

ARQUEOLOGÍA ARGENTINA

ESTUDIOS ETNOGRÁFICOS, PRÁCTICAS AGRÍCOLAS Y DIETA ÓPTIMA EN EL VALLE DE AMBATO, CATAMARCA, ARGENTINA, SIGLOS VI AL XI D. C.

*Germán G. Figueroa** y *Mariana Dantas***

Museo de Antropología, Universidad Nacional de Córdoba, * SECyT-UNC, ** CONICET, Argentina

RESUMEN. En este trabajo se dan a conocer los estudios etnográficos llevados a cabo en el valle de Ambato, Catamarca, Argentina, los cuales estuvieron destinados a explorar diferentes aspectos de la práctica agrícola. Para ello, se indagó sobre el número de individuos involucrados en estas tareas, el rendimiento económico de los recursos vegetales cultivados y los costos y beneficios implicados en las distintas etapas de la cadena operativa. Los datos reunidos fueron sumados luego a los obtenidos a partir de trabajos similares realizados sobre recursos vegetales silvestres. Se pusieron a prueba a través de la utilización del modelo de programación lineal, tratando así de indagar sobre cuál podría haber sido la combinación óptima con la que cada uno de estos recursos habría contribuido a la dieta de los antiguos habitantes del valle. Los resultados alcanzados permitieron plantear que en estos espacios, durante los siglos VI al XI d. C., los productos derivados de la recolección, fundamentalmente el algarrobo (*Prosopis* sp.), habrían constituido la mejor opción posible. Mientras que dentro de los productos derivados de la agricultura, el maíz (*Zea mays*) habría sido la mejor elección. Estos datos coinciden con lo observado en el registro arqueológico del valle y con el caudal informativo que se cuenta para la región.

PALABRAS CLAVE: Aguada de Ambato, ecología del comportamiento humano, estudios etnográficos, programación lineal, dieta óptima.

TITLE: *Ethnographic Studies, Agricultural Practices, and Optimal Diet in the Ambato Valley, Catamarca, Argentina, VIth to XIth Centuries AD.*

ABSTRACT. *In this paper the authors report results of the ethnographic studies conducted in the Ambato Val-*

*ley, Catamarca, Argentina, which were designed to explore different aspects of agricultural practice. To this end, data were collected in three areas: the number of individuals involved in these tasks, the economic performance of cultivated plant resources and the costs and benefits involved in the different stages of the operational chain. The data collected were then added to those obtained from similar works carried out on wild plant resources. They were tested using the linear programming model, thus trying to ascertain what might have been the optimal combination with which each of these resources have contributed to the diet of the ancient inhabitants of the valley. The results obtained suggest that in these lands, during the VIth to the XIth century AD, the products obtained through gathering, mainly algarrobo (*Prosopis* sp.), would have been the better option. Within the agricultural products, maize (*Zea mays*) would have been the best choice. These data are consistent with those observed in the archaeological record of the valley and the information available for the region.*

KEYWORDS: *Aguada Culture, human behavioral ecology, ethnographic studies, linear programming, optimal diet.*

INTRODUCCIÓN

EL VALLE DE AMBATO SE UBICA EN LA PORCIÓN NORTE del Valle de Catamarca y se encuentra constituido por el cordón montañoso denominado Ambato-Manchao (4.050 *msnm*) al oeste y por la sierra Graciana-Balcozna (1.850 *msnm*) hacia el este (fig. 1). En esta región, a partir del primer milenio d. C. se registró un proceso de desarrollo local que originó el cambio de sociedades con escasa diferenciación interna a nuevas formas

Recibido: 21-9-2011. Aceptado: 13-3-2012. Publicado: 30-6-2012.

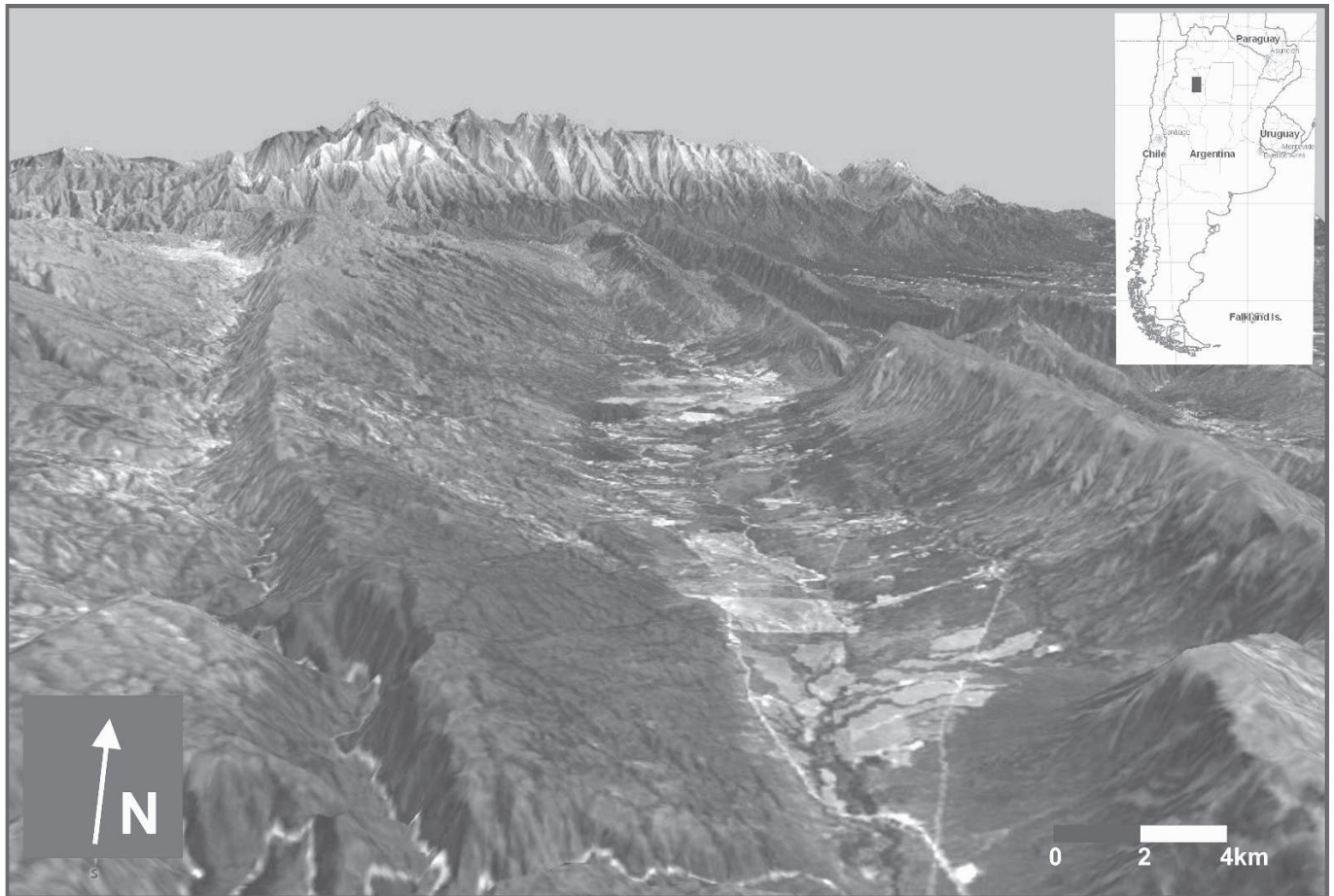


Figura 1. Imagen del valle de Ambato, Catamarca.

de organización social más complejas y diferenciadas (Laguens 2004). A partir de su establecimiento, esta nueva organización social, política y religiosa, conocida como Aguada de Ambato, tuvo un mantenimiento duradero en el tiempo, entre el 300 y el 1000 d. C., llegando a interactuar con poblaciones en regiones vecinas e integrándose en una misma esfera suprarregional, pero manteniendo cada una de ellas modalidades propias (Laguens 2006; Pérez Gollán 1991).

Las investigaciones desarrolladas por integrantes del Proyecto Arqueológico Ambato (Museo de Antropología, FFyH, UNC) dieron cuenta de que la mayor concentración de sitios se encuentra en el fondo del valle, pudiéndose registrar unidades de vivienda y ceremoniales (Assandri 2007; Laguens y Bonnin 2005). Estas clases de sitios se hallan distribuidas en cantidades y combinaciones variadas, siendo posible identificar su ordenamiento y distribución interna en tres grandes unidades de asentamiento, a la manera de aldeas (Assandri 2007; Assandri y Laguens 2003). En tanto, sobre ambas cadenas montañosas que delimitan el valle, más precisamente entre los 1.122 y 1.580 *msnm*, se logró identificar un extenso espacio destinado a la producción agroganadera, el cual se halla estrechamente vinculado desde el punto de vista

espacial y cultural a los núcleos aldeanos emplazados en el fondo del valle (Figuroa 2010). La infraestructura que compone este sistema comprende corrales, viviendas, silos, represas, canales y, sobre todo, numerosas terrazas de cultivo (Dantas y Figuroa 2009; Figuroa 2008).

