


Productividad primaria, población y territorios de explotación pre y post- contacto hispano indígena en la cuenca del río Copacabana, Córdoba, Argentina

Autor:
Laguens, Andrés

Revista -
Arqueología

1995, 5, 25-59



Artículo

**PRODUCTIVIDAD PRIMARIA, POBLACION Y
TERRITORIOS DE EXPLOTACION
PRE Y POST-CONTACTO HISPANO INDIGENA
EN LA CUENCA DEL RIO COPACABANA, CORDOBA,
ARGENTINA.**

Andrés LAGUENS*

El presente trabajo se enmarca dentro de un proyecto de investigación mayor (Laguens 1994) que tiene como objetivo principal verificar la eficiencia adaptativa de las estrategias implementadas por los grupos indígenas del sector superior del Valle de Copacabana, en el N.O. de la Provincia de Córdoba, ante tres situaciones culturalmente distintas: pre-contacto hispano-indígena, de contacto y post-contacto. Se sostiene que, ante una situación de contacto cultural forzado, los grupos indígenas modificaron sus estrategias de subsistencia, generando otras nuevas que pueden haber tenido menor eficiencia adaptativa.

Partiendo de información acumulada en etapas previas (Laguens 1991, 1992, 1993) nos propusimos avanzar en el análisis de las estrategias adaptativas económicas, implementando modelos formales de determinación de eficiencia energética como medida de adaptabilidad, según estándares establecidos.

Para ello se analizó el ambiente en términos de productividad primaria y secundaria, se hicieron cálculos demográficos para cada sitio y se profundizó el análisis de la relación población/ambiente a través de la determinación de los *home ranges* o rangos de acción o explotación potenciales de los sitios del área de estudio.

En este trabajo informamos sobre los resultados obtenidos al poner en práctica estos análisis para los sitios de pre-contacto y de contacto hispano indígena en la cuenca del río Copacabana.

El área de estudio se restringe a los sectores medio y superior de la cuenca del río Copacabana, en el departamento Ischilín, N.O. de la Provincia de Córdoba (Fig. 1).

* CONICET. Centro de Investigaciones de la Facultad de Filosofía y Humanidades, U.N.Cba., C.C. 801. 5000 Córdoba.

Se trata de un típico ambiente de valle serrano, ubicado en las últimas estribaciones de las Sierras Chicas, surcado por el río Copacabana, de régimen permanente hasta la mitad de su recorrido. En base a la combinación de clima, suelo, topografía y vegetación se definió el sector como integrando las zonas ecológicas Llanura y Sierras, entre los 600 y los 1650 m.s.n.m., caracterizado por una vegetación escalonada en cinturones o pisos, desde un bosque chaqueño hasta pastizal de altura.

Hasta el momento actual determinamos la capacidad sustentadora de las zonas ecológicas Llanura y Sierras, y trazamos áreas de aprovisionamiento para los sitios de cada zona, con fines primordialmente comparativos (Laguens 1992). Allí se vió que determinar la capacidad sustentadora, y a partir de ella trazar áreas de aprovisionamiento centradas en los sitios, adolece de ciertas fallas, que producen ciertas limitaciones cuando se desea obtener otros niveles de información. Una de ellas es que la caracterización ambiental que se logra resulta de "grano grueso", muy general; supone la homogeneidad en la distribución de los recursos horizontalmente a partir de radios centrados en los sitios, con equiprobabilidad de hallazgo e idénticos costos de búsqueda, adquisición y transporte, en todas direcciones. Por ende, el resultado que se obtiene es una primera imagen aproximativa al ambiente pasado, de poco nivel específico y poca variabilidad.

Pero si habíamos de cumplir con el objetivo del proyecto general de comparar las estrategias adaptativas pre y post contacto desde el punto de vista de la eficiencia energética, antes era necesario refinar más dicha aproximación. Se decidió entonces profundizar en este tipo de análisis y utilizar el concepto de *home range*, o rango de acción, entendido como una unidad de medida espacial de la adaptación humana, para la situación de pre-contacto.

En este trabajo presentamos la definición de los rangos de acción para determinados sitios de la cuenca y avanzamos algunas inferencias en el orden de estrategias económicas, sociales y políticas que pudieron haber sido implementadas por los grupos indígenas antes de la conquista española.

Rango de acción (Home range)

La idea de implementar esta unidad de análisis la tomamos de los trabajos de Foley (1977, 1981a, 1981b). La traducción de *range* se podría hacer como alcance, límite, extensión, recorrido, esfera de actividad o rango de acción de algo. La idea de un *rango de acción*, definido como el área del paisaje donde son explotados los recursos, es el límite o el alcance máximo al que se puede llegar con un balance energético positivo en la explotación del ambiente¹. Dicha explotación toma en consideración el contexto

general de todos los recursos disponibles y sus variaciones, no de un solo recurso aislado.

