticados en algunas sociedades Neolíticas, hace unos 10 ka. Pero ¿cuáles son las raíces de esta singular transformación económica? La respuesta parece descansar en cambios, igualmente revolucionarios, que tuvieron lugar dentro de algunas culturas paleolíticas varios milenios antes del 10 ka. En 1968, Lewis R. Binford señaló lo que parecía ser una diversificación sustancial de las dietas humanas al final del Paleolítico en las latitudes medias y altas de Europa, hace aproximadamente 12-8 ka (1).ⁱ La rápida diversificación en la caza, en el procesamiento de los alimentos, y en los equipos de almacenamiento de comida acompañaron generalmente los cambios en la dieta. Estos indicadores fueron síntomas de un uso mucho más intensivo de los hábitats y de una explotación más completa de los potenciales alimentos que, en estas épocas, encontraban los homínidos. Algunas de estas nuevas conductas se dirigieron a moler, secar y guardar frutas secas, pero también involucraron la explotación de animales pequeños (2-6). En 1969, Kent Flannery llevó estas observaciones más allá en su propuesta de la "**Broad Spectrum Revolution**" -Revolución de la Dieta de Amplio Espectro (**RDAE** de aquí en adelante). Su hipótesis propone que la emergencia del Neolítico en Asia Occidental estuvo precedida por una mayor amplitud en la dieta en las sociedades de cazadores-recolectores antes de este período (7). Flannery defendió que esta diversificación en la subsistencia aumentó artificialmente la capacidad de sustentoⁱⁱ de los ecosistemas, principalmente

^{*} *N.T.*: Mary Stiner es actualmente Profesora del Dep. of Anthropology, University of Arizona y se doctoró en 1990 en la University of New Mexico. Sus intereses se centran en los procesos coevolutivos en los seres humanos relacionados con las economías de cazadores-recolectores y la transición a las productivas, la zooarqueología, la tafonomía desde un marco de la ecología conductual y de poblaciones. En 1991 editó "*Human predators and prey mortality*" (Westview Press) y en 1994 publica "*Honor among Thieves: A Zooarchaeological Study of Neanderthal Ecology*" (Princeton University Press), con el que el que ganó el Society of American Archaeology Book Prize en 1996. Sus contribuciones a los temas mencionados se han publicado en diferentes libros y revistas especializadas como *Current Anthropology*, *Antiquity*, *Science*, *American Antiquity*, entre otras.

[#] La Cátedra agradece a la Dra. Stiner la colaboración prestada para con esta traducción. Se ha respetado la presentación bibliográfica original -por numeración entre paréntesis.

ⁱ *N.T.*: Este punto será tratado más adelante en el Programa -ver Zvelebil (1986).

ⁱⁱ *N.T.*: La capacidad de sustento (*carrying capacity*) es el número máximo de animales de una o más especies que puede sustentar o mantener un hábitat o área particular durante el período más desventajoso del año. La capacidad sustento es diferente para cada una de las especies que viven en un hábitat particular, ya que se

incorporando a las nuevas especies a la dieta, en un ambiente deprimido por la inestabilidad del clima, característico del final del Pleistoceno.

Los trabajos de Binford y Flannery han estimulado las investigaciones arqueológicas de este tema a lo largo de las últimas tres décadas. Inspirados por los trabajos de Odum y Odum (8), Emlen (9), y MacArthur y Pianka (10), ambos arqueólogos sostuvieron que ese cambio económico fue el resultado de un aumento demográfico sin precedentes en ciertas regiones del mundo. Algunos arqueólogos han cuestionado el papel de “la presión demográfica” en la evolución social humana (6, 11), pero la mayoría continúa pensando en los factores demográficos como uno de varios ingredientes necesarios para que la transición de cazadores-recolectores a productores de alimentos o del Paleolítico al Neolítico tuviera lugar (5, 12-16).ⁱⁱⁱ Pero ¿si los efectos de factores dependientes de la densidad^{iv} pueden jugar un papel decisivo en las historias evolutivas de sistemas del tipo predador-presa en general (17-20), por qué no pueden hacerlo en casos que involucren a los seres humanos (21-22)? Los cambios en la densidad de la población humana están vinculados con las influencias que pueden tener las formas y la asiduidad de las relaciones inter-específicas e intra-específicas y la disponibilidad de los recursos críticos, así como las soluciones que las poblaciones desarrollan para conseguir lo necesario para alimentarse. La rapidez en el cambio tecnológico y la mayor densidad de sitios arqueológicos durante el Paleolítico tardío prestan alguna credibilidad a esta posición.

Una mayor amplitud en la dieta es esperable que se evidencie en un mayor número de especies consumidas (7) y/o en una homogeneidad proporcionalmente mayor entre presas de alto y de bajo ranking,^v como una respuesta a la disminución en la disponibilidad de los recursos y/o presas preferidas. Un predador puede permitirse el lujo de ignorar una presa de baja calidad y de bajo costo de obtención si la oportunidad de encontrar un recurso superior en el futuro cercano es importante o alta, lo que da lugar a una dieta menos diversa. Sin embargo, si se amplía la dieta incorporando nuevas presas y alimentos de bajo rendimiento, el número de éstas aumenta y el consumo de las presas preferidas decrece. De esta manera, ampliando el espectro de la dieta, se maximiza el retorno en relación con el gasto de energía realizado, pudiendo también reducir el tiempo de su búsqueda (19).

encuentra relacionada con el tipo de alimentación, refugio, y costumbres sociales y con la competencia con otras especies que puedan tener requisitos similares.