Con respecto a la subsistencia, la misma habría estado centrada en la agricultura y la ganadería, complementada en diferentes grados por la caza y la recolección (Laguens 2004). En este sentido, merece destacarse que, desde el año 2005 a esta parte, se vienen desarrollando de manera sistemática investigaciones que buscan comprender cómo se estructuró la economía en estos espacios, durante momentos Aguada, principalmente en lo que se refiere a la esfera agrícola y ganadera. Para ello, se efectuaron prospecciones, excavaciones estratigráficas, estudios de microfósiles en terrazas de cultivo, análisis de isotopos estables, estudios de polen, análisis de macrorestos, estudios zooarqueológicos y osteométricos (Dantas 2010a, 2010b; Dantas y Figuroa 2009; Dantas *et al.* 2011; Figuroa 2008, 2009, 2010; Figuroa *et al.* 2010; Izeta *et al.* 2009, 2011; Laguens 2004; Marconetto 2008; Pochettino 2000; Zucol *et al.* 2011; entre otros).

Atendiendo a este marco de investigación, lo que se pretende a partir del presente trabajo es continuar con

esta línea de análisis, pero enfocándolo desde la perspectiva de la Ecología del Comportamiento Humano. Esta corriente de pensamiento, generalmente, se cimienta en la utilización de modelos formales que consideran la toma de decisiones con objetivos concretos de optimización, teniendo en cuenta, en muchos casos, la correlación costo-beneficio.¹ Para la construcción de varios de estos modelos (amplitud de la dieta o programación lineal, por citar sólo alguno de ellos), resulta sumamente importante el empleo de información etnográfica obtenida a partir de trabajos con grupos aborígenes y/o comunidades campesinas que mantienen aún vigente el uso tradicional de recursos silvestres y cultivados, así como también el instrumental destinado a su elaboración (Bettinger 1991; Cane 1989; Figueroa y Dantas 2006; Muscio 2004; Smith 1989). En estos casos, la energía es expresada comúnmente en calorías y proteínas, constituyendo una medida aproximativa del *fitness*.² Mientras que, para cuantificar los costos y los beneficios de un comportamiento determinado, se emplean conjuntamente unidades calóricas y de tiempo (v. g. kcal/h), pudiéndose calcular así su tasa de retorno (Kelly 1995; Muscio 2004; Laguens 1999; Winterhalder y Smith 1992). El empleo de la energía como moneda o valor corriente dentro de estos estudios presenta varias ventajas. Por ejemplo, el flujo de energía es una característica común entre diversos sistemas ecológicos y los grupos humanos, lo cual permite que exista una variable cuantificable compartida para analizar la interacción mutua. Además, la energía se emplea usualmente porque constituye un componente muy importante de la adaptación, que puede ser aislado y determinado de forma confiable, lo que posibilita el estudio y la cuantificación operacional (Adams 1978; Laguens 1999; Winterhalder 1981).

En síntesis, dentro de la Ecología del Comportamiento Humano, resulta fundamental la utilización de estos modelos, ya que permiten desarrollar predicciones que

¹ Resulta conveniente aclarar que esta idea no presupone que los actores asuman esta situación como si actuaran con una lógica capitalista (López 2002). Al respecto, Winterhalder y Smith (1992) sostienen que los actores racionales son aquellos individuos que buscan conseguir sus fines (cualesquiera sean) lo más efectivamente posible, y que no cometen errores lógicos en ordenar sus preferencias. Este significado restringido de racional es, a veces, referido como «racionalidad fina» para enfatizar que no se hace ninguna elección substantiva sobre cuál es en realidad el valor o preferencia del actor. Desde esta posición, no es la esfera económica, por ejemplo, la que explica por qué algunos individuos prefieren maximizar los beneficios monetarios y otros, prestigio, patriotismo, religiosidad, etc. Es decir, las mejores estrategias a seguir dependerán siempre de cada contexto.

² Concepto probabilístico, definible como un diseño efectivo para la supervivencia reproductiva en un ambiente selectivo particular (Begossi 1993; Smith y Winterhalder 1992).

luego podrán ser testeadas mediante la evidencia arqueológica. No obstante, debe advertirse que los modelos constituyen solo un puente entre los principios de la selección natural y los hechos empíricos, debiéndolos emplear como una herramienta heurística y nunca ser considerados como la meta final de un estudio (Boone y Smith 1998; López 2002; Winterhalder y Smith 1992).

Para el caso del valle de Ambato, el trabajo realizado se dividió en dos etapas claramente definidas. La primera de ellas se concentró en la búsqueda de información a través de estudios *actualísticos* sobre el tiempo invertido en la producción agrícola. Para el abordaje de este tema, resultaron útiles las observaciones efectuadas sobre la preparación y la siembra de los terrenos, el mantenimiento de las chacras, las actividades inherentes a la cosecha, la tecnología empleada y la elaboración de diversas comidas en base a estos recursos. También se indagó sobre el potencial productivo del maíz (*Zea mays*) y del frijol o poroto (*Phaseolus vulgaris*), los cuales, tal como se verá luego, se encuentran presentes en el registro arqueológico de la zona bajo estudio. Una vez conseguido este cuerpo de datos, se entrecruzó con los obtenidos previamente para frutos silvestres —v. g. algarrobo (*Prosopis* sp.) y chañar (*Geoffroea decorticans*)—³ y, mediante la aplicación del modelo de programación lineal, se trató de explorar acerca de cuál podría haber sido la proporción óptima con la que cada uno de los recursos provenientes de la agricultura y la recolección habría contribuido a la dieta de los antiguos habitantes del valle. Finalmente, los resultados generados a partir de este modelo fueron contrastados con la evidencia arqueológica disponible para Ambato.

ASPECTOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS

En arqueología evolutiva se parte de la premisa de que los trabajos *actualísticos* en sociedades del presente constituyen una herramienta de gran utilidad dentro del proceso investigativo, ya que permiten examinar en el tiempo conductual los sesgos intervinientes en la toma de decisiones y en la transmisión cultural. De este modo, tal como se mencionó en párrafos anteriores, resulta posible construir hipótesis y modelos acerca de patrones arqueológicos emergentes de la acción recursiva del comportamiento humano en escalas temporales evolutivas, o sea, arqueológicas. A partir de este razonamiento, resulta ne-

³ Los estudios etnográficos sobre el algarrobo y el chañar, cuyos resultados se emplean en este artículo, fueron efectuados en las provincias de Catamarca y Santiago del Estero durante los años 2005/2006 (ver Figueroa y Dantas 2006).

cesario, entonces, particularizar apropiadamente las características del entorno selectivo estudiado, ya que la información requerida se centrará, fundamentalmente, sobre las regularidades de la conducta humana en entornos selectivos específicos (Muscio 2004). Así, mediante el empleo de este procedimiento, es posible generar argumentos válidos para discutir temas tales como la escala del uso del espacio bajo diferentes tácticas económicas, la trayectoria del cambio de las variaciones en las tecnologías, las amplitudes promediadas de la dieta, la velocidad del cambio de las morfologías de los artefactos, etc. (O'Brien y Lyman 2000; O'Connell 1995; Van Pool 2001).

A esta altura, quizás resulta oportuno señalar que dentro de los fundamentos de este marco teórico, bajo ningún punto de vista se considera que los comportamientos observados en el presente sean análogos a los del pasado. Este descreimiento a una analogía directa se debe a que probablemente pueden existir diversas soluciones óptimas para restricciones selectivas similares. Sin embargo, más allá de lo recientemente mencionado, se debe tener en cuenta que las características de los sesgos que propician el comportamiento adaptativo (v. g. maximización del beneficio, minimización del riesgo y minimización de los costos de aprendizaje), en caso de responder a presiones selectivas similares serán también similares. Por lo tanto, bajo estos parámetros, los estudios no se centrarán en las características de los artefactos que se utilizan etnográficamente, sino en los sesgos que participan en la selección de sus propiedades de diseño y en sus tasas de replicación y descarte en el espacio (Muscio 2004).

