

Los orígenes de la agricultura: nuevos paradigmas

Recibido: 26/06/2014
Aprobado: 06/09/2014

Hernán Amat Olazával
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
<maheramo@yahoo.com>

RESUMEN

La revolución agrícola constituye el primer acontecimiento relevante realizado por los hombres, hace ocho mil años antes del presente, en cinco focos de domesticación y áreas adyacentes, ubicados en el Próximo Oriente, India, China, Mesoamérica y los Andes Centrales. La domesticación de plantas y animales, generó sustanciales cambios en el comportamiento de las sociedades sedentarias. La nueva economía y la innovación de la tecnología trajeron aparejados importantes transformaciones sociales y políticas. La economía productora de alimentos cambió profundamente la mentalidad humana. En cada aldea, en cada poblado, los excedentes de producción ocasionaron la aparición de especialistas y la complejización de la sociedad en su conjunto. ¿Cómo ocurrió? Muchos especialistas estudian las causales de la gran transformación, unos se refieren como la «revolución de amplio espectro»; otros, afirman que es el resultado de la toma de conciencia de las ventajas que proporcionan los recursos seguros; en cambio, otros consideran como evidencia de las estrategias de subsistencia y la presión demográfica. Se presenta una detallada relación cronológica de las principales plantas y animales domesticados en el Asia, Mesoamérica y en los Andes Centrales.

PALABRAS CLAVE. Domesticación, neolitización, sedentarismo, agroecología, fitología, paleoecología, tubérculos, cucurbitáceas, arqueozoología, ecología cultural.

The origins of agriculture: new paradigms

ABSTRACT

The agricultural revolution is the first major event held by men, eight thousand years before the present, in five centers of domestication and adjacent areas, located in the Middle East, India, China, Mesoamerica and the Central Andes. The domestication of plants and animals, caused substantial changes in the behavior of sedentary societies, the new economy and technology innovation brought with major social and political transformations. The food producing economy profoundly changed human mentality. In every village, in every village, surplus production led to the emergence of specialists and complexity of society as a whole. How happened? Many specialists study the causes of great transformation, some refer to as the «broad spectrum revolution»; others claim it is the result of awareness of the benefits provided by the insurance resources; however, others consider as evidence of livelihood strategies and population pressure. One detailed chronological list of the main plants and animals domesticated in Asia, Mesoamerica and the Central Andes is presented.

KEYWORDS. Domestication, Neolithic, sedentariosmo, agro-ecology, plant sciences, paleoecology, tubers, cucurbits, archaeozoology, cultural ecology.

Nuestras plantas y animales domésticos representan la mayor herencia que nos ha legado el pasado... los más grandes agricultores fueron, indudablemente, los campesinos del neolítico.

J. JANICK, 2002.

Probablemente en respuesta al excesivo celo de los primeros difusionistas que explicaron la llegada de la agricultura en una región en gran parte gracias a la diseminación de las ideas de otra, los arqueólogos modernos han insistido obstinadamente en estudiar las causas de la agricultura dentro de los límites de las secuencias arqueológicas y variables locales. Sin embargo, lo más sorprendente de la agricultura primitiva es precisamente que sea un hecho tan universal. Hace poco más de 10 000 años, virtualmente casi todos los hombres se mantenían con alimentos silvestres. Hace unos 2 000 años, la gran mayoría, vivía de la agricultura. En los cuatro millones [y medio] de años de historia del *Homo sapiens*, la expansión de la agricultura se realizó en unos 8 000 años... el problema reside entonces no solo en explicar los principios de la agricultura, sino también cómo tantos seres humanos hicieron esta transición económica en un tiempo tan corto.

MARK NATHAN COHEN,

La crisis alimentaria de la prehistoria, 1981.

Consideraciones generales

Sin duda, una de las innovaciones económicas, tecnológicas y culturales que ha tenido mayor trascendencia y múltiples consecuencias en la historia de la humanidad fue el desarrollo de la agricultura. Se trata del descubrimiento de extrema relevancia, tras un largo proceso de experimentación y la selección de una serie de plantas susceptibles de domesticación, luego la preparación de los suelos, la siembra, el cuidado de las plantaciones o el cultivo propiamente dicho, la cosecha, el almacenaje y la protección de las semillas, ha significado un cambio sustancial en el estilo de vida de los grupos humanos. Permitió además, el establecimiento de asentamientos permanentes (sedentarismo), generando un gran incremento de la población, allanando el camino a la aparición de sociedades complejas y elevadas con nuevas tecnologías de asombroso desarrollo en el manejo de plantas, suelos, hidráulica e hidrología.

La presencia de los agricultores estables supuso el cambio de la economía depredadora de cazadores-recolectores por la economía productora en la que los hombres controlaban los productos. De este modo, los agricultores, acuciados por las nuevas exigencias y oportunidades, debieron recibir con agrado la aparición de comodidades antes insospechadas: no solo excedentes alimenticios que aseguraban las necesidades del grupo local, sino para el intercambio con otros productos, indumentaria, objetos suntuarios y materias primas. Se beneficiaron enormemente con el surgimiento de la tecnología agrícola (el arado o barbecho, siembras cíclicas, sistemas de riego, manejo de suelos, abonos, aporques, cosechas), cambio sustancial en la dieta alimenticia y estilos de vida aldeanos, aparición de la arquitectura, la cestería, la textilera, el incremento de intercambio de productos y el transporte, la aparición de la alfarería, de la metalurgia y las interrelaciones sociales.

Un aspecto importante que cabe destacar es que la domesticación de cultígenos se caracteriza por la interacción de la conducta humana con el medio ambiente y las tendencias evolutivas de las plantas, tal como se establecen en la agroecología, la cual incluye una serie de acciones que afectan a las plantas (incendios, tala, deshierbe, irrigación, arado, inundaciones, barbecho, etc.), así como el medio ambiente donde ello ocurre. Se incrementa el grado de evolución de las plantas domesticadas y se inicia el proceso de domesticación de otras plantas silvestres, las cuales aparecerían inicialmente en la agroecología como *arvences* (este término se refiere a plantas colonizadoras de hábitats alterados por la intensa actividad humana).

De otro lado, la agricultura estrechamente ligada a la ganadería, no solo contribuyó en los cambios de la vida bucólica, sino también alentaron el desarrollo de un ambiente biológico y psicológico. Redman (1999), parafraseando al astronauta Armstrong, expresó que la agricultura figura como «un paso gigante para la humanidad», y agrega: «En el extenso devenir de la historia humana, ningún acontecimiento ha tenido mayores consecuencias que el de la introducción de la agricultura. Con ella se crearon las bases económicas y las situaciones sociales propicias para el surgimiento de las sociedades estatales» (Redman, 1999: 120). A ello podemos añadir: gracias a la producción, control y distribución de alimentos el hombre impu-



so y afianzó su poder frente a las comunidades que carecían de la agricultura y la ganadería.

Citemos algunos pasajes de destacados especialistas, cuyas ideas acerca de los procesos de domesticación de plantas y animales, han jugado un papel preponderante en la evolución de la economía y la organización social de las comunidades humanas. Además, como pensaba Darwin, el mismo acto de domesticación generaba implícitamente la evolución de las especies domesticadas. Reiteramos, Darwin, un agudo horticultor y criador, se daba cuenta de este importante problema señalando:

El hombre difícilmente puede seleccionar, o sólo puede hacerlo con mucha dificultad, alguna variación de estructura, excepto las que son exteriormente visibles, y es raro que se preocupe por lo que es interno. No puede nunca actuar mediante selección, excepto con variaciones que, en algún grado, ya lo ha dado la naturaleza [...] los horticultores de la época clásica que cultivaron las mejores peras que pudieron procurarse, jamás pensaron en los espléndidos frutos que comeríamos nosotros, aun cuando, en algún pequeño grado, debemos nuestros excelentes frutos al haber ellos escogido y conservado naturalmente las mejores variedades de dondequiera que fuese. (Darwin, 1958 [1859]: 38-39).

El ser humano selecciona, pero su selección es similar a la de la naturaleza: selecciona la mejor planta, la más útil, la más deseable, la más vigorosa, la que tiene más éxito, la más apropiada y de mejor potencial económico existente en el medio ambiente inmediato en un momento dado. Las sociedades humanas, al igual que la naturaleza, son agentes inconscientes que seleccionan solamente para obtener un beneficio inmediato. Sin embargo, la mayoría de los modelos que veremos más adelante acerca de los orígenes de la agricultura no han subrayado los aspectos inconscientes de las interrelaciones del hombre con las plantas y su medio ambiente o entorno físico.

Se considera a la civilización como una forma de organización basada en el control de la misma naturaleza y de los seres humanos, y habiéndose identificado a la agricultura como la base de la civilización, se sigue situando este paradigma en el tiempo pasado para explicar el origen mismo de la agricultura y, por lo tanto, de la misma civilización. Al respecto Watson y Jo Watson, enfatizan:

Los recolectores y cazadores avanzados tienen un importante efecto en la comunidad ecológica, pero no la controlan; los domesticadores de plantas y animales, sin embargo, ejercen una gran influencia en el ambiente físico y a menudo controlan realmente su equilibrio ecológico. *La domesticación tiene una importancia revolucionaria porque hace posible un gran aumento en la cantidad y grado de estabilización* del suministro de alimentos. Esto explica el aumento correlativo resultante de la población, y ya que se necesitan grandes poblaciones para el desarrollo de un modo de vida civilizado, en la domesticación está la base de la civilización. (R. Watson y P. J. Watson, 1971: 93).

Schwanitz, en el prólogo de su obra *El origen de las plantas cultivadas*, señala:

Las plantas cultivadas además de ser un requisito previo y una parte integral de cada civilización avanzada, son también creación del hombre y, si consideramos el importante papel que su desarrollo tuvo en nuestra evolución cultural, podemos afirmar que su creación ha sido uno de los grandes logros de la mente humana. (Schwanitz, 1966: 2)

Por su parte Cohen, sostiene:

La teoría debería dar cuenta no sólo de la «invención» de la agricultura sino también de su aceptación y de la amplia transformación económica que produjo en la sociedad humana que de ella resultó. Esto último, más que la invención en sí, es lo que constituye el acontecimiento histórico importante. (Cohen, 1981: 6).

Harlan y de Wet, inciden en las grandes proyecciones y consecuencias que tuvo la economía productora de alimentos:

El desarrollo más decisivo y prodigioso de toda la historia humana es el aprendizaje de la producción intencional de alimentos, en vez de cosecharlos de las producciones naturales. El ascenso y caída de imperios, la aparición de líderes religiosos y las variaciones de las estructuras sociales son temas relativamente triviales comparados con la domesticación de plantas y animales. (Harlan y de Wet, 1973: 51).

El concepto casi generalizado en el sentido que la agricultura fuera la base de la civilización, en espe-

cial de las civilizaciones de Oriente Medio, Egipto, India, Mesoamérica, Andes Centrales y de la civilización occidental, tenga connotaciones diversas. Así, algunos autores hayan considerado los orígenes de la agricultura en términos de enfoques aparentemente modernos como son los problemas ecológicos y demográficos. Por ejemplo, mencionemos a Heizer, quien escribió:

A medida que la producción de alimentos se volvió más eficiente, se levantaron las aldeas y con el tiempo empezaron a surgir las ciudades, y la civilización progresaba. Podemos sostener que no fue ni el tiempo libre ni la existencia sedentaria, sino las demandas más rigurosas asociadas con el modo de vida agrícola las que condujeron a los grandes cambios en la cultura humana. (Heiser, 1973).

En síntesis, si la agricultura es la base de la civilización y esta se caracteriza por un control y una producción conscientes, entonces la agricultura se debe haber originado en la misma 'consciencia' y el mismo control ambiental de los alimentos que condujo hacia el nuevo modo de subsistencia. Es decir, que la domesticación y el origen de sistemas agrícolas son el resultado de un proceso gradual, progresivo-renovado y acumulativo.

La verdadera domesticación, esto es, la propagación y el mantenimiento de plantas y animales genéticamente distintos, muchos de los cuales son incapaces de reproducirse o sobrevivir en forma silvestre, se alcanza en una etapa muy avanzada de esta secuencia y conduce a la práctica de la agricultura: el cultivo y cuidado de plantas y animales que genéticamente son ya distintos de sus antepasados silvestres.

¿Cómo se puede distinguir una planta o un animal domesticados de una especie silvestre?

Por lo general, la definición que dan los diccionarios al decir que una planta o un animal está domesticado, afirma que «son aquellos cuyo desarrollo genético se encuentra bajo el control de los seres humanos». Pero, en la práctica, no ofrece ayuda alguna cuando el arqueólogo o el especialista en alimentación se enfrenta a restos de semillas carbonizadas, algunas astillas óseas o un par de pedúnculos fragmentados.

La domesticación supuso una transformación de los vínculos que el hombre había mantenido con las plantas y animales durante el Paleolítico en el Viejo Mundo o en el Paleoindio en América.

Las especies de plantas y animales domesticadas presentan, a menudo, una variación más notable que las silvestres aunque estas poseen reservas genéticas ocultas que hacen posible las variedades de sus descendientes cultivados. Existen varios estudios genéticos que determinan la forma de identificar una especie silvestre de una cultivada.

Otra forma de distinguir una especie domesticada de la silvestre es ver si las partes del organismo de mayor interés para los domesticadores —las partes comestibles— han aumentado en tamaño y en cantidad. Actualmente, un grano de maíz domesticado tiene mayor poder alimenticio que toda la mazorca, que era del tamaño de la mitad de un cigarrillo, del primer maíz que fue domesticado. Las plantas domesticadas también se encuentran, al menos parcialmente, privadas de defensas contra sus enemigos naturales, que las atacan en el campo y les impiden que produzcan nuevas generaciones. Tales defensas incluyen púas, escamas, resinas, vellosidades irritantes, cáscaras impermeables, todas ellas indeseables en las plantas que crecen para la alimentación o el beneficio de los seres humanos. (Heiser, 1973; Harris, 1969).

Vista las consideraciones precedentes, ¿Qué es domesticar?

Los prehistoriadores europeos como Ariel Cabal (2005), precisan que el proceso llamado neolitización engloba dos aspectos inseparables: un fenómeno biológico, la domesticación, y otro de orden social, la neolitización propiamente dicha, entendida como el establecimiento de sociedades dependientes de economías basadas en el control artificial de recursos alimenticios. Ciñéndonos al primer aspecto, la *domesticación* comprende una serie de transformaciones biológicas o genéticas que se producen en una especie de seres vivos, sea vegetal o animal, como consecuencia de un estrecho control de la misma —especialmente de su reproducción— por parte de las sociedades humanas.

El arqueozoólogo húngaro Sandor Bökönyi, plantea que la *domesticación* de una determinada especie por la actividad humana consiste en «su apartamiento de su área de habitación y comunidad reproduc-



tora naturales, y su mantenimiento bajo condiciones de reproducción controladas para beneficio mutuo». En efecto, el resultado de la *domesticación* es, generalmente, la aparición de importantes cambios genéticos y morfológicos con respecto al antepasado silvestre. Estos cambios se manifiestan fundamentalmente en el aspecto anatómico, que implican variaciones en el tamaño (incremento de la talla en las plantas, disminución de la talla en los primeros animales domésticos), en la apariencia exterior (nuevas coloraciones y textura del pelaje, cambios en la dentadura o en la forma de la cara) y en el comportamiento dócil de los animales; en el sistema de reproducción en algunas especies de vegetales de nuestros días, son incapaces de reproducirse sin la intervención directa de los agricultores.

La Revolución Neolítica (V. Gordon Childe)- La Revolución Agrícola (Robert J. Braidwood)

La *Revolución Neolítica* (término creado por el insigne e incomparable arqueólogo australiano Vere Gordon Childe), es la primera transformación sustancial de la forma de vida de la humanidad, que pasa de la economía depredadora (caza pesca y recolección) a la economía productora de alimentos a través de sistemas agrícolas y ganaderos. Este proceso tuvo lugar inmediatamente después de la última glaciación hace más de 9000 años. Es decir, las adaptaciones del período posglaciar fueron sustituidas, por una economía basada en el cultivo de cereales y en una ganadería extremadamente controlada y especializada en un número limitado de especies.

Vere Gordon Childe (1892-1957), nació en Sidney, Australia, es una de los personajes descollantes y una de las figuras más relevantes de la arqueología del siglo xx, de tendencia marxista que, como Leslie White, antropólogo norteamericano, aceptaba como plenamente válidos los estudios de Lewis Morgan, quien preconizaba la teoría evolutiva lineal: *salvajismo, barbarie y civilización*. En la frondosa obra de Childe el modelo de la evolución de las sociedades es casi el mismo que Darwin había diseñado desde su primigenia y fundamental obra *El origen de las especies* (1869), basada en un 'árbol' con ramas divergentes. Childe, en su concepción marxista no logra armonizar el período transicional abstracto del *salvajismo* a la *barbarie* y a la *civilización* formulada por Mor-

gan y estrictamente tomada por Marx, no obstante a sus amplios y excelentes conocimientos que él poseía acerca de las secuencias concretas y pormenorizadas del desarrollo de las sociedades del Cercano Oriente, Egipto y Europa. No debemos dejar de mencionar que si bien Childe establece, gracias a su admirable capacidad de síntesis, diversos paralelos de evolución entre aquellas sociedades, vemos que acude a menudo a que tales paralelos le parecen que son resultados de la difusión.

Para una mejor comprensión del tema que abordaremos, Childe, enfatizó el desarrollo de la agricultura como uno de los eventos más relevantes en la historia de la humanidad y el elemento crucial que definió la «revolución neolítica». En su obra *Qué sucedió en la historia*, traza magistralmente el paradigmático concepto acuñado por él: '*Revolución neolítica*': «No hay una cultura neolítica —dice Childe— sino una ilimitada multitud de culturas neolíticas. Cada una se distingue por las variedades de plantas cultivadas o de animales criados, por un equilibrio diferente entre la agricultura y la ganadería, por divergencias entre la ubicación de los poblados, el plan y la construcción de casas, la hechura y material de hachas y otras herramientas, la forma y decoración de los cacharros y por disparidades más notables aún en los ritos funerarios, los modelos de amuletos y los estilos de arte. Cada cultura representa una adaptación aproximada, un ambiente específico con una ideología más menos adecuada a él. La diversidad deriva de una multiplicidad de eventos y descubrimientos secundarios, en un principio puramente locales y condicionados por las peculiaridades geológicas, climáticas o botánicas, o por idiosincrasias arbitrarias, es decir, inexplicables». (Childe, 1981: 75).

Childe precisa también que la revolución neolítica, la transición de la caza y recolección a la agricultura, «fue realmente un proceso complicado que duró muchos siglos y tal vez milenios. No vale la pena especular como se llevó a cabo la transición; no tenemos ninguna evidencia arqueológica directa. No sabemos siquiera si ocurrió primero la agricultura o la domesticación de animales». Señala luego que «el registro arqueológico de Cercano Oriente y de China, se basaba en una economía neolítica típica de cultivo de cereales —al inicio solamente trigo y cebada— y en la domesticación de ovejas, cabras, cerdos y bovinos». (Childe, op. cit, 1981).