ⁱⁱⁱ *N.T.*: ver los diferentes modelos teóricos en Göbel 1994, en el Programa en curso

^{iv} *N.T.*: Los ecólogos de poblaciones dividen los factores que regulan el tamaño de las poblaciones en los factores denso-dependientes y denso-independientes. Los factores denso-independientes, como el tiempo y clima, afectan de la misma manera a todos los individuos de una población sin tener en cuenta su densidad. Por el contrario, los efectos de factores dependientes de la densidad se intensifican en la medida que aumenta el tamaño de la población. Por ejemplo, algunas enfermedades se extienden más rápidamente en poblaciones más densas que en las poblaciones que no los son o están más esparcidas en el espacio. De la misma manera, la competencia por los recursos es mayor con una la densidad poblacional que aumenta, afectan a un mayor número de individuos en la población. La dinámica de la mayoría de las poblaciones se encuentra influenciada por los factores denso-dependientes y denso-independientes y sus efectos varían según las características de las diferentes poblaciones.

^v *N.T.*: La autora está haciendo referencia a los postulados del Modelo de Amplitud de Dieta. El mismo se presentó más detalladamente en Lanata *et al.* 2002, dentro de los enfoques evolutivos neo-darwinianos.

3 Fundamentos de Prehistoria

La evidencia arqueológica de una mayor amplitud en las dietas paleolíticas en Eurasia se ve con mejor claridad en el incremento en la explotación de frutas secas y en las semillas de mayor tamaño. Extraerles sus beneficios nutricionales exige un trabajo considerable y un equipamiento artefactual especializado para extraer sus nutrientes (5). Esta tendencia se ve claramente en la proliferación de herramientas de molienda después del Último Máximo Glacial (23)^{vi} y, en menor grado, en la creciente evidencia de almacenamiento y en el tipo de plantas conservadas (24, 25). Bajo condiciones de escasez crónicas, las poblaciones humanas deben haber sido también menos selectivas con las presas a cazar, a fin de no estar hambrientos por largos períodos. Insólitamente, la historia de la evidencia faunística no es tan clara en este punto como lo es la de las plantas.

Las cuantificaciones de la dieta en relación con la diversidad en la explotación de la caza menor y de acuerdo con las categorías taxonómicas Linneanas –conteo de especies o género- registran sólo una transición económica. Esta transición es la de cazadores-recolectores a productores de alimentos en el Neolítico temprano, que está evidenciada por una *disminución* en la amplitud de la dieta (26-29). La variación registrada en la diversidad taxonómica de las arqueofaunas a lo largo del Paleolítico Medio, Superior, y del Epi-Paleolítico podría explicarse mejor como consecuencia de cambios climáticos y ambientales o también por la variación geográfica en la composición de las comunidades ecológicas de animales y plantas (30-32). Parece no haber ningún apoyo en la evidencia zoo-arqueológica para sostener la hipótesis de la **RDAE**, al menos en lo relacionado con una mayor amplitud en el Paleolítico tardío.

La idea central detrás de la hipótesis de **RDAE** sigue siendo buena. Las contradicciones entre los datos paleobotánicos y los de la explotación de arqueofauna se circunscriben a la forma en que los zooarqueólogos han tendido a categorizar a los animales de presa (33). Ya que trabajamos con culturas extintas, las formas de *rankear* sus presas no pueden inferirse de observar directamente a las personas tomando decisiones. En cambio, los valores relativos *-pay offs-* de cada presa deben evaluarse de acuerdo con el conocimiento actual de aquellos animales cuyos restos óseos aparecen en los depósitos arqueológicos. Género y especie son las categorías analíticas más obvias para el investigador, y la expectativa más general de la hipótesis de **RDAE** de Flannery es que debe haber más especies que formen parte de la dieta y/o un mayor énfasis en su explotación. Así, una forma adecuada para medir la variación normal en la dieta es a través de los índices de riqueza taxonómica (N-especies o N-géneros) y de homogeneidad taxonómica -la proporcionalidad en la abundancia- (26, 28, 31, 34). En este trabajo tomaremos esta perspectiva, utilizando ambos índices de acuerdo con la simulación propuesta por Kintigh (35) o un acercamiento previo de la regresión (36) desarrollado en el trabajo de Fisher, Corbet y Williams (37) y otros trabajos para los problemas de muestreo en estudios de ecología de comunidades actuales. La debilidad principal de los acercamientos que estudian la diversidad que se basan en las unidades taxonómicas Linneanas es su insensibilidad a las diferencias físicas y conductuales entre los animales de la presa.

La única calificación que debe agregarse usualmente a estos análisis es el tamaño de la presa. Si bien todos los animales de caza están compuestos de tejidos similares, es obvio

^{vi} **N.T.:** El Último Máximo Glacial ocurre aproximadamente hace 18 ka, variando regionalmente.

que los animales grandes rinden mucho más que los pequeños, aún cuando sean más difíciles de cazar. Esta práctica, de alguna manera pasa por alto las grandes diferencias relacionadas con los costos de procesamiento de las presas así como también el costo a largo plazo de una alta explotación entre animales que en general puedan ser equivalentes en su contenido alimenticio y en su tamaño. De hecho, algunos taxa^{vii} no muy relacionados, por ejemplo en lo que se refiere a su tamaño, son casi equivalentes desde el punto de vista de los costos de búsqueda y de procesamiento involucrados en su explotación.

Ejemplifiquemos con un simple caso tomando en cuenta los hábitos de movilidad y la forma de evitar a sus predadores específicos. Por un lado, las tortugas y los grandes moluscos marinos que son prácticamente recursos inmóviles. Por el otro, las liebres y perdices que son más rápidas y difíciles de atrapar, aunque son similares en peso a las tortugas o a un puñado de moluscos. Es por ello que los diferentes tipos de sistemas de clasificación de presa afectan de manera importante las percepciones que los arqueólogos tienen del cambio en la amplitud de la dieta prehistórica. Es más, en muchos casos han oscurecido información de suma importancia.