En síntesis, la importancia del estudio *actualístico* aplicado en arqueología reside en que es una importante fuente de información acerca de los mecanismos de toma de decisiones, además de constituir una herramienta de suma utilidad en la generación de hipótesis (Azcune y Gómez 2002). No obstante, el punto más espinoso a los fines arqueológicos es cuando estos estudios se realizan con el propósito de identificar los modos y la intensidad de los sesgos del comportamiento adaptativo en sociedades actuales, y que en el pasado también pudieron estar presentes, pero generando registros materiales diversos que, en su mayoría, no tienen análogos etnográficos. Ante esta situación, los investigadores deben tratar de reconocer cómo operan estos sesgos mediante la estimación de índices o coeficientes, generando así regularidades en las escalas temporales promediadas, propias de la arqueología. Solo de esta forma es posible encontrar dentro de esta variedad patrones que sean de utilidad y enriquezcan los debates arqueológicos (Muscio 2004).

En cuanto a lo estrictamente metodológico, resulta necesario señalar que los trabajos de campo consistieron

en observaciones directas y entrevistas etnográficas que se desarrollaron entre los años 2006/2009. Puntualmente, las entrevistas consistieron en preguntas específicas, sin perder de vista los fines arqueológicos del trabajo y fueron realizadas a informantes calificados de cada lugar. Se entiende por calificados a aquellos individuos que se distinguen en el seno de una comunidad por su sapiencia en una actividad determinada (Arenas 2003; Figueroa y Dantas 2006). Además, debe señalarse que se prestó especial cuidado a que la totalidad de los entrevistados escogidos utilizaran en la producción de dichos alimentos una tecnología tradicional, y que siguieran añejas recetas que llegaron a sus manos a través de sus progenitores. En total, se entrevistaron 12 agricultores, oriundos de las localidades de Los Varela, Los Talas, Los Castillos y El Bolsón, todas ellas ubicadas en el departamento Ambato, provincia de Catamarca.

Finalmente, para la toma de datos se utilizaron libreta de campo, grabaciones y fotografías. Además, se confeccionaron fichas en donde se vertió la totalidad de la información reunida, ordenándola de acuerdo a un índice temático y a su ubicación geográfica.

ESTUDIOS ACTUALÍSTICOS EN EL VALLE DE AMBATO

Tal como fue expuesto en un trabajo previo realizado por uno de los autores (Figueroa 2009), las tareas efectuadas en el terreno permitieron observar que, en el valle de Ambato, la productividad media del maíz criollo o *coyita* (*Zea mays, div. var.*) asciende a los 1.350 kg/ha. Mientras que, para el frijol, la otra especie considerada en este estudio, el rendimiento medio alcanza los 1.560 kg/ha (Figueroa 2009: tabla 5).

Entonces, una vez estipulada la producción de los recursos cultivables, se procedió a indagar sobre el valor energético por kilogramo de cada uno de ellos. En función de la bibliografía existente (Muscio 2004), se determinó que el maíz *pisingallo*, muy similar al maíz criollo o *coyita* en lo que respecta a tamaño y peso, posee 3.400 kcal. Mientras que, para el frijol, el valor energético establecido es de 1.700 kcal (Laguens 1999).

Para la estimación de la inversión temporal de las actividades agrícolas, se tomó como referencia la estructura de costos de manejo de los recursos domésticos trabajada por Muscio (2004) en la Puna de Salta, aunque la misma fue adaptada en función de las necesidades del caso estudiado. Por consiguiente, los costos totales inherentes al manejo de los recursos agrícolas fueron divididos, para un análisis más accesible, en cuatro grandes etapas o fases. La primera de ellas, Costos de Producción (CP), implicó la estimación de la inversión temporal de tareas ta-

Tabla 1. Estimación del tiempo invertido en la etapa de costos de producción (CP).

Informante	Costos de producción (CP)	Calendario de actividades	Información etnográfica (1 jornada = 8 horas/hombre)	Información etnográfica por individuo (1 jornada = 8 horas)	Horas de trabajo invertidas por individuo en 1 hectárea
R.V	Desmalezado	Octubre- Noviembre	20 jornadas, 3 individuos	60 jornadas, 1 individuo	480
A.A			20 jornadas, 2 individuos	40 jornadas, 1 individuo	320
C.V.			7 jornadas, 3 individuos	21 jornadas, 1 individuo	168
A.B.S.			15 jornadas, 2 individuos	30 jornadas, 1 individuo	240
Media					302
C.V	Arado y Surcado	Noviembre y diciembre	10 jornadas, 2 individuos	20 jornadas, 1 individuo	160
P.D	Arado y Surcado	Noviembre y diciembre	9 jornadas, 3 individuos	27 jornadas, 1 individuo	216
T.S	Arado y Surcado	Noviembre y diciembre	8 jornadas, 2 individuos	16 jornadas, 1 individuo	128
Media					168
P.D	Sembrado maíz y poroto	Noviembre o diciembre	2 jornadas, 2 individuos	4 jornadas, 1 individuo	32
A.A			2,5 jornadas, 2 individuos	5 jornadas, 1 individuo	40
C.V			2,5 jornadas, 2 individuos	5 jornadas, 1 individuo	40
Media					37
A.A	Mantenimiento (aporcado, riego y limpieza)	Noviembre, diciembre, enero, febrero, marzo y abril (Choclo y Poroto). Noviembre, diciembre, enero, febrero, marzo, abril, mayo y junio (Maíz)	15 jornadas, 1 individuo	15 jornadas, 1 individuo	120
P.D			12 jornadas, 1 individuo	12 jornadas, 1 individuo	96
C.V			9 jornadas, 1 individuo	9 jornadas, 1 individuo	72
A.B.S.			15 jornadas, 1 individuo	15 jornadas, 1 individuo	120
Media					102
R.V	Cosecha de maíz	Febrero, marzo o abril (Choclo). Abril, mayo o junio (Maíz)	3,5 jornadas, 3 individuos	10,5 jornadas, 1 individuo	84
T.S			5 jornadas, 3 individuos	15 jornadas, 1 individuo	120
Media					102
A.A	Cosecha del poroto	Febrero, marzo y abril	5 jornadas, 2 individuos	10 jornadas, 1 individuo	80
C.V			4 jornadas, 3 individuos	12 jornadas, 1 individuo	96
Media					88

les como desmalezado, arado y surcado de los campos, sembrado y cosecha bruta de los vegetales. En la segunda, denominada Costos de Manejo Primario (CMP), las actividades realizadas giraron en torno a examinar el tiempo invertido en los procesos de poscosecha (v. g. trillado, selección y secado de la biomasa cosechada). En la tercera fase, Costos de Manejo Secundario (CMS), se evaluaron específicamente los costos inherentes al lavado y la molienda de la producción. En tanto que, la inversión temporal en el proceso de cocción de los vegetales fue considerada dentro de la etapa designada como Costos de Manejo Final (CMF). De este modo, mediante la suma de los tiempos obtenidos en cada una de estas eta-

pas, fue posible estimar el Costo de Manejo Total (CMT) de los recursos agrícolas investigados. Resulta oportuno señalar que, en la zona bajo estudio, la jornada laboral destinada a las distintas labores agrícolas, generalmente, no supera las ocho horas diarias. Por este motivo, se tomó la relación 8 horas/hombre como parámetro de todo el proceso investigativo.

En el valle de Ambato, las labores propias de la etapa denominada Costos de Producción (CP), se desarrollan mayoritariamente durante los meses de noviembre y diciembre. En este sentido, las entrevistas y observaciones efectuadas sobre los huertos de las familias S., A. y V., permitieron comprobar que, dentro del proceso de pre-



Figura 2. Artefacto denominado por los agricultores como «timpina», el cual es para *deschalar* el maíz.

siembra la primera tarea que se realiza consiste en el desmalezado del terreno, la cual se lleva a cabo utilizando herramientas tales como machetes, palas, azadas y hachas. Habitualmente, para la limpieza de una hectárea trabajan dos o tres individuos por un lapso temporal que va desde 7 hasta 20 días. Atendiendo a estos datos, se logró establecer que, en promedio, un individuo emplea 302 horas de trabajo para desmalezar una hectárea (tabla 1).

Posteriormente, se llevan a cabo tareas de arado y surcado en la parcela. En este momento, los trabajos se concentran en remover la tierra mediante el empleo de un arado tirado por un animal de carga. Esta actividad se encargan de realizarla dos o tres personas en un periodo que jamás excede los diez días. De acuerdo a la información obtenida en el terreno, se pudo estipular que estas tareas demandan a un individuo 168 horas de trabajo por hectárea (tabla 1). Una vez arada y surcada la huerta, se emprenden las labores de sembrado, acción que es cumplida por dos personas durante dos jornadas y media de trabajo. En este caso, se consiguió determinar que un individuo necesita trabajar por lo menos 37 horas para sembrar una hectárea de maíz o frijol (tabla 1).