Desde el punto de vista conductual, éste implica conocimiento de fondo específico, minimización de la energía gastada en el movimiento y maximización de la eficiencia de la vida del/los individuo/s.

La noción de rango de acción no es fija, ya que puede refinarse, según el contexto, en distintos alcances, duración, vigencia, estabilidad y tamaño, en función tanto del grupo como de la productividad primaria y secundaria del ambiente. Es decir, que también es una unidad analítica estrechamente relacionada con la diversidad ecológica del paisaje y con la organización espacial del sistema cultural.

Un aspecto interesante de este concepto es que, a diferencia de otros métodos de estimación de costo-beneficio, no está centrado en el sitio, sino que se sostiene que la conducta es "*home range* centrada". Esta aseveración tiene una connotación muy importante en lo que se refiere a enlazar los datos ecológicos y los arqueológicos, ya que permite considerar al registro arqueológico como espacialmente continuo, con valores de densidad variables, así como lo son los distintos aspectos del ambiente (productividad primaria, secundaria, precipitación, pendiente, etc.).

MATERIALES Y METODO

Básicamente, los pasos que seguimos para la determinación de los territorios de explotación fueron: primero, determinar la productividad del área, tanto primaria como secundaria (Odum 1972:44), en términos de un valor en común (la energía en calorías por unidad de tiempo) y, segundo, determinar el balance energético predecible para la población de cada sitio².

Uno de los problemas que surgieron en la determinación de la productividad del ambiente es la falta de información específica al respecto. La opción era, o bien proyectar datos tomados de ecosistemas similares de otras partes del mundo o promediados para fisonomía vegetales análogas, o de lo contrario, tratar de lograr valores más específicos. En el primer caso, no lograríamos afinar más nuestras estimaciones, tal como era nuestra intención. Por ello, al optar por la segunda posibilidad, tuvimos que diseñar un método indirecto, pero a su vez confiable, de determinación de la productividad primaria y secundaria.

Para ello seguimos los pasos que se describen a continuación:

1. Primero se cuadrículó el área de estudio, que abarca los sectores medio y superior del Valle de Copacabana, tal como fue definido en oportunidades anteriores (Díaz *et al.* 1987). En la porción serrana del valle, los límites fueron establecidos en la divisoria de aguas, y en la transición a la llanura por el ecotono vegetacional coincidente con la cota de 600 m.s.n.m. Esto delimita un área de 756 km² de superficie, la cual fue dividida en 189 cuadrículas de 2 km de lado (Fig. 2).

Esta grilla se sobreimpuso al mapa de fisonomía vegetal, tomado de Sayago (1969), y al realizado por la ecóloga del equipo de trabajo (Díaz 1986) utilizando la metodología de la fitosociología de Braun-Blanquet y Ellenberg (Ellenberg 1979) que ya habíamos utilizado en la caracterización de las áreas de aprovisionamiento (Laguens 1990). El problema de utilizar este mapa de fisonomía vegetal es que, si bien es muy detallado y está basado sobre más de 200 censos de vegetación en el área, no era informativo de la productividad primaria sino sólo de las asociaciones florísticas. Para solucionar esta falta de información, a partir de los datos de abundancia tomados de los censos se determinó la diversidad de especies características del tipo vegetacional, y se promediaron sus valores para obtener una estimación media de la diversidad en cada área de vegetación. Luego, estos valores fueron trasladados a cada celda, de acuerdo a su emplazamiento, promediando los valores en el caso de celdas que compartieran más de dos tipos vegetacionales.

2. Habiendo obtenido un valor de abundancia relativa de especies vegetales, expresada en valores de diversidad ecológica, pasamos a determinar la productividad primaria del ambiente. Para ello utilizamos la fórmula propuesta por Rozenweig (1969) (tomado de Odum 1972, pág. 416) que estima la productividad primaria de un ambiente a partir la evapotranspiración anual, determinada para la latitud, temperatura y precipitación media mensual. La idea parte de la suposición de que la relación entre evapotranspiración y producción primaria neta se debe al hecho de que la primera mide la disponibilidad simultánea de agua y energía solar, que son los recursos más importantes que limitan la velocidad de la fotosíntesis. La relación se expresa en una ecuación de regresión de la siguiente forma:

$$\log_{10} P_n = (1,66 \pm 0,27) \log_{10} EA - (1,66 \pm 0,07)$$

donde P_n : producción neta arriba del suelo en gramos por metro cuadrado y EA : evapotranspiración anual real en milímetros.