Esto puede demostrarse con una simple medida estadística de la diversidad aplicada a tres conjuntos faunísticos de la cuenca del Mediterráneo, el Índice de Simpson, cuya fórmula es $1/\sum(p_i)^2$, en donde p representa la proporción de cada tipo de presa para la serie i en un conjunto (38, 39).^{viii} Los conjuntos faunísticos del Mediterráneo analizados en este trabajo, incluyen un total de 32 muestras de sitios procedentes de aleros en el norte de Israel -fechados entre 200 y 11 ka (40, 41)-, del oeste de Italia -entre 110 y 9 ka (32)-, y del centro sur de Turquía -entre 41 y 17 ka (42)- (Figura 1). La aplicación del Índice de Simpson a conjuntos que potencialmente contienen cerca de 20 géneros de especies (Figura 2) muestra niveles consistentemente bajos de homogeneidad en la amplitud de dieta más allá de los 200 ka. La correlación temporal es muy débil ($r = 0.386$, $P = 0.05$, $n = 32$), y no hay ninguna correspondencia con las oscilaciones climáticas 6-7 indicadas por los datos de *Oxygen Isotope Stage* (OIS) (por ejemplo, ver referencia 43). Aunque el tamaño de la muestra varía entre los distintos conjuntos arqueo-faunísticos, esto no explica el patrón que se ve en la Figura 2. Como de costumbre, no se encuentra ningún apoyo para la hipótesis de la *RDAE* aquí.

^{vii} *N.T.*: Taxa: plural de taxon. Taxon = cualquier unidad usada en las clasificación biológica, o taxonomía. Se colocan los taxa en una jerarquía que va del reino a la subespecie.

^{viii} *N.T.*: para una discusión de los diferentes índices de diversidad y su aplicación en arqueología ver Lanata (1996 *Arqueología* 6).

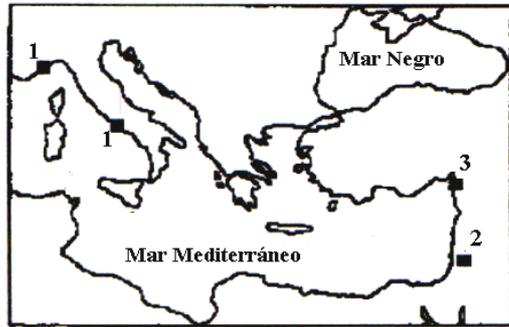


Figura 1: Ubicación geográfica de los aleros estudiados en las tres series arqueo-faunísticas del Mediterráneo. (1) costa occidental de Italia con 16 conjuntos; (2) Wadi Meged, Galilea en Israel 9 conjuntos, (3) costa de Hatay en Turquía centro-sur, 7 conjuntos

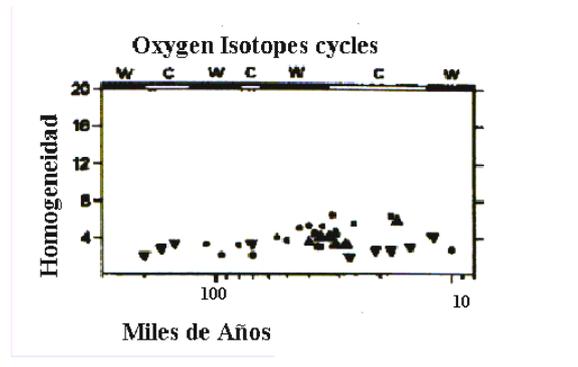


Figura 2: representación de la Homogeneidad los géneros Linneanos de las series faunísticas Italia (●), Israel (○) y Turquía (△) empleando el Índice de Simpson (20 = mayor homogeneidad). El tiempo está expresado en escala log., y en OIS estadios. C: estadio frío; W: estadio cálido

¿Qué pasó con la explotación de animales pequeños? En este aspecto es donde tanto Binford como Flannery esperaron ver los cambios más significativos en la explotación de los animales de caza. Nosotros sabemos que los animales pequeños eran importantes en las dietas humanas en la cuenca mediterránea por lo menos desde el Paleolítico Medio temprano, digamos desde hace unos 200 ka en adelante (32, 44, 45). La contribución proporcional de presas pequeñas al total de carne consumida varió desde ser muy importante al principio para luego pasar a ser complementaria, y sin ninguna tendencia en particular, con excepción de un marcado aumento hacia el final de algunas secuencias de sitios paleolíticos (16, 41). El espectro de *taxa* de animales consumidos por las poblaciones Paleolíticas en la cuenca del Mediterráneo no varió mucho (32, 46) e incluyen tortugas, moluscos marinos, lagartos, avestruces -evidenciados tanto por sus huesos como por las cáscaras de huevos-, pájaros -especialmente perdices-, liebres y conejos, además de ungulados como ciervos, gacelas y otras especies -algunas antecesoras del ganado doméstico. Sin embargo, el relativo énfasis que los humanos pusieron en tres tipos de animales pequeños cambió dramáticamente con el tiempo. Los cazadores-recolectores del Paleolítico Medio rara vez parecen haberse preocupado por obtener presas pequeñas, a menos que pudieran obtenerlas fácilmente -como parece ser el caso desde el Paleolítico Superior temprano en adelante.

La variación dentro de la proporción de fauna pequeña en cada serie (Figura 3) revela una clara tendencia hacia una dependencia semejante entre presas pequeñas de alto y bajo ranking, confirmando así una ampliación en la amplitud de la dieta durante el Paleolítico tardío en la cuenca del Mar Mediterráneo. Este reagrupamiento que hacemos de los datos simplemente distingue entre las presas lentas y de fácil captura -principalmente tortugas y moluscos-, los mamíferos veloces -principalmente los lagomorfos-, y los pájaros también veloces. Sólo 18 conjuntos contienen presas pequeñas en cantidades importantes suficientes como para ser comparadas, y hay cuatro del Paleolítico Medio temprano de Italia que se confunden en uno, aumentando así el tamaño de la muestra.