En tanto, para el mantenimiento de los sembradíos, labor que incluye actividades como por ejemplo desherbar, aporcar,⁴ regar y dispersión de animales, trabaja un solo individuo cada 9 o 15 días, durante aproximadamente tres meses. Por consiguiente, y en función de los datos

⁴ El aporque consiste en aflojar la tierra para luego situarla alrededor de la planta, de esta forma se logra mantener la humedad necesaria para su correcto crecimiento. Esta actividad, según C. V., se comienza a realizar cuando la planta alcanza los 40 centímetros de altura, aproximadamente.

disponibles, se pudo establecer que un individuo debe invertir un total de 102 horas para consumir esta labor en una hectárea (tabla 1).

Finalmente, entre los meses de febrero, marzo y principios de abril se inicia la época de cosecha del maíz y del frijol. En esta tarea, intervienen dos o tres personas durante cuatro o cinco días. Entonces, a través de los datos reunidos *in situ*, es posible plantear que un individuo tiene que trabajar 102 horas para cosechar una hectárea de maíz. Siguiendo con este mismo razonamiento,

se puede concluir que el tiempo invertido por un individuo para cosechar una hectárea de frijol es de 88 horas (tabla 1).

Dentro de los costos de manejo primario (CMP), las actividades a tener en cuenta en las observaciones de campo fueron el trillado, almacenamiento, desgranado y selección de granos. En cuanto al trillado de un kilo de frijol, se logró estipular que un individuo consume en esta labor un tiempo aproximado de 0,40 horas. Además, se pudo observar que tanto el maíz como el frijol se guardan en bolsas de arpillera, las cuales se ubican cuidadosamente en un rincón de la galería de la vivienda o en un galpón situado en las cercanías de la misma.⁵ Estas tareas son realizadas por un solo individuo en una sola jornada laboral (tabla 2). Por otro lado, a partir de lo expresado por T. S., A. M. A. y C. V., fue factible establecer que un individuo invierte al menos 0,05 horas para *deschalar* y desgranar un kilo de maíz. La primera de estas actividades se efectúa mediante el uso de una *timpina* (fig. 2), mientras que el desgranado es realizado a mano o bien mediante un palo, el cual es empleado para golpear los marlos y así producir el desprendimiento de los granos. Finalmente, se logró observar que la selección de los granos de maíz que serán utilizados como semillas en la próxima campaña agrícola, es realizada separando los extremos de las mazorcas del sector medio, ya que en este último lugar los agricultores consideran que se encuentran los mejores granos. Además, los granos que no se encuentran en un estado óptimo para el consumo humano son separados, para ser empleados luego como fo-

⁵ De acuerdo a los informantes, el maíz puede ser almacenado en estas condiciones por espacio de seis a siete meses.

Tabla 2. Estimación de los costos de manejo primario (CMP), discriminada por actividades.

Informante	Costos de manejo primario (CMP)	Horas de trabajo invertidas por individuo en 1 kilogramo
C.V	Trillado del poroto	0,48
A.M.A		0,32
Media		0,40
P.B	Almacenaje de maíz y poroto	0,005
A.B.S		0,004
Media		0,005
A.B.S	Deschalado y desgranado del maíz	0,06
A.M.A		0,02
C.V		0,08
Media		0,05
A.M.A	Selección de los granos de maíz	0,02
A.B.S		0,04
Media		0,03

rraje para los animales. Toda esta tarea, insume a un individuo un tiempo estimado en 0,03 horas por kilogramo (tabla 2).

En relación a los costos de manejo secundario (CMS), que incluye el lavado y la molienda del maíz, se observó que ambas tareas son llevadas a cabo exclusivamente por

una persona. Por lo tanto, en función de la información reunida, se pudo establecer que un individuo debe dedicar 0,31 horas para remojar y lavar un kilo de maíz, acción que se lleva a cabo con la sola utilización de un balde de plástico. Mientras que, para moler un kilo de maíz, un individuo consume un tiempo estimado de 0,60



Figura 3. Mortero de piedra utilizado para la molienda del maíz (Ambato, Catamarca).

Tabla 3. Estimación de los costos de manejo secundario (CMS), discriminada por actividades.

Informante	Costos de manejo secundario	Horas de trabajo invertidas por individuo en 1 kilogramo
A.G	Remojo y lavado del poroto	0,40
A.M.A		0,45
Media		0,425
T.S	Remojo y lavado del maíz	0,27
P.B		0,35
Media		0,31
A.M.A	Molienda del maíz	0,50
P. B		0,70
Media		0,60

horas. La molienda propiamente dicha se efectúa mediante un mortero de piedra, usualmente de origen arqueológico (fig. 3) o a través del uso de morteros de madera, más precisamente de algarrobo. Para el caso del frijol, las labores que se desarrollan en esta etapa se concentran únicamente en el remojo y lavado del mismo, lo cual lleva a un individuo un tiempo aproximado de 0,425 horas por kilo (tabla 3).

A esta altura, resulta necesario destacar que, para estimar el tiempo de manejo final de los dos recursos agrícolas trabajados (CMF), solo se tomó en cuenta el hervido. Esta decisión obedece a que la lista de comidas que pudieron ser preparadas en épocas prehispánicas en base a ellos es realmente extensa (v. g. mote, humita, guisos, sopas, sanco, etc.) y a que, en este trabajo, los esfuerzos están dirigidos fundamentalmente a evaluar la producción y no el consumo de los mismos.

Entonces, de acuerdo a lo observado y a lo planteado por los informantes, se logró establecer que el hervido de maíz y frijol en una olla de hierro insume un tiempo estimado en 3,25 y 2,75 h/kg, respectivamente (tabla 4).

Con posterioridad, y en base al conjunto de datos obtenidos en las tablas 1, 2, 3 y 4, se procedió a calcular el costo total de trabajo invertido en el campo (CTT), como así también los costos de producción (CP), de manejo primario (CMP), secundario (CMS) y final (CMF), de cada uno de los recursos agrícolas investigados en la cuenca del río Los Puestos. Para concretar esta labor se siguió

la fórmula empleada por Muscio (2004), donde el término completo del numerador constituye el costo neto en horas dedicadas a la producción de cada cultivo (CPN), el cual se diferencia del costo total de trabajo en el campo (CTT). Para el caso de Ambato, debido a que se trabaja con una hectárea completa y no con sectores de ella, como sucede en Matancillas, Puna de Salta, CPN y CTT poseen el mismo valor.

Entonces, para estimar el tiempo total de trabajo invertido por hectárea en el cultivo de maíz y frijol (CTT), se empleó la siguiente fórmula:

$$CTT = TG + TS + TC$$

Donde TG es el tiempo invertido en las tareas generales de la producción (v. g. desmalezado, arado, surcado y mantenimiento de los campos); TS es el tiempo empleado en la siembra; y TC es el tiempo invertido en la cosecha.

Para el cultivo de una hectárea de maíz en Ambato, esta ecuación se resuelve de la siguiente manera:

$$CTT_{\text{maíz}} = (302 + 168 + 102) + 37 + 102 = 711 \text{ h/ha}$$

Mientras que para el cultivo de una hectárea de frijol, la ecuación se soluciona de este modo:

$$CTT_{\text{frijol}} = (302 + 168 + 102) + 37 + 88 = 697 \text{ h/ha}$$

Tabla 4. Estimación de los costos de manejo final (CMF).

Informante	Costos de manejo final (CMF)	Horas de trabajo invertidas por individuo en 1 kilogramo
C.V	Hervido del maíz	3,5
A.A		3
Media		3,25
A.G	Hervido del poroto	2,5
A.M.A		3
Media		2,75

Tabla 5. Valores finales de los costos de producción, manejo primario, secundario y procesamiento final, cuyo sumatorio conforma el costo de manejo total de los recursos agrícolas investigados en Ambato.

Recursos	CP (hr/kg)	CMP (hr/kg)	CMS (hr/kg)	CMF (hr/kg)	CMT (hr/kg)
Maíz	0,526	0,085	0,91	3,25	4,771
Poroto	0,446	0,405	0,425	2,75	4,026

Posteriormente, se procedió a calcular los costos de producción (CP) de ambos recursos. En este caso, se empleo la siguiente fórmula:

$$CP = \frac{CPN}{RN}$$

Donde CPN es el costo neto de trabajo invertido en la elaboración de cada uno de los recursos y RN, el rendimiento neto del recurso.

