

## PROCESOS DE DOMESTICACIÓN VEGETAL EN EL PASADO PREHISPÁNICO DEL NOROESTE ARGENTINO: ESTUDIO DE LAS PRÁCTICAS MÁS ALLÁ DE LOS ORÍGENES

Verónica S. Lema \*

### RESUMEN

*En este trabajo se realiza un análisis crítico de los estudios relacionados con los orígenes de la agricultura, particularmente en el Noroeste Argentino, a partir de la escisión de la domesticación como fenómeno en sí mismo. Se propone un abordaje paleoetnobotánico como perspectiva relacional que permita entender a la domesticación en el marco de las prácticas de manejo del entorno vegetal. Mediante estudios morfológicos, anatómicos y biométricos en macrorrestos vegetales de tres sitios formativos de la provincia de Salta se concluye la presencia de prácticas hortícolas generadoras de complejos cultivo-maleza-domesticado. El reconocimiento de esta heterogeneidad de prácticas y la coexistencia de comunidades vegetales con distinto grado de asociación con el Hombre se presentan como una vía para superar visiones dicotómicas tales como la de cazador recolector -agricultor o silvestre-domesticado.*

Palabras clave: agricultura - domesticación - prácticas - Noroeste argentino.

### ABSTRACT

*A critical analysis of studies related with the beginnings of agriculture, mainly from northwest Argentina is presented. This view is developed through the separation of domestication as a process in itself. A palaeoethnobotanical approach is proposed as a relational analytical perspective which allows an understanding of domestication in the context of management practices related to the plant environment. Through morphological, anatomical and biometrical analysis of macroremains from three Formative archaeological sites situated in the province of Salta, the presence of horticultural practices which generate wild-weedy-crop complexes is concluded. Recognition of such heterogeneous practices and the contemporaneity of plants with different associations to human populations is presented as a means to overcome dichotomised perspectives such as wild-domesticated or hunter-gatherer-farmers.*

Key words: agriculture - domestication - practices - northwest Argentina.

---

\* Laboratorio de Etnobotánica y Botánica Aplicada. Departamento Científico de Arqueología. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata. CONICET. E-mail: vslema@hotmail.com.

## INTRODUCCIÓN

El origen de la agricultura ha sido una problemática que interesó a la arqueología desde sus comienzos y que, afortunadamente, ha recibido renovado interés entre los investigadores americanos (Kennett y Winterhalder 2006; Zeder *et al.* 2006; Pearsall 2008; Aldenderfer 2009). Lo interesante de dicha problemática es que encierra en sí misma fenómenos y procesos de naturaleza diversa, estrechamente vinculados entre sí: respuestas ante el cambio climático, demografía, evolución, cambio cultural, estratificación social, prácticas sobre el entorno natural, procesos de selección, relaciones sociales, estrategias de intercambio e interacción social, salud, dieta, entre muchas otras. Si bien quienes estamos interesados en esta área de investigación sabemos que todos estos factores son cruciales, poco ha escapado el interés académico de preguntarse y discutir en torno a *¿dónde?* y *¿cuándo?* se dio este -asumido- importante cambio.

Pero antes del advenimiento de modos de vida agrícolas, ocurre otro cambio esencial: la domesticación de plantas. Escasos son los investigadores que repensaron el tema de los orígenes de la agricultura en América analizando el paso previo y necesario que constituye la domesticación, siendo los trabajos de Bruce Smith (1985, 2001, 2006, 2007) una notable excepción al respecto. Analizar y entender a la domesticación como un fenómeno en sí mismo, traerá como consecuencia un replanteo de la problemática referida al establecimiento de los primeros asentamientos agrícolas.

Rompiendo con modelos unilineales y teleológicos, se reconoce que la domesticación -si bien antecede- no implica inexorablemente un futuro sistema agrícola (Harlan 1992). La misma puede llevar a la implementación de sistemas hortícolas de baja escala, o bien no dar lugar a un cambio mayor, sumándose y mixturándose con prácticas ya existentes en la comunidad, perdurando o desapareciendo con el tiempo (Hather y Mason 2002; Smith 2007). Por lo tanto, el estudio de la domesticación no tiene necesariamente que ver con fenómenos de cambio social a gran escala, sino con transformaciones en las prácticas, modos de relación y toma de decisiones que, al menos en principio, se dieron a pequeña escala. La perspectiva paleoetnobotánica se centra en estos aspectos, considerando a la domesticación como un fenómeno relacional (Lema 2008, 2009a). Entendemos aquí que desligar a la domesticación de su rol como preámbulo de la agricultura, e incluso, del modo de vida productor en general (Olivera 1992; Piperno y Pearsall 1998; Smith 2001, 2006; Iriarte 2009) y de la producción de alimentos en particular (Pearsall 2009), será una vía analítica enriquecedora para entender los factores que operaron o influyeron en la conformación y devenir de los procesos de domesticación, más allá de su impacto a futuro.

Este trabajo tiene como objetivo analizar conceptos referidos al estudio de los procesos de domesticación vegetal que sean operativos para buscar nuevos indicadores del mismo en el registro arqueológico, fundamentalmente los vinculados a prácticas de manejo, mediante estudios morfológicos, anatómicos y biométricos en macrorrestos vegetales. Se presentan los resultados obtenidos al aplicar este nuevo abordaje teórico-metodológico en el caso del Noroeste argentino (NOA), particularmente en sitios formativos de la provincia de Salta.

## “ORÍGENES DE LA AGRICULTURA” EN EL NOROESTE ARGENTINO

Sin desarrollar un análisis exhaustivo de la manera en que se ha abordado el estudio de la domesticación y el origen de la agricultura en el NOA, dado que esto ha sido tratado ya en trabajos anteriores (Yacobaccio y Korstanje 2007; Lema 2008, 2009a), se señalarán aquí ciertas particularidades que reviste dicho estudio. En primer lugar cabe destacar que el área del piedemonte andino alberga varios *taxa* que se consideran antecesores silvestres de formas domesticadas: maní (*Arachis* sp., Krapovickas y Gregory 1994), poroto (*Phaseolus vulgaris*, Brücher y Berglund-Brücher 1976), zapallo (*Cucurbita maxima*, Cutler y Whitaker 1961) y ají (*Capsicum* sp.,

Fernández Distel 1975). Este aspecto es el que fundamentalmente ha sustentado las propuestas de que el NOA habría sido un área propicia para la domesticación inicial de especies vegetales (Raffino 1976; Tarragó 1980; Albeck 2000; Yacobaccio y Korstanje 2007). En segundo lugar, si bien desde el análisis de microrrestos se han hecho avances fundamentales en cuanto a registro de plantas domesticadas en contextos arcaicos y formativos (Babot 2004; Korstanje y Babot 2005), no ha ocurrido lo mismo en lo que refiere a macrorrestos. Los datos que actualmente aporta este último tipo de evidencia es que los *taxa* antecesores nunca aparecen en el registro arqueológico de manera aislada, es decir, sin su contraparte domesticada (Pochettino y Scattolin 1991; Oliszewski 2004; Lema 2009a). Este fenómeno ha hecho que -siguiendo un pensamiento dicotómico- se asumiera la coexistencia de prácticas agrícolas y de recolección como reflejo de la asociación de formas silvestres y domesticadas.

La evidencia arqueológica no nos permite actualmente considerar al NOA como un centro de domesticación vegetal, si bien los desarrollos socio culturales en el área propiciaron otros procesos de domesticación tempranos como aquellos vinculados a los camélidos (Yacobaccio 2007). A pesar de que los trabajos en sitios arcaicos y formativos se encuentran en aumento, son escasos aún los estudios de restos arqueobotánicos, al igual que los fechados absolutos realizados sobre los mismos. A esto se suma el hecho de que los sitios de estos periodos en el NOA poseen, por lo general, escasos macrorrestos, lo que obstaculiza la perspectiva poblacional en los estudios de domesticación vegetal, causando sesgos de información considerables (Smith 2006; Fuller 2007).

## REPENSANDO LA DOMESTICACIÓN DESDE LAS PRÁCTICAS DE MANEJO DEL ENTORNO VEGETAL.

Desde hace tiempo los estudios etnobotánicos han demostrado que existen múltiples formas en que las comunidades humanas se relacionan con su entorno vegetal (Jones 1941; Fosberg 1948; Balick 1996; Alcorn 1995). La perspectiva relacional en etnobotánica se caracteriza por no colocar el énfasis ni en las sociedades humanas, ni en las plantas asociadas, sino en la manera en que ambas interaccionan y se influyen mutuamente (Jones 1941; Alcorn 1995). La paleoetnobotánica no es tan solo la suma de ciencias naturales (ecología, botánica, taxonomía) y ciencias sociales (antropología, arqueología, historia), de allí que en lo que respecta al comienzo de la domesticación de plantas y al surgimiento de la agricultura los métodos de la biología y de la arqueología han podido responder al *dónde* y al *cuándo* (Farrington y Urry 1985; Smith 2001), sin que se conteste de manera acabada el *cómo* y el *por qué* (Farrington y Urry 1985). Para Smith (2001) el *por qué* se ha respondido desde lo que denomina variables macroevolutivas, tales como cambios climáticos, aumento en la densidad poblacional, territorialidad, reducción de la movilidad y competencia intra e intergrupala en relación con los recursos, entre otras. Sin entrar en el amplio debate del rol y pertinencia de cada una de estas causas a nivel mundial, las mismas no son válidas cuando lo que se pretende analizar es un cambio más sutil y no necesariamente de alto impacto a nivel ecológico o social como lo es la domesticación. La comprensión de la gran diversidad de comportamientos humanos que están implicados en la relación con el medio, sumado al estudio de las respuestas de las comunidades vegetales y las especies particulares ante dicho accionar (de Wet y Harlan 1975; Hillman 1984; Ford 1985a, b; Harris 1989; Hillman y Davies 1990; Harlan 1992), se vuelve fundamental a la hora de analizar y caracterizar al proceso de domesticación, concebido de manera independiente al surgimiento de los sistemas agrícolas.