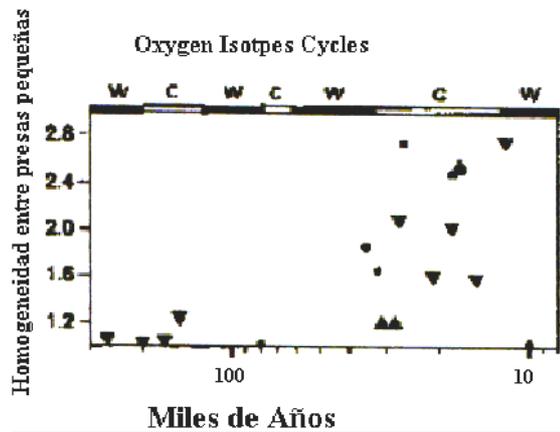


Figura 3:
Homogeneidad entre 3 categorías de de presas, dentro de la proporción de presas pequeñas, basada en los mecanismos de defensa (lentas, mamíferos veloces terrestres, y aves veloces) empleando el Índice de Simpson (3 = mayor homogeneidad) Italia (●), Israel (○) y Turquía (△). El tiempo está expresado en escala log., y en OIS estadios. C: estadio frío; W: estadio cálido

Si sacamos de la comparación a las presas de gran tamaño, puede observarse claramente la expansión de la amplitud de dieta en relación con la explotación de presas pequeñas ($r = 0.606$, $P = 0.01$, $n = 18$) y también vemos que la mayor parte de esa expansión tuvo lugar durante un período frío (OIS 2). Esto es opuesto a lo que se espera que sea el resultado en la diversidad de la composición de la comunidad animal ante situaciones relacionados con los cambios climáticos; en donde el número de especies animales pequeñas y el tamaño de la población tienden a aumentar en los ambientes más calurosos (19). La evidencia indica un cambio categórico en la forma en que las poblaciones humanas interactuaron con los animales pequeños después del ca. 40-50 ka, pero, sorprendentemente el cambio en la relación con los animales de gran porte es menor y/o está poco evidenciado.

¿Si las diferentes maneras de categorizar a las presas en los estudios de la amplitud de la dieta paleolítica producen resultados contradictorios, cuál es entonces el acercamiento más apropiado? La respuesta depende de cómo nosotros pensamos que los cazadores-recolectores deben de haber rankeado a sus presas según la captura de energía esperada. La taxonomía Linneana es una herramienta poderosa en la biología y la zoo-arqueología, no menor porque hay un acuerdo considerable sobre cómo se deben clasificar y denominar a los animales y cómo ellos se relacionan entre si. Sin embargo, las percepciones que tienen los cazadores-recolectores de sus presas no necesariamente siguen las reglas de la sistemática biológica, y por otro lado, la variación en las abundancias relativas de especies y/o géneros no parece ser sensible a los cambios conductuales en los cazadores-recolectores prehistóricos.

El tamaño del cuerpo de un animal debe ser un criterio no-taxonómico valioso para rankear el potencial retorno energético de una presa, pero tiene sus límites también. Esto es debido a las complicaciones adicionales relacionadas con los costos de captura y, en algunos casos, también con los de su procesamiento. El contraste de tamaño del cuerpo grande versus pequeño que estudiamos y presentamos en este caso en las tres series arqueofaunísticas de la cuenca mediterránea, se expresa aquí como el porcentaje de ungulados en el total para cada conjunto, como vemos en la Figura 4. Este contraste no parece tener

ninguna tendencia estadística en particular ($r = 0.276$, $P = 1$, $n = 18$). La proporción de animales lentos dentro de los animales de presa pequeños de cada conjunto disminuye claramente con el tiempo ($r = 0.572$, $0.02 > P > 0.01$, $n = 18$); lo contrario sucede cuando aumenta la dependencia en los animales pequeños y rápidos. Por lo tanto, el tamaño de las presas parece haber tenido alguna importancia económica, pero es destacable también que a menudo esto se recalibró desde el punto de vista de los cazadores-recolectores, teniendo importancia en las decisiones que se tomaron, los costos extra de captura que tienen los animales de presa pequeños.

Figura 4.

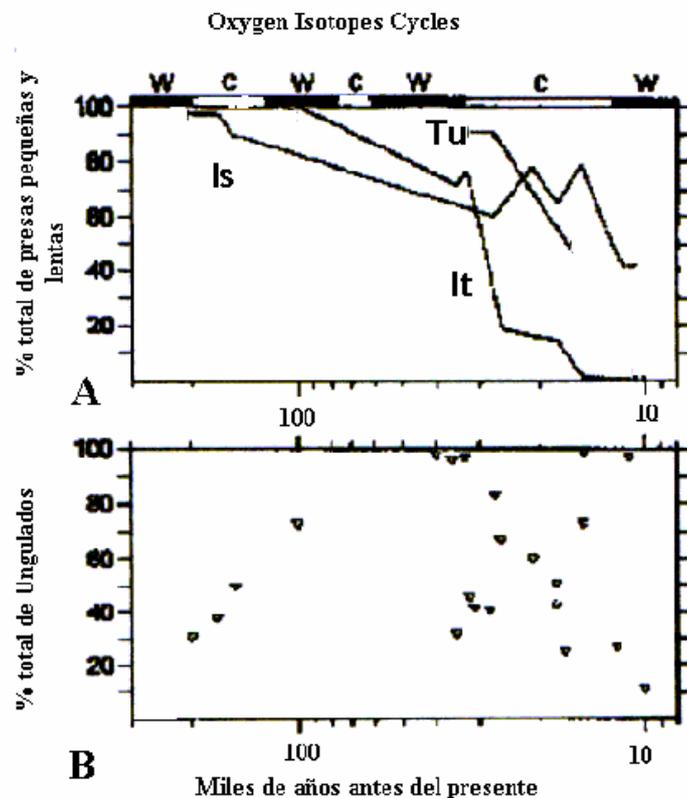
A:
Tendencia por región del porcentaje de animales lentos dentro de proporción de las presas pequeñas en cada conjunto.