En esta ocasión, la solución de las ecuaciones para el cultivo de una hectárea de maíz y para una de frijol en la cuenca del río Los Puestos es la siguiente:

$$CP_{maiz} = \frac{711 \text{ h/ha}}{1350 \text{ kg/ha}} = 0,526 \text{ h/kg}$$

$$CP_{frijol} = \frac{697 \text{ h/ha}}{1560 \text{ kg/ha}} = 0,446 \text{ h/kg}$$

En tanto, la estimación de los costos de manejo primario (CMP) y secundario (CMS) se deducen de las tablas 2 y 3:

$$CMP_{maiz} = 0,005 + 0,05 + 0,03 = 0,085 \text{ h/kg}$$

$$CMP_{frijol} = 0,40 + 0,005 = 0,405 \text{ h/kg}$$

$$CMS_{maiz} = 0,31 + 0,60 = 0,91 \text{ h/kg}$$

$$CMS_{frijol} = 0,425 \text{ h/kg}$$

Por último, los costos de procesamiento final (CMF) se expresan en la tabla 4:

$$CPF_{maiz} = 3,25$$

$$CPF_{frijol} = 2,75$$

En síntesis, se puede plantear que el costo de manejo total del maíz y del frijol en los campos de Ambato es de 4,771 y 4,026 h/kg, respectivamente (tabla 5). Mientras que el costo absoluto de trabajo en los huertos de maíz es

de 711 h/ha y, en los de frijol, de 697 h/ha. Por último, sobre la base de estos datos, fue factible estimar que el promedio de trabajo agrícola diario por individuo en el valle es de 3,353 y 3,287 horas en los campos de maíz y frijol, respectivamente. Estas cifras se obtuvieron dividiendo el costo total de trabajo estimado para los huertos de maíz y frijol por la cantidad de días correspondiente al calendario agrícola (711 h/ha dividido por 212 días = 3,353 horas; 697 h/ha dividido por 212 días = 3,287 horas).

MODELADO DEL CASO ESTUDIADO

1. La lógica del Modelo de Programación Lineal

La programación lineal es una forma de modelo de toma de decisión, la cual normalmente es empleada por los economistas en problemas relativos a la distribución de recursos. En el campo de la arqueología, su aplicación ha sido probada a través del tiempo por numerosos investigadores en distintas partes del mundo (Belovsky 1987, 1988; Bettinger 1980; Dickson 1980; Jochim 1976; Keene 1985; Laguens 1999; entre otros). En realidad, la programación lineal es una forma no contingente de análisis óptimo, ya que especifica objetivos en términos de restricciones concretas que definen y limitan la naturaleza de la solución. En cambio, los modelos de contingencia (v. g. amplitud de la dieta) se caracterizan, principalmente, por buscar maximizar las tasas momentáneas de retorno (Bettinger 2005; Laguens 1999).

Según Bettinger (2005), este modelo puede tomar la forma de minimización o de maximización. En un problema de minimización, se especifican por separado las cantidades mínimamente aceptables para cada elemento variable relevante. La meta en este caso es encontrar la combinación más barata de recursos disponibles que satisfaga los umbrales mínimos para todos los elementos variables simultáneamente. Por contrapartida, en los problemas de maximización, la meta consiste en incrementar las cantidades obtenidas de todos los elementos variables, dadas las limitaciones en disponibilidad de los recursos y/o el costo en que puede incurrirse para obtenerlos.

Tabla 6. Variables y restricciones empleadas en la aplicación del modelo de programación lineal. Los valores nutricionales de cada uno de los recursos corresponden a un kilo.

Composición de los alimentos por kilogramo	Variables					Restricciones
	Maíz	Poroto	Zapallo	Algarrobo	Chañar	
Energía (kcal)	3.400	2.900	270	3.300	3.200	≥ 1.600
Tiempo (hs)	4,77	4,03	1,28	0,51	5,95	≤ 8
Proteínas (gr)	90,0	239,0	50,0	138,8	81,6	≥ 75
Hidratos de Carbono (gr)	730,0	584,0	580,0	737,9	753,3	≥ 275
Grasas (gr)	40,0	28,0	20,0	37,8	44,4	≥ 70

Los problemas de programación lineal se expresan a través de ecuaciones matemáticas, en la forma de igualdades y desigualdades, que son resueltas simultáneamente y constituyen los procesos de elección y toma de decisión. En los casos más simples, que involucran sólo dos variables, los modelos pueden ser resueltos gráficamente (v. g. método Simplex), sino debe recurrirse a procedimientos en computadora (Bettinger 2005; Laguens 1999).

2. La aplicación del modelo para el caso de Ambato

De acuerdo con Keene (1985) y Laguens (1999), para la correcta aplicación del modelo resulta necesario especificar al menos tres aspectos: 1) las condiciones que deben ser satisfechas (v. g. restricciones o requerimientos), 2) las variables entre las cuales el individuo puede optar para satisfacer su propósito y 3) el objetivo que se desea lograr.

Para el caso específico de Ambato, la programación lineal fue utilizada para indagar acerca de cuál podría haber sido la proporción óptima con la cual cada uno de los recursos provenientes de la agricultura y la recolección habría contribuido a la dieta de los antiguos habitantes del valle. Dicho de otra forma, considerando las especies vegetales identificadas en el registro arqueológico, se intentó saber cómo un agricultor, desde una estrategia maximizadora, pudo haber satisfecho sus necesidades alimenticias básicas entre distintas variables y restricciones posibles.

Los datos considerados para este estudio se exponen en la tabla 6 donde, como puede observarse, dentro de las variables a trabajar se encuentran únicamente recursos vegetales obtenidos mediante prácticas agrícolas y de recolección. En cuanto a las especies vegetales cultivadas, se consideraron aquellas que aparecen en el registro arqueológico, tales como maíz y frijol, a las que se les sumó el zapallo (*Curcubita* sp.). La incorporación de este último cultivo por encima de otros, como por ejemplo la papa o la quinua, se debe, fundamentalmente, a que con frecuencia es mencionado por la literatura arqueológica

como un probable cultivo de la zona (Laguens 2004; Pérez Gollán 2000) y a que aún se cultiva asiduamente en el valle, situación que permitió el estudio de sus tiempos de producción.⁶ Dentro de los frutos silvestres, se trabajó solo con los que fueron registrados en contextos arqueológicos (Gordillo 2003; Gordillo y Ares 2005; Figueroa y Dantas 2006; Marconetto 2008; Marconetto *et al.* 2009; Pochettino 2000), como es el caso del algarrobo y el chañar (tabla 6).

Finalmente, debe decirse que la obtención, en un máximo de 8 horas de trabajo, de por lo menos 75 gramos de proteínas, 275 gramos de hidratos de carbono y 70 gramos de grasas, constituyen las restricciones o condiciones que deben ser satisfechas por el agricultor para cumplir el objetivo de maximizar los rindes y lograr así una dieta óptima (Figueroa 2007) (tabla 6). Estos valores serían los requeridos mínimamente por una persona para una correcta alimentación, basándose en lo expuesto por Treacy (1994) y Cook y Borah (1979), quienes plantean para un agricultor prehispánico una ingesta diaria media de 1.600 kilocalorías.

Resulta importante aclarar que los tiempos de procesamiento final del maíz, frijol y zapallo corresponden al hervido de los mismos, en tanto que los tiempos de manejo final del algarrobo y chañar comprenden la elaboración de patay y arrope, respectivamente. Bajo estos parámetros, se desarrollaron los análisis, los cuales consistieron en poner a prueba tres combinaciones de variables y cuyos resultados se presentan a continuación.⁷

Combinación 1 (recursos agrícolas)

Tal como puede advertirse, en esta primera combinación se consideraron exclusivamente recursos provenien-

⁶ El costo de manejo total del zapallo se obtuvo mediante el mismo procedimiento que el aplicado para el maíz y el frijol. Es decir, al costo de producción se le sumó el de procesamiento final: 0,034 h/kg (CP) + 1,25 h/kg (CMF) = 1,28 h/kg (CMT).

⁷ Debido a que generalmente se trabajó con más de dos variables a la vez, resultó imprescindible la utilización de la herramienta de análisis *Solver* de *Microsoft Office Excel 2003*.

Tabla 7. Solución de la programación lineal.