En el caso de la zona de estudio contamos con datos de la evapotranspiración sólo para las grandes unidades fisiográficas, los pisos de las sierras, la llanura y las Salinas. Por ello, para calcular la productividad de cada celda, primero estimamos P_n para cada zona ecológica y luego obtuvimos los valores de las celdas a partir de tomar

el valor más alto de la diversidad en la zona como el correspondiente a la productividad primaria máxima, ponderando luego las variaciones a partir de aquél. Por ejemplo, si 87 es el valor más alto de diversidad para la zona ecológica Llanura, y 89,16 kg/m²/año su valor de productividad, luego una celda en la Llanura con un valor de diversidad de 81, tendrá $(81 \times 89,16) / 87$ de productividad (= 83,01 kg/m²/año). Los resultados se transcriben en la Figura 2.

3. Una vez obtenida la productividad primaria neta para cada valor de diversidad y, consecuentemente, para cada celda, se estimó la productividad secundaria, tanto para el nivel trófico primario de consumidores (herbívoros) como para el nivel trófico secundario de consumidores (carnívoros), en base a las proporciones sugeridas por Odum (*op.cit.* 69) de un 10 por 100 para los herbívoros y de un 2 por 100 para los carnívoros. Estas cifras incluyen un cálculo de la pérdida de energía por depredación de los niveles tróficos sucesivos.

4. En base a los valores de productividad de la zona de estudio luego se trazaron *isocals*, líneas que unen puntos en el mapa con el mismo valor energético (Foley 1977:184), o desde un punto de vista centrado en los sitios, puntos con el mismo valor extractivo. Se trazaron *isocals* de productividad primaria neta y de productividad secundaria (Fig. 3) tomando en cuenta los valores de cada celda. Cada curva une los centros de las celdas con igual valor energético, como si fueran puntos acotados en un mapa topográfico. A partir del trazado de estas curvas luego podríamos determinar con mayor precisión los rangos de acción, ya que se tendrían en cuenta las variaciones espaciales de la oferta ambiental.

RANGOS DE ACCION DE SITIOS

Una vez definida, la oferta ambiental usando como base la productividad se hizo posible el trazado de los rangos de acción de cada sitio.

Si el rango de acción es el área por la cual viaja normalmente un individuo en prosecución de sus actividades de rutina (Foley 1981a: 2), y donde la extracción de recursos muestra un balance energético positivo (Foley 1977: 182), luego un rango de acción no tiene un tamaño fijo, y variará en función de 1) el ambiente -incluyendo la oferta ambiental, las fluctuaciones estacionales y la fisiografía- 2) el tipo de sitio, 3) la escala de análisis, 4) los habitantes del sitio, 5) la estrategia de explotación de los recursos y 6) la eficiencia tecnológica.

1) Topografía y oferta ambiental

Una de las primeras aproximaciones al tema de los rangos de acción fue el trazado de perfiles de productividad, en base a las *isocals*, uno longitudinal y tres transversales al valle, en los sectores medio y superior de la cuenca (Fig. 4).

En los mapas de productividad (Fig. 3) se puede observar con claridad que tanto la productividad primaria como la secundaria aumentan la oferta ambiental hacia el Noroeste, es decir hacia la zona ecológica Llanura. En el lugar donde las *isocals* se hallan muy próximas unas a otras hay marcado incremento de productividad en pocos kilómetros; esto corresponde al ecotono entre las sierras y la llanura.

En los perfiles se puede observar la ubicación relativa de algunos sitios y como la productividad primaria aumenta hacia la zona ecológica Llanura (Perfil 1), mientras que, en el sector superior del valle la productividad decrece a medida que nos alejamos del fondo del mismo, ascendiendo por las laderas de las sierras (Perfil 2), en líneas generales, en sentido opuesto a la topografía.

Si analizamos estos perfiles desde el punto de vista de los territorios de explotación, podemos tener un panorama inicial respecto a la conveniencia de desplazarse en un sentido u otro dentro del valle, en términos de probabilidad de satisfacción de requerimientos energéticos con mínimo costo. En sentido longitudinal al valle, el factor principal que incidirá en los costos de explotación de los recursos será la distancia. En sentido transversal, en el sector superior los costos también aumentarán en función de la altura por la disminución de oferta ambiental. No sucede lo mismo en el sector medio de la cuenca, donde la oferta ambiental es homogénea en todas direcciones (Perfil 4) (Estas consideraciones hay que pensarlas también en términos de accesibilidad a los recursos en tiempos post-contacto, con las restricciones impuestas en cuanto a movilidad en sentido transversal al valle).