Cuando se busca dar respuesta al *cómo*, se cae en la cuenta de que la domesticación es una problemática que está fuertemente unida al estudio del cambio, entendido como la relación entre sociedades humanas y comunidades vegetales en perspectiva diacrónica. Hasta el presente, los estudios de domesticación vegetal se han nutrido de conceptos de cambio y marcos teóricos para

su estudio desarrollados principalmente en antropología o arqueología. Se puede pensar que, en definitiva, estamos ante procesos de selección dirigidos por sociedades humanas, aunque se sabe también que cada especie y cada comunidad vegetal son parte de este devenir e imprimen peculiaridades en el mismo, estando aun sujetas a procesos y mecanismos evolutivos naturales (Ford 1985a; Fuller 2007). En la arqueología del NOA la mayoría de los estudios que se han ocupado del advenimiento de sociedades productoras en la región lo han hecho desde un marco teórico ecológico-cultural (Olivera 1992; Yacobaccio 1992; Muscio 1998/1999, 1999). Quienes han estudiado el proceso de domesticación como preámbulo a la agricultura desde una perspectiva paleoetnobotánica lo han hecho mayormente también desde dicho marco teórico (Harris 1989; Harris y Hillman 1989; Pearsall 1989; Piperno 1989; Gremillion 1996, 1997; Winterhalder y Goland 1997; Aldenderfer 2009) y más recientemente desde la ecología comportamental (Kennett y Winterhalder 2006; Smith 2007; Gremillion y Piperno 2009) y la teoría de construcción de nicho (Smith 2007; Gremillion y Piperno 2009; Hillman y Wollstonecroft 2009). Esto es consistente con el hecho de que la paleoetnobotánica, en tanto abordaje, no ha desarrollado marcos teóricos propios (Ford 1979). La consecuencia de este posicionamiento es que el *por qué* y el *cómo* son, en todos los casos, respondidos desde un modelo de toma de decisiones donde seres humanos considerados altamente sensibles al riesgo buscan minimizar el mismo o bien maximizar la eficacia energética de sus actividades, en el marco de procesos gobernados por la selección natural y la teoría microeconómica (Gremillion 1996; Ingold 2001). El mayor inconveniente de estas aproximaciones radica en que no logran abarcar la gran diversidad de prácticas culturales referidas al manejo del entorno vegetal que surgen de construcciones culturales y operaciones cognitivas diversas (Wetterstrom 1978; Bates 1985; Hynes y Chase 1982 en Harris 1989; Chase 1989; Cotton 1995; Seeland 1997; Nazarea 1998; Haber 1999; Politis 1999; Sthapit *et al.* 2000; Ingold 2001; Luna-Morales 2002; Toledo 2002). En este sentido el abordaje paleoetnobotánico se enriquece del interés por la visión *emic* que ha tenido la etnobotánica. Si bien la inclusión de esta perspectiva ha sido escasamente explorada en el estudio arqueológico de la domesticación vegetal (Farrington y Urry 1985), ésta sería una instancia enriquecedora al dar la posibilidad de una aproximación más diversa y ontológicamente rica a las sociedades del pasado (Haber 1999, 2006; Lema 2009a, b). Por lo tanto, el estudio de las prácticas de manejo y sus distintas manifestaciones en el plano de toma de decisiones y selección cultural que guían la acción colectiva e individual, es uno de los aportes más interesante que puede brindar el abordaje paleoetnobotánico al estudio arqueológico de la domesticación vegetal (Lema 2008, 2009a). A continuación se destacan tres aspectos de relevancia que posee la perspectiva paleoetnobotánica que aquí presentamos.

– Las realidades culturales son construcciones efectuadas sobre una materialidad que impone ciertos límites y restricciones a las acciones que sobre ella se pueden efectuar (Núñez Regueiro 1979; Gándara 1987; Bate 1998). El uso de las plantas y las interrelaciones plantas-humanos están moldeados por la historia, por los ambientes físicos y sociales y por las cualidades inherentes de las plantas mismas (Alcorn 1995). Por ende, si bien el medio impone ciertas restricciones por su propia materialidad, la misma es incorporada al sistema de conocimiento e interpretación cultural (sistema de cognición) a través de una serie de mediaciones culturales que interpretan sus características contextualizándolas en relación con los marcos interpretativos culturales y las coyunturas históricas del momento (Baleé 1998). Los condicionantes que el mundo vegetal impone y que son aprehendidos e interpretados desde el “cosmos cultural” (Hallam 1989; Alcorn 1995; Toledo 2002), forman parte de las variables que operan en la toma de decisiones y prácticas consecuentes. Los estudios etnobotánicos tendientes a analizar la manera en que las poblaciones humanas manipulan especies o comunidades vegetales tanto desde el aspecto comportamental, como cognitivo (Wetterstrom 1978; Bates 1985; Cotton 1995; Seeland 1997; Nazarea 1998; Sthapit *et al.* 2000; Luna-Morales 2002; Toledo 2002) han ayudado a entender en qué medida los criterios de manejo empleados han colaborado tanto con la generación, mantenimiento o merma

de una gran diversidad de formas vegetales, así como a comprender la manera particular en que los seres humanos nos vinculamos al entorno natural en el cual vivimos. Estos estudios se adentran en el espacio *emic*, donde las personas estructuran y organizan sus experiencias y acciones y actúan eligiendo entre distintas alternativas (Kessing 1976 en Wetterstrom 1978). Se asume que en toda sociedad las prácticas o acciones sociales conjugan conocimientos, conceptos y categorías socialmente compartidos e individualmente aprehendidos y reproducidos o transformados en la acción misma (Toledo 2002).

Las acciones culturalmente mediadas poseen, a su vez, consecuencias en la materialidad sobre la que operaron originalmente, la cual se modifica no sólo como consecuencia de la acción ejercida, sino también de acuerdo con sus propios condicionantes que, en este caso, son los caracteres de las plantas que intervienen en dicha interacción como agentes activos. En este sentido resultan claras las diferencias existentes en las relaciones que se establecen con plantas propagadas por semillas (semicultura) de aquellas que lo hacen mediante estructuras vegetativas (vegecultura), como así también en el manejo de plantas con distinto ciclo de crecimiento (Fuller 2007). De acuerdo con Ford (1979) la biología de las plantas impone ciertas condiciones que impactarán en la elección cultural de las mismas para ciertos usos, de acuerdo con las clasificaciones y lógicas culturales. Luego, las sociedades operan a través de acciones concretas sobre esta materia prima vegetal y la transforman de acuerdo con sus patrones cognitivos, haciendo de las plantas domesticadas artefactos culturales donde se han seleccionado y fijado caracteres, incluso aquellos que serían desfavorables en condiciones naturales (Ford 1979, 1985a) Como dice Baleé (1989) las plantas domesticadas y semidomesticadas son culturales tanto como una pieza cerámica y la modalidad que adopta la explotación de especies vegetales es consecuencia tanto de factores ecológicos como ideológicos.

– La noción de que los artefactos son mediadores en las relaciones sociales, interviniendo en su reproducción o transformación, que son símbolos activos y comunicadores culturales (Hodder 1991) es aplicable también a las plantas cultivadas. Las plantas poseen un rol, el cual implica ciertas características y acciones específicas, dentro del medio social (Alcorn 1995). Por lo tanto, cuando se hace referencia a la relación seres humanos-plantas, no se lo hace asumiendo la bipartición naturaleza-cultura (Haber 1999; Ingold 2001), entendiendo a la primera como un escenario sobre el cual se desarrolla la trama social, sino como un espacio culturalmente incorporado cargado de entidades (animales, plantas, cerros, ríos, etc.) cuya agencia social será el producto del status ontológico que les fuera atribuido por las sociedades pasadas y que influirá tanto en la forma en que se dieron las interacciones entre humanos y plantas, como en la transformación de la misma a lo largo del tiempo. Sociedad, cultura y naturaleza son un único fenómeno, una unidad dialécticamente estructurada que existe a través de las diversas interpenetraciones, conexiones y contradicción que unen sus partes constitutivas (Balée 1998).

– Si bien se rechaza la bipartición naturaleza-cultura y se asume un abordaje relacional, por motivos analíticos se mantiene la distinción entre poblaciones vegetales y sociedades humanas, entendiendo que en cada una de ellas operan principios muy distintos. En este sentido se asume que a lo largo de la domesticación las plantas se encuentran bajo un proceso de evolución, las sociedades humanas, en cambio, bajo un proceso de cambio cultural. Las comunidades vegetales, aisladas o no del Hombre, están sujetas a principios ecológicos y a procesos evolutivos signados por mecanismos tales como la selección natural, deriva génica, flujo génico, mutaciones, hibridación, recombinación y efecto fundador, entre otros (León 1968; Gould 1980). En las sociedades humanas el cambio es histórico (Balée 1998) y opera mediante la toma de decisiones de agentes sociales colectivos o individuales que tienen tanto la capacidad de reproducir como de transformar las estructuras culturales en que se enmarca su existencia. La domesticación -generadora de comunidades vegetales antrópicas y puerta de entrada a los sistemas agrícolas- es la bisagra que se encuentra entre estas dos entidades y su abordaje relacional permite vincularlas en el marco de procesos de cambio, sin extrapolar factores que actúan en una, a la otra.

## PRÁCTICAS DE MANEJO Y MODOS DE RELACIÓN SER HUMANO – PLANTA

Al analizar las prácticas de manejo del entorno vegetal debemos considerar al menos tres niveles de análisis. Un primer nivel es el del paisaje -entendido como el medio natural sujeto a manejo y convertido en un ambiente físico cultural e históricamente determinado (Balée 1998)- que incluye la totalidad de las plantas del entorno. El segundo es el de asociaciones entre poblaciones vegetales de distintos *taxa* en microambientes dentro del paisaje y el tercero es el de las poblaciones de un taxón determinado, unidad sobre la que operan los procesos de especiación (o generación de subespecies y/o variedades) y de domesticación *sensu strictu*.