Dieta óptima					
Combinación (kg)	Maíz	Poroto	Zapallo	Chañar	Algarrobo
1	1,59	0,32	0,00	-	-
2	-	-	-	0,00	15,69
3	0,00	0,00	0,00	0,00	15,69

tes de la agricultura, tales como maíz, frijol y zapallo. La solución obtenida mediante este problema de programación lineal permitió establecer que la dieta óptima habría estado compuesta por 1,59 kg de maíz hervido y 0,32 kg de zapallo hervido (tabla 7).

Esta composición le habría proporcionado al agricultor una energía total de 5.496,59 kcal diarias, repartidas en 159,09 gramos de proteínas, 1.345,67 gramos de hidratos de carbono y 70,00 gramos de grasas, en un máximo de 8 horas de trabajo (tabla 8).

Combinación 2 (recursos silvestres)

En esta segunda combinación, se trabajó con recursos silvestres como son el algarrobo y el chañar. Aquí, el resultado arrojado por la programación lineal fue que la dieta ideal habría estado integrada por solo 15,69 kg de patay de algarrobo (tabla 7).

De esta forma, el individuo obtendría en un lapso igual o menor a 8 h de trabajo una energía total de 51.764,71 kcal diarias, las cuales habrían estado conformadas por 2.177,25 gramos de proteínas, 11.574,90 gramos de hidratos de carbono y 592,94 gramos de grasas (tabla 8).

Combinación 3 (recursos agrícolas y silvestres)

La tercera y última combinación consistió en integrar los recursos provenientes de la agricultura con los de la recolección. La solución alcanzada en este caso por la programación lineal fue idéntica a la obtenida en la combinación 2 (tabla 8), donde la dieta óptima habría estado compuesta por 15,69 kg de patay de algarrobo, prescin-

diendo así de los aportes del arropo de chañar, maíz hervido, frijol hervido y zapallo hervido (tabla 7).

Entonces, la sola contribución del algarrobo habría posibilitado al individuo lograr una energía total de 51.764,71 kcal diarias en un lapso temporal no mayor a 8 horas de trabajo. Esta energía, al igual que en la combinación 2, habría estado integrada por 2.177,25 gramos de proteínas, 11.574,90 gramos de hidratos de carbono y 592,94 gramos de grasas (tabla 8).

DISCUSIÓN Y CONSIDERACIONES FINALES

Al realizar un breve balance de los resultados aquí obtenidos, se puede decir que, de acuerdo al modelo de programación lineal, los alimentos elaborados en base a frutos silvestres, sobre todo de algarrobo, demostraron ser la fórmula más eficiente para satisfacer las necesidades alimentarias de un individuo, cuando este tiene por opciones solamente maíz, zapallo, frijol, chañar y algarrobo, y lo que pretende es maximizar los rindes. Probablemente, esto se deba a que los productos derivados de la recolección tienen un alto valor nutricional y a que, a partir de ellos, se puede elaborar una importante cantidad de alimentos a un costo relativamente bajo. Además, en este proceso de producción no resulta necesaria la participación de muchos individuos, ni es preciso disponer de artefactos creados especialmente para esta clase de actividades. En este sentido, se debe señalar que si para este análisis se hubiese considerado al algarrobo y al chañar como simples frutos, es decir para consumir sin procesamiento previo, el tiempo invertido en estos alimen-

Tabla 8. Composición de la dieta óptima.

Composición de la dieta optima	Cantidad	
	Combinación 1	Combinación 2 y 3
Tiempo (hs)	8,00	8,00
Proteínas (gr)	159,09	2.177,25
Hidratos de Carbono (gr)	1.345,67	11.574,90
Grasas (gr)	70,00	592,94
Energía total (Kcal)	5496,59	51.764,71

tos habría bajado sustancialmente, condición que los habría ratificado como la mejor opción posible (Figueroa y Dantas 2006: tablas 3 y 5).

Estos resultados coinciden con lo mencionado en las crónicas pero, fundamentalmente, con los numerosos estudios arqueológicos que plantean que, en épocas prehispánicas y de contacto, la recolección de frutos silvestres desempeñó un rol destacado dentro de la economía de estas sociedades (Babot 1999, 2004; Korstanje 2005; Korstanje y Würschmidt 1999; Laguens 1999; Oliszewski 1999; Santoni y Torres 2001; entre otros). Incluso, tal como se señaló en trabajos previos (Figueroa 2010; Figueroa y Dantas 2006), se llegó a postular que el rol de las prácticas de recolección pudo cubrir en algunos casos entre el 30 y el 50 % de la alimentación básica aborigen (Laguens 1999; Noli 1999). En Ambato, la abundante presencia de frutos de chañar registrados en La Rinconada (Gordillo 2003; Gordillo y Ares 2005) y en el recinto G de Piedras Blancas (Marconetto *et al.* 2009), sumado a la identificación de algarrobo en Piedras Blancas (Marconetto 2008; Pérez Gollán 2000; Pochettino 2000), potenciaría esta hipótesis.

En cambio, si se atiende únicamente a los recursos agrícolas, se puede advertir que la dieta óptima habría estado compuesta fundamentalmente por maíz, siendo completada por zapallo (tablas 7 y 8). Estos resultados son coherentes con la importancia asignada al maíz dentro del registro arqueológico de la provincia de Catamarca y del NOA en general (Cigliano *et al.* 1976; Korstanje 2005; Muscio 2004; Raffino 1972; Raffino *et al.* 1977; Santoni y Torres 2001; Tarrago 1980; entre otros), pero más aún con los del valle de Ambato. En este último caso, la presencia casi exclusiva de maíz en los sitios Piedras Blancas y La Rinconada (Gordillo 2003; Laguens 2004; Pochettino 2000), así como en las terrazas de cultivo de la ladera occidental del valle (Zucol *et al.* 2011), sugeriría que este cultivo habría alcanzado una gran importancia, la cual incluso pudo haber trascendido las esferas meramente económicas.

Por otra parte, resulta necesario destacar que la información derivada de este trabajo debe ser tomada solo como un aporte inicial a la problemática y que, en un futuro próximo, deberá obligatoriamente ser ampliada con nuevos trabajos de campo que incluyan también productos derivados de la ganadería y la caza. Sin embargo, si se analizan estos resultados desde una perspectiva comparativa, se puede plantear que los números aquí expuestos resultan sumamente confiables, ya que se encuentran cercanos a los obtenidos para otras áreas del continente americano. En este sentido, Muscio (2004) sostiene que el promedio de los costos totales de trabajo en los campos de maíz para Matancillas, Puna de Salta, es de 1096,23 h/ha. Barlow (1997), a través de la información etnográfica

obtenida por Hastorff (1993, en Barlow 1997), señala que el tiempo invertido en la preparación de los campos, la siembra y la cosecha de maíz en el valle de Mantaro, Perú, es de 945 h/ha. Mientras que, en Panajachel, Guatemala, Sol Tax (1963, en Barlow 1997) estima un tiempo medio de trabajo en la producción de maíz de 835 h/ha. Sobre este punto, debe mencionarse que las diferencias existentes entre los costos totales de trabajo registrados en cada uno de los casos de estudio arriba mencionados podrían estar vinculadas, entre otros factores, a la vegetación, el tipo de suelo y las tecnologías particulares de cada uno de ellos. En cuanto a la producción de frijol, más allá de que por el momento se desconozca la existencia de otras investigaciones que permitan cotejar directamente estos resultados y así evaluar su coherencia, se parte de la idea de que, debido a la metodología utilizada —ya fue probada con éxito en la estimación de la inversión de tiempo medio de trabajo en la producción de maíz—, los resultados alcanzados resultan altamente confiables.

Para finalizar, solo resta añadir que la mayor utilidad del caudal informativo reunido como producto de este trabajo, reside en que no solo podrá utilizarse para la construcción de modelos derivados de la Ecología del Comportamiento Humano dentro del valle, tal como quedó demostrado en este artículo, sino que también podrá emplearse con cierta confiabilidad en distintos casos arqueológicos fuera del mismo.

Agradecimientos

A Oscar Savedra, Pedro Barrios, Cristian Vega, Pedro Delgado, Alicia Aguilar, Aída Gordillo, Jorge Vega, Telmo Seco, Roberto Varela, Alberto Seco, Apolinar Saavedra, Adán Aguilar, Vicente Palavecino, Marcolina Hernández de Miguele, Dominga Corbalán de Contreras, Ascensión Lemos y Manuela Carrizo, quienes nos abrieron las puertas de sus hogares y atendieron a todas nuestras inquietudes con la mejor predisposición. También agradecemos al Dr. Andrés Laguens, al Lic. Eduardo Pautassi, al personal de INCUPO (Añatuya, Santiago del Estero) y a los pobladores de Los Varela, Los Castillos, El Bolsón y Los Talas (Catamarca).

