

HECHOS ECOLÓGICOS QUE CONDICIONARON EL INICIO DE LAS CIVILIZACIONES

ANICETO LÓPEZ FERNÁNDEZ
Académico Numerario

RESUMEN

Tras el cambio climático que dio origen al Holoceno, el hombre progresivamente pasó de cazador-recolector a agricultor, y posteriormente a ganadero, sedentario. La riqueza en ecosistemas del Creciente Fértil propició el éxito en la obtención de plantas aclimatadas y animales domesticados. El trigo escanda y esprilla, cebada, guisante, garbanzo, lentejas, arveja y el lino, junto a la oveja, cabra, vaca y cerdo, constituyeron el ensamblaje o paquete de especies que dio ventaja de salida hacia la civilización de esta región, frente a otras poblaciones humanas de otros lugares del mundo que no contaron con esa riqueza de especies susceptibles de ser domesticadas. Se discute la incidencia de cuestiones ecológicas en estos hechos y en la falta de sincronía en la aparición de las civilizaciones.

PALABRAS CLAVE: Ecología, civilización, Creciente Fértil.

ABSTRACT

With the climate change that gave origin to the Holocene progressively the man happened from hunter - collector to farmer, and later to cattle, sedentary. The richness in ecosystems of the Fertile Crescent one propitiated the success in the obtaining of acclimated plants and domesticated animals. The wheat escanda and sprilla, the barley, the pea, chick-pea, lentils, vetch and the linen, besides the sheep, goat, cow and pork they constituted the assembly or package of species that gave advantage of exit towards the civilization of this region. Other human populations of other places of the world did not possess this richness of species capable of being domesticated. There is discussed the incident of ecological questions in these facts and in the lack of synchrony in the appearance of the civilizations.

KEYWORDS: Ecology, civilization, Fertile Crescent.

INTRODUCCIÓN

Desde que se formó el cosmos hace 13.810 millones de años, según los datos que este año de 2013 hemos conocido provenientes del telescopio espacial europeo “Plank”, que ha fotografiado la radiación emitida unos 380.000 años después del Big Bang, todo ha sido cambio, como ya preconizaban los antiguos griegos respecto de la naturaleza. La vida en nuestro Planeta surgió hace unos 3.800 millones de años (Mojzsis *et al.*, 1996), pero no es hasta hace 540 MA cuando aparecen los primeros metazoarios con la Explosión Cámbrica de la vida (Lane, 1999). Las enormes erupciones volcánicas de final del Triásico dividieron el supercontinente Pangea dando origen al Atlántico y propiciaron una extinción masiva de especies, lo que favoreció la evolución hacia los grandes saurios y su diversificación hace casi 200 MA. La caída del meteorito Chicxulub 65.5 MA atrás vino a cambiar otra vez las reglas de juego en los ecosistemas, los grandes saurios desaparecieron (Schulte *et al.*, 2010), lo que vino a favorecer ahora la expansión y diversificación de los mamíferos. Hubo que esperar mucho, hasta hace algo más de dos millones de años, para que aparezcan los primeros homínidos. El debate sobre el origen del hombre moderno tradicionalmente se ha centrado sobre dos puntos de vista diferentes. De un lado, la evolución multirregional propone que las poblaciones distribuidas por todo el mundo son descendientes de evoluciones “in situ” tras una dispersión inicial de *Homo erectus* desde África en el Pleistoceno inferior (1,8 MA). La alternativa, Fuera de África 2, generalmente aceptada hoy día, propone que todas las poblaciones actuales son descendientes de un ancestro común reciente que vivió en el este de África hace unos 150.000 años, que reemplazó a todas las poblaciones regionales, ya que al ser este hombre moderno biológicamente superior fue la causa de la extinción de cualquier otra población del género *Homo* en cualquier parte del mundo. Los cambios ecológicos conducidos por las variaciones climáticas han sido la fuerza motriz, al igual que en otras taxa, que ha marcado la dinámica geográfica del género *Homo* (Finlayson, 2005).

La evolución del género *Homo* se ha dirigido hacia el aumento de la capacidad craneal, la elongación del periodo de la niñez y la reducción del aparato digestivo. El *Homo sapiens*, que procede de *Homo rhodesiensis* (Bermúdez, 2002), surge como especie en el último interglacial, el Eemiense. Era un cazador-recolector que supo sobrevivir a la glaciación Würm. Las primeras manifestaciones artísticas que ponen en evidencia su nivel de inteligencia y que han llegado a nuestros días datan del Paleolítico Superior (40.000-10.000 a. C.), como la Venus de Dolní Vestonice (29.000 a. C.), descubierta en Breno (República Checa), considerada la pieza de cerámica más antigua del mundo. También en este período contribuyó a la desaparición de los Neandertales y del pequeño Hombre de Flores.

Tras el máximo de la última glaciación, 22.000 AP, el clima se va poco a poco haciendo menos riguroso. Sucede el calentamiento Bölling-Alleröd (14.700-12.900 AP) al que sigue un periodo frío, el Younger Dryas (12.900-11.500 AP), provocado por la ruptura y vaciado del Lago Agassiz en aguas del Atlántico Norte (Broecker *et al.*, 1989) y después un rápido calentamiento hacia el 11.500 AP que da lugar a la entrada del Flandriense u Holoceno, período interglacial en el que nos encontramos. Este cambio climático fue el primer hecho ecológico, en la época que nos ocupa, que propició la expansión de la vegetación, la disponibilidad de plantas susceptibles de aclimatar y de animales, sobre todo mamíferos, que domesticar. Favoreció asimismo el sedentarismo y el inicio de las primeras civilizaciones, entendido este término –de origen francés– como

“lo que pertenece al derecho de ciudad”, que tanto contribuyó al desarrollo cultural de la humanidad.