En lo que respecta a las prácticas, se asume que la recolección es el empleo de plantas silvestres sin intención de propiciar un cambio morfológico, fisiológico o de otro tipo en las mismas, pudiendo haber sólo modificaciones incidentales a distinta escala como resultado de formas incipientes de manejo como obtención selectiva de algunos fenotipos, rotación de áreas de recolección o restricciones a la extracción de algunos recursos (Harlan y De Wet 1965; Ford 1979; Rindos 1984; Casas 2001). Las modificaciones en el ambiente resultantes de la acción humana que crea un paisaje apropiado socialmente ha recibido el nombre de “domicultura” (Hynes y Chase 1982 en Harris 1989; Chase 1989), entendiendo que los cazadores recolectores domestican el paisaje como producto de manipulaciones inadvertidas, sin que haya domesticación de una sola planta (Yen 1989). Esto es lo que Rindos (1984) denomina “domesticación incidental” y Ford (1979) “cuidado” (*tend*), donde el Hombre interviene en el ciclo de crecimiento de la planta, sin que ocurran cambios genéticos ni morfológicos detectables, aumentando solamente las ventajas competitivas y las oportunidades de éxito reproductivo de las mismas al alterar la distribución y concentración de poblaciones vegetales. Estos comportamientos de cuidado entre pueblos cazadores recolectores fueron señalados para gran cantidad de grupos actuales asentados en distintos ambientes, difiriendo el grado de intencionalidad de dichas modificaciones en los diversos casos (Politis 1996, 1999; Politis *et al.* 1997; Casas 2001; Hather y Mason 2002; Gnecco y Aceituno 2004). Más allá de su carácter incidental, la selección artificial o cultural opera en estos casos cuando se deja deliberadamente en pie plantas que presentan atributos ventajosos y se erradican otras (Casas 2001). Esta clase de manejo del entorno con creación de paisajes antropogénicos o bioculturales, no conduce a la domesticación de especies vegetales en sentido estricto. Como bien dice Alejandro Casas la diferencia radica en que “el concepto de cultivo incluye a un conjunto de formas de manejo de poblaciones o comunidades vegetales, mientras que la domesticación es un proceso evolutivo que resulta de manipular los genotipos de las plantas, lo cual no necesariamente se logra con sólo manejar el ambiente” (Casas 2001:129).

Si bien el concepto de domesticación implica aspectos diferentes para distintos autores, todos coinciden en que el rasgo que identifica a una planta domesticada es su incapacidad para reproducirse y/o dispersarse sin la asistencia humana (De Wet y Harlan 1975; Ford 1979, 1985; Hillman y Davies 1990; Harlan 1992; Geps 2005; Fuller 2007), lo que conlleva modificaciones de rasgos genéticos y/o fenotípicos en las plantas por intervención del Hombre (Higgs 1972; Ford 1979, 1985b; Farrington y Urry 1985; Hillman y Davies 1990; Harlan 1992; Gremillion 1997; Casas 2001; Hather y Mason 2002; Geps 2005). Para entender el contexto en el cual puede darse la domesticación hay que considerar que la misma es la culminación de un proceso evolutivo con múltiples etapas, caracterizado por una intervención humana cada vez mayor en los ciclos reproductivos de las poblaciones vegetales afectadas (Rindos 1984; Ford 1985; Harris 1989; Smith 2006; Fuller 2007). En primer lugar es esencial considerar dos facetas del fenómeno: la perturbación antrópica del medio y el impacto diferencial que poseen distintas prácticas y modos de relación con poblaciones vegetales específicas. La primera se genera a partir de ciertas acciones que los grupos humanos realizan en el paisaje y que modifican principalmente las condiciones microambientales, el suelo y las asociaciones ecológicas entre organismos de distinta clase (el segundo nivel de análisis mencionado al principio de este apartado). El impacto del accionar

humano puede tener diferencias de grado; cuando el mismo es moderado a elevado genera nuevas presiones selectivas sobre las plantas silvestres, dando lugar a la aparición de malezas, las cuales son plantas adaptadas a ambientes disturbados que pueden prosperar exitosamente en los mismos por sus propios medios (de Wet y Harlan 1975) (Figura 1). Las malezas pueden derivar directamente de las plantas silvestres (maleza I), o generarse por cruces entre plantas domesticadas o cultivadas y silvestres (maleza II), o por escapes de cultivo de las poblaciones domesticadas (maleza III) (de Wet y Harlan 1975) (Figura 2). Las plantas domesticadas también presentan caracteres que son positivamente seleccionados en un ambiente antrópico dado que otorgan ventajas adaptativas, sin que exista necesariamente una intencionalidad humana que procure la dominancia de esos caracteres (Rindos 1980; Asch y Asch 1985; Zohary 2004). Dichos rasgos -entre los que se incluyen aumento del tamaño de las semillas, maduración simultánea de las mismas, su empaquetamiento en estructuras terminales y altamente visibles y pérdida de los mecanismos naturales de dispersión- son conocidos como “síndrome adaptativo de la domesticación” (Epimaki *et al.* 1996; Smith 2006). Pero dichos rasgos deben ser fijados a nivel poblacional para que no sean cambios reversibles del fenotipo de plantas individuales, lo cual se da sólo por selección cultural conciente bajo ciclos de cosecha, almacenamiento de las semillas y resiembra sostenidos en el tiempo en áreas específicas destinadas a ello (Hillman y Davies 1990; Smith 2006).

La otra faceta a considerar es el nuevo conjunto de prácticas y modos de relación que los seres humanos establecen con ciertos *taxa* (tercer nivel de análisis) y que generan nuevas presiones selectivas a las cuales responderán las plantas de manera diferencial (Smith 2006; Fuller 2007). Dentro de estas prácticas pueden reconocerse aquellas que son incidentales, de las que son metódicas y dirigidas. Ente las primeras podemos mencionar ciertas técnicas vinculadas a la recolección de plantas que favorecen un aumento en la disponibilidad del recurso como, por ejemplo, la aireación y remoción del suelo al excavar la tierra para obtener rizomas y tubérculos silvestres (Hallam 1989). En el caso de plantas donde se consumen frutos y/o semillas tanto el momento en que se realiza la colecta (temprana o tardía), como si se realizan una o varias a lo largo del ciclo de maduración de la planta y el modo de colectar los frutos o semillas (sacudiendo la planta, arrancándola o cortándola, colectando los frutos/semillas de la planta o del suelo una vez dispersados), generará distintas presiones selectivas y por ende trayectorias evolutivas diferentes (Hillman y Davies 1990; Fuller 2007) (Figura 1). Entre las acciones concientes que implican un manejo deliberado de las poblaciones vegetales, se encuentran la tolerancia (prácticas dirigidas a mantener dentro de ambientes antropogénicos plantas útiles que existían antes de que el ambiente fuera transformado por el Hombre, o malezas que surgen por disturbación humana del mismo), el fomento o inducción (estrategias dirigidas a aumentar la densidad poblacional de especies útiles, como quema, tala, plantación de semillas y/o propágulos), la protección (cuidados que implican la eliminación de competidores y depredadores, fertilización, poda, protección contra heladas y plagas para salvaguardar plantas silvestres o malezas deseadas) (Harlan 1992; Casas 2001). Todas estas acciones se incluyen en el concepto amplio de cultivo (Lema 2009a), al cual se opone el de erradicación, entendido como la eliminación de plantas con caracteres no deseados. Cultivar implica gran cantidad de actividades diferentes de acuerdo con los autores que se consideran: es el acto intencional de cuidar u ocuparse de una planta (Farrington y Urry 1985; Harlan 1992; Gremillion 1997), implica una disrupción en el ciclo de vida de la planta (Farrington y Urry 1985; Ford 1985), es el acto de plantar una semilla o propágulo en una situación distinta (Ford 1979; Yernell 1983 en Smith 1985; Asch y Asch 1985; Hather y Mason 2002; Buxó y Piqué 2008), involucra la preparación de parcelas específicas para la propagación de plantas junto con siembra y cosecha repetida en estas parcelas (Piperno y Pearsall 1998), es el acto intencional de aumentar la tasa de reproducción de cierta especie, pudiendo propagarse la misma fuera de su área natural de distribución (Asch y Asch 1985; Smith 2001), implica la manipulación deliberada del ambiente e inducción o propagación conciente de plantas en él (Casas 2001), es la imposición de