Is = Israel
It = Italia
Tu = Turquía

B:
Porcentaje de restos de ungulados en el número total por conjuntos

Italia (●), Israel (○)
y Turquía (□).

El tiempo está expresado en escala log., y en OIS estadios.
C: estadio frío; W: estadio cálido



Esto no quiere decir que todas las arqueofaunas que se examinen en el futuro deban adherir a los patrones encontrados en estos tres casos de la cuenca mediterránea que discutimos aquí. Las comunidades animales varían en su composición, como también las elecciones que los cazadores-recolectores hacen de las presas que tienen disponibles. Por otra parte, la cuenca mediterránea representa una región importante del rango geográfico total de las poblaciones paleolíticas. Si experimentamos con los tipos de presas, poniendo nuestro foco de investigación más allá de las características propias de las especies, la existencia de una mayor amplitud de dieta durante Paleolítico tardío en la región mediterránea se evidencia con un enfoque como el aquí presentado. Esto nos permite aislar normas independientes para la clasificación de las presas en los datos faunísticos (40) y vincularlos con los aumentos demográficos evidenciados por el examen de la reducción corporal en ciertas especies que se caracterizan por tener un crecimiento lento, así como

con modelos de simulación predador-presa (2, 33, 47). Así vemos que los animales de presa pequeños difieren tremendamente en sus tasas de desarrollo corporal, lo que también nos permite una extraordinaria y muy clara visión de cómo aumenta la amplitud de la dieta del Paleolítico, modificándose con el crecimiento demográfico local. El tema aquí no es cuánto contribuyeron los animales de presa pequeños en el total de la caza, sino ver cómo ciertas especies muy sensibles a los cambios, a las fluctuaciones, sirven como indicadores diagnósticos para los cambios en los sistemas predador-presa; de la misma manera en que los canarios, sensibles a los gases, eran llevados a las minas de carbón por los mineros durante el siglo XIX.^{ix}

El canario en una mina de carbón

En la cuenca del Mediterráneo, una simple distinción en la “atrapabilidad” de los animales pequeños se corresponde con grandes diferencias en la flexibilidad y capacidad de recuperación que tienen la población de la presa; estando esto último relacionado principalmente con la tasa de maduración individual (40). Las tortugas lentas del Mediterráneo -que maduran entre los 8 y los 12 años- y algunos moluscos -maduran entre 1 y 5 años- son especialmente sensibles a la sobre-recolección y/o sobre-explotación debido a que poseen una tasa lenta de maduración^x (48-52). Es improbable que los cazadores-recolectores paleolíticos tuviesen una percepción de las presas en función de su tasa de recuperación poblacional, pero sin duda habrían sido conscientes de la disminución de su disponibilidad como presas y por lo tanto de la reducción de los retornos energéticos, decreciendo así su captura.^{xi}

Ya que las tortugas y moluscos crecen a lo largo de la mayor parte de su vida, su sobre-explotación también causa una disminución o reducción en el tamaño medio de individuos disponibles para los cazadores-recolectores. Una fuerte preferencia de los humanos hacia los individuos de mayor porte -que a veces representan de manera desproporcionada a las hembras más reproductivas y a individuos adultos- produce un importante y severo impacto en el tamaño y la proporción relativa de hembras y machos en las poblaciones de tortugas y de ciertos mariscos (48, 49). Es interesante ver que las tortugas -que poseen movilidad y crecimiento lentos- y los moluscos marinos dominan la porción de animales pequeños de las muestras arqueo-faunísticas del Paleolítico Medio temprano, constituyendo más de la mitad de todos los especímenes en algunos de los conjuntos analizados (40). Lo que es más, los individuos capturados por los cazadores-recolectores del Paleolítico Medio son de un tamaño promedio grande. La disminución del tamaño corporal de las tortugas ocurrió alrededor del Paleolítico Medio tardío o durante el Paleolítico Superior temprano en Israel -ca. 44 ka- y se mantuvo después de esto a lo largo

^{ix} *N.T.*: El canario detectaba antes que los mineros la presencia de gases y/o altos niveles de polución en las minas, lo que alertaba para que salieran de sus túneles. Este tema sirvió de título y de eje de un libro sobre extinciones a Niles Eldredge, -coautor con S. J. Gould de la Teoría del Equilibrio Puntuado- (The Miner's Canary, 1991, Prentice Hall Press)

^x *N.T.*: Puede verse un caso concreto en Marelli y Arnold 2001 *Journal of Archaeological Science* 28:577-586.

^{xi} *N.T.*: En épocas de hambrunas, es posible que los cazadores-recolectores no dejen recuperar a las poblaciones de estas presas. Esto se reflejaría por ejemplo en la captura de moluscos de menor tamaño, teniendo en cuenta las características que comenta la autora más adelante.

de múltiples ciclos climáticos. La disminución en el tamaño de las lapas^{xii} comenzó aproximadamente hace unos 23 ka en Italia (33) pero considerablemente mucho más tarde en el oeste en España (2). Las diferencias en el ritmo y en la duración en el proceso de disminución del tamaño de las presas son ampliamente independientes de las tendencias climáticas globales -la otra causa potencial para esto- por lo que todo apunta a que potenciales causas sean humanas (33).