Estos cereales cultivados se derivan de pastos anuales que crecen silvestres en sitios secos, elevados de tipo estepario. Las principales cunas son Irak, Siria-Palestina, Irán, Abisinia y China occidental. Además de cereales, muchas comunidades neolíticas también cultivaban frijoles y otras legumbres, lino. En el Oriente Próximo y en los Balcanes empezaron también a cultivar árboles frutales, olivos, higueras, datileras y vides.

La *Revolución Agrícola* (término propuesto por Robert J. Braidwood y sus colaboradores, entre ellos Howe, destacados protagonistas del *Proyecto de Jarmo*, en Irak), quienes diseñaron por primera vez un estudio interdisciplinario y multidisciplinario —donde participaron arqueólogos, antropólogos, ecólogos, paleoecólogos, paleozoológicos, climatólogos, fitólogos, zoólogos, geólogos, etc.— proyecto de gran trascendencia, pues, sirvió de hito para futuras expediciones en el Viejo como en el Nuevo Mundo.

Braidwood planteó que la *Revolución Agrícola* tuvo lugar hace 9000 a 8500 años a. P., fenómeno que tuvo lugar en una estrecha porción territorial llamado el «Creciente Fértil» (también denominado el ‘Cinturón Fértil’), área que comprende desde Palestina (Jericó), territorio natufiense, pasando por el sur de Turquía (Katal Hüyük); con marcado énfasis en las montañas Zagros, que comprende el Kurdistan (Zawi Chemi Shanidar), (Karim Shahir y M’lefaat), en Irak (Jarmo, Hassuna), hasta Mesopotamia): área central; seguido del Khuzistán, Deh Lurán, sur de Irán (Ali Kosh, Tepe, Musiyan, hasta el Tepe Kashi-net, Susa, Jowi). Braidwood sugirió que en el ‘Cinturón Fértil’, la ‘revolución agrícola’ se originó no como resultado de cambios climáticos, sino como producto de cambios culturales y adaptaciones ambientales. Este planteamiento iría en contra de los planteamientos primigenios de Chile.

Recientemente, y Ed el mismo modo, las propias ideas de Braidwood sobre el tema han sido puestas en duda. No obstante ello, la mayoría de especialistas dedicados a este problema parecen estar de acuerdo con él, en lo referente a que no hubo cambio significativo en el clima y otros factores ambientales durante la transición hacia la agricultura. Cohen, señala que hubo cambios en el clima durante el Pleistoceno, sin que se haya producido respuestas conducentes al surgimiento de la agricultura. Por último, la agricul-

tura temprana se desarrolló de manera independiente en diversos ecosistemas y climas distintos, sin que el cambio climático haya sido, por sí solo, responsable de los orígenes de la agricultura (Braidwood y Howe, 1960; Hole, Flannery, Neely, 1969; Cohen, 1977, entre otros).

Las consecuencias de la ‘revolución neolítica’ desbordaron ampliamente el ámbito de la mera subsistencia, a partir del control de la producción de alimentos mediante la agricultura y la crianza de animales; acontecimientos que transformaron todos los aspectos de la vida social: cambio radical en la concepción del trabajo, pues requirieron invertir un esfuerzo permanente cuyo beneficio se traducían en el logro de excedentes de producción que en muchos casos eran objetos de almacenamiento e intercambiables, gracias al elevado rendimiento de la agricultura y la ganadería. En efecto, estas actividades, dieron lugar rápidamente a cambios sustanciales en la organización social del trabajo, y a la profunda vinculación e interacción de los seres humanos entre sí, un apreciable incremento demográfico y un fuerte apego a la tierra, que caracteriza a las sociedades aldeanas sedentarias. Es más, cambios sustanciales en las mentalidades humanas que elaboran una nueva cosmovisión de sus formas de creencias religiosas.

Agricultura, ecología cultural, concentración demográfica, ‘revolución de amplio espectro’, nuevos paradigmas

Una de las propuestas más novedosas y, a la vez, muy discutidas fue la de Lewis R. Binford, en su obra *En busca del pasado* (1994), donde trató de explicar, basado en la idea del crecimiento de la población, las opciones de subsistencia de los cazadores-recolectores de finales del Pleistoceno, como los factores que incidieron en la práctica de la agricultura y sus consecuencias. Al respecto, Binford enfatizó:

El registro arqueológico nos indica que el amplio cambio que supuso el paso de la caza y recolección a la práctica de la agricultura es, básicamente, un fenómeno del período Pleistoceno Tardío [...] Los argumentos [...] que acreditan este hecho implican realmente la pérdida de las opciones de movilidad, como consecuencia de una concentración



demográfica, tendremos que plantearnos la razón de que el crecimiento de la población haya afectado únicamente a un período tan reciente de la evolución de la humanidad. (Binford, 1994: 223).

Desde el punto de vista metodológico, el *modelo de concentración* no es precisamente un modelo de fácil aplicación. ¿Cómo pueden los arqueólogos medir el crecimiento de la población o su concentración? En este sentido, la situación es bastante parecida a la que un médico que observa los síntomas e intenta determinar la enfermedad. Uno de los síntomas interesantes que nos puede determinar el modelo de concentración es el hecho de que los intentos realizados por los cazadores, tendentes a conducir manadas o domesticar animales, debieron preceder a la domesticación de las plantas. En las secuencias arqueológicas de Perú, parece que se cumple este síntoma, ya que los camélidos y los conejillos de indias aparecen unos 2000 años antes que las plantas domesticadas. Asimismo, los trabajos realizados por Dexter Perkins y otros en el Próximo Oriente sugieren que en esta región las ovejas y cabras domesticadas preceden también a las plantas. Algunos de estos hechos, que antes no podían tratarse de forma adecuada, empiezan a cobrar sentido.

Otro síntoma interesante constituye el inicio de un estilo de vida sedentario. Yo observé... que uno de los mayores contrastes entre el Viejo Mundo y Perú, por un lado, y Mesoamérica y Norteamérica, por el otro, reside en la diferencia existente entre la aparición histórica del sedentarismo y la evidencia del uso de plantas domesticadas; en las áreas citadas en último lugar, las plantas domesticadas preceden, incluso un período de tiempo considerable, a la aparición de asentamientos estables, mientras que en las primeras áreas citadas, ocurre lo contrario. (Binford, 1994: 227).

En las contribuciones del cambio ecológico en los orígenes de la agricultura fue Flannery quien, probablemente más que Binford, apreció la importancia de los factores ecológicos y evolutivos que rigen el desarrollo de los sistemas agrícolas, sustentando la llamada 'revolución de amplio espectro'. En uno de sus primeros trabajos Flannery escribió:

La sabiduría de la percepción nos permite ver que, cuando se habían plantado las primeras semillas, el tránsito de la «recolección de alimentos» a la «pro-

ducción de alimentos» estaba en marcha. Pero desde el punto de vista ecológico lo importante no es que el hombre *plantara* trigo sino que (i) lo llevara hasta unos nichos en los cuales no estaba adaptado, (ii) eliminara ciertas presiones de la selección natural, lo que permitió la supervivencia de más variantes del mismo fenotipo normal, y (iii) eventualmente seleccionara a favor de un carácter no beneficioso bajo condiciones de selección natural. (Flannery, 1965: 1251).

En el mismo estudio esencial y aleccionador, Flannery destacó la importancia de considerar a la domesticación como un proceso mecánico de larga duración y que era inseparable del medio ambiente total en el que la agricultura se iba desarrollando. Refiriéndose al origen de la agricultura en Oriente Próximo, Flannery, con admirable precisión destacó que:

La revolución de la producción de alimentos se ve aquí no como la brillante invención de un grupo el producto de una zona ambiental única, sino como el resultado de un largo proceso de relaciones ecológicas cambiantes entre grupos de hombres [...] y las plantas y animales disponibles localmente que habían estado explotando en una base estacional cambiante. Para ir poniendo al alcance de todos los grupos los recursos naturales de cada zona ambiental, el hombre tuvo que desplazar de sus contextos naturales un número de gramíneas y varias especies de ungulados. Protegidas de la selección natural por el hombre, estas poblaciones poco procreadoras sufrieron un cambio genético en el medio ambiente al que se habían transplantado, y los cambios favorables se reforzaron con las prácticas del agricultor o ganadero primitivo. (Flannery, 1965: 1255).

La constante preocupación por la interacción de una dieta cambiante y los modelos de explotación del bioma se desarrolló con detalle en otro ensayo en el que Flannery intentaba generalizar su modelo aplicándolo al Nuevo Mundo, concretamente a Mesoamérica y por extensión a los Andes Centrales. En este estudio subraya los conceptos de estacionalidad y programación integrados en el modelo de equilibrio básico para explicar el origen de la agricultura, en los términos siguientes:

Estacionalidad y programación evitaron que la intensificación de cualquier sistema de adquisición alcanzara el punto donde se amenazaba al género sil-

vestre, al mismo tiempo, mantuvieron un nivel de eficacia de adquisición lo suficientemente alto de manera que hubiera poca presión para el cambio. Bajo condiciones de homeostasis total y permanente, puede que las culturas prehistóricas no cambiaran nunca. Que cambiaran fue debido, al menos en parte, a una serie de cambios genéticos que tuvieron lugar en una o dos especies de plantas mesoamericanas de utilidad para el hombre. (Flannery, 1968: 79).

Como se puede advertir, el nuevo sistema de relaciones medioambientales como consecuencia mecanicista de la relación misma (dada la existencia del cambio genético 'necesario' en los frijoles, pallares y el maíz). Flannery explica los efectos de estos cambios en la morfología de las plantas sobre el modelo de programación y subsistencia, que a su vez, iba generar efectos importantes sobre la estructura demográfica de las poblaciones que participaban en el sistema de desarrollo. En ese mismo estudio, basado en sus experiencias en Tehuacán, subrayó:

Empezando con lo que pudieron ser inicialmente desviaciones accidentales en el sistema, estableció una red de *feedback* positivo que, con el tiempo, convirtió el cultivo del maíz en la actividad de subsistencia más provechosa de Mesoamérica. Cuanto más desarrollado el cultivo de maíz, mayores las oportunidades de cruzamiento y retrocruzamiento; cuanto más favorable los cambios genéticos, mayor la cosecha; cuanto mayor la cosecha, mayor la población, y por tanto, más intenso el cultivo [...] Lo que esto significó inicialmente fue que el sistema de Obtención de Gramíneas Silvestres creció a ritmo constante a expensas de, y en competencia con, todos los sistemas de obtención... el sistema aumentó su complejidad por necesidad de un período de *siembra* (en la primavera) así como el usual período de *cosecha* (en el otoño). Por tanto, competía tanto con las plantas silvestres que maduran en primavera como con las que lo hacen en otoño. Competió con la caza de estación lluviosa del ciervo y el pecarí. Y era un sistema cuidadosamente auto-perpetuador. Debido a la estación funcional entre el tamaño de la banda y el recurso, cambió la demografía humana. Una amplificación de la siembra y la cosecha de la estación lluviosa también significaba una prolongación del tiempo de aglutinación de las microbandas, de hecho, la siembra amplificada y el modelo de cosecha pueden haber sido impuestas por el patrón de siembra y cosecha amplificados. (Flannery, 1968: 81).

De ello se desprende que Flannery había creado un nuevo grupo de «orígenes» a explicar: si se puede explicar la agricultura como un proyecto de revolución de 'amplio espectro', ¿cómo surgió? Flannery halló su solución en el modelo de *presión demográfica* de Binford. Así, el 'amplio espectro' «fue resultado de 'presiones', que serían más patentes en las áreas más marginales que habían recibido el exceso de población de las mejores zonas de caza, elevando sus densidades hasta el límite de capacidad sustentadora de la tierra».

En resumen, el compromiso básico de Flannery con los principios ecológicos le permitió ofrecer una imagen mucho más razonable de los efectos de la agricultura sobre los modelos de subsistencia humana que la que se había presentado previamente. El modelo específico propuesto por este destacado autor, para organizar sus conceptos de equilibrio (de *homeostasis* como lo llama él) y su alteración fue un modelo cibernético. Según Flannery, el uso del modelo cibernético tiene ciertas ventajas:

No atribuye la evolución cultural a «invenciones», «experimentos», o a la «genialidad», sino que nos permite tratar las culturas prehistóricas como *sistemas*. Estimula la investigación del mecanismo que contrarresta el cambio o la amplifica, lo que, en última instancia, nos explica algo de la naturaleza de la adaptación, y sobre todo nos permite observar el cambio no como algo que surge de *novo*, sino en términos de desviaciones bastante secundarias en una pequeña parte de un sistema previo, que, una vez en marcha, puede expansionarse considerablemente gracias al *feedback* positivo. (Flannery, 1968: 65).

Según este modelo, a partir de una serie de supuestos unen cambio y adaptación, equilibrios y modelos de sistemas.

El planteamiento de Mark Nathan Cohen, en su obra liminar *La crisis alimentaria en la prehistoria* (1977, 1981) —después de haber realizado importantes estudios en la costa peruana—, difiere en algunos aspectos, ha aplicado las perspectivas demográficas al problema de la historia de subsistencia agrícola. Identifica la domesticación y el origen de sistemas agrícolas también como un proceso; de modo análogo reconoce que la agricultura «no conlleva inevitablemente un aumento de eficiencia del trabajo o de la disponibilidad de la base de subsistencia». El



tratamiento que hace de estos puntos de vista son algo contestatarios: Citemos *in extenso* un pasaje de su obra fundamental:

Intento argumentar que la población humana ha estado creciendo a lo largo de la historia, y que este crecimiento es la *causa*, más que resultado, de gran parte del «progreso» o cambio tecnológico humano. Mientras que la caza y recolección es un modo de adaptación con mucho éxito para pequeños grupos de cazadores, no se adaptan bien al mantenimiento de poblaciones humanas grandes o densas. Por lo tanto, sugiero que el desarrollo de la agricultura fue una adaptación que se vieron forzadas a hacer las poblaciones humanas como respuesta a su propio crecimiento [...] la agricultura no representa ninguna gran ruptura conceptual con los patrones de subsistencia tradicionales; y no es por lo tanto la ignorancia, sino la falta de necesidad que impide que algunos grupos se vuelvan agricultores [...] la agricultura no es más fácil que la caza o la recolección y no proporciona una base alimenticia de más alta calidad, más sabrosa o más segura. Tiene sólo una ventaja [...] que proporciona más calorías, así se practicará solamente cuando la imponga la presión de la población. (Cohen, 1981: 17).

Así pues, para Cohen el problema importante que requiere una respuesta no es la causa última del origen de la agricultura, sino la causa próxima de la adopción de sistemas agrícolas. Trata la agricultura como una idea auto-evidente que esperaba la situación apropiada para su aplicación.

Probablemente, el modelo más riguroso que se haya formulado hasta ahora para explicar los orígenes de la agricultura es el que nos ofrece David R. Harris (1969, 1977). En principio, ha ampliado y generalizado el modelo básico de Binford, con el argumento que la agricultura no aparecería más que en condiciones de desequilibrio entre población y recursos. Se centra —eliminando fuentes posibles de desequilibrio— en el crecimiento de la población humana como factor de tensión. Sin embargo, encuentra la limitación por su propia hipótesis de que las poblaciones humanas no crecen, normalmente, más allá de la capacidad de sus recursos. Para solucionar este problema argumenta que «los controles normales al crecimiento demográfico pueden perder su eficacia en condiciones en que la estructura de movilidad

de un grupo está cambiando (en particular, cuando se reduce la movilidad del grupo y el resultado es el sedentarismo), a su vez, el sedentarismo lleva a un crecimiento demográfico «anormal» o a la presión demográfica». Harris, considera entonces, toda una gama de variables ambientales y tecnológicas y elabora una serie de modelos auxiliares a fin de demostrar cuando sería posible que la presión demográfica llevara a la domesticación y cuando no.

El modelo de Harris es conocido como la «vía alterna», resulta un instrumento valioso para comprender por qué se desarrolló la agricultura algo antes, en unas regiones y, algo después en otras, y por qué en otras regiones ello no se presentó en absoluto.

Principales teorías sobre el origen de la agricultura

Las investigaciones arqueológicas acerca del origen de la agricultura y su supuesta consecuencia —la vida sedentaria, la aparición y estratificación de clases sociales y especializaciones en categorías y oficios diversos— han asociado estos fenómenos con la domesticación de cereales: trigo, cebada, en el Cercano Oriente; mijo, centeno, en el Indo, mijo y arroz, en China; y maíz en América. Desde mediados del siglo pasado, han sido numerosos los estudios para explicar las causas de este trascendental fenómeno del tránsito de la economía de cazadores-recolectores a la economía productora de alimentos generado sustancialmente por la domesticación de plantas y animales.

La teoría del Oasis

Childe propuso el primer modelo que explicaba el cómo y el por qué se originó la agricultura. Al respecto, Childe elaboró «*la teoría del oasis*» (conocida también como la «hipótesis de la desecación») en la que propone que se produjo un sustancial cambio climático a finales del Pleistoceno provocando la desertificación de extensas áreas del Cercano Oriente. Fenómeno conocido como de la «mayor estacionalidad de la temperatura» en esa región, en las cuales los veranos pueden haber sido más cálidos, estas temperaturas altas del verano significarían un aumento en la tasa de evaporación y la consecuente desertificación y la aparición de 'oasis' generados por el aumento de precipitaciones pluviales durante el Holoceno

temprano desarrollando áreas de aguas superficiales salobres con abundante crecimiento de diversas plantas arbustivas y árboles.

Según Byne (1968), los cambios climáticos ocurridos durante el Pleistoceno final y el Holoceno temprano ocasionaron modificaciones importantes en las comunidades de plantas silvestres y animales salvajes y, por consiguiente, transformaciones en las actividades de subsistencia de las poblaciones humanas en áreas clave como Cercano Oriente (Creciente Fértil), el Indo, Mesoamérica y los Andes Centrales.

Así pues, las comunidades de principios del Holoceno, se vieron obligadas a concentrarse en zonas más fértiles con abundante agua, ante el deterioro ambiental que produjo la desecación amplia de áreas territoriales. Estas zonas fértiles eran los llamados 'oasis' o territorios de «refugio», donde hombres y animales pudieron establecerse, iniciar un modelo de vida sedentaria e iniciar las prácticas agrícolas y ganaderas. El ejemplo más fidedigno fue el Oasis del Fayum del África. (Childe, 1995; Byrne, 1988).