LA EXPANSIÓN DE LA HUMANIDAD

La expansión de la humanidad vino condicionada por una serie de hechos ecológicos como la propia velocidad de crecimiento de las poblaciones, la configuración y variaciones de la línea de costa, diferente a la actual, durante la glaciación Würm, los obstáculos que suponían las cordilleras cubiertas de hielo, los propios mares y océanos que todavía no habían aprendido a cruzar, la disponibilidad de alimento, de presas que cazar y de plantas y frutos que recolectar, las grandes masas de hielo depositadas en la superficie continental, el nivel tan bajo en latitud de la tundra ártica, etc. Por ello al principio el flujo de poblaciones humanas en Eurasia ocurrió en un estrecho margen de latitudes, en sentido horizontal tanto hacia el E, como posteriormente hacia el W. La posibilidad de ir superando barreras geográficas marcó la expansión humana que se dilató durante decenas de miles de años hasta que finalmente fueron colonizados los cinco continentes y con distinta suerte para las poblaciones humanas en función de los recursos biológicos disponibles y características ecológicas de las distintas áreas colonizadas.

Las investigaciones sobre genética, el ADN mitocondrial o el cromosoma Y de poblaciones indígenas (Cavalli-Sforza *et al.*, 1988; Spencer Wells, 2002; Saitou & Nei, 2002; Macaulay *et al.*, 2005; Mellars, 2006), -en ocasiones rebatidas en ciertos aspectos (Harpending & Eswaran, 2005)-, han sumado datos que explican en la actualidad cómo fue la expansión humana, incluyendo también las aportaciones de Diamond (2008) que son tenidas en cuenta y analizadas en varias secciones de este trabajo. Como ya se ha indicado, la corriente actual mayoritaria sostiene que hubo una sola gran migración desde el este africano por una única ruta hacia el Próximo Oriente y sudoeste asiático (Fuera de África 2), sucedida entre hace unos 65.000 y 100.000 años con una colonización temprana del sur de Asia. Estos antecesores nuestros aún fabricaban útiles rudimentarios de piedra, cazaban principalmente animales poco peligrosos y carecían de facultades artísticas. Sin embargo, hace unos 50.000 años se produjo un gran avance en la historia de la humanidad cuyas primeras manifestaciones se encuentran en yacimientos de África oriental consistentes en útiles de piedra normalizados. Después aparecieron en el Próximo Oriente y en el sudeste europeo, y hace unos 40.000 años en Europa occidental, con agujas, punzones, anzuelos de hueso, arpones...y finalmente arcos y flechas, así como manifestaciones artísticas en las cuevas que habitaron. Genéricamente se les llama a estos *Homo sapiens*, cromañones, por haber sido encontrados sus primeros restos fósiles –tres varones, una mujer y un feto- en la cueva Cro-Magnon, en Dordogne (Francia), descubiertos por el geólogo Louis Lartet. Los cromañones, datados entre 40.000 y 11.000 años de antigüedad (hasta el cambio climático que da lugar al Holoceno), marcaron el comienzo del Paleolítico Superior desde un punto de vista antropológico. Eran muy hábiles en la caza porque contaron con medios eficaces para matar a distancia incluso grandes presas, y la invención de la cuerda les permitió, entre otras cosas, fabricar redes con las que capturar pescado y aves. Pero ¿qué le ocurrió al *Homo sapiens* hace 50.000 años que le permitiera esos grandes avances? y ¿sucedió esto en un lugar determinado o a la vez en todas las localidades habitadas entonces por él? Esta segunda pregunta está aún por resolver de manera científica, y respecto de la primera hay quien defiende que la causa fue un cambio en la organización del cerebro sin afectar a su tamaño o que tuvo lugar el

perfeccionamiento de la laringe y, por tanto, de la base anatómica del lenguaje moderno, del que tanto depende el ejercicio de la creatividad humana (Diamond, 2007). Sea como fuere el hecho es que por esas fechas es cuando se produce también la primera gran expansión de la distribución geográfica humana, desde que fuese colonizada previamente India y Asia. En efecto, el hombre se extiende por Europa desde el Próximo Oriente o lugares cercanos, seguramente siguiendo la ruta del Danubio, evitando los hielos y las grandes cadenas montañosas. De otra parte, se produce la ocupación de Australia y Nueva Guinea, hace entre 40.000 y 30.000 años, unidas en aquella época por la bajada del nivel del mar en la glaciación Wurm. No obstante, a pesar de que Borneo, Sumatra, Java y Bali eran tierra firme, unidas al continente, debieron surcar con embarcaciones varios estrechos y canales marítimos, a veces de decenas de kilómetros de anchura. Es la primera vez que el hombre utiliza embarcaciones para colonizar nuevos territorios. Mucho después comenzaría a emplearlas en el Mediterráneo.