Conjuntamente con la evidencia de una presión en la recolección y consumo en las presas de bajo retorno energético durante el Paleolítico más tardío, hubo un aumento en la explotación de animales pequeños, principalmente de los pájaros -como las perdices- y los lagomorfos -liebres y conejos-, ágiles y de sangre caliente. Estos animales, más rápidos y pequeños, maduran aproximadamente en 1 año, y sus poblaciones se recuperan fácilmente de su sobrecaza por parte de los humanos. Las simulaciones del tipo predador-presa indican que las poblaciones de liebres y perdices pueden soportar una recuperación anual 7 a 10 veces el mayor que las poblaciones de tortugas (40). Las lapas y los moluscos grandes -por ejemplo, *Thais*- poseen una recuperación un poco más flexible que las tortugas. Esta mayor dependencia en los animales de crecimiento lento durante el Paleolítico Medio, y en los individuos de tamaño promedio más grandes, implicaría que las poblaciones humanas tempranas eran muy pequeñas y se encontraban muy dispersas en el espacio (33). El énfasis de los cazadores-recolectores paleolíticos en las presas pequeñas de crecimiento lento -con una posición alta en el ranking- y de desplazamiento rápido y veloz -con una posición baja en el ranking-, fue creciendo aún más con el paso del tiempo, manteniéndose el argumento de una falta de correlación entre la presión en la caza y recolección de estas especies y el aumento demográfico de las poblaciones humanas, con el calentamiento general del clima.

Implicaciones

Treinta años después, y contrariamente a los resultados de los estudios que se realizaron, los datos en el uso y explotación de la fauna pequeña en Europa del sur y Asia occidental confirman y apoyan la propuesta de una “Revolución de la Dieta de Amplio Espectro” de Flannery, aumentando el número de presas en respuesta a la presencia de espacios con una mayor demografía humana durante el Pleistoceno tardío. Sin embargo, evidencias de una mayor dependencia de presas localizadas en posiciones altas y bajas en el ranking se obtuvieron solamente cuando los animales pequeños fueron clasificados según el tamaño corporal y estrategias de escape -lenta vs. rápida- frente a sus predadores, en lugar de contar los géneros o las especies, organizando los *taxa* en un gradiente de menor a mayor de acuerdo con el tamaño de la presa. Los modelos de amplitud en la dieta sólo son útiles en la investigación en la evolución humana si las anomalías y problemas en los datos arqueológicos son reconocidos y los sistemas de la clasificación jerárquica de las presas son asumidos como puntos destacados y analizados dentro de la investigación en lugar de un conocimiento dado. Los resultados del estudio arqueo-faunístico para las tres regiones de la cuenca mediterránea difieren en alguna medida de las predicciones del modelo original de

^{xii} *N.T.*: lapas (limpet en inglés) es el nombre común de la *Patella vulgata*, molusco marino europeo, muy común en el Mar Mediterráneo. Es un univalvo que pertenece a la clase de los Gasterópodos (subclase Prosobranchia). Es semejante a la *Patigínera sp.*, común en nuestras costas atlánticas. La especie *Thais sp.* que menciona la autora más adelante es semejante al avalón.

Flannery en lo que respecta a que la **RDAE** comenzó en el extremo oriental de esta inmensa región. La mayor amplitud de la dieta en épocas tempranas y los pulsos demográficos pueden estar asociados con la expansión de las culturas del Paleolítico Superior de Asia a Europa, el mismo desarrollo general que tendría la posterior expansión de las adaptaciones Neolíticas después del 10 ka (53, 55). Los cambios en la dieta identificados por Binford y Flannery entre 12 y 8 ka fueron, meramente los últimos en una serie más larga de modificaciones económicas. Que estos cambios hayan comenzado antes en la cuenca mediterránea oriental que en las regiones norteñas y occidentales, refuerza la probabilidad de que las poblaciones humanas prehistóricas fueran más grandes en las latitudes semiárida-subtropicales y tropicales de Asia y África (5, 21).^{xiii}

Los pulsos demográficos emanaron desde el sudoeste asiático hacia Europa en muchas ocasiones. La intensidad en la explotación de pájaros es un síntoma temprano de la expansión demográfica durante el Paleolítico Superior, como lo es la disminución en la explotación de la tortuga en el actual Medio Oriente. La explotación de los lagomorfos parece ser más diagnóstica de los momentos más tardíos de este proceso de cambio (56). Las poblaciones humanas de Paleolítico Medio raramente cazaron lagomorfos en ecosistemas donde otros predadores, como los lobos, frecuentemente lo hicieron (32). Las poblaciones humanas de Paleolítico Superior aprovecharon a los lagomorfos en cantidades modestas, pero ya en el Epi-Paleolítico y en el Mesolítico, los cazaron en forma muy abundante.

Un punto interesante acerca de las presas pequeñas es su mayor confiabilidad como fuente de alimento si pueden reducirse los costos de captura de forma artificial. Cualquier población de cazadores-recolectores puede crecer con una alimentación centrada en presas de bajo valor energético. Sin embargo, explotar alimentos que tengan una mayor capacidad de recuperación parece dar un mejor resultado, aumentando con ello la densidad y otorgándole una mayor ventaja demográfica sobre otras poblaciones humanas competidoras. En el Pleistoceno tardío, en algunos sectores áridos de las bajas latitudes se produjo un descenso de la posición de las poblaciones humanas en la cadena alimenticia, en gran medida porque el mayor uso de plantas también fue parte de la **RDAE**. Las plantas de grandes granos permitieron el acceso más directo a la producción primaria en los ecosistemas, a pesar de sus altos costos de recolección y procesamiento, y así se pudieron sustentar densidades superiores en las poblaciones humanas (5, 21). Los animales pequeños y rápidos también presentan esta posibilidad, constituyendo a menudo un recurso complementario al uso intensificado de semillas ante la ausencia de ungulados domesticados.

Los resultados de la explotación de fauna pequeña durante el Paleolítico traen a colación dos argumentos importantes, que aunque están más allá del alcance de esta revisión es improbable que no vuelvan a la discusión en un futuro no muy lejano. El primero se relaciona con el papel de los humanos en la extinción de grandes mamíferos durante el Pleistoceno tardío.^{xiv} La mayoría de los cambios en la dinámica predator-presa que comentamos aquí, se centró en los animales pequeños, no en los de gran tamaño. El

^{xiii} *N.T.*: Para esto ver los modelos de Origen de los Humanos Modernos en Lanata 2002 en el programa.