A este acontecimiento, Childe denominó «*Revolución neolítica*», término que tuvo una enorme influencia en las esferas de las ciencias sociales, significando consecuentemente, la importancia del cambio cultural que condujo a la «revolución urbana» en Mesopotamia. Antes de abordar este tema esencial, Childe enfatizó que, «los primeros intentos de las sociedades humanas para ajustarse a las nuevas condiciones dieron como resultado la creación de lo que los arqueólogos llaman las culturas «mesolíticas». Económicamente no difieren básicamente de las sociedades paleolíticas de las que derivan, es decir, que la subsistencia básica —su abasto de alimentos— se obtenía todavía cazando, recolectando o atrapando lo que la naturaleza le proporcionaba. En esta etapa se daba más importancia a la recolección de nueces, bayas, raíces, caracoles, moluscos, etc. Estas comunidades mesolíticas parecen ser menos nómades que las paleolíticas, tendían a acampar un buen tiempo en determinadas áreas, con la finalidad de tener una buena provisión de alimentos (Childe, 1964, 1995).

Las investigaciones arqueológicas interdisciplinarias emprendidas desde finales de 1950, en zonas del Próximo Oriente, especialmente en Jordania, Siria, Turquía, Irak e Irán (coincidentes en cierta medida con otras en China, India, México y Perú). Entre los más relevantes reiteramos, figura el Proyecto de Jar-

mo, vertientes de los montes Zagros y Taurus, norte de Irak, tras diez años de estudios, se pudo llegar a la conclusión de que en esas áreas del Próximo Oriente, las comunidades mesolíticas habían iniciado la domesticación de plantas y animales en fechas muy tempranas y fuera de los territorios considerados como «oasis». (Braidwood y Howe, 1960; Braidwood, 1970, 1971).

Una síntesis secuencial y didáctica de las principales teorías referentes a los orígenes de la agricultura nos presenta Charles L. Redman (1990). Acerca de la 'teoría del Oasis' chaldiano, la agricultura se estableció «cuando las relaciones simbióticas llegaron a ser fuertes y la dependencia de las plantas y los animales, por un lado, y los seres humanos, por otro, era básica para la supervivencia respectiva».

El proceso evolutivo determinado por el cambio climático y ambiental en el Próximo Oriente, es el siguiente:

1. Disecación del Próximo Oriente, a finales de la última glaciación Würm (transición de un clima húmedo y frío a otro seco y caluroso, que trajo como resultado inmediato, la sobrevivencia de plantas en ecosistemas fluviales y oasis, donde los animales permanecieron en las proximidades de los recursos acuáticos. Todo ello, condujo a que los seres humanos también se vieron forzados a frecuentar y luego establecerse en los ambientes acuáticos, ambiente en el cual los seres humanos observaron, experimentaron el comportamiento de las plantas y animales potencialmente domesticables. En seguida, la irrigación natural producida por los ríos contribuyó a un acelerado crecimiento de densas zonas de gramíneas. Por otro lado, los rastros de la ciega (granos y tallos) atraerón a los animales en estaciones especialmente secas. Como consecuencia de este proceso, los grupos humanos allanaron vínculos de relaciones simbióticas a través de la siembra, cuidado de los cultivos y su proceso de maduración y la cosecha de gramíneas, menestras y frutales. Las relaciones de plantas y animales domesticados allanaron el camino de amplias relaciones de interdependencia o interacción (Redman, 1990: 127).

La teoría del área nuclear

Braidwood, rebatió la teoría de Childe por dos razones fundamentales: La primera: no creía que los



cambios climáticos fueran tan dramáticos como postulaba Childe, por lo que el «incentivo del oasis» no debió existir. La segunda es que los cambios climáticos producidos en Oriente Próximo tras el final de la última glaciación también tuvieron que ocurrir durante los primeros períodos interglaciares, pues no hubo intentos de domesticación en esas épocas. Braidwood, sostenía que aquellos pueblos no comenzaron la domesticación hasta que supieron lo suficiente sobre su medio ambiente y hasta que su cultura no evolucionó lo suficiente como para emprender esa empresa. «¿Por qué esta incipiente producción de alimentos no comenzó antes? —el propio Braidwood se responde— Nuestra única respuesta por el momento es que estas culturas no estaban todavía preparadas para ello». (Braidwood, 1971: 143).

Se apoya en numerosos testimonios arqueológicos y contribuciones interdisciplinarias y formula que el origen de la agricultura aconteció en las áreas ecológicamente favorables, en las que existían previamente en estado salvaje o silvestre las especies que fueron domesticadas. Las tierras altas del este de Anatolia y las vertientes montañosas de los montes Zagros y Taurus, norte de Irak (zonas altas del Creciente Fértil), serían las ‘áreas nucleares’ óptimas para la domesticación. Braidwood, propuso el inicio de este proceso bajo la denominación de «agricultura incipiente». Reiteramos, la teoría se sustenta, como condición previa, en unas premisas ecológicas y tecnológicas, pues, requieren un ambiente propicio en el que existan las especies vegetales y animales que luego serían domesticadas, y un cierto grado de desarrollo cultural.

Braidwood en su propuesta del ‘*área nuclear*’, enfatizó que los ancestros salvajes de las especies domesticadas tenían su hábitat en áreas restringidas, la cual dio lugar al desarrollo de una tecnología adecuada para utilizar de manera eficaz un conjunto de especies de animales cazados y plantas recolectadas.

La teoría de la presión demográfica

Generalmente se señala que el planteamiento de la teoría de la ‘*presión demográfica*’ fue originalmente planteada por Binford y luego enriquecida por Flannery, pero se sabe que Ester Boserup (1967), fue quien formuló con anterioridad y con argumentos sólidos acerca del origen de la agricultura. Boserup, contradiciendo los postulados de Malthus, planteó

que el crecimiento demográfico es una variable autónoma, es decir, independiente y que ha generado la adopción de la producción agrícola a partir de un conjunto integrado de tecnologías que condujo a una serie de innovaciones de carácter económico y social. Reiteró que las innovaciones tecnológicas, económicas y sociales promovidas en el Neolítico son producto de la presión demográfica. Tras el sostenido incremento de la población propiciado por una nueva forma de residencia llamado sedentarismo y la necesidad de obtener nuevos recursos para su mantenimiento. En suma, la presión demográfica ejerció en forma gravitante para el logro de las provisiones de alimentos.

La síntesis ofrecida por Redman (1990: 134), es como sigue:

Durante el Pleistoceno final hubo una tendencia del incremento demográfico, ocasionado por el incremento de recursos alimenticios gracias a las mejoras ambientales y climáticas, lo cual generó el sedentarismo exigido por la intensificación de la producción y control de alimentos principalmente basados en los recursos vegetales de cereales que tienen alto rendimiento económico, lo cual ocasionó un mayor incremento demográfico, que a su vez demandó una mayor producción y suministro de alimentos cada vez más variados, ello generaba un mayor aumento de la población, que demandaba una búsqueda de mayores tierras e intensificación de la agricultura creando técnicas diversificadas y perfeccionadas. Todo ello trajo como resultado una mayor población que se organizaba en forma de clases estatificadas social y políticamente.

La teoría de la zona marginal y presión demográfica

Lewis R. Binford, después de los resultados publicados por Braidwood, argumentó la insuficiencia de evidencias para postular un cambio climático al final del Pleistoceno. Al rechazar las proposiciones de Childe y también de Braidwood, expuso el modelo de *la zona marginal y la presión demográfica* o el desarrollo de la densidad demográfica para explicar el origen de la agricultura. Binford desechó el viejo concepto de que ‘existe una tendencia humana a buscar métodos para incrementar el aprovisionamiento alimentario’. Parte de la idea que las poblaciones de cazadores-recolectores se encontraban en equilibrios

con su medio ambiente. En consecuencia, no necesitaban más recursos de subsistencia de los que podían encontrar en su hábitat, por lo cual no estaban impelidos a buscar recursos adicionales. Esta homeostasis (equilibrio) solo se puede romper cuando ocurre uno de los siguientes fenómenos: 1) Un cambio en el medio ambiente físico que provoque una ruptura en la relación de recursos naturales de una región, lo cual resultaría en la disminución de los alimentos disponibles, o 2) un cambio en la composición de la población, la cual al crecer se acerca al límite de la capacidad de carga del ecosistema, desestabilizando así la homeostasis previa.

Binford sostiene que fueron los factores demográficos los que condujeron a la producción de alimentos. Argumentó que dos son los factores que pueden generar cambios en la composición de la población: a) Una explosión demográfica interna, o b) una presión externa, como resultado inmigración desde otras regiones, en donde el exceso de población pone en riesgo la homeostasis entre habitantes y recursos alimenticios disponibles (Binford, 1994).

Binford, sugiere además, que la agricultura surge en regiones donde existe presión demográfica externa, es decir, en las llamadas zonas de «tensión adaptativa», en las que la precipitación es baja; la vegetación predominante de xerófitas, y el equilibrio entre medio ambiente y la población humana se ha roto.

El factor del crecimiento demográfico y su consecuente presión sobre los recursos como causa potencial de la agricultura alcanzó su máxima expresión en el planteamiento de Cohen, quien sostuvo que el conocimiento del cultivo de plantas es universal y está al alcance de todos los cazadores-recolectores, quienes conocen perfectamente su medio ambiente. No necesitan inventar la agricultura, pues ésta consiste en la aplicación sistemática de una serie de técnicas ya conocidas; la agricultura se origina en el momento en que los grupos de cazadores-recolectores necesitan practicarla y tienen mayor cantidad de alimentos. (Cohen, 1981).

El planteamiento de Binford y Flannery sobre el origen de la agricultura se traduce, según Redman (1990: 136), en el siguiente esquema secuencial: La caza y la recolección de un 'amplio espectro de recursos alimenticios' en el Pleistoceno tardío proporcionaron una dotación nutricia estable, ello trajo como consecuencia directa el crecimiento cíclico de la po-

blación ocasionado por el incremento de la cantidad y variedad de recursos alimentarios de origen terrestre y acuático. Ello deviene en un sistema demográfico cerrado, regulado por mecanismos internos; y un sistema demográfico abierto, regulado por emigraciones hacia áreas nuevas. Para incrementar la productividad en aquellas zonas marginales se introdujeron plantas y animales de la zona nuclear con la finalidad de reproducir artificialmente la riqueza de dicha área y estas plantas y animales solo pudieron reproducirse bajo control en las zonas marginales.

Así, esta teoría, trata de la combinación de contenidos de las teorías precedentes, ya que reconociendo las áreas nucleares, se centra en la presión demográfica sobre zonas periféricas. Las deficiencias alimentarias y las privaciones en la periferia se producían allí donde había sido rota la homeostasis o la incidencia de la escasez de recursos. Para lograr una situación óptima era necesario cambiar ciertos factores del medio físico y otros de la organización social de los grupos humanos, modificando localmente las estructuras demográficas. Los autores de esta propuesta sostienen que no fue tan importante la invención de la agricultura y la ganadería como el comportamiento de los grupos y básicamente su capacidad de adaptación el entorno físico y el dominio del ecosistema (Binford, Flannery y Perrot, 1968-1972).

La teoría ideológica

Originalmente planteada por Cauvin (1992). Valora el comportamiento humano, sin rechazar las formulaciones precedentes. Los protagonistas del proceso, conscientes de las necesidades emanadas del incremento demográfico y de la necesidad de obtener más recursos para mantenerla, se adaptan ideológicamente a través de mecanismos psicológicos que van formando una concepción cósmica en la que la creación de mitos, divinidades y creencias en lo imaginario que actúan como incentivos de sus acciones, de tal suerte que el nacimiento de las divinidades y el nacimiento de la agricultura guardan una estrecha relación. Esta concepción ha sido desarrollada recientemente por Durand (2006), quien sostiene que las divinidades como signos, independientemente de su poder de significar, informar o evocar, tienen también la capacidad de ligar y desligar a los grupos humanos.



En síntesis, cada una de las teorías escuetamente expuestas, probablemente no pueda explicar la complejidad del proceso por sí sola, ya que en cada una podrían encontrarse diversos aspectos más o menos cuestionables que ya han sido sometidos a debate desde que sus autores la dieran a conocer. Sin embargo, cada una de ellas, aportan ideas muy importantes que deben y han sido tomadas en cuenta. Por ello, hoy se está imponiendo, cada vez con mayor fuerza, una teoría que Cauvin, Perrot, Eiroa, entre otros, llaman «conciliadora», en la que se toman en consideración todos los aportes señalados, sin dejar de considerar un cierto orden de prelación.

Vista las consideraciones expuestas, podríamos destacar cuatro aspectos esenciales relativos a los orígenes de la agricultura:

1. El proceso ocurrió en diversos ecosistemas del mundo de forma independiente y en etapas más o menos sincrónicas.
2. Se requerían condiciones previas de cierto nivel de desarrollo cultural y tecnológico y un entorno físico adecuado, en el que el ecosistema y la acción humana regulaba el proceso homeostático.
3. No obstante lo expresado, el proceso fue lento, progresivo, diacrónico y desigual y requirió una larga etapa de experimentación de aciertos y desaciertos, en todos los sentidos.
4. Una vez producido el gran acontecimiento, ya no hubo regresiones y los tremendos logros obtenidos beneficiaron a las comunidades emprendedoras, y se expandieron por todos los ámbitos del planeta.

El sentido «revolucionario» que Childe propuso, solo puede aceptarse en la actualidad como una imagen dialéctica que nos indica la importancia del cambio cultural producido, pero no su carácter inmediato o devastador de todo lo precedente. La noción del concepto de Neolítico, acuñado básicamente para el desarrollo social, económico, político, tecnológico y religioso del Viejo Mundo, ha sido adoptada, en la mayoría de los casos, sin escrúpulos ‘calcado’ para ‘explicar’ el proceso seguido en América. Es más, los autodenominados ‘arqueólogos sociales’, han acuñado un pseudo término anodino para América prehispánica, denominado ‘neolitización’ en los Andes (¿?), probablemente ni siquiera el propio Childe jamás habría soñado proponer tal término fuera de lugar, y

más aun, para las sociedades que se desarrollaron en los Andes Centrales de Sudamérica. Lamentablemente, muchos arqueólogos, pese a renegar públicamente a sus convicciones marxistas, siguen sosteniendo la noción de ‘revolución neolítica’, como sinónimo de cambio radical e inmediato.

La agricultura en el Creciente Fértil. Próximo Oriente

El Creciente Fértil, también denominado ‘El Cinturón Fértil’, comprende, como ya señalamos, los territorios de Palestina, sur de Turquía, los Montes Zagros y Tauros del Kurdistán (Irak), Mesopotamia, el Luristán y Khuzistán (sur de Irán), hasta el Golfo Pérsico. En este extenso territorio montañoso se domesticaron a partir de especies silvestres diversas plantas y animales; aparecen comunidades agrícolas asentadas en aldeas que acrecientan su densidad demográfica.

Los testimonios arqueológicos recuperados en numerosos yacimientos, atestiguan que los recursos que progresivamente dominaron las economías de subsistencia del Creciente Fértil, desde los inicios del 8000 a.C. eran los cereales como el trigo (*Triticum monococum*), la escanda (*Triticum dicocum*) a partir de su ancestro silvestre (*Triticum dicocoides*) y el alforfón o especie silvestre (*Triticum boeoticum*), la cebada (*Hordeum sp.*), a partir de distintas especies silvestres de amplia distribución (*Hordeum spontaneum*), las legumbres o leguminosas como el guisante (*Pisum*), a partir de sus ancestros silvestres (*Pisum sativum* y *Pisum humilde*); también las lentejas (*Lens culinaris*); la alverja (*Vicia ervilia*), el garbanzo (*Cicer arietinum*), procedente de Turquía, y la habichuela. La combinación de legumbres y cereales es muy frecuente e interesante, parece que la primera agricultura de Próximo Oriente se basó en una pauta complementaria de almidones y proteínas (Cohen, 1981: 148).

Entre el 9000 al 4000 a.C. hubo una nutrida colonización de árboles en la estepa abierta de esta región, entre ellos destacan los robles, almendros y pistachos que proporcionaron abundantes cosechas. Entre estos frutos mencionaremos los más importantes: las almendras (*Prunus amygdalus*), bellotas (*Quercus robur*), pistachos (*Pistacia atlantica*). Otras variedades de frutos, de alto rendimiento económico, y muy difundidos en Próximo Oriente, destacan los

higos, la vid, la nuez, la almendra, albaricoque, manzana, la aceituna (olivas) y dátiles.

Ello indica que los primeros yacimientos agrícolas del Oriente Próximo, según el registro arqueológico y la cronología respectiva, nos dan una clara visión del desarrollo independiente de la domesticación en varias regiones. Las primeras plantas cultivadas se conocen aproximadamente al mismo nivel cronológico en Siria, Palestina, Turquía, (Anatolia), Kurdistán, Irak e Irán.

Entre los animales domesticados en los montes Zagros y Taurus y en el Khuzistán (Irán) y como fuente rica en proteínas y grasas son:

La oveja (*Ovis aires*), la cabra (*Capra hircus*), cuyo antecesor silvestre es la cabra bezoar (*Capra aegagrus*), el ganado vacuno domesticado hacia el 6000 a.C. en Çatal Hüyük, a partir de su ancestro el uro salvaje (*Bos primigenius*), porcinos, a partir de su antecesor salvaje (*Sus scrofa*), y solípedos, el asno y el caballo.

El registro arqueológico de Jarmo y otros yacimientos señalan que también continuaban aprovechándose otros recursos como ciervos y los vegetales silvestres, así como el pescado y otros recursos marinos, cuando era posible. El perro (*Canis familiaris*) es una de las primeras especies domesticadas, no obstante que su ancestro salvaje es aun objeto de controversias, pero en la actualidad existe el consenso que el antecesor sería el lobo salvaje (*Canis lupus*) de pequeña estatura.

En síntesis, los cereales domesticados con su respectiva composición alimentaria y proteínas son:

- **Cereales.**- Trigo duro: 331 (EA= energía alimentaria); 14.8% proteínas (P).
Trigo escanda: 333 EA; 12.5% P.
Cebada: 337 EA; 10.0% P.
 - **Legumbres.**- Guisantes: 339 EA; 22.3% P.
Lentejas: 345 EA; 24.9% P. Garbanzo: 357 EA; 25% P.
Alverja: 343 EA; 24.9% P.
 - **Frutos secos.**- Almendras: 605 EA; 16.8% P.
Pistacos: 598 EA; 18.9% p. Bellotas: 268 EA; 3.0% P.
Frutas.- Higos: 303 EA; 4.0% P. Dátiles: 318 EA; 2.2% P. Uvas (pasas): 289 EA; 2.5% P. Olivas: 207 EA; 1.8 P.
 - **Animales domésticos.**- Ganado vacuno: 240 EA; 18.7% P. Oveja: 267 EA; 17.0% P. Cabra: 157 EA. 18.4% P. Cerdo: 377 EA; 13.0% P.
- (FUENTE: FAO, citado por Redman, 1990: 171).