Coincide, además, esta colonización australiana con la extinción de su megafauna, achacable a los humanos, bien por la caza o simultáneamente por la alteración del hábitat. Por entonces, al igual que ahora, África era el continente de los grandes mamíferos, pero en Eurasia también los había, baste citar a elefantes, tigres, rinocerontes, osos, alces, leones –que desaparecieron en tiempos muy recientes-, etc. Australia contaba con grandes reptiles y con mamíferos de la subclase *Marsupialia* como diprotodontes (*G. Diprotodon*), el marsupial más grande que jamás ha existido, que podía alcanzar casi tres toneladas de peso, estenurinos de la subfamilia *Sthenurinae*, también herbívoros, o leones marsupiales (*Thylacoleo carnifex*) carnívoros agresivos, que desaparecieron, todos ellos, tras la llegada del hombre.

El hombre moderno superó la frontera norte, hazaña que los Neandertales no consiguieron por su menor tecnología, y colonizó Siberia hace unos 20.000 años. Tal expansión podría haber supuesto con posterioridad la extinción del mamut y del rinoceronte lanudo de Eurasia.

América fue el último continente en ser poblado. La ruta fue a través del estrecho de Bering, pero no se conoce con exactitud cuándo ocurrió la primera colonización, entre 14.000 y 30.000 AP. Los resultados genéticos se acercan más al principio del intervalo señalado. Si hubo colonizaciones más antiguas, debieron ser con pocos individuos ya que no dejaron huellas inconfundibles. En 12.000 a. C. ya hay restos humanos en Alaska y algunos siglos después hay numerosos yacimientos de Clovis, -de la ciudad de Clovis en Nuevo México donde se encontró el yacimiento tipo- que documentan la primera colonización americana con una rápida extensión por todo el continente. Hace 13.000 años se produjo la extinción del perezoso de Shasta y de la cabra montés de Harrington en la zona del Gran Cañón coincidiendo con la llegada de cazadores Clovis. La colonización de la Patagonia fue muy posterior apenas hace 1.000 años.

Las islas del Caribe se colonizaron hacia el 4000 a. C. Las islas del Mediterráneo entre el 8.500 y 4.000 a. C. Las de Polinesia y Micronesia entre 1.200 a. C. y 1.000 d. C. partiendo de pueblos agricultores y pescadores marineros que procedían del archipiélago Bismark, que en las sucesivas colonizaciones llevaban consigo perros, además de gallinas y cerdos para garantizarse la subsistencia. Tras su llegada a Hawái hacia el siglo IV eliminaron hace seiscientos años a un ganso de gran tamaño no

volador, que no ha recibido nombre científico, emparentado con el actual nene, (*Branta sandvicensis*) de mucho menor tamaño e incapaz de volar. También en nuestra Era, aproximadamente entre 300 y 800 se coloniza Madagascar y en poco tiempo acaban con el lémur gigante de esa isla (*G. Megaladapis*) del tamaño de un orangután, la fosa gigante (*Cryptoprocta spelea*), pájaros elefante (*Aepyornis maximus*); en el siglo noveno Islandia y en los últimos setecientos años las islas más remotas del Índico y Atlántico por exploradores europeos. Mención aparte merece el caso de Nueva Zelanda que fue colonizada hacia el año 1.000 por agricultores polinesios que dieron lugar a los maoríes; un grupo de ellos llegó a las pequeñas islas Chatham originando a los morioris que volvieron a ser cazadores-recolectores, mientras que los maoríes de la isla norte de Nueva Zelanda siguieron con la agricultura, y en pocos siglos acabaron con los moa (*O. Dinornithiformes*), pertenecientes a nueve especies de aves terrestres, parecidas al avestruz, que perdieron la capacidad de volar y que pueden llegar a un peso de doscientos kilos. También los maoríes acabaron brutalmente con sus parientes morioris de Chatham que eran un pueblo pacífico, a finales de 1835.

Sin embargo, el arquetipo de las extinciones es el dodo (*Raphus cucullatus*) de Isla Mauricio, un ave *Columbiforme* de largo pico, una altura de un metro y un peso de unos diez kilos, con alas muy pequeñas e incapaz de volar. Se extinguió hacia 1662, pocos años después de que llegase el hombre a la isla con su carga de perros, gatos, ratas, cerdos...y la subsiguiente caza y destrucción de los bosques. Otro pariente cercano al dodo, que también había perdido la capacidad de volar, fue el Solitario de Rodríguez (*Pezophaps solitaria*), endémica de la isla mascareña de Rodríguez (Mauricio), que se extinguió hacia 1760 por las mismas causas. Igual sucedió con el Ibis de Reunión (*Threskiornis solitarius*), ave *Pelecaniforme* endémica de dicha isla que se extinguió también en el siglo XVIII, y muchos casos más que sería prolijo relatar aquí.

Se advierte que la expansión de la humanidad, hasta que ocupa todos los lugares habitables del Planeta, ha llegado prácticamente hasta nuestros días, con un denominador común: la extinción de muchas especies, sobre todo endémicas, de los lugares que eran colonizados.

EL CAMBIO ECOLÓGICO DEL HOLOCENO

Hace unos 12.000 años termina la Edad del Hielo. El Pleistoceno da paso al Holoceno y el Paleolítico al Mesolítico y Neolítico. El fuerte calentamiento que marca el comienzo del Holoceno es consecuencia de una mayor llegada de insolación o radiación solar a la superficie del Planeta, particularmente al hemisferio norte debido a una mayor inclinación del eje de la Tierra, mayor excentricidad de la órbita, diferencias en el perihelio respecto a la situación actual e incluso otras causas internas terrestres. En el Holoceno temprano se elevaron las concentraciones de vapor de agua, de metano y de dióxido de carbono, resultado de una mayor evaporación por el aumento de la temperatura en el primer caso, por una mayor actividad de turberas y suelos permafrost en el segundo y una mayor actividad biológica de metabolismo por los aumentos de biomasa que se producen al retirarse los hielos y la elevación de la temperatura del mar, fundamentalmente en el tercero. Estos aspectos han sido comentados con anterioridad por nosotros (López Fernández, 2010; 2012).