^{xiv} *N.T.*: Este tema se verá más adelante en el programa y para el caso de la región pampeana (Politis 1989).

segundo problema es la relación entre el estancamiento demográfico y la peculiar aceleración en la complejidad social y tecnológica entre las culturas Paleolíticas. Por ejemplo, ¿cómo se relacionan los patrones en la evolución de la subsistencia demostrada en este trabajo, con las espectaculares radiaciones de equipos artefactuales para procesamiento de alimentos del Paleolítico tardío?^{xv} Los indicadores más tempranos de una amplitud de dieta en el mediterráneo oriental preceden antes que siguen, a la evolución de los diferentes tipos de tipos de herramientas -en especial puntas del proyectil, y trampas- necesarios para capturar los animales pequeños y más veloces, de manera eficaz (40). Nuestra idea contemporánea de la Revolución Industrial nos hace ver a la tecnología como la puerta hacia nuevos mundos, pero en el tiempo pasado, la evolución tecnológica puede representar más a menudo respuestas humanas singulares y específicas a desafíos particulares. Una contribución de los datos zoo-arqueológicos en el uso de fauna pequeña, como la que hemos hecho aquí, puede comprenderse así inmediatamente. Se obtiene más información sobre la historia de la población humana a través de las comparaciones de la diversidad genética humana moderna, las que en general hacen pensar en varios pulsos demográficos, originados en Asia occidental y/o Africa que luego afectaron a las poblaciones periféricas de Europa y de otras regiones (53-55, 57).

El tiempo es la variable más difícil para controlar en estos estudios; relojes biológicos inferidos de las tasas de la mutación genética no son muy exactos, y hay mucha variedad en su interpretación. También se observan pulsos demográficos los que están evidenciados en el registro zoo-arqueológico del 40-50 ka. Aunque esta evidencia involucra diferentes escalas de observación que aquéllos de la investigación de ADN, las indicaciones de pulsos demográficos en evidencias faunísticas pueden ser fechadas por las técnicas radimétricas a lo largo de gradientes geográficos, permitiendo obtener pruebas independientes de la dinámica en la población humana prehistórica e histórica.

Bibliografía

1. Binford, L. R. (1968) En *New Perspectives in Archaeology*, eds. Binford, S. R. & Binford, L. R. Aldine, Chicago, IL, pp. 313-341.
2. Clark, G. A. & Straus, L. G. (1983) En *Hunter-Gatherer Economy in Prehistory*, ed. Bailey, G. Cambridge Univ. Press, Cambridge, U.K., pp. 131-148.
3. Coles, B., ed. (1992) *The Wetland Revolution in Prehistory*. The Prehistoric Society, Exeter, U.K..
4. Jochim, M. (1998) *A Hunter-Gatherer Landscape: Southwest Germany in the Late Paleolithic and Mesolithic* Plenum, New York.
5. Keeley, L. H. (1988) *J. Anthropol. Arch.* **7**, 373-411.
6. Price, T. D. & Gebauer, A. B. (1995) En *Last Hunters-First Farmers*, eds. Price, T. D. & Gebauer, A. G. School of American Research Press, Santa Fe, NM, pp. 3-19.
7. Flannery, K. V. (1969) En *The Domestication and Exploitation of Plants and Animals*, eds. Ucko, P. J. & Dimbleby, G. W. Aldine, Chicago, IL, pp. 73-100.
8. Odum, E. P & Odum, H. T. (1959) *Fundamentals of Ecology* (Saunders, Philadelphia, PA).
9. Emlen, J. (1966) *Am. Nat.* **100**, 611-617.
10. MacArthur, R. H. & Pianka, E. (1966) *Am. Nat.* **100**, 603-609.

^{xv} *N.T.*: Retomar este concepto en relación con los modelos de origen del hombre moderno, el desarrollo de las nuevas tecnologías (Dennell 1987) y las industrias del Paleolítico Superior en Aguerre y Buscaglia 2001.