La agricultura en el valle del Indo

El valle del Indo constituye otro de los focos relevantes de la domesticación de plantas y animales, sin embargo, los orígenes de la agricultura en este subcontinente no están bien definidos. Investigaciones de mediados del siglo pasado y los realizados veinte años después por Singh, señalan que entre las primeras especies domesticadas destacan el mijo (*Setaria*) y el centeno, con una antigüedad de 7000 a 5000 años a.C. En períodos posteriores se encuentran restos de trigo, cebada, arroz, guisantes y lentejas; y entre los animales destaca el carabao, de cuernos muy extendidos, aparece hacia el 3500 a.C. en Harappa y Mohenjo Daro, y dos milenios más antes las aves de corral (el gallo doméstico).

Sankalia (1974), arqueólogo hindú, sostiene que no existen datos válidos de la agricultura en la India hasta el quinto milenio antes del presente, con excepción del mijo, todas los demás especies alimenticias procederían de Oriente Próximo y aun de China.

La agricultura en el Yang Tse Kiang y Norte de China

Muchos textos de síntesis con fuerte énfasis eurocentrista atribuían una tardía aparición de la agricultura en China, y ello, como producto de una difusión sostenida desde Oriente Próximo. Investigaciones arqueológicas recientes señalan que la agricultura en China es tan antigua como en Oriente Próximo, en el Indo, o como en América.

Según los arqueólogos chinos K.C. Chang (1970, 1973) y Ho (1977), la primera economía agrícola plenamente agrícola de China tuvo lugar entre pueblos de la tradición Yangshao, cuyos fechados arrojan 7000 años a.P. Las primeras plantas cultivadas comprenden a dos variedades de mijo (*Panicum* y *Setaria*). El arroz (*Oryza sativa*) aparece a finales del sexto milenio y el séptimo milenio a. P. Pero, en yacimientos de Tailandia, especialmente en 'Cueva de los Espíritus', el arroz asociado al ñame (*Dioscorea*) se encuentra en niveles fechados entre 8500 y el 9000 años a. P. (Gorman, 1977). A ello se añade las especies domesticadas en el sureste: arroz de dos a tres variedades, plátano, caña de azúcar, cítricos, coco, ñame, taro.



En el valle de Estongji, se encuentran extensos sistemas de terrazas arroceras que parecen envolver a las laderas de oasis inmensos territorios formados por agrestes colinas, sistemas que solucionaron la carencia de tierras arables. En forma análoga a los sistemas de terrazas de los valles interandinos del Perú, en el sureste de China se han estudiado los dilatados complejos de terrazas construidas para el cultivo intensivo del arroz que evidencia una avanzada tecnología agrícola y hidráulica que dieron origen a la milenaria civilización gobernada por las dinastías imperiales de los Ming y los Ch'ing.

Un área subsidiaria poco estudiada es el África central. Hubo también un marcado aumento de la vida sedentaria en el oasis de Dakhleh, en el desierto occidental de Egipto, en Fayum y Mali, en estas áreas se domesticaron hacia el 700 a 800 a.C. el café, una variedad de mijo, sorgo, dátiles, sandía y el melón (Frank Hole, 1992).

La agricultura en América

En la civilización occidental, los filósofos han tendido a seguir especialmente a los griegos al considerarlos como observadores objetivos, sabios filósofos y académicos, pero los indígenas americanos, a quienes se les llama 'indios' porque Colón creyó que había desembarcado en la India, comparten con los taoístas de la civilización China un profundo respeto por la naturaleza. En el pensamiento indígena americano (particularmente entre los Mogollón, pueblo de América del Norte, entre los mayas, zapotecas y aztecas de Mesoamérica y entre los pueblos preincaicos e incas de América del Sur) la naturaleza es algo más que un maestro perfecto; la naturaleza es sagrada, es una divinidad. La Tierra, entre los incas, es la Pachamama que da vida y sustento con sus frutos.

Todas las cosas en la naturaleza tienen vida o espíritu propio: el Cosmos, los árboles, las cuevas, los ríos, lagos y mares, los animales y las personas. Antes de rotular la tierra se le 'paga', se le propicia para obtener frutos abundantes y ahuyentar los signos maléficos; antes de matar un venado o un camélido se acostumbra a pedir permiso al espíritu del animal para sacrificarlo con el fin de comer su carne. El ser humano no es considerado maestro de la creación

con derecho a someter el mundo natural, incluyendo otros animales y otras plantas.

Muchos mitos recuerdan una especie de edad de oro en que los seres humanos y los animales vivían y hablaban juntos, cada uno aprendiendo de la sabiduría del otro. Los indígenas veneraban la tierra, el Cosmos (los cielos) y los puntos cardinales (norte, sur, este, oeste) como fuerzas sobrenaturales. La idea de que todo ser está vivo o animado se denomina *animismo*, del vocablo latino *anima* que significa alma, espíritu. Del mismo modo, los primeros filósofos griegos creían que todas las cosas tenían vida.

América ofrece toda una verdadera gama de plantas domesticadas, acaso más numerosas que las domesticadas en el Viejo Mundo. MacNeish sostiene que se domesticaron más de 125 plantas.

La agricultura en Mesoamérica

Constituye otro de los grandes focos de domesticación especialmente de cultígenos. Las evidencias botánicas que han contribuido al conocimiento de los procesos de domesticación y de sedentarización, indican que esta última probablemente fue posterior a la domesticación.

Las evidencias paleobotánicas para el inicio del cultivo de plantas en Mesoamérica son muy limitadas. Los datos actualmente disponibles apenas proceden de cinco yacimientos arqueológicos:

- 1) Cuevas secas en la Sierra de Tamaulipas (excavadas por MacNeish), dada las condiciones de aridez de la zona se han permitido una excelente conservación de los restos orgánicos;
- 2) Cuevas secas en la Sierra Madre dentro del área de Ocampo, Tamaulipas (estudiadas por Mangelsdorf, MacNeish y Willey);
- 3) Restos carbonizados e hidratados procedentes del sitio de Zohapilco, en el sur de la Cuenca de México (descrito por Byers et al.);
- 4) Cuevas secas de Tehuacan (San Marcos, Purrón y Coxcatlán), Puebla (excavadas por MacNeish, Flannery y otros), han producido una secuencia cultural de seis fases que ejemplifican gradualmente los cambios ocurridos en el período Arcaico mesoamericanos desde la recolección de plantas silvestres hasta el establecimiento de la agricultura. Se han encontrado igualmente las

más antiguas evidencias de la vida en aldeas, y es también uno de los primeros lugares con evidencias del empleo de la cerámica.

Las fases más antiguas y significativas son las siguientes:

El Riego (7000-5000 a. C.); Coxcatlán (5000-3400 a. C.); Abejas (3400-2300 a. C.); Purrón (2300-1500 a. C.); y

- 5) Cuevas en el valle de Oaxaca, especialmente la de Guilá Naquitz, a 1920 m de altitud, al sur de Mitla (excavada por Flannery y discípulos), lugar donde acampaban los buscadores de mezquites (*Prosopis*), vainas llenas de almibar, frutos maduros de nopal (*Opuntia spp.*), frutos de capulí o cereza de las Indias Occidentales (*Malpighia sp.*), la fibras comestibles de agave o maguey (*Agave sp.*), calabazas (*Cucurbita sp.*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), tomate cereza (*Physalis*), amaranto (*Amaranthus spp.*), algodón (*Gossypium hirsutum*), sobre todo, ninguno con mayor repercusión que el maíz (*Zea mays*). (Marcus y Flannery, 2001: 60-61).

Sobre la base de una larga experiencia en estudios relativos a los orígenes de la agricultura, especialmente en las largas temporadas dedicadas a las excavaciones en las cuevas de Oaxaca (Cueva Blanca, Guilá Naquitz), Marcus y Flannery, sostienen que «La agricultura tal vez haya empezado simple y sencillamente como una de tantas estrategias arcaicas, concebida para dar a los buscadores más kilos de alimento con menos viajes y menor tiempo de recolección. No obstante, andando el tiempo la selección dio paso a variedades domésticas de chayote que eran de mayor tamaño, producían más semillas [...] también dio lugar a un tipo de frijol de semillas más grandes y más solubles en agua [...] A la postre, la agricultura fue un proceso casi irreversible, dado que las recién creadas variedades domésticas no podían sobrevivir sin ayuda humana y, a su vez, los seres humanos empezaban a depender cada vez más de las variedades domesticadas». (Marcus y Flannery, 2001: 73-74).

Cucurbitáceas. Existen unas 760 especies de la familia *Cucurvitaceae*, la cual se divide a su vez en dos subfamilias. Nos corresponde mencionar, esto es, la subfamilia *Cucurvitatoideae*, a su vez se dividen en ocho especies.

La *Lagenaria*, pertenece a la familia botánica de las cucurbitáceas, la familia de las calabazas güiras,

los choyotes, y entre otras, la *C. Siceraria*, se cuenta entre las pocas plantas domesticadas comunes tanto al Viejo Mundo como a América con anterioridad a 1492; esta es el calabacín botella, de flores blancas, una de las primeras plantas cultivadas en Mesoamérica y Sudamérica que gozaba ya de considerable antigüedad. La *Lagenaria* fue domesticada en América mucho tiempo antes de la invención de la cerámica y probablemente su principal uso fue el de recipiente. Esto hizo que se le llamara *calabash*, término para designar cualquier vegetal de cáscara dura.

Otro miembro de la familia de las *Cucurbitáceas* es la *Sicyoae* (*Sechium edule*), domesticada hacia el 5000 a.C. Hoy se produce en México, América Central y el Caribe y posee todo un conjunto de nombres, entre ellos cristofina, mirlitón, chayote, pera vegetal, etc. Es una planta de gran tamaño que crece en forma incontenible, proporcionando miriadas de frutos de color verde en forma de pera aplastada cada uno con una semilla blanda y suave en el centro. Su raíz grande y almidonosa es también comestible.

Los especialistas que en la actualidad estudian la zona maya, azteca, zapoteca y tolteca, han propuesto el cultivo simultáneo de una triada de plantas alimenticias: calabaza, maíz y frijol, así como un culto con el cual se les adoraba. Llama la atención que se haya excluido al chile (*Capsicum sp.*) y considerado solo como un condimento, en tanto que los antiguos mesoamericanos lo consideraron piedra angular de la alimentación sin el cual la comida no era posible concebir, o sin él no era posible ingerir alimento alguno.

Cucurbita pepo. Es la especie de calabaza que crece en ecosistemas áridos y bien pudo haber sido domesticada en dos ocasiones: una ha sido encontrada en Oaxaca, con una antigüedad de 8750 a 7 500 años a.C., la otra, en las zonas áridas del norte de México con apenas 2700 años a.C.

Cucurbita moschata. Es considerada el eslabón entre las especies de Norte y Sudamérica. Se adapta tanto a las regiones húmedas y cálidas como a las secas y frías, y se ha sugerido que fue una especie de compañera de viaje del maíz en su ruta hacia el sur; hasta su domesticación en México. Sus restos han sido hallados en los estratos inferiores de Tehuacán (Puebla), con una antigüedad de 8500 a 7500 años a.C.

Cucurbita ficifolia. Fue domesticada en México, hacia el 8000 años a.C., según algunos autores se ex-



tendió por Sudamérica antes de la invasión española. Su atractivo principal para los cultivadores, aparte de ser perenne, es que está adaptada para vivir en grandes alturas y crece mejor sobre los mil a mil quinientos metros de altitud.

El frijol (*Phaseolus vulgaris*). Uno de los alimentos básicos y casi imprescindibles de la dieta de los mesoamericanos desde el Arcaico hasta el presente. Los cambios relevantes que afectaron a las comunidades silvestres de *Phaseolus* en el proceso de domesticación incluyen: mayor permeabilidad, lo que reduce el tiempo necesario de cocción; el desarrollo de vainas rectas y resistentes en lugar de vainas torcidas y quebradizas; y, la transición de un modo perenne a uno anual en ciertas variedades. Obviamente el registro arqueológico no muestra evidencias de estos cambios. La característica más representativa en el registro arqueológico, como posible indicador de domesticación, es el aumento en tamaño de la semilla.

El frijol común silvestre se encuentra ampliamente distribuido en Mesoamérica. El análisis molecular de diversas especies domesticadas de *Phaseolus* revela que las comunidades silvestres de frijol común, más semejantes a los cultivos actuales se localizan en el estado de Jalisco, al occidente de México. Los testimonios recogidos en contextos arqueológicos de Tamaulipas, Tehuacán y Oaxaca, tienen fechados entre 7000 y 5500 años a. C.

Los cambios que afectaron principalmente a las poblaciones silvestres de *Phaseolus* en el proceso de domesticación incluyen tres factores esenciales. 1. Mayor permeabilidad, lo que reduce el tiempo necesario de cocción; 2. el desarrollo de vainas rectas y resistentes en lugar de vainas torcidas y quebradizas, lo que minimiza la pérdida de semillas durante la cosecha; 3. la transición de un modo perenne a uno anual en ciertas variedades. El registro arqueológico no muestra evidencias de estos cambios, pero el indicador de domesticación, es el aumento en tamaño de la semilla (Manzanilla y López Luján, coord. I: 2000).

Amaranto (*Amaranthus hypochondriacus* y *A. coccineus*). Es una de las plantas cuya domesticación fue también temprana. En Tehuacán aparece en niveles de 6000 a 7000 a.C. Tuvo amplios usos y cosechas abundantes. León Portilla señala que, durante los años previos a la invasión española, la capital azteca Tenochtitlán recibía un tributo anual de veinte mil

toneladas de amaranto de parte de sus 17 provincias. El amaranto contiene un 16% de proteínas, comparado con un 7% del arroz y 13% del trigo, lo que lo convierte en un alimento mucho más nutritivo que la mayoría de los cereales. Además tiene doble lisina que el trigo y tanta como la leche.

Los aztecas ofrecían muchos ritos al amaranto, respetaron tanto este cereal que cada año lo homenajearon comiendo pasteles preparados con miel y sangre humana, en moldes en forma de dioses. Los españoles vieron en esto una sacrilega burla a la sagrada comunión de la Iglesia cristiana, por lo que prohibieron su cultivo, venta o consumo bajo pena de muerte.

Aguacate (*Persea americana*). Entre los años 6000 y 5000 a.C. se comenzó a cultivar en Tehuacán, como lo demuestra el creciente tamaño del fruto y el cambio de forma de la semilla, del tipo redondo de la variedad silvestre al de forma oval. Proporciona una buena cantidad de aceite en su pulpa (hasta 30%). Además de la grasa, los aguacates (paltos se denominan en los Andes Centrales) contienen dos o tres veces más proteínas que otros frutos, así como una gran cantidad de vitaminas.

Tomate (*Physalis miltomatl*). Domesticado en el centro y sur de México. Se le ha encontrado en los niveles superiores de algunas cuevas de Tehuacán, asignándoles una fecha de 3225 años a.C. Se dice que los aztecas comían tomate. La palabra *tomatl*, en náhuatl, el idioma de los aztecas, significa algo redondo y gordo, y la empleaban para denominar numerosos frutos.

Maíz (*Zea mays*; *Zea mexicana*). El origen y la historia del maíz ha sido tema de grandes controversias, de intensos debates académicos que en ocasiones ha alcanzado discusiones sin paralelo. No resulta difícil conocer el motivo o las razones de tales debates. El maíz es, por su enorme importancia, la cosecha que ocupa el tercer lugar en el mundo después del trigo y el arroz. No obstante que gran parte de esta ingente producción actualmente se destina al forraje de los animales más que directamente a la alimentación humana.

Se han esgrimido numerosas teorías acerca de los orígenes del maíz moderno. Mangelsdorf (1974, 1986) sostuvo, en un principio, que el origen del maíz era una especie de maíz silvestre ya extinguido. Posteriormente cambió su opinión hasta en dos

ocasiones. Mangelsdorf sostiene que el maíz cultivado es descendiente de una forma silvestre de maíz palomero ya extinta, cuyos granos pequeños estaban envueltos en glumas. Anteriormente, este autor pensaba que el teosinte anual era el resultado de la hibridación del maíz con una gramínea silvestre del género *Tripsacum*. Más adelante, modificó esta última posición frente a evidencias recientes. Wilkes (1972) observó que el teosinte y el *Tripsacum* no formaban híbridos en la naturaleza ni en el laboratorio. De otro lado, la composición de la estructura del polen de los dos géneros también constituye un argumento en contra de la posición de que el teosinte anual derivó de la hibridación del maíz y el *Tripsacum*.

Las investigaciones recientes realizadas por George Beadle y W. C. Galinat son muy reveladoras, quienes consideran como antecesora del maíz a una planta silvestre de raíz perenne, el *teosinte* (*Zea mexicana*), *teocentli* en nahuatl, o «maíz de los dioses». Esta especie silvestre crece en una multiplicidad de variedades en el estado de Chihuahua (México) hasta la frontera de Guatemala y Honduras. Hasta ahora se desconoce en qué lugar de esta amplia extensión se domesticó el *teosinte* por primera vez.

La interpretación predominante hasta hace poco tiempo considera que el maíz es el resultado de hibridación y entrecruzamiento de su pariente más cercano, el *teosinte* silvestre.

Según Beadle (1982), una sola posición genética llamada *tga1* controla una diferencia clave entre el *teosinte* y el maíz, y enfatiza que «La diferencia entre la dura vaina del grano de teosinte y la mazorca de expuesta de maíz: No sabemos cuántas mutaciones de ese tipo ocurrieron antes de que el teosinte fuera maíz». Por último, dice: «Parece ser que, con sus duras vainas, la espiga de teosinte de una sola hilera se convirtió con el tiempo, mediante la mutación y la selección humana, en una mazorca de maíz de múltiples filas de granos contenidos dentro de cúpulas blandas». (Citado por Marcus y Flannery, 2001:76).

En síntesis, la posición más aceptada actualmente sostiene que sin duda el teosinte es el antecesor del maíz, aunque este último hubiera existido alguna vez en forma silvestre (como lo atestiguan los granos de polen fósil de 80,000 años de antigüedad, encontrados en excavaciones del Palacio de Bellas Artes de la ciudad de México).

Gallinat y Beadle formulan los siguientes factores que apoyan esta posición:

1. La hibridación libre y frecuente entre el teosinte y el maíz en la naturaleza.
2. Un número idéntico de cromosomas ($n = 10$), con una estructura idéntica en ambas especies.
3. Importantes semejanzas anatómicas, y
4. Características morfológicas análogas en el polen de las plantas así como el traslape en los límites del tamaño del polen de ambos (Galinat, 1971; Beadle, 1982).

Quedan aún sin respuesta los interrogantes sobre cómo y dónde ocurrió el proceso que dio origen al maíz doméstico. Los fechados para los restos de maíz hallados en el valle de Tehuacán (Cueva de Coxcatlán y la Cueva de San Marcos) datan entre 4500 a 5500 a. C.