La retirada de los hielos hace que se pueda contar con extensas superficies que van a ser colonizadas por plantas y animales según el normal proceso de sucesión ecológica.

En efecto, va a ir progresivamente en aumento la biomasa vegetal, tanto en el continente como en el océano, favorecido por las elevaciones de temperatura y anhídrido carbónico.

Lógicamente desde el último máximo glacial el nivel del mar ha ido subiendo, pero no ha subido de manera uniforme sino que se han intercalado pulsos de rápido deshielo. El primero hace 19.000 años. El segundo en la primera fase del calentamiento Bölling-Alleröd y el tercero al comienzo del Holoceno. En conjunto el nivel del mar subió en más de 100 metros. Con posterioridad hubo un cuarto pulso, más pequeño, entre 8.200 y 7.600 AP, que se achaca a un nuevo drenaje del Lago Agassiz y otros como el Ojibwa, que pudo ser la causa del diluvio universal y de grandes migraciones humanas (Turney & Brown, 2007). Indudablemente la elevación del nivel del mar contribuyó al aislamiento de ciertas poblaciones humanas.

El cambio climático que sucedió vino a afectar, entre otras cuestiones, a la expansión de la vegetación, a la fauna adaptada al frío que debió migrar hacia latitudes más elevadas y a la extinción de muchas especies, particularmente de la megafauna, en lo que influyó no solamente el clima, sino directamente el hombre a través de la caza y de la alteración del hábitat. A este respecto algunos ejemplos han sido ya comentados, pero las extinciones fueron numerosísimas, sobre todo en el reino animal, aunque son superadas con mucho en la actualidad. Citemos como ejemplo la extinción de los mamuts, de los que se han encontrado individuos congelados en Siberia o la del tarpán, el caballo salvaje euroasiático.

La estimación de la población humana a comienzos del Holoceno se cifra entre cinco y diez millones de personas, que se vieron obligadas a ir cambiando de forma gradual sus costumbres de cazadores-recolectores para ir aceptando las ventajas del sedentarismo, ligadas a una mayor disponibilidad de alimentos lo que condujo a una mejor y mayor organización social.

LOS PRIMEROS CONDICIONANTES ECOLÓGICOS PARA LA AGRICULTURA

Partiendo de la base de que en la antigüedad todos los habitantes del Planeta eran cazadores-recolectores, hay que admitir que se tardaron algunos miles de años para pasar de la total dependencia de alimentos silvestres a una dieta baja en esos elementos procedentes de la caza y de la recolección. El hombre se inclina hacia la búsqueda del máximo de alimentos apetecibles con un menor gasto energético, es decir, invirtiendo menos tiempo y esfuerzo en conseguir su sustento, característica de ahorro energético que poseen también los ecosistemas desde un punto de vista físico, que sustituyen un estado por otro de mejor persistencia de la organización con el mismo o, en su caso, menor flujo de energía.

Con los primeros huertos, que debieron aparecer hace casi 11.000 años, el objetivo que se perseguía era el de obtener una despensa de alimentos que le garantizase la supervivencia en aquellos momentos difíciles cuando fallara el aprovisionamiento habitual. Con el paso del tiempo ha predominado la transición desde la caza y la recolección a la producción alimentaria controlada en cultivos. En ello han incidido varios factores, como por ejemplo, el declive que debió producirse en la disposición de alimentos silvestres especialmente en lo que se refiere a animales, ya que muchos de

ellos desaparecieron, tras ir disminuyendo progresivamente sus poblaciones debido a la caza y las migraciones de la fauna hacia hábitats más favorables. Paralelamente, hubo una mayor disponibilidad de plantas silvestres susceptibles de ser adaptadas por la ampliación de las áreas favorables a su crecimiento tras el cambio climático. Los instrumentos y aperos que les servían para cosechar, caso de los cereales silvestres, fueron aprovechados y progresivamente mejorados cuando da comienzo agricultura. Además se produjo un incremento demográfico gradual con la disposición segura de alimentos, lo que obligaba a aumentar la producción alimentaria siguiendo un vínculo bidireccional.

Para iniciarse en el cultivo el hombre debió contar con un terreno apropiado, lo que le condujo a eliminar los ecosistemas previos existentes. La tala y los incendios fueron las armas que utilizó para restar propiedad a los bosques climáticos. A la par el hombre debió elegir, de entre su entorno, aquellas plantas silvestres que a través del proceso de domesticación, fuesen adecuadas para cultivar. Pero no en todos los lugares que ocupaba la humanidad existían las mismas plantas, por lo que algunas áreas se vieron más favorecidas que otras. Este es un hecho ecológico fundamental: el que en determinadas zonas existieran plantas susceptibles de pasar de formas silvestres a formas cultivadas mejoradas, es decir, la aclimatación de plantas autóctonas a los cultivos. Solo en algunas áreas geográficas la producción de alimentos se produjo de forma independiente, pero además no sucedió de manera sincrónica en ellas, puesto que hay miles de años de diferencia entre unas y otras. A otras zonas geográficas los alimentos llegaron vía importación. Los centros más antiguos de producción de alimentos a través de la agricultura fueron: el Creciente Fértil, China, Mesoamérica (centro y sur de México y zonas adyacentes de América Central), los Andes y el E de EEUU. Además de estas cinco zonas productoras de alimentos *ex novo*, se proponen otras cuatro que no gozan de absoluta fiabilidad: Sahel africano, África Occidental, Etiopía y Nueva Guinea.