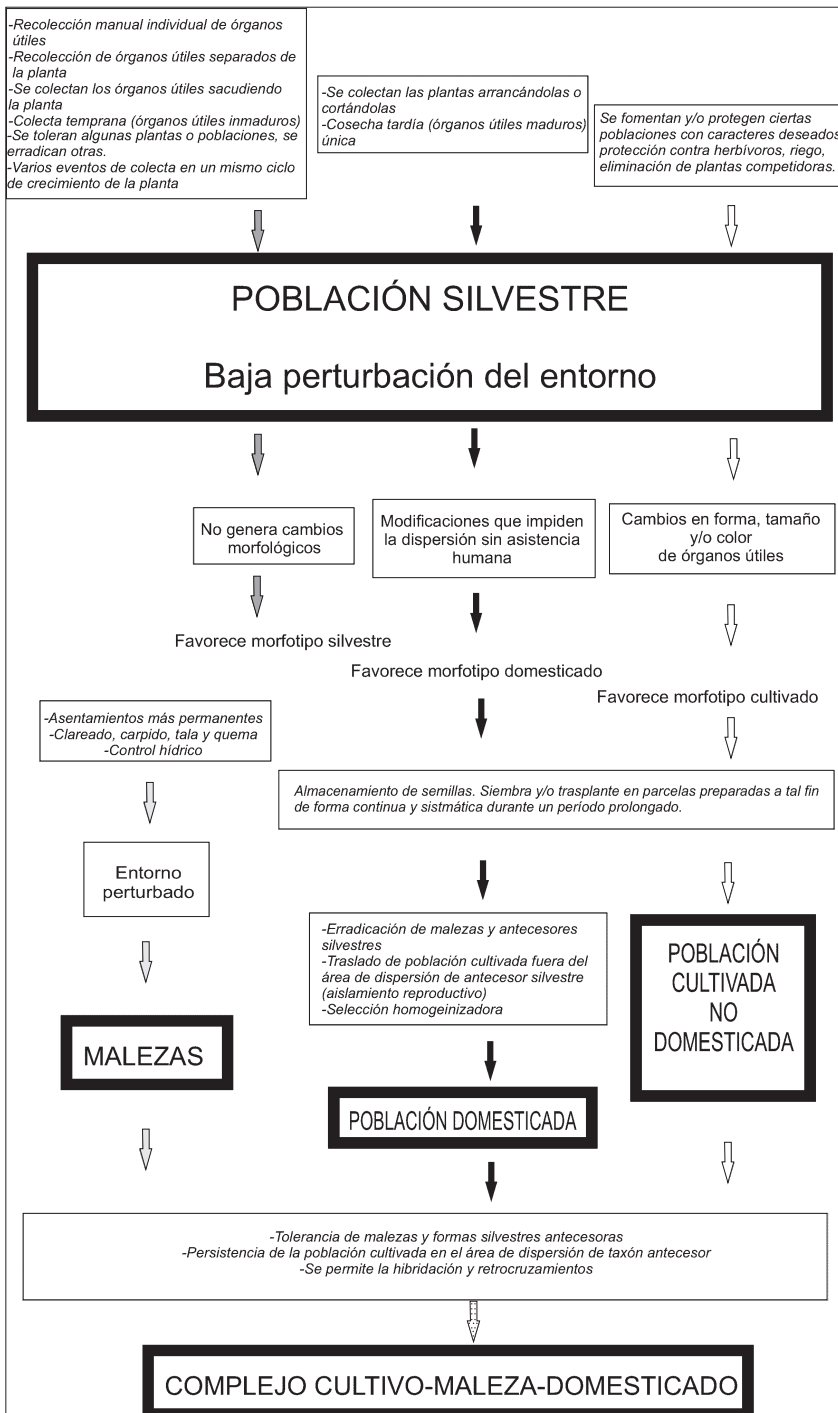


Figura 1. Prácticas de manejo y presiones selectivas que conducen a la conformación de comunidades vegetales con distinto grado de asociación con el Hombre. Nota: Las prácticas de manejo se encuentran descritas en letra cursiva. Las comunidades vegetales con distinto grado de asociación con el Hombre se encuentran en recuadros negros. Las flechas de distintos colores señalan distintas tendencias evolutivas de acuerdo con las presiones selectivas ejercidas por las diferentes prácticas.



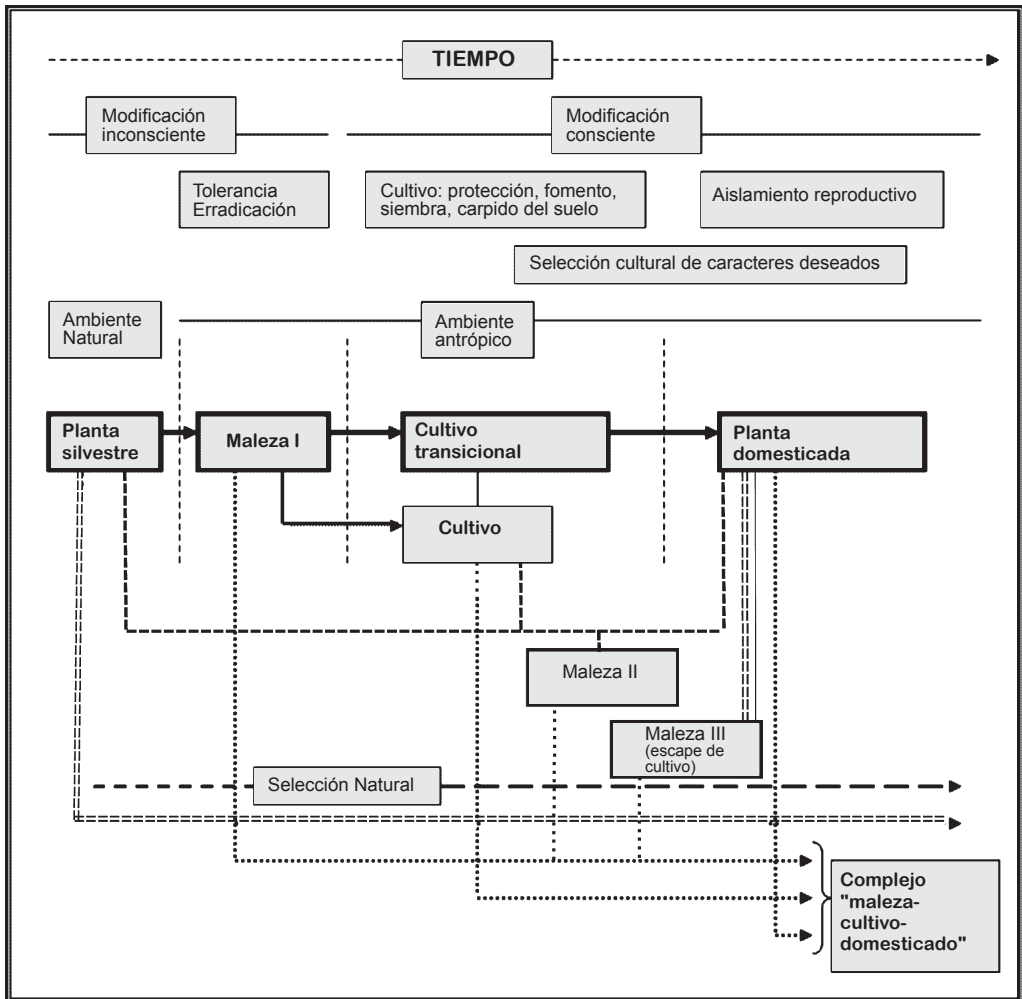


Figura 2. Transformaciones en el tiempo en la relación entre comunidades humanas y poblaciones vegetales hasta la obtención de plantas domesticadas y complejos "maleza-cultivo-domesticado".

presiones selectivas sobre mutantes de las poblaciones silvestres, principalmente el control sobre la reproducción (Geps 2005). A pesar de sus diferencias, todas las definiciones mencionan actos de cuidado intencionales y conscientes, de ahí que algunos autores consideren que el cultivo es la primera forma de producción (Harris 1989; Casas 2001; Hather y Mason 2002). Sin embargo, para varios investigadores el acto crucial que identifica a la acción de cultivar es el plantar una semilla o propágulo en una situación distinta respecto a la original de la población silvestre (Ford 1979; Yernell 1983 en Smith 1985; Asch y Asch 1985; Hather y Mason 2002; Buxó y Piqué 2008). Aquí se opta por un criterio amplio, entendiendo al cultivo como todo acto deliberado de cuidado de una población vegetal, dado que la voluntad implicada en estas acciones reviste una diferencia crucial con los comportamientos de los cazadores recolectores, quienes no procuran de forma consciente generar cambios en las comunidades vegetales con las que se relacionan. En este punto se introduce un aspecto importante: así como la domesticación antecede -pero no conduce necesariamente- a la agricultura, lo mismo ocurre con el cultivo respecto de la primera. Por lo tanto, las plantas cultivadas pueden o no estar domesticadas, diferencia que radica en si dependen

o no de las comunidades humanas para reproducirse. En cuanto a las malezas, la diferencia radica en que las comunidades humanas no seleccionan rasgos específicos de las mismas, las que pueden permanecer en los ambientes antrópicos porque no son detectadas debido a su capacidad de mimetizarse con los cultivos, o bien porque, siendo reconocidas, son toleradas tal como menciona Harlan (1992). Otra alternativa es que sean erradicadas una vez detectada su presencia. Pero si las malezas comienzan a ser protegidas o alentadas pasarán a ser cultivos y si luego estas pierden su capacidad de reproducirse por sus propios medios, se convertirán en plantas domesticadas (Figura 1). Es por ello que algunos autores entienden que las malezas son las mejores candidatas para que se derivaran a partir de ellas plantas domesticadas (Hawkes 1969; Gremillion 1993; Weiss *et al* 2006). De todos los autores citados Ford (1979), Asch y Asch (1985), Hillman y Davies (1990) y Gepts (2005) consideran que las plantas bajo cultivo exhibirán cambios morfológicos y/o fisiológicos bajo presiones de selección. Gremillion (1997) define al cultivo como especies o poblaciones que son plantadas, cosechadas o manipuladas de la manera que sea, más allá de la existencia de un indicador morfológico de dicha relación. Buxó y Piqué (2008) consideran que el cultivo previo a la domesticación no generó cambios, siendo las plantas cultivadas morfológicamente silvestres, aunque su multiplicación se deba a la acción humana, de igual manera de Wet y Harlan (1975) y Harlan (1992) consideran que es posible cultivar plantas silvestres. Hillman y Davies (1990) (y en parte Harris 1989) advierten que el cultivo puede no resultar en la domesticación, dependiendo de las prácticas de manejo aplicadas por la gente en el pasado (Figura 1). Por ende, si deseamos identificar un cultivo que sí derivó en una forma domesticada, surge la difícil tarea de identificar formas cultivadas transicionales en el registro arqueológico.

Si las plantas domesticadas son también plantas cultivadas (Ford 1979), cabe preguntarse qué comportamientos son los que generan y mantienen poblaciones domesticadas. Para Higgs (1972) es la cría selectiva, para Ford (1985) la selección cultural, para Smith (2006) la siembra sostenida y deliberada de semillas almacenadas en una parcela destinada a tal efecto y para Farrington y Urry (1985) la protección de las plantas y su aislamiento. Se puede decir que el cultivo genera las presiones selectivas necesarias para que determinados morfotipos se manifiesten con cierta abundancia de manera tal que eventualmente puedan ser seleccionados por las poblaciones humanas, fijándolos a nivel poblacional mediante prácticas deliberadas y metódicas de siembra de semillas almacenadas, en las mismas parcelas de donde fueron cosechadas (Hillman y Davies 1990; Smith 2006) (Figura 1). Existen además factores que pueden retardar o impedir la domesticación como tasas elevadas de fecundación cruzada, alta introgresión con formas silvestres o malezas, y la persistencia de técnicas no conducentes a la domesticación (Hillman y Davies 1990) (Figura 1).

La figura 2 esquematiza las transformaciones en el tiempo en la relación entre comunidades humanas y poblaciones vegetales, siendo las prácticas de cultivo cruciales en el proceso que llevó a la aparición de plantas domesticadas. En las figuras 1 y 2 puede verse que, además de la sucesión temporal, existe también una contemporaneidad entre las plantas sujetas a distinto tipo de manipulación, las cuales suelen coexistir en los huertos de gran número de campesinos escasamente tecnificados de distintas partes del mundo. A la coexistencia en ambientes antrópicos de plantas con distinto grado de dependencia se le ha llamado complejos “*weed-weedy-crop*” (Beebe *et al.* 1997), el cual traducimos aquí como complejos “maleza-cultivo-domesticado” atendiendo a las definiciones dadas previamente a dichos términos.