Cabe destacar que a partir de la década de 1960 el método de datación mediante carbono radiactivo ha venido siendo sustituido por otro más exacto, se trata del método de datación espectrométrica mediante acelerador de masa (AMS), que tiene la ventaja de datar directamente sobre material no carbonizado, es decir, sobre las mazorcas de maíz u otros frutos disecados. La datación AMS, según los resultados obtenidos con muestras de maíz más antiguo procedentes de la Cueva de San Marcos, arrojan fechas de 1 500 años menos de las previstas: 3640-3360 a. C., y según Marcus y Flannery (2001: 78), la muestras recogidas en la fase Coxcatlán de Tehuacán produjeron fechados aún más recientes, lo cual indica que en vez de 5000-3500 a. C. (datación radiocarbónica) sea de 3500-2500.

Vainilla (*Vainilla planifolia*), requiere un proceso largo y complicado análogo a la del cacao. Esta delicada enredadera tiene unas flores muy pequeñas que los indígenas aprendieron a fertilizar manualmente. Las insípidas vainas tienen que ser curadas y luego tendidas a secar y madurar por cuatro o cinco meses para que quede liberado el sabor. Cuando lo descubrieron, los españoles se interesaron tanto de ella que, por el delicado aspecto y forma de la vaina, la nombraron «vainilla», un diminutivo derivado del latín *vagina*. También se domesticó en la floresta tropical de la Amazonía del Perú.



La agricultura en los Andes Centrales

Sin duda, se trata de uno de los focos más importantes a nivel planetario, en el que se domesticaron un numeroso y diversificado conjunto de plantas y animales de exclusivo, genuino origen y hábitat andinos, como los tubérculos, entre los que destacan la papa (*Solanum tuberosum*); o la quinua (*Chenopodium quinoa*), y también los animales como la llama (*Lama glama*), la alpaca (*glama pacus*) o el cuy (*Cavia porcellus*), entre los más significativos, reiteramos, de exclusivo carácter andino.

Acerca de los orígenes de la agricultura americana en general y andina en especial, se han formulado hasta tres hipótesis básicas. La primera planteaba que la agricultura se había originado en Mesoamérica, que las ideas de las técnicas, todos los procedimientos agrícolas, y muchas plantas como el maíz y las calabazas procedían exclusivamente de allí, y por difusión se extendieron por todos los Andes. En la actualidad, gracias a los estudios de la genética de plantas, de la paleoecología y a las evidencias arqueológicas, el difusionismo arduamente sostenido hasta la década de los setenta del siglo pasado, es ahora insostenible. Ello evidencia que hubo en América dos grandes focos sincrónicos de domesticación, cuyos desarrollos fueron autónomos o independientes: el mesoamericano y el andino; si bien existen indicios que hubo contactos entre ambas áreas, estos se produjeron en etapas tardías, cuando ya las plantas estaban plenamente domesticadas.

La segunda hipótesis fue postulada por Carl Sauer, quien publicó sus estudios en la década de los 30 del siglo xx, y cuyas ideas han sido replanteadas por Donald Lathrap, cuatro décadas después. Esta hipótesis sostiene que el gran centro de domesticación de plantas tuvo lugar en la selva alta de la Amazonía y posteriormente se extendieron a los valles interandinos y a los valles costeros, con excepción de la amplia gama de tubérculos, *chenopodiáceas* y el maíz propios de ecosistemas andinos y alto andinos.

La tercera hipótesis sostiene que el centro de mayor relevancia donde tuvo lugar el fenómeno de agriculturación, se produjo en las cuencas interandinas de altura media (2500 a 3500 msnm).

Varios autores, entre ellos Lynch, Kaplan, Smith, Bonavía, Grobman y Mangelsdorf están de acuerdo que las dos últimas hipótesis convergentes son las

más seguras, pese a la variedad de ecosistemas existentes, en tanto que la franja costera salpicada por valles ubérrimos, parece haber sido la extensa zona receptora, y si hubo en ella procesos de domesticación, como sería el caso del algodón, estaríamos tratando de fenómenos aislados. Según Fiedel (1996: 220), citando a Cohen y a Patterson, precisa que, «los datos arqueológicos de la costa peruana también sugieren que la adopción de la agricultura, que apareció mucho más tarde que en la sierra y selva alta, fue el resultado más que la causa de un rápido crecimiento de población». Por otro lado, las secuencias estratigráficas de la costa son mejor conocidas por las numerosas prospecciones y excavaciones que se han realizado por parte de varios arqueólogos, especialmente Engel, Moseley, Bonavía, en los valles de Chillón, Turín, Chilca, Huarmey, Casma, en la aldea permanente de Ancón-Chillón llamada Pampa con 2500-2300 a. C.; 3300 a. C., fecha calibrada. Por lo menos en 100 aldeas parecidas a Huaca Prieta aparecen a lo largo de la costa peruana c. de 2000 a. C. Se ha estimado que entre 2500 y 1750 a. C. la población de la zona Ancón-Chillón aumentó de 200 o 300 habitantes a 3000 a 6000, con una tasa de crecimiento de 0,4 a 0,7 x 100, gracias a la combinación de recursos marinos con especies cultivadas, según estimaciones de Cohen (1981).

Cabe destacar que los antiguos peruanos se cuentan entre los más grandes investigadores agrícolas del mundo, y construyeron numerosas estaciones experimentales donde los cultivos podían crecer de diferentes modos bien controlados. Así, no sorprende que consagraron exclusivamente lugares como Moray, Machu Picchu, Ollantaytambo, Inti Pata, Sayacmarca, Choquequirao, Calca, etc. a esa actividad. Tanto así que esos sitios funcionaron como estaciones agrícolas experimentales. Probablemente los aborígenes andinos realizaron más experimentos con plantas que cualquier otro pueblo conocido: fueron los artífices de la hibridación. Como en ninguna otra latitud los antiguos peruanos aplicaron técnicas de desecación y deshidratación en una serie de productos vegetales (papa, olluco, oca, mashua o aña), e incluso para conservar carnes (charqui, chalonga). El *charqui*, nombre quechua pronto se difundió por Europa y este término se deformó en los países anglosajones hasta convertirse en *jerki*, una de las pocas palabras inglesas derivadas del quechua.

La reconstrucción del proceso del desarrollo de la agricultura en los Andes Centrales (Perú) ha sido abordado por varios autores, Pickersgill y Heizer (1977) han realizado importantes aportes basados en la información arqueológica y botánica acerca de los principales cultígenos sudamericanos, a ello se deben destacar los estudios de Heizer (1965), Cohen (1977), Flannery (1973), Engel (1965, 1966, 1969, 1987, 1972), MacNeish (1975), Lynch (1981), Smith (1981), Patterson (1971), Bonavía (1982, 2008), entre otros, quienes concluyen que hay pruebas razonablemente sólidas de que casi todos los principales cultígenos sudamericanos se domesticaron en forma independiente.

El registro arqueológico evidencia que las primeras plantas cultivadas en climas áridos (costa y valles interandinos) fueron la achira (*Canna edulis*) y la calabaza (*Lagenaria*), el zapallo (*Cucurbitácea*), la cayhua (*Cyclanthera pedata*) del suborden de las *Cyclanthereae*, un producto pequeño que disecados contaban entre las reservas alimenticias que almacenaban en el sistema de tambos incaicos. Actualmente satisface a los paladares modernos. Veamos en un escueto análisis las principales especies y subespecies cultivadas en los Andes Centrales.

1. Grupo Cucurbitáceas

Cucurbita maxima. Se ha encontrado en numerosos yacimientos precerámicos de la costa peruana y en la cueva de Pikimachay (Ayacucho) y en la Cueva del Guitarrero (Ancash), datado entre los 8000 a 7000 años a. C. El pedúnculo de esta variedad es el único redondo y cortado en cruz, y no tiene estrías no crestas como las demás calabazas. Tiene la pulpa más suave y más libre de fibras.

Zapallo (*Cucurbita moschata*), **zapallo** (*Cucurbita pepo*), **zapallo** (*Cucurbita ficifolia*) y la **calabaza** (*Lagenaria siceraria*), son especies ampliamente extendidas a varios ecosistemas de la costa, valles cálidos de la sierra. Existe un crecido número de registros arqueológicos que evidencian su temprana domesticación que fluctúa entre los 8000 a 6000 a. C. Antiguamente se pensaba que procedían de Mesoamérica, pero recientes estudios filogenéticos señalan que las especies domesticadas en los Andes Centrales son genéticamente distintas a las especies domesticadas en las tierras secas de México.

2. Grupo leguminosas

Pallar (*Phaseolus lunatus*). Evidencias arqueológicas en diversos contextos arqueológicos testimonian su amplia distribución y temprana domesticación en los Andes Centrales. Los registros más conocidos son los de Huaca Prieta, Chilca (Kaplan, 1965). Este mismo especialista estudió más de 100 vainas de *P. lunatus* excavados por Lynch en la Cueva del Guitarrero en los estratos cuya datación para el Tipo 2, por extrapolación cuyo fechado fluctúa entre 6800 y 6200 años a. C., mientras que el tipo 3, corresponde a un contexto anterior datado en 7400 y 6200 años a.C. Kaplan establece, además, que los «*Phaseolus lunatus* domesticados de la Cueva del Guitarrero corresponden al grupo andino, llamado «*pallar grande*». Ellos son diferentes en tamaño, color y forma de la especie «pequeños pallares» de Mesoamérica y añade que «desde hace tiempo se viene sosteniendo una domesticación independiente en ambos focos» (Kaplan, 1980). En Los Gavilanes, la presencia de esta especie corresponde al precerámico tardío (Bonavía, 1982: 182). MacNeish (1969), considera que la presencia de *P. lunatus* en Ayacucho, aparece en la Fase Chihua.

Frijol (*Phaseolus vulgaris*). Con antigüedad de 8000 y 6000 años a.C. Restos hallados en Ayacucho, Ancash y en varios yacimientos de la costa.

Maní (*Arachis hypogaea*). Se han encontrado varios granos carbonizados en los estratos inferiores de la Cueva del Guitarrero, con fechados de 6000 a 7000 años a. C.

Poroto (*Phaseolus sp.*). Adaptado en tierras bajas templadas, los especialistas como Burkart opinan que su hábitat se encuentra en los valles interandinos. Su consumo es limitado debido a que requiere una larga cocción, se halla ampliamente difundido por Bolivia, el noreste argentino y el norte de Chile

Tarhui, 'chocho' o lupino (*Lupinus mutabilis*). Planta oriunda de los valles templados de la sierra. Su distribución va desde Perú, Bolivia y noroeste argentino, su hábitat se registra entre los 2500 a 3300 msnm.

3. Grupo tubérculos y raíces

Camote (*Hipomaea batatas*). Hasta ahora sigue la controversia para establecer su linaje silvestre. Se ha planteado que la Selva Alta de la Amazonía y México



serían los posibles centros de domesticación, luego se difundió a los valles mesotérmicos internadinos con inviernos benignos. Rico en féculas y azúcar. Pickersgill se inclina a un centro sudamericano de domesticación. En la costa se han encontrado en estratos datados en 4000 años a. C., corroborado por evidencias arqueológicas recogidas en la costa central del Perú, en yacimientos fechados en aproximadamente 2500 a. C. (Lanning, 1967; Patterson, 1971; Cohen, 1975).

Los camotes despertaron un entusiasmo inmediato entre los españoles. El cronista Fernández de Oviedo dijo: «Una batata bien cuidada y bien preparada tiene la delicadeza de un mazapán». Asegura también, que transportó camotes curados (o conservados) a España, y aunque no tenían el mismo sabor que antes del viaje, continuaron siendo una fruta singular y preciosa (Fernández de Oviedo, 1959, I: 235).

Olluco (*Ollucus tuberosum*). En la Cueva del Guitarrero, Lynch recuperó numerosas muestras con una antigüedad de 7000 años a.C., lo que demuestra que fue domesticado antes que la papa y la oca.

Oca (*Oxalis sp.*). Ha sido encontrada en contextos tempranos de 6000 años a.C. en la Cueva del Guitarrero. Su consumo deshidratado tiene amplia aceptación en las comunidades altiplánicas conjuntamente con la maca y el amaranto.

La papa (*Solanum tuberosum* o *Solanum stenotomum*). Se domesticaron siete especies con aproximadamente 3500 variedades, según los cultivos sistemáticos de Yábar Ordoñez y los estudios de Hawkes. La multiplicidad de variedades se encuentra en los centros de domesticación como son el Altiplano del Collao y en la Meseta de Bombón. Las dataciones van de 3500 a 5500 años a. C. Las muestras mejor conservadas se hallaron en yacimientos de la costa y en la Cueva del Guitarrero. Hoy constituye la base alimenticia de los pueblos andinos y amazónicos, es ingrediente básico en la gastronomía peruana y americana y del Viejo Mundo.

Unas seis variedades de papa fueron seleccionadas como alimento deshidratado, técnica empleada desde finales del Arcaico Tardío. Consiste en someter la papa a las heladas invernales nocturna y luego secadas al sol, y se obtiene el 'chuño' que es almacenado en 'colcas', donde se conservan hasta un año para su consumo. Otra técnica precursora de la liofilización moderna es el llamado 'chuño blanco', denominado

'tunta' en el mundo andino. Se obtiene gracias a un proceso de fermentación en pozos subterráneos y luego secados al sol, su conservación tiene una duración análoga a la del 'chuño'. Ambas técnicas se emplean hoy en las comunidades altoandinas y los productos se consumen en los mercados modernos.

Inmediatamente después de la invasión española al Tawantinsuyu, la papa se difundió rápidamente por Europa, especialmente a Irlanda, luego por el Imperio Otomano y China y posteriormente se diseminó por todo el planeta, pese a la propaganda negativa que le otorgaba España. Su aspecto amorfo y rugoso contribuyó a que españoles fantasiosos pregonaron que la papa causaba lepra. Algunas sectas ortodoxas en Rusia la llamaban «la planta del diablo» y decretaron que era pecado comerla, al igual que el tomate, pues «no se mencionaban en la Biblia». Sin embargo, la papa, durante sus primeros 200 años en Europa fue comida de ricos y solo más tarde se convirtió en el elemento esencial para la gente común. El historiador Fernand Braudel llamó a la papa y al maíz «los cultivos milagrosos».

Uno de los primeros defensores de la papa fue Adam Smith, quien teorizó sobre la tremenda importancia que su adopción tendría en Europa. Este economista predijo con precisión que el aumento de su cultivo causaría un incremento en la producción, en la población y en el valor del suelo. Basándose en sus observaciones en Irlanda —entonces el único país donde la papa era extensamente cultivado—, Smith consideró el tubérculo como un excelente alimento, sobre todo para las clases más necesitadas. En su opinión, la papa había tornado a los hombres más fuertes y a las mujeres más bellas. A pesar de su fuerte defensa de este cultivo andino, Smith dudó que llegara a popularizarse, dada la dificultad de almacenarla por más de una estación (Smith, *Riqueza de las naciones*, 1997: 160).

Después que los campesinos de Majuncia introdujeron con éxito el cultivo de la papa en sus extensos campos, su presencia se extendió. Se adaptó fácilmente en los climas fríos y húmedos de Alemania, Polonia, Rusia, Escocia, Inglaterra, Países Bajos, Bélgica y Escandinavia. De las múltiples variedades que se cultivaban en el Perú, pocos se trasplantaron a Europa, pero fueron suficientes para asegurar a cualquier región que quisiera plantarlas. Pronto se convertiría en un producto de primera necesidad en

lugar de mera curiosidad botánica, luego se propagó rápidamente al Asia.

Gracias a la nueva fuente de calorías y nutrición, acompañada del camote (llamada papa dulce), los ejércitos de Federico de Prusia y de Catalina II de Rusia empezaron a resistir a sus enemigos del sur. Durante el Siglo de las Luces estas naciones norteamericanas lucharon contra la dominación económica, cultural y política del sur. El poder se mudó a Alemania y Gran Bretaña, alejándose de España y Francia, y finalmente Rusia los eclipsó a todos. En un breve lapso, Rusia se convirtió en el mayor productor de papas del mundo, hasta el día de hoy, y los rusos se cuentan entre sus máximos consumidores. Los rusos emprendieron una gigantesca industria del vodka, gracias al aprovechamiento de la papa.

Muchos economistas se han preguntado qué sería Irlanda sin la papa. ¿Qué comerían rusos, alemanes, polacos y escandinavos? Sin este tubérculo, la extinta Unión Soviética jamás se habría convertido en potencia mundial. Alemania no hubiera podido enfrentar dos guerras mundiales y los países escandinavos no ostentarían los niveles de vida más alto del mundo.

Isaño o Mashua (*Tropaeolum tuberosum*). Tubérculo menor de gran rendimiento. Originario de las cuencas del Titicaca, donde se le cultiva hasta hoy, se adapta también en quebradas adyacentes a menos de 3000 m.

Yuca o mandioca (*Manihot esculenta*). Históricamente se halla relacionada con las zonas bajas de la Amazonía y de Mesoamérica. Rica en carbohidratos, pero pobre en proteínas, por lo tanto su consumo supone incluir proteínas procedentes de la carne o del pescado. Actualmente, es el alimento básico en las zonas bajas de los trópicos, de sus fibras fermentadas se obtiene un tipo de licor llamado *masato*. Los datos arqueológicos recogidos arrojan una antigüedad de 4000 años a.C. para la especie domesticada o yuca dulce. En la Cueva del Guitarrero, se halla en el Complejo IV, identificado por Smith (1980), quien señala que es una muestra pequeña posiblemente traída de fuera; Lathrap halló vestigios de yuca en cuencos de Tutishcainyo con 2000 años a. C. de antigüedad. Bonavía (1982: 322), registra la existencia de esta especie en las Épocas 2 y 3 de Los Gavilanes y enfatiza: «estos restos de *Manihot esculenta* son los únicos que han podido ser identificados con seguridad y que aparecen sin duda en

estratos precerámicos». Existe una especie silvestre (*Manihott utilissima*) de sabor amargo y venenoso, pero a base de un tratamiento de varios lavados se quita el ácido prúsico nocivo, y luego se aprovecha para el consumo.

Jíquima (*Pachyrrhizus tuberosus*). Especie extinguida, ampliamente reproducida en ceramios de la fase 3,4 y 5 de Nasca. Yacovleff, nos ha dejado un excelente estudio sobre esta especie.

Achira (*Canna edulis*). Hay pocas identificaciones seguras, las primeras se han registrado en los yacimientos de Huaca Prieta (Bird, 1948) y en Aspero (Feldman, 1977), y en la década de los ochenta Bonavía identifica en Los Gavilanes. Pikersgill y Heizer (1978), siguiendo a Patterson (1971), clasifican a esta planta como una especie domesticada hasta los 2000 metros de altitud en el precerámico final. Es de origen tropical o propia de las zonas cálidas de la Amazonía y de las Yungas de Bolivia.

Yacón (*Polimnia sonchifolia*). Planta distribuida extensamente desde Colombia al noreste argentino. Originario de los valles interandinos, se cultiva desde los 2000 a 2600 msnm en el centro, sur y altiplano andinos. Raíz comestible de data arqueológica estudiada por Towler (1961) y otros.

Arracacha (*Arracacha xanthorrhiza*). Especie de raíz profunda, adaptada en tierras bajas del oriente. Se difundió a finales del Arcaico Tardío a los valles templados de la sierra y a los Yungas de Bolivia.