11. Hayden, B. (1995) En *Last Hunters-First Farmers*, eds. Price, T. D. & Gebauer, A. B. School of American Research, Santa Fe, NM, pp. 273–299.
12. Bar-Yosef, O. & Meadow, R. H. (1995) En *Last Hunters—First Farmers*, eds. Price, T. D. & Gebauer, A. B. School of American Research, Santa Fe, NM, pp. 39–94.
13. Binford, L. R. (1999) *Proc. Br. Acad.* **101**, 1–35.
14. Redding, R. (1988) *J. Anthropol. Archaeol.* **7**, 56–97.
15. Watson, P. J. (1995) En *Last Hunters-First Farmers*, eds. Price, T. D. & Gebauer, A. B. School of American Research, Santa Fe, NM, pp. 21–37.
16. Davis, S. J. M., Lernau, O. & Pichon, J. (1994) En *Le site de Hatoula en Jude'e occidentale, Israel*, Mémoires et Travaux du Centre de Recherche Français de Jerusalem, eds. Lechevallier, M. & Ronen, A. Association Palerient, Paris, pp. 83–100.
17. Boutin, S. (1992) *J. Wildl. Manage.* **56**, 116–127.
18. Gavin, A. (1991) *J. Wildl. Manage.* **55**, 760–766.
19. Pianka, E. R. (1978) *Evolutionary Ecology* (Harper & Row, New York).
20. Sinclair, A. R. E. (1991) *J. Wildl. Manage.* **55**, 767–773.
21. Harpending, H. & Bertram, J. (1975) *Am. Antiq.* **40**, 82–91.
22. Winterhalder, B. & Goland, C. (1993) *Curr. Anthropol.* **34**, 710–715.
23. Wright, K. I. (1994) *Am. Antiq.* **59**, 238–263.
24. Hillman, G., Colledge, C. S. & Harris, D. R. (1989) En *Foraging and Farming: The Evolution of Plant Exploitation*, eds. G. C. Hillman, G. C. & Harris, D. R. Unwin Hyman, London, pp. 240–266.
25. Miller, N. F. (1992) En *The Origins of Agriculture: An International Perspective*, eds. Cowan, C. W. & Watson, P. J. Smithsonian Institution Press, Washington, DC, pp. 39–58.
26. Edwards, P. C. (1989) *Antiquity* **63**: 225–246.
27. Horwitz, L. K. (1996) *Archaeozoologia* **8**: 53–70.
28. Neeley, M. P. & Clark, G. A. (1993) En *Hunting and Animal Exploitation in the Later Paleolithic and Mesolithic of Eurasia*, Archeological Papers of the American Anthropological Association, eds. Peterkin, G. L., Bricker, H. & Mellars, P. American Anthropological Association, Washington, DC, Vol. 4, pp. 221–240.
29. Davis, S. (1982) *Paléorient* **8**, 5–14.
30. Bar-Oz, G., Dayan, T. & Kaufman, D. (1999) *Journal of Archaeological Science* **26**: 67–82.
31. Simek, J. F. & Snyder, L. M. (1988) En *Upper Pleistocene Prehistory of Western Eurasia*, University Museum Monographs no. **54**, eds. Dibble, H. L. & Montet-White, A. Univ. of Pennsylvania, Philadelphia, PA, pp. 321–332.
32. Stiner, M. C. (1994) *Honor Among Thieves: A Zooarchaeological Study of Neandertal Ecology* Princeton Univ. Press, Princeton, NJ.
33. Stiner, M. C., Munro, N. D., Surovell, T. A., Tchernov, E. & Bar-Yosef, O. (1999) *Science* **283**: 190–194.
34. Grayson, D. K. & Delpech, F. (1998) *J. Archaeol. Sci.* **25**, 1119–1129.
35. Kintigh, K. W. (1984) *Am. Antiq.* **49**, 4454.
36. Grayson, D. K. (1984) *Quantitative Zooarchaeology* Academic, Orlando, FL.
37. Fisher, R. A., Corbet, A. S. & Williams, C. B. (1943) *J. Anim. Ecol.* **12**, 42–58.
38. Simpson, E. H. (1949) *Nature (London)* **163**, 688.
39. Levins, R. (1968) *Evolution in Changing Environments: Some Theoretical Explorations* Princeton Univ. Press, Princeton, NJ.
40. Stiner, M. C., Munro, N. D. & Surovell, T. A. (2000) *Curr. Anthropol.* **41**, 39–73.
41. Munro, N. D. (1999) En *Zooarchaeology of the Pleistocene-Holocene Boundary*, BAR International Series 800, ed. Driver, J. British Archaeological Reports, Oxford, U.K., pp. 37–45.
42. Kuhn, S. L., Stiner, M. C. & Guilec, E. (1999) *Antiquity* **73**, 505–517.
43. Shackleton, N. J. & Opdyke, N. D. (1973) *Quart. Res.* **3**, 39–55.
44. Stiner, M. C. & Tchernov, E. (1998) En *Neanderthals and Modern Humans in West Asia*, eds. Akazawa, T., Aoki, K. & Bar-Yosef, O. (Plenum, New York), pp. 241–262.
45. Klein, R. G. & Scott, K. (1986) *J. Archaeol. Sci.* **13**, 515–542.
46. Tchernov, E. (1994) En *Late Quaternary Chronology and Paleoclimates of the Eastern Mediterranean*, *Radiocarbon* **1994**, eds. Bar-Yosef, O. & Kra, R. S. Univ. of Arizona Radiocarbon Lab., Tucson, AZ, pp. 333–350.
47. Klein, R. G. & Cruz-Urbe, K. (1983) *S. Afr. Archaeol. Bull.* **38**, 26–30.
48. Blasco, M., Crespillo, E. & Sanchez, J. M. (1986–1987) *Isr. J. Zool.* **34**, 139–147.

13 *Fundamentos de Prehistoria*

49. Dye, A. H., Branch, G. M., Castilla, J. C. & Bennett, B. A. (1994) En *Rocky Shores: Exploitation in Chile and South Africa*, ed. Siegfried, W. R. Springer, Berlin, pp. 131–154.
50. Hailey, A., Wright, J. & Steer, E. (1988) *Herpetol J.* **1**, 294–301.
51. Hockey, P. A. R. (1994) En *Rocky Shores: Exploitation in Chile and South Africa*, ed. Siegfried, W. R. Springer, Berlin, pp. 17–31.
52. Siegfried, W. R., Hockey, P. A. R. & Branch, G. M. (1994) En *Rocky Shores: Exploitation in Chile and South Africa*, ed. Siegfried, W. R. Springer, Berlin, pp. 1–15.
53. Ammerman, A. J. & Cavalli-Sforza, L. S. (1984) *The Neolithic Transition and the Genetics of Populations in Europe* Princeton Univ. Press, Princeton, NJ.
54. Barbujani, G. & Bertorelle, G. (2001) *Proc. Natl Acad. Sci. USA* **98**, 22–25.
55. Reich, D. E. & Goldstein, D. B. (1998) *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **95**, 8119–8123.
56. Kuhn, S. L. & Stiner, M. C. (2001) En *Hunter–Gatherers: Interdisciplinary Perspectives*, eds. Panter-Brick, C., Layton, R. H. & Rowley-Conwy, P. A. Cambridge Univ. Press, Cambridge, U.K., pp. 99–142.
57. Relethford, J. H. (1998) *Annu. Rev. Anthropol.* **27**, 1–23.