## METODOLOGÍA APLICADA PARA EL RECONOCIMIENTO DE MODOS DE RELACIÓN HUMANO – PLANTA EN EL REGISTRO ARQUEOLÓGICO DEL NOA

Si bien no desarrollaremos este aspecto *in extenso* aquí (ver para ello Lema 2009a), mencionaremos cuáles han sido las estrategias metodológicas desarrolladas para dar respuesta a los planteamientos teóricos previamente enunciados. Tomaremos como caso de análisis la domesti-

cación de *C. maxima* ssp. *maxima* (“zapallo criollo”) a partir de poblaciones de *C. maxima* ssp. *andreana* (Nee 1990; Decker Walters y Walters 2000; Sanjur *et al.* 2002). Los restos arqueológicos de *Cucurbita* sp. a analizar proceden de tres sitios arqueológicos del periodo Formativo temprano de la provincia de Salta: la localidad arqueológica de Pampa Grande, conformada por siete cuevas en la serranía de Guachipas con ocupaciones vinculadas a Candelaria III (González 1972; Baldini *et al.* 2003); el sitio a cielo abierto Puente sobre río La Viña I en el sector meridional del Valle de Lerma, con un fechado absoluto de  $1440 \pm 60$  años AP ( $510 \pm 60$  d.C.), correspondiendo sus ocupaciones a la Fase La Viña (460-730 d.C.) (Escobar 2008) y el sitio Puente del Diablo/SSalLap20 en la cabecera norte de los Valles Calchaquíes, cerca de la localidad de La Poma, con ocupaciones presumiblemente del Formativo temprano (Tarragó 1980; Lema 2009a)<sup>1</sup>.

El primer paso consistió en un estudio pormenorizado de ambas subespecies, fundamentalmente de su diversidad morfológica, anatómica y biométrica en ejemplares modernos. Resulta crucial entender que las características de las poblaciones actuales de un taxón que es ancestral a otro domesticado no se pueden considerar acríticamente como las mismas que estuvieron en el pasado. Esto es debido a que dichos *taxa* continúan evolucionando luego de producirse la domesticación a partir de ellos, modificándose sus rasgos de acuerdo con las particularidades que su desarrollo evolutivo les fue imprimiendo (Harlan 1992). En el caso de *C. maxima* ssp. *andreana* la misma evolucionó como una subespecie espontánea con grados variables de asociación con su contraparte domesticada (la cual puede a su vez adquirir caracteres malezoides al escapar de cultivo y es interfertil con la subespecie *andreana*), por lo que hemos procedido de manera cautelosa al buscar formas “silvestres antecesoras” en el registro arqueológico por similitud con poblaciones contemporáneas (Lema 2009a). Analizamos distintas poblaciones de esta subespecie, de seis cultivares modernos y tradicionales de *C. maxima* ssp. *maxima* y de otros miembros del género susceptibles de ser encontrados en sitios arqueológicos del NOA (*C. ficifolia* y *C. moschata*) a fin de reconocer y caracterizar rasgos diagnósticos. También identificamos elementos diagnósticos que permitieran distinguir a estos *taxa* de *Lagenaria siceraria*, puesto que son de fácil confusión en macrorrestos arqueológicos. Los caracteres diagnósticos fueron morfológicos (macroscópicos), anatómicos (microscópicos), cualitativos y cuantitativos (biométricos) y se analizaron en los tres órganos comúnmente representados en los restos arqueobotánicos: semilla, pedúnculo y pericarpio. Realizamos además ensayos experimentales de carbonización para evaluar las modificaciones de los rasgos diagnósticos ante distintas condiciones de temperatura, tiempo y atmósfera (Wright 2003; Braadbaart *et al.* 2004).

## PRÁCTICAS DE MANEJO IDENTIFICADAS EN EL REGISTRO ARQUEOLÓGICO DEL FORMATIVO SALTEÑO

Los resultados obtenidos del análisis de restos arqueológicos fueron por demás interesantes dado que nos permitieron detectar restos de ambas subespecies de *C. maxima*, ejemplares que exhibían caracteres métricos en posición intermedia entre los actuales de ambas subespecies (denominados intermedios) y otros que exhibían combinaciones de rasgos totalmente novedosas respecto a lo observado en las colecciones de referencia de ejemplares actuales (Tabla 1).

La combinación de abordajes de tipo macro y microscópico permitió no sólo la identificación taxonómica (Lema *et al.* 2008), sino también el reconocimiento de formas intermedias o novedosas que combinan rasgos presentes por separado en sus referentes actuales o que exhiben caracteres novedosos. En el caso de las semillas arqueológicas de los tres sitios analizados, identificadas como *C. aff maxima*, *C. maxima aff ssp maxima* o *C. maxima aff ssp andreana*, el análisis micro-morfológico de la cubierta seminal permitió la detección de rasgos que no estaban presentes en el material actual de referencia. El análisis macroscópico de las mismas y su comparación con el registro biométrico tomado en conjuntos de semillas actuales permitieron constatar que muchos

Tabla 1. Análisis de macrorestos del género *Cucurbita* hallados en sitios arqueológicos del Formativo temprano de la provincia de Salta.

Sitio	Órgano	Cantidad Estado	Método	Identificación taxonómica	Método	Identificación taxonómica
PG Los Aparejos PG El Litro PG Caverna III	Semilla	9 enteras secas	Anatomía de la cubierta seminal, estudios cualitativos de los diversos tejidos que componen a la misma	<i>C. maxima aff. ssp. maxima</i> (9) Con caracteres novedosos (6)	Caracteres biométricos macroscópicos (largo y ancho aplicado sólo a ejemplares enteros)	<i>C. maxima ssp. maxima</i> (9)
		1 entera seca		<i>C. maxima aff. ssp. maxima</i>		<i>C. maxima ssp. maxima</i>
		1 entera seca		<i>C. aff. maxima ssp. maxima</i> o <i>moschata</i> Con caracteres novedosos		<i>C. aff. maxima ssp. maxima</i> (1) o <i>moschata</i>
Puente Río La Viña	Semilla	3 enteras y 4 fragmentos carbonizadas	Anatomía, estudios cualitativos de los diversos tejidos que conforman el pericarpio	<i>C. maxima aff. ssp. maxima</i> (4), <i>C. aff. maxima</i> con caracteres novedosos (2), <i>C. maxima aff. ssp. andreana</i> (1)	Caracteres biométricos macroscópicos (espesor)	<i>C. maxima ssp. maxima</i> (2) Intermedia (1)
		3 enteras secas		-		<i>C. maxima ssp. maxima</i> (2) Intermedia (1)
SSaIL-ap20	Pericarpio	43 fragmentos secos	Anatomía, estudios cualitativos de los diversos tejidos que conforman el pericarpio	<i>C. maxima ssp andreana</i> (6) <i>C. maxima aff. C. maxima ssp. andreana</i> (5) <i>C. maxima ssp. maxima</i> (29) <i>Cucurbita</i> sp. (3)	Caracteres biométricos macroscópicos (espesor)	<i>C. maxima ssp andreana</i> (10) Intermedio (3) <i>C. maxima ssp. maxima</i> (27)
		6 fragmentos secos		<i>C. maxima ssp. maxima</i> (4) <i>Cucurbita</i> sp. (2)		<i>C. maxima ssp. maxima</i> (4)
		1 fragmento seco		<i>C. maxima ssp. maxima</i>		<i>C. maxima ssp. maxima</i>
PG Los Aparejos	Pedúnculo	5 ejemplares secos	Morfología cualitativa externa	<i>C. maxima ssp maxima</i>	Caracteres biométricos macroscópicos (diámetro basal)	<i>C. maxima ssp maxima</i> cv <i>zapallito</i> (1) Intermedios (4)
		3 ejemplares secos		<i>C. maxima ssp. maxima</i> (2) <i>C. ficifolia</i> (1)		<i>C. maxima ssp. maxima</i> cv <i>zapallito</i> (1) Intermedio (1)
PG Caverna II PG Caverna IV	Pedúnculo	1 ejemplar seco	Morfología cualitativa externa	<i>C. maxima ssp. maxima</i>	Caracteres biométricos macroscópicos (diámetro basal)	<i>C. maxima ssp. maxima</i> cv <i>zapallito</i>
		1 ejemplar seco		<i>C. maxima ssp. maxima</i>		Intermedio

Nota: Los "intermedios" son respecto a caracteres métricos registrados en poblaciones actuales de ambas subespecies de *C. maxima*. En las identificaciones taxonómicas se ha aplicado el término *affinis* para indicar que el material observado correspondería al *taxon* mencionado o a uno cercano a éste, la imprecisión se debe a la falta de un número mayor de rasgos diagnósticos por problemas de conservación o bien a la presencia de combinaciones de caracteres no registrada en los ejemplares de referencia (carácter señalado como "novedoso" en la tabla). En las columnas de "identificación taxonómica" se señala entre paréntesis la cantidad de ejemplares que corresponden a la categoría (novedoso-intermedio) o *taxon* aludido.

de estos macrorrestos poseen combinación de caracteres de ambas subespecies actuales (el largo de ciertas semillas corresponde a la subespecie *maxima* y el ancho a *andreana*, por ejemplo) o valores intermedios entre ambas. En el estudio de la domesticación vegetal existen rasgos que permiten distinguir entre especies o variedades (vg. rasgos del margen y del extremo micropilar en el caso de las semillas de *Cucurbita* sp.), y rasgos que -a la vez que permiten esto- dan información acerca de criterios de selección y grados de asociación humano-planta en el pasado. Entre estos últimos se encuentran el tamaño de la semilla y la conformación de la cubierta seminal, los cuales pueden estar vinculados con la selección cultural tendiente a fijar caracteres deseados en semillas que se consumen, o bien ser el resultado de la adaptación de la planta a ambientes antrópicos, como se planteó en la sección precedente.

El análisis microscópico de los tejidos que constituyen al pericarpio permitió constatar la presencia de *C. maxima* ssp. *andreana* de manera fehaciente en el registro arqueológico del NOA (Lema 2009a). Estos restos se hallaron asociados a otros de *C. maxima* ssp. *maxima* y a posibles formas transicionales entre ambas subespecies, lo cual indica que no habría diferencias temporales entre los mismos, sino una posible coexistencia. Los ejemplares intermedios (Tabla 1) son pericarpios con valores de alto compartidos por la subespecie espontánea y domesticada de *C. maxima*. Los mismos no serían restos de poblaciones cultivadas transicionales en el sentido estricto de la palabra ya que no ocupan un lugar intermedio en un proceso de cambio, tratándose posiblemente de formas híbridas, malezoides o cultivadas no domesticadas. En este sentido resulta interesante la propuesta de Decker Walters y Walters (2000) de que ciertos cultivares podrían haberse desarrollado a partir de selecciones hechas sobre poblaciones de *C. maxima* ssp. *andreana* con cierto grado de introgresión con la subespecie domesticada.