El Creciente Fértil, término acuñado por el arqueólogo James H. Breasted, se decanta como la zona más antigua de producción de alimentos con cultivos como el trigo, el guisante hacia 8.500 a. C. y con posterioridad el olivo (hacia 4.000 a. C.), además de lentejas, garbanzos, lino, melón, etc. En China se domesticó el arroz y el mijo con anterioridad a 7.500 a. C. y la soja, el azuki (*Vigna angularis*), el mung (*Vigna radiata*), el cáñamo, etc. En Mesoamérica, el maíz, los frijoles y las calabazas, antes de 3.500 a. C., y la yuca, el agave, el algodón (*G. Hirsutum*), la jícama, etc. Sobre la fecha anterior en los Andes y Amazonía, la patata y la mandioca, y el maíz (quinua), judías, cacahuete, algodón (*G. Barbadosense*), la batata, oca, calabazas, etc., y en el Este de los Estados Unidos, el girasol y especies del *G. Chenopodium* (cenizo) en 2.500 a. C.

En el Sahel, antes de 5.000 a. C., el sorgo y el arroz africano, en África occidental tropical, antes de 3.000 a. C., los ñames y la palma de aceite, en Etiopía, sin fecha contrastada, el café y el teff (*Eragrostis tef*, una poácea de semilla comestible, aunque muy pequeña) y en Nueva Guinea, probablemente hacia 7.000 a. C., la caña de azúcar y la banana, así como los ñames y el taro (*G. Dioscorea* y *Colocasia*), de cormos comestibles.

En otras áreas geográficas se produjeron domesticaciones locales, pero después de haber aprendido a cultivar plantas ya aclimatadas procedentes de otros lugares. Tal es el caso de la domesticación local de la amapola, cuyas hojas hervidas sirven de alimento, y

de la avena en Europa central y occidental, entre 6.000 y 3.500 a. C.; de la berenjena y el sésamo en el valle del Indo hacia 7.000 a. C., donde ya se cultivaba el trigo o la cebada que llegó desde el Creciente Fértil, o del sicomoro y la chufa que fueron aclimatadas en Egipto hacia 6.000 a. C. después de la llegada de otros cultivos también procedentes del Creciente Fértil.

En todo este proceso de aclimatación de plantas silvestres se requiere en primer lugar disponibilidad de plantas autóctonas, que son diferentes según los distintos lugares del Planeta y un conocimiento previo que pasa por saber aquellas plantas provechosas que debieron ser habitualmente recolectadas con anterioridad para el consumo de sus hojas, raíces, frutos o semillas, un papel que desarrollarían las mujeres y los niños, que se dedicarían más a estas labores que a la caza.

Casi todas estas especies de plantas domesticadas hace tantos miles de años guardan en común que son plantas anuales, que ecológicamente se comportan como estrategias de la “r”, según la terminología de MacArthur & Wilson (1967), es decir, que basan su estrategia de supervivencia en la reproducción, en producir muchas semillas que germinarán al año siguiente, lo que ofrece la oportunidad de ir seleccionando aquellos genotipos más favorables. Es de señalar, a título de ejemplo, que en el trigo o la cebada silvestres las semillas crecen al final del tallo, que se rompe espontáneamente para que éstas puedan alcanzar el suelo para la subsiguiente germinación. Las especies silvestres eran quebradizas y de maduración irregular. Una mutación, que el hombre logró advertir, produjo individuos cuyos tallos no se rompen, dejando a las semillas colgadas y fáciles de recolectar, aunque en la naturaleza esos individuos sucumbirían al ser menos competitivos. Otro caso es el de los guisantes cuyas formas silvestres rompen la vaina que envuelve las semillas para que alcancen el suelo. Un mutante produjo vainas que no explotaban, con lo que los guisantes quedaban dentro de ella, desventaja competitiva en circunstancias naturales, pero altamente beneficiosa para las intenciones del agricultor. La selección de vainas sin apertura espontánea en determinados individuos marcó también la aclimatación de otras especies como las lentejas, el lino, las amapolas, etc.

Estos primeros agricultores pusieron su empeño en el objetivo de seleccionar aquellos individuos con frutos o semillas de mayor tamaño, de frutos más carnosos, de mejor sabor, menor número de pepitas, de semillas oleosas, de fibras largas, etc.

Con posterioridad se fueron domesticando especies de mayor longevidad, particularmente los árboles frutales. Mención aparte merece el Árbol del Pan (*Artocarpus altilis*) que fue domesticado en islas occidentales del Pacífico y extendido con las primeras migraciones humanas hacia las islas del E. Durante los siglos XVII y XVIII se transportaron ejemplares a multitud de islas, incluidas las del Caribe, y países americanos y africanos. Como curiosidad hay que señalar que el famoso barco *Bounty* transportaba más de 1.000 Árboles del Pan cuando sucedió el motín contra William Bligh, porque cuidaba más de los árboles que de la propia tripulación.