Sobre los autores

GERMÁN FIGUEROA (*g.gfigueroa@hotmail.com*) es Doctor en Historia de la Universidad Nacional de Córdoba (2010). Es investigador del Museo de Antropología de la Facultad de Filosofía y Humanidades (UNC) y becario posdoctoral de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de

la Universidad Nacional de Córdoba (SECyT). Su tema de investigación se centra en la organización de la producción agrícola en contextos sociales no igualitarios (valle de Ambato, Catamarca, entre los siglos VI y XI d. C.). Desde el año 2010 se desempeña como Profesor Asistente del Área de Arqueología del Departamento de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba.

MARIANA DANTAS (dantasmariana@hotmail.com) es Doctora en Historia de la Facultad de Filosofía y Humanidades de la Universidad Nacional de Córdoba (2010). Actualmente, es Profesora Asistente en la Carrera de Antropología, investigadora del Museo de Antropología de la Facultad de Filosofía y Humanidades (UNC) y becaria posdoctoral CONICET, siendo su tema de investigación la arqueología de los animales y los procesos de diferenciación social, así como las estrategias de cría, circulación y apropiación de camélidos en el valle de Ambato (Catamarca) entre los siglos VI y X d. C.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ADAMS, R. H. 1978. Man, energy, and anthropology: I can feel the heat, but where's the light? *American Anthropologist* 80: 297-309.
- ARENAS, P. 2003. *Etnografía y alimentación entre los Toba-Nachilamole'ek y Wichí-Lhuku'tas del Chaco central (Argentina)*. Buenos Aires: Pastor Arenas.
- ASSANDRI, S. B. 2007. *Procesos de complejización social y organización espacial en el Valle de Ambato, Catamarca, Argentina*. Tesis de Maestría en Arqueología. Universidad Internacional de Andalucía, España. http://www.unia.es/nuevo_inf_academica/visualizar_file_Adjunto.asp?ID=3237.
- ASSANDRI, S. B. Y A. LAGUENS. 2003. Asentamientos aldeanos Aguada en el Valle de Ambato. En *Actas del XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, vol. 3, pp. 31-40. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.
- AZCUNE, C. Y M. GÓMEZ. 2002. Ecología evolutiva y estrategias reproductivas de los pastores puneños: una aproximación arqueológica. En *Perspectivas Integradoras entre Arqueología y Evolución: Teoría, Método y Casos de Aplicación*, editado por G. A. Martínez y J. L. Lanata, pp. 77-95. Olavarría: INCUAPA.
- BABOT, M. P.
- 1999. *Un estudio de artefactos de molienda. Casos del Formativo*. Tesis de Grado no publicada. Tucumán: Instituto de Arqueología y Museo, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto M. Lillo, Universidad Nacional de Tucumán.
- 2004. *Tecnología y utilización de artefactos de molienda en el Noroeste prehispánico*. Tesis doctoral no publicada. Tucumán: Instituto de Arqueología y Museo, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto M. Lillo, Universidad Nacional de Tucumán.
- BARLOW, K. R. 1997. *Foragers that Farm. A Behavioral Ecology Approach to the Economy of Corn Farming. The Fremont Case*. Tesis doctoral. Salt Lake City: University of Utah.
- BEGOSSI, A. 1993. Ecología humana: um enfoque das relações homem-ambiente. *INTERCIENCIA* 18/1: 121-132. http://www.interciencia.org/v18_03/art01/.
- BELOVSKY, G. E.
- 1987. Hunter-Gatherer Foraging: A Linear Programming Approach. *Journal of Anthropological Archaeology* 6/1: 29-76.
- 1988. An Optimal Foraging-Based Model of Hunter-Gatherer Population Dynamics. *Journal of Anthropological Archaeology* 4: 329-372.
- BETTINGER, R. L.
- 1980. Explanatory predictive models of hunter-gatherer adaptations. En *Advances in Archaeological Method and Theory*, vol. 3, editado por M. B. Schiffer, pp. 189-225. San Diego: Academic Press.
- 1991. *Hunters-Gatherers. Archaeological and Evolutionary Theory*. Nueva York: Plenum Press.
- 2005. *Optimal Foraging with Constraints: Linear Programming*. Manuscrito. San Rafael.
- BOONE, J. Y E. SMITH. 1998. Is it the evolution yet? A critique of Evolutionary Archaeology. *Current Anthropology* 39: 141-173.
- CANE, S. 1989. Australian aboriginal seed-grinding and its archaeological record: a case study from the Western Desert. En *Foraging and Farming. The Evolution of Plant Exploitation*, editado por D. R. Morris y G. C. Hillman, pp. 99-119. Londres: Unwin Hyman.
- CIGLIANO, E. M., R. A. RAFFINO Y H. A. CALANDRA. 1976. La aldea formativa de Las Cuevas (Provincia de Salta). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 10: 73-140.
- COOK, S. F. Y W. BORAH. 1979. *Essays in Population History: Mexico and California*. Vol. 3. Berkeley: University of California Press.
- DANTAS, M.
- 2010a. *Arqueología de los animales y procesos de diferenciación social en el valle de Ambato, Catamarca, Argentina*. Tesis doctoral no publicada. Córdoba: Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba.
- 2010b. Tafonomía de los conjuntos faunísticos del sitio Piedras Blancas, Valle de Ambato, Catamarca. En *Zooarqueología a principios del siglo XXI. Aportes teóricos, metodológicos y casos de estudio*, editado por M. Gutiérrez, M. de Nigris, P. Fernández, M. Giardina, A.

- Gil, A. Izeta, G. Neme y H. Yacobaccio, pp. 397-407. Buenos Aires: Ediciones Libros del Espinillo.
- DANTAS, M. Y G. G. FIGUEROA. 2009. Terrazas y corrales como espacios integrados de producción agro-pastoril en el Valle de Ambato, Catamarca, Argentina (s. VI-XI d. C.). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXXIV*: 343-350.
- DANTAS, M., G. G. FIGUEROA Y A. LAGUENS. 2011. La llama en el maizal: sistema de producción agro-pastoril en el valle de Ambato, Catamarca (siglos VI y XI d. C.). En *Libro de Resúmenes. II Congreso Nacional de Zooarqueología Argentina*, compilado por M. C. Álvarez, A. Massigoge, A. D. Izeta, M. González y D. Rafuse, pp. 28-29. Olavarría: Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.
- DICKSON, B. 1980. Ancient agriculture and population at Tikal, Guatemala: an application of linear programming to the simulation of an archaeological problem. *American Antiquity* 4: 697-712.
- FIGUEROA, G. G.
- 2007. Sistemas agrícolas y potencial productivo en el Valle de Ambato, Catamarca (siglos VI al XI d. C.). Manuscrito. Trabajo presentado en el XVI Congreso Nacional de Arqueología Argentina, San Salvador de Jujuy.
 - 2008. Los sistemas agrícolas del Valle de Ambato, Catamarca, siglos VI a XI d. C. *Intersecciones en Antropología* 9: 365-367.
 - 2009. Agricultura y potencial productivo en el Valle de Ambato, Catamarca, Argentina (siglos VI a XI d. C.). *Revista del Museo de Antropología* 2/1: 39-52.
 - 2010. *Organización de la producción agrícola en contextos sociales no igualitarios: el caso del Valle de Ambato, Catamarca, entre los siglos VII y XI d. C.* Tesis doctoral inédita. Córdoba: Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba.
- FIGUEROA, G. G. Y M. DANTAS. 2006. Recolección, procesamiento y consumo de frutos silvestres en el noroeste semiárido argentino. Casos actuales con implicancias arqueológicas. *La Zaranda de Ideas. Revista de Jóvenes Investigadores en Arqueología* 2: 35-50.
- FIGUEROA, G. G., M. DANTAS Y A. G. LAGUENS. 2010. Prácticas agropastoriles e innovaciones en la producción de plantas y animales en los Andes del Sur. El Valle de Ambato, Argentina, Primer milenio d. C. *International Journal of South American Archaeology* 7: 6-13.
- GORDILLO, I. 2003. *Organización socioespacial y religión en Ambato, Catamarca. El sitio ceremonial de La Rinconada*. Tesis doctoral inédita. Buenos Aires: Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- GORDILLO, I. Y L. ARES. 2005. Ingresando a los patios de La Rinconada (Ambato, Catamarca). En *La cultura de La Aguada y sus expresiones regionales*, pp. 211-225. La Rioja: EUDELAR.
- IZETA, A.D., A. G. LAGUENS, M. B. MARCONETTO Y M. C. SCATTOLIN. 2009. Camelid handling in the meridional Andes during the first millennium AD: a preliminary approach using stable isotopes. *International Journal of Osteoarchaeology* 19/2: 204-214.
- IZETA, A. D., M. DANTAS, M. G. SRUR, M. B. MARCONETTO, A. G. LAGUENS. 2011. Isótopos estables y manejo alimentario de camélidos durante el primer milenio A. D. en el Valle de Ambato (Noroeste Argentino). En *La arqueometría en argentina y Latinoamérica*. Córdoba: Editorial de la Facultad de Filosofía y Humanidades (en prensa).
- JOCHIM, M. 1976. *Hunter-gatherer subsistence and settlement: a predictive model*. New York: Academic Press Inc.
- KEENE, A. S. 1985. Constraints on Linear Programming Applications in Archaeology. En *For Concordance in Archeological Analysis*, editado por C. Carr, pp. 239-273. Kansas: Westport Publishers Inc.
- KELLY, R. L. 1995. *The foraging spectrum. Diversity in hunter-gatherer lifeways*. Washington: Smithsonian Institution Press.
- KORSTANJE, M. A. 2005. *La organización del trabajo en torno a la producción de alimentos en sociedades agropastoriles formativas (Provincia de Catamarca, República Argentina)*. Tesis doctoral inédita. Tucumán: Instituto de Arqueología y Museo, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto M. Lillo, Universidad Nacional de Tucumán.
- KORSTANJE, M. A. Y A. E. WÜRSCHMIDT. 1999. Producir y recolectar en los valles altos del NOA: «Los Viscos» como caso de estudio. En *En los tres reinos: prácticas de recolección en el cono sur de América*, editado por C. A. Aschero, M. A. Korstanje y P. M. Vuoto, pp. 151-160. Tucumán: Ediciones Magna Publicaciones.
- LAGUENS, A.
- 1999. *Arqueología del contacto hispano-indígena. Un estudio de cambios y continuidades en las Sierras Centrales de Argentina*. British Archaeological Reports, International Series 801. Oxford.
 - 2004. Arqueología de la diferenciación social en el valle de Ambato, Catamarca, Argentina (s. II-VI d. C.): el actualismo como metodología de análisis. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXIX*: 137-161.
 - 2006. Continuidad y ruptura en procesos de diferenciación social en comunidades aldeanas del valle de Ambato, Catamarca, Argentina (s. IV-X d. C.). *Chungara, Revista de Arqueología Chilena* 38/2: 211-222.
- LAGUENS, A. G. Y M. BONNIN. 2005. Recursos materiales y desigualdad social en la arqueología de Ambato, Catamarca. En *La cultura de La Aguada y sus expresiones regionales*, pp. 23-33. La Rioja: EUDELAR.
- LÓPEZ, G. 2002. La Ecología del Comportamiento como marco explicativo del consumo de recursos faunísticos