Los restos de pericarpios de *C. maxima* ssp. *maxima* de Pampa Grande exhiben una gran diversidad morfológica, indicando la existencia de diversos morfotipos que, probablemente, estén representando distintos cultivares. Se identificaron frutos tanto de pericarpio duro como suave. Los primeros -representados por ejemplares de mayor espesor y lignificación de sus tejidos constitutivos- habrían tenido mayor capacidad de perdurar en el tiempo y serían aptos para ser empleados como recipientes, lo cual es sugerido también por la presencia de hollín, orificios de suspensión, rasgos de formatización y de absorción de residuos en los fragmentos estudiados. Los segundos habrían sido seleccionados para su consumo al ser más palatables. La variabilidad en los restos de frutos de *C. maxima* ssp. *maxima* de Pampa Grande se encuentra evidenciada además por la presencia de pericarpios lisos, lobulados, con o sin verrugas y de colores diversos. Los ejemplares lobulados, lignificados y con verrugas se asemejan al cultivar *zipinka*, propio de la región del NOA (Millán 1947).

No existen, hasta el momento, pedúnculos de *C. maxima* ssp. *andreana* arqueológicamente reportados, por lo cual no se puede seguir el camino evolutivo que habría llevado de un pedúnculo delgado, fibroso y caduco -como el que exhiben las poblaciones actuales de dicha subespecie- a uno engrosado, corchoso y persistente, propio de una especie domesticada que ha perdido la capacidad de dispersarse por sí sola. Los pedúnculos recuperados en Pampa Grande poseen también valores intermedios entre *C. maxima* ssp. *maxima* y *C. maxima* ssp. *andreana*. Los mismos proceden de los mismos contextos que los pericarpios identificados como *C. maxima* ssp. *andreana*, sugiriendo nuevamente formas malezoides, híbridas o cultivadas no domesticadas. Los restantes pedúnculos indican frutos de *C. maxima* ssp. *maxima* de pequeño tamaño como los del cultivar *zapallito*, propio del territorio chaqueño argentino (Millán 1947).

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS TRAS LA APLICACIÓN DEL ABORDAJE PALEOETNOBOTÁNICO A LOS CASOS ANALIZADOS

Las ocupaciones humanas en la localidad arqueológica de Pampa Grande fueron asignadas al 500 - 600 d.C. por la presencia de cerámica Candelaria III, siguiendo la periodificación original

de Heredia (Baldini *et al.* 2003). Efectuamos un fechado radiocarbónico por AMS sobre los restos identificados como *C. maxima* ssp. *andreaana*, el cual arrojó una edad radiocarbónica convencional de  $1720 \pm 50$  años AP (AA82783) correspondiente a una edad calibrada de entre el 259 y 433 d.C. (1 sigma) (Lema 2009a). Si bien se reconoce la necesidad de efectuar más fechados para ajustar la cronología de dicha localidad, los restos recuperados en las diferentes cuevas sugieren cierta contemporaneidad (Baldini *et al.* 2003). Por lo tanto se asume, de manera preliminar, que los restos arqueobotánicos de la subespecie domesticadas (*C. maxima* ssp. *maxima*), de distintos cultivares, de la subespecie espontánea (*C. maxima* ssp. *andreaana*) y los ejemplares híbridos, malezoides o cultivados no domesticados asociados contextualmente entre sí, serían contemporáneos y representarían complejos maleza-cultivo-domesticado.

La presencia de estos complejos sugiere que las estrategias seguidas por las sociedades del formativo salteño fue la de favorecer la diversidad. El control sobre las poblaciones de *Cucurbita* fue moderado, estableciéndose posiblemente un aislamiento reproductivo parcial que permitió la generación de formas deseadas de zapallos domesticados, a la vez que formas híbridas. En el caso de estas últimas, algunas habrían sido alentadas al poseer caracteres deseados convirtiéndose en cultivos tras su siembra sistemática, otras erradicadas por presentar rasgos considerados nocivos (vg. colocintina, Nee 1990), en tanto que aquellas que carecieran de uno u otro tipo de carácter habrían sido toleradas, convirtiéndose eventualmente en malezas. Si bien desde perspectivas más lineales esta clase de manejo y selección podría entenderse como un factor retardador de la domesticación plena (Hillman y Davies 1990), aquí se entiende como una estrategia de manejo particular, donde prima la heterogeneidad de prácticas, de modos de relación y de asociaciones vegetales.

El análisis integral del registro arqueobotánico demostró ser una vía importante para lograr un panorama acabado de la diversidad que puede haber en un mismo sitio arqueológico. Estudiar los distintos órganos (o partes de órganos) correspondientes a un mismo taxón aportó en gran medida al entendimiento de las prácticas de manejo de las poblaciones vegetales en el pasado que, de lo contrario, habrían permanecido ocultas. De esta manera entendimos que la diversidad presente en los complejos maleza-cultivo-domesticada se encuentra asociada también a los distintos usos dados a las cucurbitas. Esta diversidad nos sugirió que, al menos en Pampa Grande, la estrategia productiva habría sido de carácter hortícola más que agrícola. La importancia de los huertos en el estudio de la temprana domesticación vegetal fue señalada por Harris (1989) pero, en el caso de la arqueología del NOA, su presencia no ha sido explorada aún a nivel arqueológico. Los estudios etnobotánicos señalan que los huertos están caracterizados por una alta heterogeneidad taxonómica y por la puesta en práctica de diversos modos de interacción humano-planta (Harris 1989; Vogl *et al.* 2002). Son además espacios dinámicos en el tiempo, donde tiene lugar la experimentación de prácticas novedosas y el empleo de nuevos *taxa* por parte de la unidad doméstica (Lema 2006). La diversidad taxonómica y de prácticas de manejo que evidencian los restos arqueobotánicos analizados aquí, sugieren a los huertos como los espacios donde dicha heterogeneidad pudo haberse manifestado y a la horticultura como la estrategia productiva que favoreció dicha diversidad.

## CONCLUSIONES: LA DOMESTICACIÓN COMO FENÓMENO EN SÍ MISMO

La distinción conceptual clave que han hecho etnobotánicos y paleoetnobotánicos entendiendo que puede haber cultivo sin domesticación, aunque no ocurra lo inverso, llevó a que las sociedades ya no fueran entendidas como cazadoras recolectoras o productoras en un sentido taxativo. Este cambio de enfoque donde las distintas actividades (como recolección o cultivo) implican solamente prácticas de subsistencia y no sistemas más abarcativos (la recolección se refiere al uso de plantas silvestres, ya sea que esta relación se dé en una sociedad cazadora recolectora o en una agricultora,

por ejemplo) llevó a superar la dicotomía artificiosa entre cazadores-recolectores/agricultores y a visualizar mejor la transición histórica entre ambos (Hather y Mason 2002). En estos modelos la otrora correlación directa entre domesticación y agricultura ya no existe, dado que los cambios inducidos por las prácticas humanas generan diversidad de formas y comunidades vegetales (silvestres, cultivadas no domesticadas, cultivadas domesticadas y malezas) según las presiones selectivas que operen en cada caso.

Si bien resultan innegables las repercusiones que tuvieron los primeros procesos de domesticación en general, ya que marcaron el inicio del mayor impacto a nivel histórico del Hombre sobre su ambiente (Smith 2001), estudiar los procesos en los cuales tienen lugar las distintas formas de manejo del entorno vegetal provoca una nueva perspectiva de análisis. Lo que esta nueva mirada nos ha permitido es reconocer una diversidad simultánea de prácticas referidas al entorno vegetal, que difiere de aquellas miradas de corte más dicotómico o dualista que reflexionan en términos de silvestre-domesticado, cazador recolector-agricultor, productor- no productor, autóctono-alóctono. La identificación hacia el Formativo temprano de este conjunto diverso de prácticas referidas al entorno vegetal: domesticación, recolección, cultivo sin domesticación, tolerancia, selección no homogeneizadora, erradicación y protección, relativiza la idea de buscar el “paso a” o la “adopción de” modos de vida agrícolas. En definitiva, el interés por la domesticación como fenómeno en sí surge de nuestras propias ideas acerca de las formas en que la naturaleza puede ser aprehendida, fundamentalmente como legado de la tradición judeo-cristiana e iluminista que vincula al Hombre con el control de la naturaleza. Así como las sociedades nativas actuales nos enseñan, el registro arqueológico nos sugiere que quizá deberíamos desentronizar a la domesticación como fenómeno y colocarla en el panteón de las prácticas de manejo del entorno vegetal que toda sociedad posee.

Fecha de recepción: 22/12/2009.

Fecha de aceptación: 27/05/2010.

## AGRADECIMIENTOS

A mis directoras, M. Lelia Pochettino y Aylén Capparelli por brindarme la capacitación y formación necesarias para realizar este trabajo, a los evaluadores por sus oportunas sugerencias, al Dr. A. Rex González por brindarme todo su apoyo en el estudio de la colección de Pampa Grande, a la Lic. M. D. Arenas por guiarme en el registro de dicha colección y por darme acceso a sus libretas de campo del sitio SSaLap20 y al Lic. J.M. Escobar por permitirme el acceso a sus informes inéditos sobre excavaciones en el Valle de Lerma. A las autoridades y personal técnico del Museo Arqueológico Pío Pablo Díaz de Cachi, Salta. Las investigaciones aquí presentadas fueron financiadas por distintas instituciones públicas (ANPCYT, CONICET, UNLP). La autora se hace responsable exclusiva del contenido de este artículo.

## NOTAS

1. Un fechado AMS sobre uno de los entierros humanos de esta cueva arroja una edad radiocarbónica convencional de  $9960 \pm 90$  años AP (AA82782). Este fechado resulta sumamente importante ya que ubicaría a las ocupaciones de Puente del Diablo como las más tempranas de los Valles Calchaquíes. Tiestos de cerámica monocroma gris asociada a restos de *Cucurbita* sp., sugieren ocupaciones posteriores correspondientes al formativo temprano, dada su similitud con la recuperada por Tarragó (1996) en el sitio próximo de Campo Colorado.