Otros árboles han tardado mucho tiempo en ser domesticados como le ha ocurrido al almendro. Hacia 8.000 a. C. se tiene constancia de la existencia de almendras silvestres amargas y en 3.000 ya de almendras dulces en el Mediterráneo oriental. El almendro silvestre produce almendras amargas porque contienen un principio activo denominado amigdalina que se descompone produciendo el peligroso cianuro.

Esporádicamente debieron surgir algunos ejemplares mutantes sin el gen productor de amígdalina que son detectados por las aves para ingerir sus frutos dulces, por lo que sería muy difícil su propagación. Probablemente los niños de aquellos agricultores primitivos detectarían a esos individuos no venenosos, que constituyeron la base para la domesticación del almendro. El manzano, que requiere la difícil técnica del injerto originaria de China para su propagación, no fue domesticado hasta tiempos de la Grecia clásica. Otro caso es el del pacano (*Carya illinoensis*), originario del NE de México y SE de los Estados Unidos, de fruto parecido a la nuez, que no fue domesticado hasta 1846. Sin embargo, otros árboles de interés para el hombre, no han sido aún domesticados como le sucede a la encina o al alcornoque, debido al tiempo tan largo que transcurre entre las sucesivas generaciones, puesto que son, en términos ecológicos, estrategias de la “K”, que gastan su energía más en prevalecer que en reproducirse.

Los ejemplos comentados del trigo, los guisantes, el almendro y otros muchos más nos hablan de otro hecho ecológico que el hombre llevó a cabo con la domesticación y es que invirtió el proceso de la selección natural en términos Darwinianos, al favorecer a aquellos individuos menos adaptados, que presentaban alguna deficiencia y que en la naturaleza no serían competitivos y desaparecerían. Hizo una verdadera selección genética que le permitió llegar a excedentes alimentarios.

Las plantas que se aclimataron en el Creciente Fértil dieron a esta zona de clima mediterráneo una gran ventaja de salida respecto de otras áreas. Incidieron en ello varios factores, como el que los antepasados silvestres de los cereales eran ya abundantes -de hecho, en el área mediterránea había 32 especies silvestres de gramíneas de semilla grande, en Asia oriental solo 6, en América 11, en África 4 y en Australia 2- y productivos, que crecían en una amplia gama de altitudes y topografía, que muchos eran hermafroditas con autopolinización por lo que su aclimatación no debió ser difícil. No ocurrió como en el Nuevo Mundo en que la aclimatación del maíz (*Zea mays*), su principal cultivo cerealista a partir de su antepasado silvestre, el teosinte (*Zea perennis*), necesitó de varios miles de años.

En el Creciente Fértil fueron ocho los cultivos primigenios que pronto fueron aclimatados suministrando una importante fuente de proteínas. Tres fueron de cereales: el trigo escanda (*Triticum dicocum*, cuya especie silvestre fue *Triticum dicoccoides*), hoy muy raro pues solo se cultiva en ciertas regiones de India y en Asturias, el trigo esprilla (*Triticum monococum*) y la cebada (*Hordeum vulgare*, cuya forma silvestre fue *Hordeum spontaneum*); cuatro leguminosas: guisante (*Pisum sativum*), lenteja (*Lens culinaris*), garbanzo (*Cicer arietinum*) y arveja (*Vicia sativa*); y una planta herbácea de fibra: el lino (*Linum usitatissimum*).

LOS PRIMEROS CONDICIONANTES ECOLÓGICOS PARA LA GANADERÍA

Respecto de los animales, las primeras actividades de domesticación apreciables en su caso por la reducción de las dimensiones de la cornamenta, se detectan unos mil años después que el comienzo de la actividad agrícola, aunque el primer animal que el hombre domestica es el perro, lógicamente a partir del lobo, hacia 10.000 a .C. y en tres lugares diferentes a la vez: en el Próximo Oriente, China y América del Norte.

A la hora de comenzar a domesticar animales, entendiendo por animal domesticado aquel que es modificado de sus antepasados salvajes, criado en cautividad

y con control humano de su alimentación y reproducción, el hombre de aquella época se encontró con 148 especies de mamíferos de más de 45 kilos candidatas a la domesticación, pero con importantes diferencias en número según su localización geográfica. En efecto, en Eurasia había 72 especies, en África subsahariana 51, en América 24 y en Australia 1. De ellas con el transcurrir del tiempo se domesticaron 13 en Eurasia y una, tan solo, en América. El punto de partida, al igual que ocurrió con las plantas, estuvo descompensado. La explicación a la abundancia de especies de mamíferos en Eurasia es puramente ecológica y reside en que es la mayor superficie continental en un rango de latitudes que le permite además albergar una gran diversidad de ecosistemas extensos, que fueron ampliados tras el final de la última glaciación y son capaces de cobijar a muchas especies de mamíferos con requerimientos ecológicos diferentes, mamíferos que a pesar de las extinciones comentadas, aún seguían siendo numerosos.