Amaranto (*Amaranthus caudatus*). Planta de amplia difusión, se halla asociado a la quinua y al maíz. Ya señalamos su alto valor nutritivo.

Los científicos del siglo veinte descubrieron que los campesinos aborígenes del altiplano andino y en regiones remotas de México cultivan aún el amaranto. Ahora, organizaciones internacionales como la Unicef y la Academia de Ciencias de Estados Unidos alientan su difusión para ayudar a alimentar a las naciones pobres del Tercer Mundo. En los años setenta del siglo xx, las tiendas norteamericanas de comida naturalista comenzaron a expender amaranto; en 1986 se incorporó la quinua.

El amaranto se ha convertido en uno de los elementos más importantes en las dietas de pueblos de regiones montañosas de India, China, Paquistán, Tíbet y Nepal. Su cultivo se extendió tan ampliamente durante el siglo pasado que ahora se cultiva y consume más en Asia que en América.



4. *Chenopodiáceas*

Son plantas cerealeras adaptadas a los territorios altoandinos.

Quinua (*Chenopodium quinoa*). Crece por encima de los 3,500 metros. Existen cerca de 15 variedades. Se adaptó, al igual que la papa, desde ecosistemas de altura hasta regiones bajas meridionales. Es un cultivo de origen propiamente altiplánico (Puno) por su desarrollo en días cortos con floraciones tempranas con abundancia de granos de alto índice proteínico (14%). Se aprovechan sus hojas frescas para la alimentación y sometidas al fuego se obtiene cal para combinar el consumo de la coca.

Cañagua o Cañihua (*Chenopodium pallidicaule*), cuyos granos muy menudos de alto poder proteínico se cosechan por encima de los 4000 metros de altitud entre Cusco, Puno y sierras altas de Bolivia; posee una morfología y una historia botánica similar a la quinua, supera a ésta en contenido proteínico (16 a 17%).

Kiwuicha (*A. caudatus* sp.?). Es una de las especies menos estudiadas, por lo tanto descuidadas en el registro arqueológico. Recientemente se ha revelado en el laboratorio su alto índice proteínico de alto valor nutritivo (26.9%), superando a todas las plantas domesticadas en los Andes. En los Estados Unidos se viene cultivando profusamente la kiwicha y se vende envasada en diversas facetas y, lo más revelador, se ha empleado como alimento (lío-filizado) de astronautas en varias expediciones espaciales de los últimas dos décadas.

5. *Condimentáceas*

Ají (*Capsicum* sp.). Existen varias subespecies en Mesoamérica, el Caribe y en los Andes Centrales. Pikersgill, (1969), la especialista en los estudios de *Capsicum*, ha realizado numerosos análisis de materiales cultivados. En la Cueva del Guitarrero, los materiales hallados por Lynch han recibido identificaciones precisas. MacNeish menciona que en Ayacucho se encontró ají en el contexto de la Fase Jaywa, en cambio en la Fase Piki su identificación es dudosa. La especie *Capsicum baccatum*, ha sido identificado sólo en contextos arqueológicos de la Costa central y Norte (Huaca Prieta), muestras análogas se hallaron en Punta Grande (Ventanilla) y corresponde a la Fase

Playa Hermosa. Engel menciona la presencia de la especie *Capsicum frutescens* en el precerámico tardío de Asia. En la Cueva del Guitarrero, Smith identifica la especie *Capsicum* cf. *chinense*, y señala que se trata de una de las especies típicas de Sudamérica, corresponde al Complejo II de la cueva con una antigüedad de 8500 años a.C. Se concluye que el *C. chinense* es más antiguo que las especies restantes.

6. *Cereal básico*

Maíz (*Zea mays*). Como en el caso mesoamericano, el cultivo del maíz en los Andes Centrales plantea problemas tan controvertidos como los que suscitan con los orígenes del maíz mesoamericano. Los difusionistas de la década de los 60-70 del siglo pasado, daban por descontado y, sin discusión alguna, que el maíz procedía de México, argumentando que ni el teosinte, ni menos el *Tripsacum*, considerados antecesores del maíz, existían más al sur de Guatemala. No obstante que el famoso botanista Vavilov, hacia 1930, ya había admitido dos centros de domesticación del maíz: Mesoamérica y Perú-Ecuador-Bolivia. Pero gracias a los estudios realizados por Grobman y Bonavía y a los hallazgos de restos arqueológicos de especies domesticadas en valles interandinos de Ancash (Lynch) y Ayacucho (McNeish) y en la costa peruana (Engel), han contribuido para afirmar que hoy nos encontramos frente a dos centros independientes de domesticación del maíz: uno en Mesoamérica y otro en los Andes Centrales, al respecto, Bonavía nos presenta el análisis siguiente:

El maíz es un cultivo de semillas de fertilización cruzada y por eso exhibe una gran cantidad de variaciones. La genética de este cultígeno es bien conocida y de ella sabemos más que de cualquier otra planta... por su gran utilidad, el hombre lo ha sometido a una selección sumamente intensa, a tal extremo que sus ancestros silvestres han desaparecido y no se ha encontrado hasta ahora en estado viviente. (Bonavía, 1982: 134).

El propio Bonavía, en un amplio estudio presentado en su obra *El Maíz* (2008), nos habla del origen genuino del maíz en Mesoamérica y en los Andes Centrales. El rol del maíz en el área andina y su ulterior propagación por el mundo.

Las evidencias arqueológicas nos permiten diferenciar tres razas básicas de maíz con sus respectivos híbridos, es así que de las 49 razas que se cultivan actualmente, 44 son aborígenes.

En estratos precerámicos, la especie de maíz genuinamente andino denominada *confite morocho*, se encontró en la Cueva del Guitarrero, con una antigüedad de 6000 a 4000 años a. C. En Ayacucho, los fechados de MacNeish, tienen 4500 y 4000 a. C. En la costa, en el sitio Los Gavilanes tienen una antigüedad de 4000 y 3000 años a. C.

Los estudios comparativos efectuados por Grobman y Bonavía, de especies de maíz andinos con sus análogos mesoamericanos, han mostrado desigualdades relevantes que atestiguan la presencia de razas bien diferenciadas en los Andes peruanos y en México, alrededor de los 4000 años a. C., ello nos indica, una vez más, que estamos frente a dos focos independientes de domesticación de especies distintas de maíz. (Bonavía, 1982: 135).

6. Grupo de frutales

Chirimoya (*Annona cherimolia*). Fruto de origen tropical, adaptado a valles costeros interandinos bajos y templados. Ha sido ampliamente representado en la iconografía de las sociedades Moche y Chimú.

Guanábana (*Annona muricata*). Fruto originario de la Amazonía parecido a la chirimoya; se caracteriza por su mayor volumen y es consumido en la floresta tropical y también ha sido objeto de representación en la cerámica de las sociedades del Formativo y Desarrollos Regionales (Intermedio Temprano).

Cacao, planta originaria de la floresta tropical, se cultivó paralelamente en Mesoamérica y en la selva del Peten (Guatemala).

Sinini (*Annona muricata*). Fruto selvático semejante a la chirimoya.

Pepino (*Solanum muricatum*). Originario de la Selva Alta y adaptado en los valles costeros. Se halla profusamente representado en la cerámica de Chavín, Moche, Nasca, Huari y Chimú.

Palta (*Persea americana*).

Lucuma (*Lucuma biferá*) (*Annonaceae porcelia saffordiana*).

Pacae (*Inga fuciolle*).

Capulí (*Physalis peruviana*).

Tumbo (*Pasiflora mollissima*).

Granadilla (*Pasiflora ligularis*).

Guayaba (*Psidium guayaba* y *Psidium acutangulum*).

Tuna (*Opuntia picus*).

Papaya (*Carica papaya*). Fruto domesticado en las selvas del Beni y Tambopata. Existen tres variedades que se hallan registrados en excavaciones arqueológicas de Ayacucho y Ancash por MacNeish y Lynch, respectivamente, hasta el 4000-3000 a. C.

Existe otra especie domesticada de papaya de altura (*Carica papaya*), que actualmente tiene un radio de distribución muy reducido en las selvas del sur peruano-boliviano.

Ciruella del Fraile (*Benchosis armeniaca*).

Mojotobobo, aricoma (*Solanum violaetolium*). Bayas dulces de origen amazónico, su hábitat se circunscribe especialmente en la floresta alta de Tambopata (Perú) y la región de Cuma, Apolobamba (Bolivia).

Tutumilla o Bicito (*Alibertia tutumilla*). Fruto de ambiente tropical.

Guabira (*Psidium acuagulum*). Oriundo del oriente del sur del Perú, Bolivia y Brasil.

Guapurú (*Myrciaria cauliflora*). Pequeños árboles de las tierras bajas del sur de la selva de Madre de Dios y del Beni boliviano.

Kari kari (*Robus roseus*). Planta de crecimiento bajo de las tierras altas del sur del Perú y noroeste de Bolivia.

Kamaruro (*Rheedia chachairu*). Fruto de la selva del Beni boliviano y del ecosistema de Tambopata y Candamo del Perú.

Achachauru (*Reediachachairu*). Fruto originario de la selva de la zona reservada de Candamo (Perú) y de la floresta del Beni y Pando bolivianos, los botanistas modernos diferencian hasta tres variedades.

Uva del monte (*Pourouma uvifera*). Frutos de las tierras bajas de la selva amazónica. Los fitólogos han diferenciando cerca de 20 variedades que actualmente crecen en ecosistemas de la floresta tropical del sur peruano y de la selva de Bolivia.

Ananas o piña americana (*Ananas comosus*). Fruto de la familia de las Bromeliácea de tierras bajas de la selva sur-peruana y noroeste-boliviana.

Tembe (*Guilielma insignis*). Fruto de palmeras de zonas de la selva alta de la Amazonía sur peruana y oriente boliviano.

Cusi (*Orbigya phalerata*). Fruto de palmeras altas de tierras de la Selva alta de Perú y Bolivia.



Totai (*Acrocomia totai*). Frutos de palmeras de ecosistemas adaptados a tierras de la selva alta amazónica peruano-boliviana.

Motacu (*Scheelea princeps*). Frutos de palmeras de tierras bajas de la amazonía peruano-boliviana.

Ayrampu del valle (*Opuntia cochabambensis*). Fruto de desarrollo silvestre-domesticado en las zonas áridas de Bolivia.

Otros

Algodón (*Gossypium barbadense*). La especie silvestre de algodón denominada *País* se encuentra a lo largo de toda la costa peruana, hoy tiene mayor incidencia en la región costera de Lambayeque (Bonavía, 1982: 181). Las primeras muestras arqueológicas conocidas proceden de material precerámico de Huaca Prieta, Ancón-Chillón, Los Gavilanes, Áspero, Huaura, Otuma, descritos por Bird, Lanning, Bonavía, Stephens, Engel, Hutchinson, entre otros. Los fechados arrojan un promedio de 4200-3500 años a. C. Stephens y Moseley (1974) estiman que el algodón aparece súbitamente en la costa y sería una de las primeras plantas cultivadas en este ecosistema.

Junco (*Scirpus sp.*). Planta acuática que crece en oasis costeros; otras dos variedades denominadas **tatora** (*Typha angustifolia*) y (*Cyperus sp.*) crecen tupidamente en el ecosistema de las riberas del lago Titicaca. Su empleo es múltiple, las raíces y tallo (Ch'ullu) es alimento rico en hierro, también es empleado en el techo y piso de las viviendas y en la fabricación de balsas. El registro arqueológico atestigua que se empleaba desde el Arcaico.

Tecnología y cultivo genético del maíz

La técnica de plantar el maíz en los Andes era muy distinta a la práctica de sembrar granos en el Viejo Mundo. Los agricultores andinos sabían que el maíz solo arraigaría si los granos se plantaban firmemente en la tierra; ellos seleccionaban cada semilla para sembrar en lugar de coger simplemente un puñado al azar y arrojarlo al suelo.

Este excelente proceso de selección permitió que los antiguos peruanos lograsen obtener centenares de variedades de cada planta que cultivaron. Comparando con los cereales que se domesticaron en Oriente

Próximo, que llegaban en escasas formas, el maíz andino podía ser dentado, dulce, duros de granos menudos o grandes y decenas de otros. Los ordenaban por colores desde el blanco, el amarillo y rojo hasta el azul y púrpura. En función de los ecosistemas algunas variedades maduraban en solo sesenta días y otras tomaban varios meses y se cultivaban en los valles interandinos, en las planicies costeñas, como en las vertientes altas orientales.

La diversificación que señalamos se debe fundamentalmente a los profundos conocimientos de genética desarrollados por los botanistas andinos. Expliquemos brevemente tales conocimientos avanzados: para hacer crecer el maíz fertilizaban cada planta colocando el polen en su pelillo. Sabían que tomando el polen de una variedad para fertilizar el pelillo de otra creaban maíz con las características combinadas de ambas matrices. Los científicos de hoy denominan a este procedimiento *hibridación* y ellos han comprendido las razones genéticas que fundamentan este proceso.

La domesticación, técnicas de cultivo y el desarrollo genético del maíz y de una inmensa variedad de plantas cultivadas en el mundo andino, evidencian que los antiguos peruanos desarrollaron complejos sistemas de reproducción de cultígenos a través de cortes y una cuidadosa selección de semilla, y podían controlar las mutaciones de sus plantas y de ese modo manipular su composición genética.

Reiteramos, los cultivadores andinos fueron los mayores fitogenetistas del mundo y sus conocimientos descansaban esencialmente en las técnicas para plantar y cortar semillas en lugar de diseminarlas. Y no cabe duda que con este emporio de avanzados conocimientos que contribuyeron al desarrollo de las modernas ciencias genéticas y fitogenéticas.

Sin tales contribuciones del mundo andino, la ciencia moderna habría carecido de recursos con qué comenzar, más aún el limitado acervo agrícola del Viejo Mundo se habría revelado muy escaso y hubiera requerido siglos de investigación para alcanzar el nivel que hoy exhibe (Amat, 2006: 121-122).

El impacto del maíz en Europa y en África

El maíz fue uno de los cereales que tuvo mayor aceptación y llegó a implantarse entre los europeos. Los granjeros aprendieron a cultivarlo, aunque la mayor

parte nunca aprendió a comerlo. En algunas áreas de Europa meridional, como Italia, Grecia, Rumania, se usó a veces como sustituto de otros granos para la elaboración de papillas.

El maíz juega un papel importante. Con él pueden elaborarse muchos productos relevantes, como el aceite de maíz, a la vez que supone un nutritivo bocado para la mayoría de los animales domésticos. Puede alimentar vacas, pollos, porcinos, etc. El maíz hizo por la población animal de Europa lo que la papa hizo por la población humana. El numeroso contingente animal no solo originó, gracias al maíz, un aumento en el suministro de carne y manteca de porcino, sino también de huevos, leche, manteca, queso y todos los derivados animales que constituyen parte importante de la dieta europea, incrementándose sustancialmente el consumo de proteínas.

El impacto del maíz fue mucho más notorio en el sur de Europa. Según Pewter Farb y G. Armelagos, durante el siglo XVIII, cuando se cultivaba el maíz en esas áreas meridionales, la población de Italia aumentó de once millones a dieciocho millones, mientras que la población española se duplicó.

En África, el maíz acompañado de la yuca, sustentó la explosión demográfica que arrancó durante el siglo XIX y continuó todo el siglo XX. Se usó como dextrosa o jarabe de maíz reemplazando firmemente al azúcar de caña en las comidas preparadas.

Tomate (*Solanum lycopersicum*). Originario de Sudamérica y domesticado en los Andes Centrales, vestigios disecados de tomate se ha encontrado en el estómago de varias momias halladas en la costa peruana. Existen siete especies de tomates que crecen en forma silvestre desde Ecuador hasta Chile.

Lucmo (*Lucuma bifera*). Existen numerosas referencias sobre su presencia en estratos arqueológicos tempranos. Lanning reporta restos de lucmo en su secuencia cultural llamado Período Inicial; Patterson (1971), registra en su Fase Conchas de Ancón y Engel registra en El Paraíso y en el Chillón. En la Cueva del Guitarrero, se hallaron un especie de lucmo silvestre, y Smith identifica una especie domesticada denominada *Pauteria cf. lucuma*, con una antigüedad de 8000 años. En Ayacucho, MacNeish indica la presencia de lucmo en la Fase Chihua (que corresponde aproximadamente al Precerámico V de Lanning [1967]). En Alto Salaverry, Pozorski (1976) menciona la existencia de la *Lucuma obovata*, como especie cultivada.

Pacae o pacay (*Inga fougleyi*). Se ha encontrado en estratos medios en la Cueva del Guitarrero, con fechados que oscilan entre 4500 a 5000 a. C. En yacimientos de la costa su presencia en profusa, lo cual evidencia su consumo sostenido.

Chirimoya (*Annona cherimolia*) y **guanábana**, frutos de origen selvático y ampliamente difundido y consumido en la costa norte desde tiempos precerámicos y reproducidos en ceramios Moche.

Guayaba (*Psidium guajaba*). [Myrtacear]. Se halla ampliamente registrado tanto en yacimientos arqueológicos tardíos de la costa como en la de los valles interandinos. Engel (1963), registra en estratos del Precerámico Tardío en Asia, y Lanning (1967), ha informado que aparece en la Fase Encanto del área de Chillón-Ancón. Pozorski y Pozorski (1977), hallaron en estratos tardíos de Alto Salaverry; Bonavía (1982) precisa que aparece en las Épocas 2 y 3 de Los Gavilanes.

El caucho (*Hevea brasiliensis*) o *cauchuc* como lo llamaban los pueblos andinos y amazónicos, quienes lo utilizaron de diversas formas por milenios. Primero extraían la savia o látex del árbol del caucho, y lo curtían con fuego antes de usarlo. Luego confeccionaban impermeables o ponchos engomados para protegerse de la lluvia, zapatos con planta de caucho y otros tantos usos. A pesar de que los españoles lo conocían, durante los primeros siglos que ocuparon América, Europa no le dio ninguna importancia ni ningún uso práctico, pues su interés se centraba en la búsqueda febril de oro, plata, tabaco y otros objetos más lucrativos, Europa rápidamente lo olvidó.

Charles de la Condamine, científico francés, re-descubrió el caucho en 1735, durante la expedición investigadora al Perú y el Amazonas, con el fin de medir el Ecuador y establecer una unidad universal de medida. De súbito, en el siglo XIX, los europeos supieron encontrar un sinnúmero de usos para el caucho, la sustancia misteriosa, como la llamaban. Los antiguos peruanos y los habitantes de la extensa floresta amazónica calentaban y mezclaban el caucho con azufre para dejarlo firme y elástico, a la vez que eliminaban su pegajosidad y fuerte olor, en otras palabras, lo *vulcanizaban*. Cuando en 1839, el inventor norteamericano Charles Goodyear descubrió accidentalmente el mismo proceso en su laboratorio se despejó el camino para la multiplicación de sus usos en la Revolución Industrial que por entonces ya tomaba auge.