BIBLIOGRAFÍA

Albeck, María Ester

2000. La vida agraria en los Andes del Sur. En M. Tarragó (dir.), *Nueva Historia argentina*. Tomo I: *Los pueblos originarios y la conquista*: 187-229. Buenos Aires, Sudamericana.

Alcorn, Janis

1995. Economic Botany, Conservation and Development: what's the connection. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 82 (1): 34-46.

Aldenderfer, Mark (ed.)

2009. Rethinking the Origins of Agriculture. *Current Anthropology* 50(5): 585-751.

Asch, David y Nancy Asch

1985. Prehistoric plant cultivation in West-Central Illinois. *Anthropological Papers* 75: 149-204.

Balée, William

1998. Historical ecology: premises and postulates. En W. Balée (ed.), *Advances in historical ecology*: 13-29. Nueva York, Columbia University Press.

Babot, María del Pilar

2004. Tecnología y utilización de artefactos de molienda en el Noroeste prehispánico. Tesis Doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán.

Baldini, Marta, Elvira Baffi, María T. Salaberry y María F. Torres

2003. Candelaria: una aproximación desde un conjunto de sitios localizados entre los cerros de Las Pirguas y El Alto del Rodeo (Dto. Guachitas, Salta, Argentina). En G. Ortiz y B. Ventura (eds.), *La mitad verde del mundo andino. Investigaciones arqueológicas en la vertiente oriental de los Andes y las Tierras Bajas de Bolivia y Argentina*: 131-151. San Salvador de Jujuy, Facultad de Historia y Ciencias Sociales-Universidad Nacional de Jujuy.

Balick, Michael

1996. Transforming Ethnobotany for the new millenium. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 83(1): 58-66.

Bate, Felipe

1998. *Proceso de investigación en arqueología*. Barcelona, Crítica.

Bates, David

1985. Plant utilization: patterns and prospects. *Economic Botany* 39: 241-265.

Beebe, Stephen, Orlando Toro, Alma González, María Chacón y Daniel Debouck

1997. Wild-weedy-crop complexes of common bean (*Phaseolus vulgaris* L., Fabaceae) in the Andes of Peru and Colombia, and their implications for conservation and breeding. *Genetic resources and crop evolution* 44: 73-91.

Braadbaart, Freek, John Boon, Hector Veld, Peter David y Paul van Bergen

2004. Laboratory simulations of the transformation of peas as a result of heat treatment: changes of the physical and chemical properties. *Journal of Archaeological Science* 31: 821-833.

Brücher, Ollie y Heinz Berglund-Brücher

1976. The South American wild bean (*Phaseolus aborigineus* Burk.) as ancestor of the common bean. *Economic botany* 30: 257-272.



- Buxó, Ramón y Raquel Piqué  
2008. *Arqueobotánica. Los usos de las plantas en la península Ibérica*. Barcelona, Ariel.
- Casas, Alejandro  
2001. Silvicultura y domesticación de plantas en Mesoamérica. En B. Rendón Aguilar, S. Rebollar Domínguez, J. Caballero Nieto y M.A. Martínez Alfaro (eds.), *Plantas, cultura y sociedad. Estudio sobre la relación entre seres humanos y plantas en los albores del siglo XXI*: 123-158. México, U.N.A.M-S.M.A.R.N.yP.
- Clement, Charles  
1999. 1492 and the loss of Amazonian crop genetic resources. I. The relation between domestication and human population decline. *Economic Botany* 53: 188-202.
- Cotton, Catherine  
1995. *Ethnobotany: principles and applications*. Londres, John Willey and Sons.
- Cutler, Hugh y Thomas Whitaker  
1961. History and distribution of the cultivated cucurbits in the Americas. *American Antiquity* 26 (4): 469-485.
- Chase, Adam  
1989. Domestication and domestication in northern Australia: a social perspective. En D. Harris y G. Hillman (eds.), *Foraging and Farming. The evolution of plant exploitation*: 42-53. Londres, Unwin Hyman.
- De Wet, John y Jack Harlan  
1975. Weeds and domesticates: evolution in the man-made habitat. *Economic Botany* 29: 99-107.
- Decker Walters, Dina y Thomas Walters  
2000. "Squash". En K.F. Kiple, K.C. Ornelas (eds.), *The Cambridge World History of food* 1: 335-350. Cambridge, Cambridge University Press.
- Escobar, José María  
2008. *Periodo formativo inferior del Valle de Salta (Salta, Argentina) Una interpretación*. Buenos Aires, Terminal Gráfica.
- Farrington, Ian y James Urry  
1985. Food and the early history of cultivation. *Journal of Ethnobiology* 5(2): 143-157.
- Fernández Distel, Alicia  
1975. Restos vegetales de etapa arcaica en yacimientos del NO de la República Argentina (pcia. de Jujuy). *Etnia* 22: 11-24.
- Ford, Richard  
1979. Paleoethnobotany in American Archaeology. En M. Schiffer (ed.), *Advances in archaeological method and theory* 2: 285-336. Nueva York, Academic Press.  
1985a. The processes of plant food production in prehistoric north America. *Anthropological papers* 75: 1-18.  
1985b. Patterns of prehistoric food production in North America. *Anthropological Papers* 75: 341-364.
- Fosberg, Raymond  
1948. Economic Botany. A modern concept of its scope. *Economic Botany* 2(1): 3-14.
- Fuller, Dorian  
2007. Contrasting patterns in crop domestication and domestication rates: recent archaeobotanical insights from the Old World. *Annals of Botany* 100: 903-924.

Gándara, Manuel

1987. Hacia una teoría de la observación en arqueología. *Boletín de Antropología Americana* 15: 17-25.

Garnelo, Luiza

2007. Cosmology, environment, and health: Baniwa food myths and rituals *História, Ciências, Saúde-Manguinhos* 14-supplement: 191-212.

Gepts, Paul

2005. Introduction of transgenic crops in centers of origin and domestication. En D. L. Kleinman, A. J. Kinchy y J. Handelsman (eds.), *Controversies in science and technology. From maize to menopause*: 119-134. Wisconsin, The University of Wisconsin Press.

Gnecco, Cristobal y Javier Aceituno

2004. Poblamiento temprano y espacios antropogénicos en el norte de Sudamérica. *Complutum* 15: 151-164.

González, Alberto Rex

1972. Descubrimientos arqueológicos en la serranía de "Las Pirguas" (Provincia de Salta). *Revista de la Universidad U.N.L.P* 12: 389-392.

Gould, Sthephen Jay

1980. *El pulgar del panda*. Madrid, Hyspamérica.

Gremillion, Kristen

1996. Diffusion and adoption of crops in evolutionary perspective. *Journal of Anthropological Archaeology* 15: 183-204.

1997. Introducción. En K. Gremillion (ed.), *People, plantas and landscapes. Studies in paleoethnobotany*: 1-5. Tuscaloosa, Alabama Press.

Gremillion, Kristen y Dolores Piperno

2009. Human behavioral ecology, phenotypic (developmental) plasticity and agricultural origins. *Current Anthropology* 50 (5): 615-619.

Haber, Alejandro

1999. Uywaña, the house and its indoor landscape: oblique approaches to, and beyond, domestication. En C. Gosden y J. Hather (eds.), *The prehistory of food. Appetits for change*. One World Archaeology 32: 97-123.

2006. *Una arqueología de los oasis puneños. Domesticidad, interacción e identidad en Antofalla, primer y segundo milenio d.C.* Córdoba, Universitatis Libros.

Hallam, Sylvia

1989. Plant usage and management in southwest Australian aboriginal societies. En D. Harris y G. Hillman (eds.), *Foraging and Farming, the evolution of plant exploitation*: 136-151. Londres, Unwin Hyman.

Harlan, Jack

1992. *Crops and man*. Nueva York, American Society of Agronomy.

Harris, David

1989. An evolutionary continuum of people-plan interaction. En D. Harris y G. Hillman (eds.), *Foraging and Farming. The evolution of plant exploitation*: 11-26. Londres, Unwin Hyman.

Harris, David y Gordon Hillman (eds.)

1989. *Foraging and Farming. The evolution of plant exploitation*. Londres, Unwin Hyman.

- Hather, Jon y Sarah Mason  
2002. Introduction: some issues in the archaeobotany of hunter-gatherers. En S. Mason y J. Hather (eds.), *Hunter-gatherer archaeobotany. Perspectives from the northern temperate zone*: 1-14. Londres, Institute of archaeology, University College.
- Higgs, Eric (ed.)  
1972. *Papers in economic prehistory*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Hillman, Gordon  
1984. Interpretation of archaeological plant remains: the application of ethnographic models from Turkey. En W. Van Zeist & W. Casparie (eds.), *Plant and ancient man. Studies in palaeoethnobotany*: 1-41. A. Rotterdam-Boston, Balkema.
- Hillman, Gordon y Michael Stuart Davies  
1990. Measured domestication rates in wild wheats and barley under primitive cultivation, and their archaeological implications. *Journal of World Prehistory* 4 (2): 157-222.
- Hillman, Gordon y Michelle Wollstonecroft  
2009. Evolutionary trends in human eating behaviours: food processing and niche expansion. Trabajo presentado en el V Congreso Internacional de Etnobotánica. Bariloche, Argentina.
- Hodder, Ian  
1991. *Interpretación en arqueología. Corrientes actuales*. Madrid, Crítica.
- Hurrell, Julio  
1987. Las posibilidades de la etnobotánica y un nuevo enfoque a partir de la ecología y su propuesta cibernetica. *Revista Española de Antropología Americana* 17: 235-258.
- Ingold, Tim  
2001. El forrajero óptimo y el hombre económico. En P. Descola y G. Pálsson (eds.), *Naturaleza y Sociedad: perspectivas antropológicas*: 37-59. Mexico DF, Siglo XXI.
- Iriarte, José  
2009. Narrowing the gap. Exploring the diversity of early food-production economies in the Americas. *Current Anthropology* 50 (5): 677-680.
- Jones, Volney  
1941. The Nature and Status of Ethnobotany. *Chronica Botanica* VI (10): 219-221.
- Kennett, Douglas y Bruce Winterhalder (eds.)  
2006. *Behavioral ecology and the transition to agriculture*. Berkeley, University of California Press.
- Korstanje, Alejandra y María del Pilar Babot  
2005. Microfossils characterization from South Andean economic plants. En M. Madella y D. Zurro (eds.), *Plants, people and places*: 41-72. Londres, Oxbow books.
- Krapovickas, Antonio y Walton Gregory  
1994. Taxonomía del género *Arachis* (*Leguminosae*). *Bonplandia* VIII 1-4: 1-186.
- Lema, Verónica  
2006. Huertos de altura: el manejo humano de especies vegetales en la puna argentina. *Revista de Antropología* XII: 173-186.  
2008. ¿De qué hablamos cuando hablamos de domesticación vegetal en el NOA? Revisión de antiguas propuestas bajo nuevos abordajes teóricos. En S. Archila, M. Giovannetti y V. Lema (comps.), *Arqueobotánica y teoría arqueológica. Discusiones desde Suramérica*: 97-126 Bogotá, UNIANDES-CESO.