Las primeras especies que se domesticaron fueron la oveja, la cabra y el cerdo hacia el 8.000 a. C. en el Sudoeste asiático (y el cerdo además en China por la misma fecha). El antepasado salvaje de la oveja fue el muflón asiático de Asia occidental y central; el de la cabra, la cabra de Bezoar de Asia occidental; del cerdo, el jabalí presente en toda Eurasia y norte de África. Hacia el 6.000 a. C. en el Sudoeste de Asia y en India se domestica la vaca, cuyo antepasado fue el ya extinguido uro, que estuvo presente en toda Eurasia. Hacia el 4.000 a. C. se domestica el caballo en Ucrania, lo que supuso una verdadera revolución en aquella época por las grandes prestaciones que libraba al hombre. Sus antepasados fueron los caballos salvajes del sur de Rusia ya extintos, aunque una subespecie sobrevivió en libertad hasta la época moderna: el caballo de Przewalski de Mongolia. Estas cinco especies citadas conforman las cinco grandes especies domesticadas. Las nueve que restan se consideran especies menores. Alrededor del 4.000 a. C. se domestica el asno en Egipto a partir de los asnos salvajes del norte de África, y el búfalo acuático probablemente en China. En el 2.500 a. C. se domesticaron el camello y el dromedario, en Asia central y Arabia respectivamente, a partir de antepasados salvajes ya extintos. Les siguieron el reno, procedente del reno del norte de Eurasia; el yack, a partir de su antepasado salvaje del Himalaya y la meseta del Tíbet; el mithan, descendiente del gaur de India y Birmania, emparentado con el uro; y la vaca de Bali cuyo antepasado salvaje fue el banteng del sudeste asiático, también pariente del uro. En América, y concretamente en los Andes, se domesticó a partir del guanaco, la llama y la alpaca, dos razas de la misma especie, hacia el 3.500 a. C. Estas son las catorce especies de grandes mamíferos herbívoros domésticos.

Llama la atención el período transcurrido desde las primeras a las últimas domesticaciones y el que desde el 2.500 a. C. no se hayan producido nuevas domesticaciones significativas y es que aunque el hombre debió intentar el domesticar más animales que añadir a la lista citada, finalmente no lo consiguió por no haber más animales aptos para domesticar. En realidad, en palabras de San Mateo, muchos fueron los llamados pero pocos los elegidos. En unos casos, como el del elefante asiático que utilizase Aníbal, porque le era más rentable capturarlos salvajes y amaestrarlos, dada su longevidad; en otros, como el guepardo, por sus exigencias de cortejo reproductivo, que necesita de espacios libres para cortejar a la hembra, a pesar de que un emperador Mogol en India mantuvo en cautividad a más de mil ejemplares. En otras ocasiones la dificultad el comportamiento del animal: especies nerviosas como la gacela; o las carreras de huida cuando perciben algún peligro, caso de muchos ciervos y antílopes; o

su extrema peligrosidad, como los osos, hipopótamos o el propio búfalo africano; o por su carácter irascible y manías de morder como le ocurre al onagro y a las cebras.

Guardan en común las especies que sí lograron ser domesticadas el hecho de que sus antepasados salvajes no eran especies territoriales sino que vivían en manadas con jerarquías de poder establecidas, lo que favoreció al hombre que marcó su impronta.

El éxito en la domesticación de los pueblos euroasiáticos se debió a cuestiones ecológicas. En primer lugar la gran diversidad de ecosistemas propició numerosas especies candidatas a ser domesticadas, de las cuales se obtuvo éxito con 13. En segundo lugar América y Australia perdieron a la mayoría de sus candidatos en las extinciones masivas de finales del Pleistoceno y con la llegada del hombre que los exterminó, y en tercer lugar en Eurasia se produjo un mayor porcentaje de domesticaciones que en otros continentes por contar con especies más gregarias y sociales entre las candidatas.

Paralelamente a los grandes herbívoros el hombre fue domesticando aves como la gallina y otros animales, incluso insectos lepidópteros como el gusano de seda, con una antigüedad de 5.000 años en China. También, entre otros, la gallina de Guinea, domesticada antes de 5.000 a. C. probablemente en el Sahel, o el pavo, descendiente de los antiguos dinosaurios, en Mesoamérica antes del 3.500 a. C.

El Próximo Oriente fue la civilización “rica”, y a la zaga China, no solo porque fue la primera que surgió sino también por la gran cantidad de recursos naturales biológicos y ecológicos con que contó, que fueron muy superiores a los de otros lugares del mundo donde surgieron más tarde otras civilizaciones.

Pero no todo fue gloria en este período de domesticaciones: hace diez mil años comenzaron a aparecer nuevas enfermedades como la viruela, hoy felizmente vencida. Por el contacto con los animales el hombre se contagió de sus enfermedades: la peste bovina, la fiebre de malta, la gripe aviar, la porcina, la tuberculosis etc., que diezmaron a lo largo del tiempo sus poblaciones. También fue adquiriendo un cierto grado de inmunidad, mientras que en otras poblaciones humanas esta inmunidad no se estaba desarrollando porque no estaban aún domesticando animales. Es el caso de las poblaciones americanas de México y los Andes, que perdieron una grandísima parte de sus efectivos poblacionales por causa de estas enfermedades que llevaron los españoles al nuevo mundo y que favorecieron su supremacía sobre los indígenas, baste citar cómo favorecieron las enfermedades entre la población autóctona las conquistas de Cortés y Pizarro.