La contribución de América con el caucho tuvo consecuencias impresionantes. Los usos del caucho surgieron en acelerada sucesión a medida que se producía otra oleada de invenciones. El inglés Macintosh lo utilizó para confeccionar ropas impermeables: él inventó la gabardina que en muchos países todavía lleva su nombre. Fabricantes de zapatos lo aplicaron para impermeabilizar el calzado, pronto se difundieron botas, guantes, sombreros, mochilas, bolsas, mantas, tiendas de campaña, salvavidas, toldos, mangueras de goma, etc.

La industria automotriz prosperó gracias al empleo de neumáticos y llantas de goma. La bicicleta con neumáticos de goma tuvo la más grande aceptación. Asimismo, se aplicó caucho en rodillos para imprenta y en aquellas partes de las máquinas que requerían flexibilidad y elasticidad. También se descubrió que la goma era el mejor medio disponible para aislar cables eléctricos. Así se inauguró, a fines del siglo XIX, la era de la electrificación. Esta materia prima sirvió para el impulso de la revolución tecnológica e industrial.

El proceso de domesticación de animales

Los zoólogos y los etólogos señalan que ninguna especie animal se domestica si su reproducción no está controlada por el hombre. De más de 150 mil especies de animales que existen en el planeta, tan solo unas cincuenta tienen una relación con el hombre. La domesticación se produjo únicamente por las circunstancias que hicieron forzosa una selección de tipos aptos para convivir con los grupos humanos; en realidad, tal selección debe haber sido más que un esfuerzo humano, el resultado de una evolución biológica (mutaciones genéticas). Es decir, tanto el cultivo como la domesticación representan un ajuste e interacción de seres vivos (hombres, plantas y animales) al medio ambiente.

Hasta mediados del siglo pasado los datos arqueológicos relativos a la domesticación de animales han sido limitados y difíciles de interpretar. Actualmente poseemos diversas pruebas directas e indirectas, consistentes en un amplio registro de huesos de animales asociados a útiles e reveladoras investigaciones genéticas.

El término *domesticación* significa generalmente aquella situación en la que ciertas especies determina-

das de animales se reproducen libremente en condiciones de cautiverio. De este modo, la *domesticación* implica el establecimiento de una relación simbiótica (hombre/animal) de la que ambas especies extraen beneficio. Tal como el hombre la practicó desde los albores post-pleistocénicos, la *domesticación* afecta profundamente a la ecología y a los hábitos de la especie animal domesticada, como también a las propias pautas culturales y comportamientos sociales del hombre.

Los zoólogos señalan que la domesticación practicada por el *Homo sapiens sapiens* desde hace 9 000 a 8 000 años a.C., es considerada, según Hale (1962), como «la situación en la que la reproducción, el cuidado y la alimentación de los animales están estrechamente sometidos al control del hombre». Dicho control, ya se ejerza con poco o mucho rigor, provoca sustanciales cambios genéticos, fisiológicos, morfológicos (esqueleto) y en el comportamiento de los animales domesticados. Estos cambios producidos por la domesticación evidencian que sirven para situar a la especie a una nueva forma de adaptación caracterizada por el hábitat doméstico, privándola definitivamente para vivir una existencia independiente en la naturaleza. Es decir, que la nueva forma de existir de las especies domesticadas (al igual que en las plantas) ha sido configurada por obra de la actividad humana. Y, obviamente, desde el punto de vista sociocientífico, la introducción y la práctica de la domesticación han generado profundas repercusiones en las sociedades humanas.

Las nuevas actividades ocasionadas por la domesticación imponen a la sociedad agropecuaria nuevas exigencias que afectan no solo a la actividad económica (nuevas fuentes de alimentos, de energía y abonos) y estructura social (división del trabajo), sino la aparición de un sistema de símbolos y de valores.

De otro lado, los ecosistemas se ven seriamente afectados, pues la vida gregaria y la población cada vez más creciente de los animales domesticados ocasionan efectos irreversibles por la destrucción de la vegetación natural por el pastoreo, por la extensión de la explotación pastoril y por el aumento de los desplazamientos humanos a otras áreas con fines comerciales generados por los productos derivados: lanas, cueros, lácteos, etc. Sin embargo, las sociedades dedicadas a la crianza de ganado se han visto am-

pliamente beneficiadas, pues, se incrementa la fuerza de trabajo gracias a la tracción animal. Igualmente relevantes son las funciones que los animales domésticos desempeñan como símbolo de riqueza o valor atribuido (*pecus*), de prestigio o de creencias religiosas y la ulterior elaboración de las normas que regulan los derechos de propiedad con respecto a ellos. A todo ello, se suma el importante papel desempeñado por los animales en el simbolismo verbal, expresado en los mitos, en los ritos y en el vocabulario de las sociedades que los posee.

Reed (1959) y otros autores sostienen que hubo ciertos factores biológicos que incidieron fundamentalmente en el proceso de la domesticación. Solo los animales que poseían características favorables a la domesticación eran potencialmente adaptables. Estos factores son las pautas de comportamiento sexual, la interacción entre los animales y sus crías, la respuesta al hombre, los alimentos y el medio ambiente. Además, los cambios observables en el comportamiento de los animales domesticados son profundos, como la docilidad y mayor seguridad en la reproducción y crecimiento de las crías.

Se ha comprobado que la domesticación solamente puede haberse llevado a cabo en áreas en las que vivían los antepasados de los animales domesticados, y parecen también corresponder a las cinco zonas donde se produjeron los más importantes centros agrícolas ya descritos.

Arqueología e historia de la domesticación de animales

Los estudios teóricos sobre el problema de la domesticación de animales se han centrado especialmente en el medio ambiente (Childe, 1964, 1995), en la conducta humana (Sauer, 1998), en la conducta humana inconsciente, en el comportamiento animal (Zeuner, 1952) y en áreas nucleares y de interacción (Braiwood, 1970, 1971).

Los huesos de animales, dada su alterada morfología, constituyen pruebas confiables, pero su utilización plantea complicados problemas de identificación e interpretación. La arqueozoología ha realizado grandes adelantos, pese a la ausencia de colecciones adecuadas y comparables de huesos pertenecientes a animales salvajes. Recientemente los materiales recuperados en el Cercano Oriente y en los Andes, han sido sometidos a una revisión crítica,

cuyos resultados referentes a la identificación son de confianza.

Los testimonios arqueológicos del Cercano Oriente, sugieren que el perro coprófago fue el primer animal domesticado. (*Cannis familiaris*).

El animal domesticado más antiguo del que se tiene pruebas reales y el primero en ser aprovechado económicamente por el hombre es la oveja (*Ovis orientalis*), encontradas en las montañas de Turquía, Irak e Irán, especie descendiente del ‘carnero musmón’ que hasta hoy habita en los montes Zagros y Taurus. Reed (1962), basándose en estadísticas, considera probable que la oveja estuviera ya domesticada hacia el año 9000 a. C., en el yacimiento de Zawi Chemi Shanidar, en el norte de Irak. Los restos óseos de oveja encontrados en este sitio correspondían en un 60% a primales. Posteriormente, hacia el año 6500 a. C. aparecen las cabras domesticadas que descienden de la *Capra hircus aegagrus* salvaje. Huesos de cabras domésticas, pertenecientes a esa época, han sido encontrados en Jericó (Jordania), en Jarmo (Irak) y en Guran y Ali Kosh (Irán).

Varios autores sostienen que la cabra pudo haber sido el primer animal doméstico de consumo cuyo empleo se difundió rápidamente, extendiéndose desde las montañas hasta las llanuras de Mesopotamia y Egipto, y desde allí a África centro-oriental, Asia y Europa. Hacia el año 6000 a. C., se introdujo en Jarmo el cerdo doméstico, procedente de Çayonü, Turquía donde se domesticó en el 7000 a. C. El rasgo distintivo del cerdo doméstico se dedujo de la morfología de sus dientes, diferentes de las especies salvajes que viven actualmente en la zona. Los cerdos del sureste, descienden, en general, de la especie *Sus vittatus*, el cerdo salvaje nativo de aquellas áreas, mientras que los cerdos del Cercano Oriente y de Europa parecen descender del *Sus scrofa*, el jabalí local.

Los bóvidos o vacunos, de acuerdo con las pruebas actuales, fueron domesticados hacia 6500 años en Tesalia, Anatolia (Turquía), y algo después, hacia el año 5500 a. C. en Tepe Sabz, en el sureste de Irán, fueron excavados por Hole, Flannery y Neely (1969), se hallaron también en los yacimientos halafienses (Banahilk), en Irak. Cabe destacar que estos sitios son significativos porque aparecen en la estepa asiriana que limita con el Creciente Fértil. Es significativo también que en este mismo período los habitantes de Çatal Hüyük (en el centro de Turquía) solían usar



cuernos de bueyes como símbolos religiosos. El asno, tempranamente empleado como animal de carga hacia el 4000 a. C., aparece en Egipto en la época predinástica, y se difundió por toda el Asia y posteriormente a Europa.

Cuando se intentaba domesticar el onagro en la zona del norte del Eufrates-Trigris (cuyos testimonios óseos se hallaron en Tell Asmar), se introdujo el caballo auténtico, procedente del sur de Rusia (Crimea) y Ucrania, domesticado hacia el 3000-3500. Ciertas pruebas fragmentarias sugieren que por esta misma época se domesticó el dromedario en Arabia Saudita, y el camello, en el sur de Rusia. El gusano de seda se domesticó hacia el 3500, en Hsi-vin-t'sun, China.

En el valle del Indo (hoy Pakistán), se domesticó hacia el 3000 a. C. el carabao y el gallo doméstico, hacia el 2500 a. C. y en Próximo Oriente, el pato, hacia 2500 a. C.

En Mesoamérica, hacia el 3000 a. C. ya se había difundido ampliamente el guajolote o pavo (*Meleagris gallipavo*). Los registros arqueológicos más antiguos conocidos del guajolote y que se muestran como una especie de uso continuo, ligado a actividades alimenticias y rituales datan desde finales de Arcaico (3000-2000 a. C.) y en el Preclásico de la Cuenca de México: Cuanalan, Cuicuilco, Tlatilco y Tematla, aldeas y centros preurbanos entre el siglo x y v de nuestra era. También fueron domesticadas la guacamaya roja (*Ara macao*); Pericos (*Aratinga canicularis*, y *Amazon albifrons*), y una amplia variedad de aves passeriformes (*Cotinga amabilis*, *Agelaius phoeniceus*, *Passerina ciris*, *Melospiza melodía* y *Carpodacus mexicanus*), para los que no existen datos arqueológicos sino informaciones etnográficas de Sahagún y Hernández.

En los Andes Centrales, hacia 6000 a. C. se consumía el cuy doméstico (*Cavia porcellus*), y un milenio más tarde aparecieron los camélidos, llama y alpaca ampliamente domesticados. Las evidencias arqueológicas más antiguas de los camélidos sudamericanos domesticados, y ubicados en áreas por debajo de los 3800 metros de altitud, se hallan en Lauricocha (Huánuco), fase II, con 5000 años a. C. (Cárdich, 1978); también en Pikimachay (Ayacucho), fase Chihua datado entre 4550 a 3100 años a. C. (MacNeish et al. (1975); en Telarmachay y Uchku-machay (Junín) entre 4000 a 3500 años a. C. (Lavalée, 1995).

El pastoreo de camélidos

La domesticación de animales que viven en conglomerados gregarios genera la necesidad de pastoreo, es una actividad económica que consiste en el cuidado de los rebaños de animales que reciben un cuidado permanente. En sus formas tradicionales se practica como fuente principal de subsistencia (carne, leche, lana, estiércol) en combinación con la agricultura.

Hombre y rebaño viven en una comunidad simbiótica; el componente social de esta comunidad adopta la forma de un poblado compuesto enteramente de pastores a tiempo completo, o bien de pastores especializados que conviven con agricultores. Hombres y rebaños realizan determinados ajustes recíprocos, sociales y psicológicos y se adaptan juntos al medio ambiente que proporciona a los rebaños su ámbito ecológico, es decir, los pastizales.

La comunidad pastoril se diferencia de las comunidades animales naturales por su sujeción al control cultural de grupos humanos. Además, este tipo de comunidad es algo más que la comunidad sociocultural. En su condición de miembros de una comunidad pastoril, los grupos humanos dedicados al pastoreo tienen también un conjunto de instituciones socioculturales a través de las cuales establecen relaciones de complementariedad con sus ganados y relaciones de dependencia y adaptación con su medio natural y su ecosistema. Esta adaptación está relacionada con el tamaño del rebaño, que en cualquier caso ha de ser lo suficientemente grande para mantenerse a sí mismo, y con las condiciones de la capa herbácea o del follaje de los terrenos de pasto.

Cabe precisar el concepto de domesticación en relación con el pastoreo. Todos los animales de pastoreo están domesticados, pero algunos animales domésticos no se pastan, por ejemplo las aves de corral, el perro, el gato o el cerdo. La domesticación de animales está basada, por definición, en una estrecha asociación de una determinada especie de animales con el grupo de pastores, que da lugar a una interacción en el comportamiento y las actitudes.

La domesticación comprende además, una gama de actividades culturales mucho más amplia que el pastoreo. Muchas veces la cría de animales domésticos, incluidos algunos de los que pacen, tiene por finalidad la participación en ritos religiosos, juegos, la guerra y la satisfacción que pueden deparar a los

seres humanos, además de los fines puramente económicos.

Las especies principales de ganadería pastoril que tuvieron su origen y formas más desarrolladas en el Asia y en los Andes sudamericanos, son los siguientes: oveja (*Ovis orientalis* y *Ovis aries*), cabra (*Capra hircus*); reno (*Rangifer tarandus*); bóvidos: vaca (*Bos taurus*), cebú o toro giboso (*Bus indicus*); équidos: caballo (*Equus caballus*), asno (*Equus asinus asinus*); camélidos: dromedario (*Camelus dromedarius*), bactriano (*Camelus bactrianus*); camélidos americanos: llama (*Lama glama*), alpaca (*Lama pecus*).

El pastoreo basado en estas especies se extendió en el Neolítico a lo largo del Creciente Fértil, el Indo, norte de Eurasia, desde Escandinavia y Rusia septentrional hasta el extremo oriental de Siberia, pueblos del Cáucaso, Mongolia, la península de Kukchi (la zona clásica de los rebaños de reno) y a toda el Asia central.

Los pueblos pastores tuvieron un rol importante en el devenir histórico. Recordemos que los Hiksos, procedentes del Asia central, se desplazaron hacia el norte de África, pronto se establecieron estratégicamente en el Delta del Nilo, allí estudiaron detenidamente al imperio faraónico egipcio y pronto dominaron al poderoso Imperio de Egipto por espacio de más de tres milenios.

Vale la pena citar solo dos ejemplos, primero nos referiremos a los *cazaks*, pastores nómadas de Asia central, quienes satisfacen casi todas sus necesidades mediante sus rebaños. En primavera y verano viven principalmente de la leche y de sus productos derivados. En otoño matan animales, sobre todo los ejemplares más viejos que difícilmente sobreviven a los rigores del crudo invierno. A fines del invierno se nutren de la carne de los animales domésticos que se ven obligados a matar, por falta de forraje. Aunque tejen telas de lana y oveja y pelo de camello, el material que por lo general usan para vestirse es el fieltro, que fabrican con mucha habilidad.

El segundo caso se refiere a los *esquimales* de Groenlandia, viven en un medio ambiente que casi no suministra plantas comestibles. El único alimento vegetal que comen sus habitantes es el que sacan del estómago de los caribúes que cazan; en verano las mujeres y los niños recogen las hojas y los brotes de unas cuantas plantas silvestres. La cruda e inhóspita vida del esquimal se adapta a las estaciones. Cuando

con la primavera vuelve la luz solar, los varones se encaminan al borde de la costa de hielo (30 C°-0) para cazar morsas, que constituye su principal alimento animal; las mujeres y los niños se van hacia los torrentes donde anidan las aves. En verano los esquimales viven en tiendas transportables, hechas de piel; pero, al llegar el invierno y las tinieblas, vuelven a sus moradas fijas, que son casas de piedra. El agua que consumen se obtiene derritiendo la nieve en un anafre. El uso selectivo del medio ambiente es su base económica desde tiempos remotos.

En América, el pastoreo estaba circunscrito a los camélidos domesticados en el altiplano del Collao y en la Meseta de Bombón (Junín), por encima de los 4000 metros de altitud. La llama es utilizada como animal de carga, en ocasiones se aprovecha su carne; la alpaca posee abundante lana de alta calidad y de su carne se obtiene el 'charqui'. El tratamiento de camélidos es complementado con el '*chaco*', actividad que se practicaba anual o bienalmente que consistía en juntar los centenares de rebaños de vicuñas y capturarlos solo para la esquila aprovechando su finísima lana y liberarlas luego, a ello se debe agregar la caza de guanacos.

Los pueblos pastores andinos tuvieron gran influencia en el desarrollo económico y político. Los yaros, pastores por excelencia, dominaron extensos territorios altoandinos en los siglos XII y XIII de nuestra era. En el Período Intermedio Tardío, los rebaños de alpacas y llamas alcanzaron cantidades asombrosas, en algunos casos llegaban hasta las 50,000 cabezas, como el que tenía el pastor de Chucuito Juan Alanoca, uno de los 1,000 indígenas ricos de la cuenca del Titicaca, según se registra en la visita de Gutiérrez Flores (1572), (Murra, 1964). Los Incas programaron la primera campaña de su expansión imperial hacia el Collao por tratarse del más significativo emporio de riqueza de camélidos que les reportaría ingentes riquezas en lana y carne deshidratada. En la sierra central, cronistas como Gutiérrez de Santa Clara, refiere los numerosos rebaños (*hatos*) de alpacas y llamas que pastaban en las sayas de los *Hurin hunca*. En 1533 y 1534, los *huanca* entregaron a Pizarro la impresionante cantidad de 514,656 cabezas de camélidos. (Flores Ochoa, 1977).