- en el Temprano de la Puna Salteña. En *Perspectivas integradoras entre arqueología y evolución. Teoría, método y casos de aplicación*, editado por G. Martínez y J. Lanata, pp. 55-76. Olavarría: INCUAPA.
- MARCONETTO, M. B. 2008. *Recursos forestales y el proceso de diferenciación social en tiempos prehispánicos en el valle de Ambato, Catamarca, Argentina*. British Archaeological Reports, International Series 1785, South American Archaeology Series 3. Oxford.
- MARCONETTO, B., M. DANTAS, M. GASTALDI, G. FIGUEROA, G. MARTÍNEZ, H. LINDSKOUG, F. PAZZARELLI Y A. LAGUENS. 2009. Mil chañares... prácticas asociadas a *Geoffroea Decorticans* en Aguada de Ambato a fines del primer milenio. En *Resúmenes del V Congreso Internacional de Etnobotánica*. San Carlos de Bariloche.
- MUSCIO, H. 2004. *Dinámica Poblacional y Evolución durante el Período Agroalfarero Temprano en el valle de San Antonio de los Cobres, Puna de Salta, Argentina*. Tesis doctoral inédita. Buenos Aires: Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- NOLI, E. 1999. La recolección en la economía de subsistencia de las poblaciones indígenas: una aproximación a través de las fuentes coloniales (piedemonte y llanura tucumano-santiagueña, gobernación del Tucumán). En *En los tres reinos: prácticas de recolección en el cono sur de América*, editado por C. A. Aschero, M. A. Korstanje y P. M. Vuoto, pp. 205-215. Tucumán: Ediciones Magna Publicaciones.
- O'BRIEN, M. J. Y R. LYMAN 2000. *Applying Evolutionary Archaeology: A Systematic Approach*. New York: Plenum Press.
- O'CONNELL, J. 1995. Ethnoarchaeology Needs a General Theory of Behavior. *Journal of Archaeological Research* 3/3: 205-255.
- OLISZEWSKI, N. 1999. La importancia del algarrobo en el Campo del Pucará (Andalgalá, Catamarca) durante el Período Formativo. En *En los tres reinos: prácticas de recolección en el cono sur de América*, editado por C. A. Aschero, M. A. Korstanje y P. M. Vuoto, pp. 171-177. Tucumán: Ediciones Magna Publicaciones.
- PÉREZ GOLLÁN, J. A.
— 1991. La Cultura de la Aguada vista desde el Valle de Ambato. *Publicaciones del CIFYH, Arqueología* 46: 157-174.
— 2000. El jaguar en llamas (La religión en el antiguo Noroeste Argentino). En *Nueva Historia Argentina. Tomo I: Los pueblos originarios y la Conquista*, editado por M. N. Tarragó, pp. 229-256. Buenos Aires: Sudamericana.
- POCHETTINO, M. 2000. *Informe técnico de determinación de vegetales*. Copia disponible en el Museo de Antropología, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.
- RAFFINO, R. 1972. Las sociedades agrícolas del Período Tardío de la Quebrada del Toro y alrededores. *Revista del Museo de La Plata (Nueva Serie)* VII, Antropología 45: 157-210.
- RAFFINO, R. A., E. P. TONNI Y A. L. CIONE. 1977. Recursos alimentarios y economía en la región de la Quebrada del Toro, Provincia de Salta, Argentina. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XI: 9-30.
- SANTONI, M. E. Y G. TORRES. 2001. El sabor de los pucheros. Los patrones alimentarios del NOA: pasado, presente y futuro. <http://www.antropologico.gov.ar/puchero.htm>.
- SMITH, M. A. 1989. Seed gathering in Inland Australia: current evidence from seed-grinders on the antiquity of the ethnohistorical pattern of exploitation. En *Foraging and Farming. The Evolution of Plant Exploitation*, editado por D. Harris y G. Hillman, pp. 305-317. Londres: Unwin Hyman.
- SMITH, E. Y B. WINTERHALDER. 1992. Natural Selection y Decision Making: Some Fundamental Principles. En *Evolutionary Ecology and Human Behavior*, editado por E. Smith y B. Winterhalder, pp. 25-60. New York: Aldine de Gruyter.
- TARRAGÓ, M. 1980. Los asentamientos aldeanos tempranos en el sector septentrional del valle Calchaquí, provincia de Salta, y el desarrollo agrícola posterior. *Estudios Arqueológicos* 5: 29-53.
- TREACY, J. 1994. *Las chacras de Coporaque. Andenería y riego en el Valle del Colca*. Lima: Instituto de Estudios Peruanos.
- VAN POOL, T. L. 2001. Style Function and Variation: Identifying the Evolutionary Importance of Traits in the Archaeological Record. En *Style and Function. Conceptual Issues in Evolutionary Archaeology*, editado por T. D. Hurt y G. Rakita, pp. 119-140. Westport, Connecticut.
- WINTERHALDER, B. 1981. Optimal foraging strategies and hunter-gatherers research in Anthropology: theory and models. En *Hunter-Gatherer foraging strategies: ethnographic and archaeological analyses*, editado por B. Winterhalder y E. Smith, pp. 13-35. Chicago: University of Chicago Press.
- WINTERHALDER, B. Y E. SMITH. 1992. Evolutionary Ecology and the Social Science. En *Evolutionary Ecology and Human Behavior*, editado por E. Smith y B. Winterhalder, pp. 3-23. New York: Aldine de Gruyter.
- ZUCOL, A. F., G. G. FIGUEROA, M. M. COLOBIG. 2011. Estudio de microrrestos silíceos en sistemas de aterramiento del primer milenio d. C. en el Valle de Ambato (Andes del Sur), Catamarca, Argentina. *Intersecciones en Antropología* (en prensa).