EN LA LÍNEA DE SALIDA

Por lo referido con anterioridad, por ser los más antiguos en la aclimatación de plantas y la domesticación de animales, debido a la distribución tan desigual de las especies ancestrales silvestres entre los continentes, por disponer de un excelente plantel de salida de cultivos –los ocho citados: trigo escanda y esprilla, cebada, guisante, garbanzo, lenteja, arveja y lino- y cuatro grandes herbívoros domesticados –oveja, cabra, vaca y el cerdo, también omnívoro-, los pueblos del Creciente Fértil, consiguieron salir antes en la carrera de la civilización, gozaron desde el principio de una posición de privilegio logrando ser los primeros en alcanzar la civilización que

emergió en estos lugares del Próximo Oriente, que ya en el 6.000 a. C. eran pueblos prácticamente dependientes de los cultivos y del ganado, y por el contrario no surgió en las tribus de otros continentes que siempre permanecieron más atrasados para el mismo momento temporal, como sucedió en Mesoamérica donde las aldeas sedentarias dependientes no nacieron hasta el 1.500 a. C. (4.500 años después que en el Creciente Fértil). Por ello el Creciente Fértil, hoy día ya degradado en muchos lugares por la sobreexplotación de los recursos naturales que el hombre llevó a cabo, fue la cuna de la civilización occidental. Su supremacía sobre otras civilizaciones que surgieron con posterioridad en América o en África, y no digamos en Australia, que no llegó a alcanzar ninguna civilización -a pesar de que estuvo bien posicionada en la línea de salida- ya que los aborígenes australianos aún estaban en la edad de piedra cuando los ingleses comenzaron a colonizar Australia en 1788, ha perdurado durante miles de años y en algunos aspectos todavía quedan reminiscencias de aquella posición de salida tan favorable. Baste citar que fueron los europeos: españoles, portugueses, ingleses, franceses... los que conquistaron América o Australia y no al revés, no fueron los Incas ni los Mayas ni los Aztecas ni los Apaches..., los que conquistasen Europa.

Así, pronto se alcanzó una organización social, surgió la artesanía, la escritura, la metalurgia, la milicia, las armas cada vez más sofisticadas, las ciudades densamente pobladas y defendidas, etc., todo ello por la disposición de excedentes alimentarios, circunstancia que no les sucedió a los cazadores-recolectores.

Todas las sociedades humanas que dispusieron de suficiente tiempo para desarrollarse, -otras no lo tuvieron como las polinésicas-, desembocaron en civilizaciones con jerarquía social, lo que implica la existencia de clases favorecidas y clases desfavorecidas, pero estas son otras cuestiones que caen fuera de los propósitos de este artículo.

En definitiva, ya desde el mismo comienzo de las civilizaciones, donde fue determinante la componente ecológica que se ha comentado, se produjo la distinción entre civilizaciones ricas y pobres, y la jerarquía social que se estableció en ellas también contribuyó a que en la historia de la humanidad siempre haya habido ricos y pobres y me temo que en el futuro, de seguir así las cosas, también los seguirá habiendo.

BIBLIOGRAFÍA

- Bermúdez de Castro, J. M. 2002. *El chico de la gran dolina. En los orígenes de lo humano*. Crítica.
- Broecker, W. S., Kennett, J. P., Flower, B. P., Teller, J. T., Trumbore, S., Bonani, G. and Wolfli, W. 1989. Routing of meltwater from the Laurentide Ice Sheet during the Younger Dryas cold episode. *Nature* 341: 318-321.
- Cavalli-Sforza, L., Piazza, A., Menozzi, P. and Mountain, J. 1988. Reconstruction of human evolution: Bringing together genetic, archaeological and linguistic data. *Proceedures of the National Academy of Science* 85: 6002-6006.
- Diamond, J. 2007. *El Tercer Chimpancé. Origen y Futuro del Animal Humano*. Debate.
- Diamond, J. 2008. *Armas, Gérmenes y Acero*. Debolsillo.
- Finlayson, C. 2005. Biogeography and evolution of the genus *Homo*. *Trends in Ecology and Evolution* 20, 8: 457-463.

- Harpending, H. and Eswaran, V. 2005. Tracing modern human origins. *Science* 23 September 2005: 1995-1997.
- Lane, A. 1999. *The Cambrian Explosion*. University of Bristol. Earth Sciences.
- López Fernández, A. 2010. ¿Es un mito la relación CO₂-Cambio Climático? *Boletín de la Real Academia de Córdoba* 158-159: 295-312.
- López Fernández, A. 2012. Cambio Climático: cal y arena. *Boletín de la Academia Malagueña de Ciencias* XIV: 7-21.
- MacArthur, R. and Wilson, E. O. 1967. *The Theory of Island Biogeography*. Princeton University Press.
- Macaulay, V. *et al.* 2005. Single, rapid coastal settlement of Asia revealed by analysis of complete mitochondrial genomes. *Science* 13 May 2005: 1034-1036.
- Mellars, P. 2006. Going east: New genetic and archaeological perspectives on the modern Eurasia. *Science* 11 August 2006: 796-800.
- Mojzsis, S. J., Arrhenius, G., McKeegan, K.D., Harrison, T.M., Nutman, A.P. and Friend, C.R.L. 1996. Evidence for life on Earth before 3,800 million years ago. *Nature* 384 (6604): 55-59.
- Saitou, N. and Nei, M. 2002. *Neighbor-joining method*. Museum of Kyushu.
- Schulte, P. *et al.* 2010. The Chicxulub asteroid impact and mass extinction at the Cretaceous-Paleogene boundary. *Science* 327: 1214-1218.
- Spencer Wells, T. 2002. *The Journey of Man: A Genetic Odyssey*. Princeton University Press.
- Turney, C.S.M. and Brown, H. 2007. Catastrophic early Holocene sea level rise, human migration and the Neolithic transition in Europe. *Quaternary Science Review* 26: 2036-2041.