Lima, 24 de setiembre de 2014

Referencias bibliográficas

- ALLCHIN, F. R. (1969). «Early domestic animals in India and Pakistan». En P. J. Ucko y D. W. Dimbleby, editores, pp. 317-322.
- ALLCHIN, F. R. (1969). «Early cultivated plants in India and Pakistan». En P. J. Ucko y D. W. Dimbleby, editores, pp. 323-330.
- AMAT OLAZÁBAL, Hernán (2006). «Los Inkas: una avanzada tecnología agrícola e hidráulica». *Cantuta*, nº 16, pp. 111-128, Universidad Enrique Guzmán y Valle, La Cantuta, Lima.
- ARIAS CABAL, Pablo (2005). «El Neolítico». En *De la Edad del Hielo a la Civilización. El origen de la Humanidad*. Ed. Océano, Barcelona.
- BEADLE, George W. (1982). «El origen del maíz comprobado por el polen». *Información Científica y tecnológica*, Vol. 4, Nº 72, pp. 20-28, México.
- BINFORD, Lewis R. (editor) (1977). *For Theory Building in Archaeology. Essays on Faunal Remains, Aquatic Resources, Spatial Analysis, and Systematic Modeling*. Academic Press, New York. (Véase Part II, 4).
- BINFORD, Lewis R. (1994). *En busca del pasado*. 3ª edición, Editorial Crítica, Barcelona. [Véase: Cap. 8. «Sobre los orígenes de la agricultura», pp. 210-229].
- BIRD, Junius (1948). «Pre-ceramic cultures in Chicama and Viru». Separata de *American Antiquity*, Vol. XIII, Nº 4, pp. 21-28.
- BONAVÍA, Duccio (1982). *Pre-cerámico peruano. Los Gavilanes: mar, desierto y oasis en la historia del hombre*. COFIDE/Instituto Arqueológico Alemán, Lima.
- BONAVÍA, Duccio (1990). «La storia del mais andino». En *L'Úmana Aventura*, 5 (14), pp. 73-79.
- BONAVÍA, Duccio (1991). *Perú hombre e Historia. De los orígenes al siglo XVI*, Fundación del Banco Continental para el Fomento de la Educación y la Cultura, Ediciones Edubanco, Lima. [Véase Cap., V, «De la caza a la agricultura», pp.121-135].
- BONAVÍA, Duccio (2008). *El maíz. Su origen, su domesticación y el rol que ha cumplido en el desarrollo de la cultura*. Universidad de San Martín de Porres. Fondo Editorial. Lima.
- BOSERUP, Ester (1967). *Las condiciones del desarrollo de la agricultura*. Editorial Tecnos, Barcelona.
- BRAIDWOOD, Robert (1970). «La revolución agrícola». En *El hombre y la ecósfera*, Selecciones de *Scientific American*, pp. Editorial Blume, Barcelona. (Reeditado en *Biología y Cultura*, 1985, pp. 209-217, Editorial Blume, Madrid).
- BRAIDWOOD, Robert (1971). *El hombre prehistórico*. Col. Breviarios 107A, Fondo de Cultura Económica, México.
- BRAIDWOOD, Robert (1974). *The Iraq Jarmo Project*. Cambridge.
- BRAIDWOOD, Robert y B. HOWE (1960). *Prehistoric Investigation in Iraqi Kurdistan*. University of Chicago Oriental Institute, Nº 31, University of Chicago Press, Chicago.
- BUXÓ, Ramon (1997). *Arqueología de las plantas*. Editorial Crítica, Barcelona.
- BYERS, Douglas (editor) (1967). *The Prehistory of the Tehuacan Valley*. Vol. I, Environment and Subsistence, University of Texas Press, Austin. [Véase la Introducción y el sumario, escrito por MacNeish].
- BYRNE, Roger (1988). «El cambio climático y los orígenes de la agricultura». En Linda Manzanilla (editora), *Coloquio V. Gordon Childe*, pp. 27-40, UNAM, México.
- CAMBEL, y Robert BRAIDWOOD (1995). «Una primitiva aldea agrícola en Turquía». [Cayönü Tepesi]. En *Biología y Cultura*. pp. 219-228, Editorial Blume, Madrid.
- CASSIN, E., J. BETTÉRO y J. VERCOUTTER (1982). *Los imperios del antiguo oriente. I. del paleolítico a la mitad del segundo milenio*. Siglo XXI Editores, México.
- CAUVIN, J. «Proceso de neolitización en el Próximo Oriente». En *Arqueología Prehistórica del Próximo Oriente*. 2, Universidad Autónoma de Barcelona.
- COHEN, Mark Nathan (1977). «Population pressure and the Origins of Agriculture: An Archaeological example from the Coast of Peru»: En *Origins of Agriculture*, C. A. Reed (editor), pp. 135-178, The Hague, Mouton.
- COHEN, Mark Nathan (1977). *La crisis alimentaria de la Prehistoria*, Alianza Universidad 281, Alianza Editorial, Madrid.
- CHAMPION, Timothy, Cleve GAMBLES, Stephen SHENNAN y Alasdair WHITTLE (1996). *Prehistoria de Europa*. Editorial Crítica, Barcelona. [Véase: Cap. 5. «Las primeras sociedades agrícolas: del séptimo al cuarto milenio»].
- CHANG, K.C. (1968). *The Archaeology of Ancient China*. Yale University Press, New Haven.
- CHANG, K.C. (1970). «The Beginnings of Agriculture in the Far East». *Antiquity*, Vol. 64, pp. 175-185.
- CHANG, K.C. (1973). «Radiocarbon dates from China: Some Initial Interpretation». *Current Anthropology*, Vol. 14, pp. 525-528.
- CHILDE, Gordon Vere (1964). *Evolución social*. Universidad Autónoma de México, México. 2ª ed., 1988. [Primera edición en inglés, 1951. Hay varias ediciones en español, Alianza Editorial, 1973].

- CHILDE, Gordon Vere (1968). *Nacimiento de las civilizaciones orientales*. Ediciones Península, Barcelona. (Véase Cap. III, «Los más antiguos cultivadores egipcios»).
- CHILDE, Gordon Vere (1968). *Los orígenes de la sociedad europea*. Editorial Ciencia Nueva, Madrid. (Véase Cap. 3. «La revolución neolítica en el antiguo oriente» y Cap. 4. «La colonización de Europa por agricultores»). [Primera edición en inglés, 1958].
- CHILDE, Gordon Vere (1981). *Qué sucedió en la historia*. Editorial La Pléyade, Buenos Aires. (Véase Cap. III: «La barbarie neolítica»). [Primera edición en inglés, 1942; hay varias ediciones en español: Ed. Lautaro, 1950; Ed. Leviatán, 1956].
- CHILDE, Gordon Vere (1995). *Los orígenes de la civilización*. 10ª reimpresión, Col. Breviarios 92, Fondo de Cultura Económica, México. (Véase los Caps. IV y V). [Primera edición en inglés, 1936].
- DARWIN, Charles (1978). *El origen de las especies*. Editorial Diana, México.
- DEDENBACH-SALAZAR SÁENZ, Sabine (1990). *Inka Pachaq Llamanta Willaynin. Usos y crianza de los camélidos en la época incaica. Estudio lingüístico y etnohistórico*. BAS 16, Bonn.
- DURAND, Gilbert (2006). *Las estructuras antropológicas del imaginario*. Fondo de Cultura Económica, México.
- EIROA, Jorge Juan (2005). *Nociones de Prehistoria general*. Editorial Ariel, Barcelona. [Véase Caps. 11, 12 y 14].
- Engel, Friederick (1963). *A Preceramic Settlement on the Central Coast of Peru. Asia, Unit 1*, The American Philosophical Society, Philadelphia 6.
- Engel, Friederick (1966). *Geografía humana Prehistórica y agricultura Precolombina de la Quebrada de Chilca*. Universidad Agraria, La Molina, Lima.
- Engel, Friederick (1969). «Notas referentes a la agricultura del Perú Precolombino». *Mesa Redonda de Ciencias Prehistóricas y Antropológicas*, PUCP, Tomo II, pp. 155-166, Lima.
- Engel, Friederick (1970). «Explorations of the Chilca Canyon, Peru». *Current Anthropology*, Vol. 11 (1), pp. 55-58.
- Engel, Friederick (1972). *Le monde précolombien des Andes*. Hachette, París.
- Engel, Friederick (1987). *De las begonias al maíz: vida y producción en el Perú Antiguo*. Centro de Investigaciones de Zonas Áridas (CIZA), Universidad Nacional Agraria, La Molina, Lima.
- FELDMAN, Robert A. (1977). Preceramic corporate architecture from ASspero. Evidence for the Origins of the Andean State. Trabajo presentado a «*The Andean Pre-ceramic Symposium*» 7th Annual Meeting of the AAA», Houston.
- FIEDEL, Stuart J. (1996). *Prehistoria de América*. Versión en español de la 2ª ed. en inglés. Editorial Crítica, Barcelona. (Véase: Cap. 5. «Los orígenes de la agricultura y la vida aldeana», pp. 190-254; «El desarrollo del sedentarismo y la agricultura en Perú», pp. 215-224; «La agricultura temprana en la Amazonía», pp. 224-227).
- FLANNERY, Kent V. (1965). «The Ecology of Early Food Production in Mesopotamia». *Science*, Vol. 147, pp. 1247-1256.
- FLANNERY, Kent V. (1968). «Archaeological Systems Theory and Early Mesoamerica». En Betty Meggers, editora, *Anthropological Archaeology in the Americas*, pp. 67-86, Washington, D. C. (Reproducido en Struever, 1971: pp. 80-100).
- FLANNERY, Kent V. (1969). «Origins and ecological effects of Early Domestication in Iran and the Near East». En P. J. Ucko y D. W. Dibbley, editores, pp. 73-100.
- FLANNERY, Kent V. (1973). «The Origins of Agriculture». En Siegel, Beals y Tylet (editores), *Annual Review of Anthropology* 2, pp. 271-310.
- FLANNERY, Kent V. (1976). *The Early Mesoamerican Village*. Academic Press, New York.
- FLANNERY, Kent V. (1976). *Los orígenes de la agricultura*. Cuadernos de Anagrama, Barcelona. (Traducción de la versión en inglés de 1973).
- FLORES OCHOA, Jorge A. (compilador) (1977). *Pastores de puna. Uywamichiq punarunakuna*. Instituto de Estudios Peruanos, Lima.
- GALINAT, Walton C. (1971). «The Origin of Maize». *Annual Review of Genetic*, Vol. 5, pp. 447-478.
- GEPTS, P. (2002). *Who's who in the History of Crop Evolution Studies*. Disponible en: <http://agronomy.ucdavis.edu>.
- GORMAN, C. (1977). «A Priori Models and Thai Prehistory: A Reconsideration of the Beginings of Agriculture in Southeastern Asia». *Science*, Vol. 163, pp. 671-673.
- HALE, E. B. (1992). «Domestication and the Evolution of Behaviour». En E. S. Hafez (editor), *The Behaviour and Domestic Animals*, pp. 21-53, Baltimore.
- HARLAM, J. R. y M. J. de WET (1973). «On the Quality of Evidence for Origin and Dispersal of cultivated Plants». *Current Anthropology*, Vol. 14, pp. 51-62.
- HARRIS, David R. (1969). Agricultural Systems, ecosystems and the Origins of Agriculture». En P. J. Ucko y G. W. Dibbley (editores), pp. 3-18,
- HARRIS, David R. (1977). «Alternative Pathways Toward Agriculture». En Reed (editor), pp.179-244.

- HEISER, C. B. Jr. (1973). *Seed to Civilization: The Story of Man's Food*. W. H. Freeman, San Francisco.
- HO, P. T. (1977). «The Indigenous Origins of Chinese Agriculture». En Reed (editor), *The Origins of Agriculture*, La Haya.
- HOLE, Frank (1992). «Origins of Agriculture», en S. Jones et al. *The Cambridge Encyclopedia of Human Evolution*, New York.
- HOLE, Frank, Kent V. FLANNERY y James A. NEELY (1969). Prehistory and Human Ecology of the Deh Luran Plain. An Early Village Sequence from Khuzistan, Iran. *Memoirs of the Museum of Anthropology University of Michigan*, 1, Ann Arbor.
- JAGGI, O. P. (1981). *Technology in Ancient India*. Col. History of Science, Technology and Medicine in India. Vol. I, Atma Ram & Sons, Dhlhi, India. (Véase Cap. 5. *Technological Skills During Neolithic Age*, pp. 38, 48).
- JANICK, J. (2002). *Neolithic Revolution and the Discovery of Agriculture*.
- KAPLAN, Lawrence (1965). «Archaeological and Domestication in American *Phaseolus* (Beans)». En *Economic Botany*, Vol. 19, N° 4, pp. 358-368.
- LANNING, Eduard P. (1967). *Peru, Before the Incas*. Prentice-Hall, New Jersey. (Existe traducción al español, por SHRA, UNMSM).
- LAVALLÉE, Danièle (1995). *Telamachay. Cazadores, pastores prehistóricos de los Andes*. Tomo I, IFEA, Lima.
- LIVERANI, Mario (1995). *El Antiguo Oriente: Historia, sociedad y economía*. Editorial Crítica, Barcelona. (Véase Cap.3. «Las premisas neolíticas y calcolíticas»).
- LUCENA SALMORAL, Manuel (1992). *Historia de Iberoamérica*. Tomo I: *Prehistoria e Historia Antigua*. Ed. Cátedra, Madrid. (Véase el Cap. II: El Período Arcaico [en Mesoamérica y los Andes]).
- LYNCH, Thoms F. (Editor) *The Guitarrero Cave. Early Man in the Andes*. Studies in Archaeology, Academic Press, New York.
- MAC NEISH, Richard S. et al. (1970). *Second Annual Report of the Ayacucho Archaeological-Botanical Project*, Phillips Academy, Andover, Massachusetts.
- MAC NEISH, Richard, Thomas C. PATTERSON y David L. BROWMAN (1975). *The Central Peruvian Prehistoric Interaction Sphere*. Phillips Academy Andover, Mass.
- MAC NEISH, Richard S. (1975). «El hombre primitivo en los Andes». En *Biología y Cultura. Introducción a la Antropología biológica y social*, pp. 272-284, Seleccionadas de *Scientific American*, Editorial Blume. Madrid.
- MAC NEISH, Richard S. (1975). «Los orígenes de la civilización en el Nuevo Mundo». En *Biología y Cultura. Introducción a la Antropología biológica y social*, pp. 285-297, Editorial Blume, Madrid.
- MANGELSDORF, Paul C. *Corn, Its Origin, Evolution and Improvement*. Harvard University Press, Cambridge.
- MANGELSDORF, Paul C. (1986). «Los orígenes del maíz». *Investigación y Ciencia*, Octubre, Selección Scientific American, pp. 65-71. Ed. Blume, Barcelona.
- MARCUS, Joyce y Kent V. FLANNERY (2001). *La civilización Zapoteca. Cómo evolucionó la sociedad urbana en el valle de Oaxaca*. Fondo de Cultura Económica, México. [Véase los Caps. IV-V].
- NÚÑEZ ATENCIO, Lautaro (1974). *La agricultura prehistórica en los Andes Meridionales*. Universidad del Norte, Editorial Orbe, Santiago-Chile.
- OSBORN, Alan J. (1977). «Stransloopers, Mermaids, and Other Fairy Tales: Ecological Determinants of Marine Resource Utilization-The Peruvian Case». En Bonford, Lewis R. (Editor), pp. 157-205.
- PATTERSON, Thomas C. (1971). «The Emergence of Food Production in Central Andes». En Struever (editor), *Prehistoric Agriculture*, pp. 181-208.
- PICKERGILL, Bárbara (1969). «The Archaeological Record of Chili Patters (*Capsicum* spp.) and the Sequence of Plant Domestication in Peru». *American Antiquity*, Vol. 34, pp. 54-61, Salt Lake City.
- PIÑA CHÁN, Román (1975). «El período agrícola aldeano. Consideraciones generales». En *Del nomadismo a los centros ceremoniales*. pp. 65-75, SEP, INHA, México.
- POZORSKI, Shelia G. y POZORSKI, Thomas G. (1977). «Alto Salaverry; sitio precerámico de la costa Peruana». *Revista del Museo Nacional*, Tomo XLIII, pp. 27-60, Lima.
- REDMAN, Charles L. (1990). *Los orígenes de la civilización. Desde los primeros agricultores hasta la sociedad urbana en el Próximo Oriente*. Editorial Crítica, Barcelona. [Véase: Cap. 4. Los orígenes de la agricultura, pp. 119-184; Cap. 5. Las primeras comunidades aldeanas, pp.185-227].
- REED, C. A. (editor) (1977). *The Origins of Agriculture*. Mouton, La Haya.
- RENFREW, C. (1969). «The archaeological evidence for the domestications of plants: methods and problems». En P. J. Ucko y G. W. Dimbleby, editores, pp. 149-172.
- RENFREW, Colin y Paul Bahn (editores) (2008). *Arqueología. Conceptos clave*. Editorial Akal, Madrid.
- RINDOS, David (2000). *Los orígenes de la agricultura. Una perspectiva evolucionista*. Ediciones Bellaterra, Barcelona.

- ROJAS RAVIELA, T. y W. T. SANDERS
1976 *Historia de la agricultura, época prehispánica-siglos XVI, México*. INAH, México. [Véase los artículos de Sanders, MacNeish, Flannery].
- SCHWANITZ, F. (1966). *The Origin of Cultivated Plants*. Harvard University Press, Cambridge.
- SANDERS, William T. y Joseph MARINO
1972 *Prehistoria del Nuevo Mundo*. Nueva Colección Labor 162, Editorial Labor, Barcelona.
- Sauer, Carl O. (1952). *Agricultural Origins and Dispersals*. New York.
- SCHOBINGER, Juan (1988). *Prehistoria de Sudamérica: Culturas precerámicas*. Alianza América 15, Alianza Editorial, Madrid.
- SMITH, Adam (1997). *La riqueza de las naciones*. Alianza Editorial, Madrid.
- SMITH, C. Earle Jr. (1988). «Evidencia arqueológica actual sobre los inicios de la agricultura en América». En L. Manzanilla (editora), *Coloquio V. Gordon Childe. Estudios sobre la revolución neolítica y la revolución urbana*. pp. 91-112, IIA-UNAM, México.
- STRUEVER, Stuart (editor) (1971). *Prehistoric Agricultures*. American Museum Sourcebooks in Anthropology, Garden City, New York. (Contiene 33 ensayos y una profusa bibliografía sobre los orígenes de la agricultura en todo el mundo).
- TOWLE, M. (1961). *The Ethnobotany of Precolombina Peru*. Viking Fund, Publication in Anthropology, N° 30, Chicago.
- UCKO, Peter J. y G. W. DIMBLEBY, (editores) (1969). *The Domestication and Exploitations of Plants and Animals*. Duckworth, London.
- WILLEY, Gordon R. (1966). *Introduccion to American Archaeology. North and Middle America*, Vol. I, Prentice-Hall, New Jersey.
- WILLEY, Gordon R. (1971). *Introduction to American Archaeology. South America*, Vol. II. Prentice-Hall, New Jersey.
- WATSON, Richard A. y Patty Jo WATSON (1971). «The Domesticator of Plants and Animals». En Struever (editor), *Prehistoric Agriculture*, pp. 3-11.
- WATSON, William (1969). «Early animal domestication in China». En P. J. Ucko y G. W. Dimbleby, editores, pp. 393-396.
- WATSON, William (1969). «Early Cereal Domestication in China». En P. J. Ucko y G. W. Dimbleby, editores, pp. 397-402.
- WILKES, H. Garrison (1972). «Maize and its Wild Relatives». *Science*, Vol. 177, pp. 1071-1077.
- ZEUNER, Frederick E. (1963). *A History of Domesticatal Animals*. Harper, New York.