- 2009a. Domesticación vegetal y grados de dependencia ser humano-planta en el desarrollo cultural pre-hispánico del noroeste argentino. Tesis Doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- 2009b. Criterios de selección en los procesos de manipulación vegetal: el potencial de la información etnobotánica en la interpretación de restos arqueobotánicos de *Cucurbita* sp. *Darwiniana* 47 (1): 35-55.
- Lema, Verónica, Aylén Capparelli y María Lelia Pochettino  
2008. Taxonomic identification of *Cucurbita* species through seed coat micromorphology: implications for dry and carbonized archaeobotanical remains. *Vegetation History and archaeobotany* 17 (Suppl. 1): 277-286.
- León, José  
1968. *Botánica de los cultivos tropicales*. San José de Costa Rica, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- Luna-Morales, Cesar  
2002. Ciencia, conocimiento tradicional y etnobotánica. *Etnobiología* 2: 120-135.
- Millán, Roberto  
1947. Los zapallitos de tronco de Sudamérica extratropical. *Darwiniana* VII(3): 333-345.
- Muscio, Hernán  
1998-1999. Tendencias en la variabilidad ambiental de la Puna argentina: implicancias para la ecología humana prehistórica y para los paisajes arqueológicos. *Cuadernos del INAPL* 18: 271-296.
- Nazarea, Virginia  
1998. *Cultural memory and biodiversity*. Tucson, the University of Arizona Press.
- Nee, Michael  
1990. The domestication of *Cucurbita* (Cucurbitaceae). *Economic Botany* 44 (3) Supplement: Bretting (ed.) *New perspectives on the origin and evolution of New World domesticated plants*: 56-68.
- Núñez Regueiro, Víctor  
1974. Conceptos instrumentales y marco teórico en relación al análisis del desarrollo cultural del noroeste argentino. *Revista del Instituto de Antropología* 5: 169-190.
- Olivera, Daniel  
1992. Tecnología y estrategias de adaptación en el Formativo (Agro-alfarero temprano) de la Puna meridional argentina. Un caso de estudio: Antofagasta de la Sierra (Catamarca, R.A.). Tesis Doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de la Plata, La Plata.
- Oliszewski, Nurit  
2004. Utilización de recursos vegetales en Campo del Pucará (Andalgalá, Catamarca) durante el período formativo (200- 500 DC). Análisis de macrorrestos. Tesis Doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo. Universidad Nacional de Tucumán.
- Pearsall, Deborah  
1989. Adaptation of prehistoric hunter-gatherers to the high Andes: the changing role of plant resources. En D. Harris y G. Hillman (eds.), *Foraging and Farming. The evolution of plant exploitation*: 318-334. Londres, Unwin Hyman.
2008. Plant domestication and the shift to agriculture in the Andes En H. Silverman y W. Isbell (eds.), *The handbook of South American Archaeology*: 105-120. Nueva York, Springer.
2009. Investigating the transition to agriculture. *Current Anthropology* 50 (5): 609-613.
- Piperno, Dolores  
1989. Non-affluent foragers: resource availability, seasonal shortages, and the emergence of agriculture

- in Panamanian tropical forest. En D. Harris y G. Hillman (eds.), *Foraging and Farming. The evolution of plant exploitation*: 538-551. Londres, Unwin Hyman.
- Piperno, Dolores y Deborah Pearsall  
1998. *The origins of agriculture in lowland tropics*. San Diego, Academic Press.
- Plotnicov, Leonard y Richard Scaglione (eds.)  
1999. *Consequences of cultive diffusion*. Ethnology monographs N° 17. Pittsburgh, Department of Anthropology. University of Pittsburgh.
- Pochettino, María Lelia y María Cristina Scattolin  
1991. Identificación y significado de frutos y semillas carbonizados de sitios arqueológicos formativos de la ladera occidental del Aconquija (Catamarca, Republica Argentina). *Revista del Museo de La Plata IX (71)*: 169-181.
- Politis, Gustavo  
1996. Moving to Produce: Nukak Mobility and Settlement Patterns in Amazonia. *World Archaeology* 27(3): 492-511.  
1999. Plant exploitation among the Nukak hunter-gatherers of Amazonia: between ecology and ideology. En C. Gosden y J. Hather (eds.), *The prehistory of food. Appetites for change*. One World Archaeology 32: 97-123. Londres y Nueva York, Routledge.
- Politis, Gustavo, Gustavo Martínez y Julián Rodríguez  
1997. Caza, recolección y pesca como estrategia de explotación de recursos en forestas tropicales lluviosas: los Nukak de la amazonia colombiana. *Revista Española de Antropología Americana* 27: 167-197.
- Raffino, Rodolfo  
1976. Las aldeas del Formativo inferior de la Quebrada del Toro. En *Obra del Centenario del Museo de La Plata II*: 253-297. La Plata, Museo de Ciencias Naturales.
- Rindos, David  
1980. Simbiosis, instability, and the origins and spread of agriculture: a new model. *Current Anthropology*, 12(16): 751-773.  
1984. *The origins of agriculture: an evolutionary perspective*. Nueva York, Academic Press.
- Sanjurjo, Oris, Dolores Piperno, Thomas Andres y Linda Wessel-Beaver  
2002. Phylogenetic relationships among domesticated and wild species of *Cucurbita* (Cucurbitaceae) inferred from a mitochondrial gene: Implications for crop plant evolution and areas of origin. *PNAS* 99 (1): 535-540.
- Seeland, Klaus  
1997. Indigenous knowledge of trees and forests in non-European societies. En K. Seeland (ed.), *Nature is culture*: 102-112. Londres, Intermediate technology Publications.
- Smith, Bruce  
1985. The role of *Chenopodium* as a domesticate in pre-maize garden systems of the eastern United States. *Southeastern archaeology* 41 (1): 51-72.  
2001. Documenting plant domestication: the consilience of biological and archaeological approaches. *PNAS* 98 (4): 1324-1326.  
2006. Documenting domestication in plants in the archaeological record. En M. Zeder, E. Emshwiller, D. Bradley, B. Smith (eds.), *Documenting domestication: new genetic and archaeological paradigms*: 15-24. Berkeley, University of California Press.  
2007. Niche construction and the behavioural context of plant and animal domestication. *Evolutionary Anthropology* 16: 188-199.

Sthapit, Bhuwon, Pratap Shrestha, Madhu Subedi y Fernando Castillo-González

2000. Mass selection: a low-cost, widely applicable method for local crop improvement in Nepal and México. En E. Friis-Hansen y B. Sthapit (eds.), *Participatory approaches to the conservation and use of plant genetic resources*: 111-116. Dinamarca, IPGRI Centre for development research.

Tarragó, Myriam

1980. El proceso de agriculturización en el noroeste argentino, zona Valliserrana, y sus relaciones con zonas vecinas. Trabajo presentado en el *V Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. San Juan, Argentina.

1996. El formativo en el noroeste argentino y el alto Valle Calchaquí. *Revista del Museo de Historia Natural de San Rafael XXIII* (1/4):103-164.

Toledo, Víctor

2002. Ethnoecology. A conceptual framework for the study of indigenous knowledge of nature. En J. Stepp, F. Wyndham y R. Zarker (eds.), *Ethnobiology and biocultural diversity*: 511-522. Athens, Georgia, International Society of Ethnobiology.

Vogl, Christian, Brigitte Vogl-Lukasser y Javier Caballero

2002. Homegardens of Maya Migrants in the District of Palenque, Chiapas, México. En J. Stepp, F. Wyndham y R. Zargeer (eds.), *Ethnobiology and biocultural diversity*: 631-647. Athens, Georgia, International Society of Ethnobiology.

Wetterstrom, Wilma

1978. Cognitive systems, food patterns and paleoethnobotany. *Anthropological Papers* 67: 81-95.

Winterhalder, Bruce y Carol Goland

1997. An evolutionary ecology perspective on diet choice, risk and plant domestication. En K. Gremillion (ed.), *People, plants and landscapes. Studies in paleoethnobotany*: 108-123. Tuscaloosa, Alabama Press.

Wright, Patti

2003. Preservation or destruction of plant remains by carbonization? *Journal of Archaeological Science* 30: 577-583.

Yacobaccio, Hugo

2007. Complejidad social, especialización y domesticación de camélidos en cazadores recolectores Surandinos. En V. Williams, B. Ventura, A. Callegari y H. Yacobaccio (eds.), *Sociedades precolombinas surandinas. Temporalidad, interacción y dinámica cultural del NOA en el ámbito de los Andes Centro-Sur*: 305-315. Buenos Aires, Artes Gráficas Buschi.

Yacobaccio, Hugo y Alejandra Korstanje

2007. Los procesos de domesticación vegetal y animal. Un aporte a la discusión argentina en los últimos 70 años. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXXII*: 191-215.

Yen, Dorothy

1989. The domestication of environment. En D. Harris y G. Hillman (eds.), *Foraging and Farming. The evolution of plant exploitation*: 55-72. Londres, Unwin Hyman.

Zeder, Melinda, Daniel Bradley, Eve Emshwiller y Bruce Smith (eds.)

2006. *Documenting domestication. New genetic and archaeological paradigms*. Berkley, University of California Press.

Zohary, Daniel

2004. Unconscious selection and the evolution of domesticated plants. *Economic Botany* 58 (1): 5-10.