2) Los sitios

En el trazado de los rangos de acción hay que tener en cuenta las posibles funciones diferentes de los sitios en el sistema de asentamiento regional y contemporáneo.

Por ello sólo se utilizaron para el trazado los considerados como de propósitos múltiples, con la idea de que correspondan a asentamientos permanentes, siendo una de sus funciones la residencia.

De los 32 sitios relevados en el área de estudio (Fig. 1) se seleccionaron con este criterios los sitios: El Ranchito, Cachipuri, Cementerio, Copacabana, Las Eras, Cañada Honda Perfil y San Antonio. El resto de los sitios puede ser considerados como incluidos en las áreas de influencia de los sitios mencionados.

Respecto a la cronología, dos fechados radiocarbónicos ubican a los niveles superiores de los sitios Cementerio y El Ranchito en el pre-contacto (Cementerio, Nivel 10: 310 ± 90 años A.P. y El Ranchito, Sector B1: 370 ± 45 años A.P.)³. Los sitios y niveles de contacto y post-contacto se ubicaron cronológicamente a partir de la distintas asociaciones en el registro de materiales indígenas con europeos (fauna, loza, vidrio y metal). El resto de los sitios fueron cronologizados a partir de la comparación de sus respectivos registros con los sitios datados.

Los sitios analizados aquí resultaron separados entre prehispánicos (Cementerio, Copacabana, Las Eras, Cañada Honda Perfil y El Ranchito), de contacto (Cachipuri, El Ranchito) y posthispanicos (Cachipuri, San Antonio).

3) Escalas de análisis

Existen dos escalas en este análisis que es necesario tener en cuenta: la temporal y la demográfica o social. La primera se refiere al alcance en el tiempo de los análisis de balance energético, a saber: diario, estacional, anual. La segunda se refiere a la cantidad de gente involucrada, a saber: un individuo, una familia, una banda cazadora recolectora, la población de un asentamiento entero.

La escala de análisis temporal varía en los diferentes estudios que hemos consultado, desde diaria (Bailey 1983) hasta estacional o anual (Binford 1980). En nuestro caso, al basarnos sobre datos de productividad primaria y secundaria anuales, las consideraciones que hagamos tendrán dicho alcance temporal.

Con respecto a la escala demográfica, todos los análisis y modelos que hemos consultado, tanto de forrajeo óptimo como de territorios de explotación, toman como unidad de análisis social dos posibilidades: un individuo procurándose alimentos para sí o bien un grupo familiar, generalmente considerado de hasta 5 personas. En este último caso, las consideraciones pueden variar desde un solo individuo que forrajea para toda la familia, hasta la familia entera forrajeando, incluyendo niños y ancianos, involucrados también en distintas actividades de procuramiento, procesamiento y consumo de alimentos (Belovsky 1987, 1988; Keene 1981, 1985; Smith 1981; Smith y Winterhalder 1981, 1992; Winterhalder 1981, 1986, 1987; Winterhalder y Smith

1991; Winterhalder *et al.* 1988). En consecuencia, todas las estimaciones y balances energéticos se toman a partir de estas medidas, considerando generalmente los requerimientos diarios promedio de un individuo masculino adulto, cerca de las 2000 \pm 100 Kcal/día.

Pero los requerimientos energéticos de los individuos dependen primordialmente de cuatro factores 1) el tipo y cantidad de actividad física, 2) el tamaño del cuerpo, 3) la edad y 4) el clima y el ambiente, así como de muchos otros factores heredados, ambientales y fisiológicos, por lo que varían mucho entre las distintas poblaciones. Si el estudio que tomemos como ejemplo cuenta con datos etnográficos o etnoarqueológicos, la asignación racial del individuo puede variar, con lo cual puede variar la asignación calórica. En su defecto, se toman valores de caucasoides actuales.

En nuestro caso, además de carecer de registros energéticos actuales o asignación racial, creemos que debemos ampliar la escala de análisis a la población total del sitio. Esto lo entendemos así ya que, como veremos, se trata de grupos de economía mixta - explotativa y simultáneamente productiva- donde no podríamos discernir la contribución individual o familiar al mantenimiento de la población. La falta de información, por ejemplo, sobre tenencia de la tierra, tamaño de las unidades productivas, sistemas de redistribución, etc. impide que podamos centrar el análisis en los costos energéticos individuales, sino que debemos tomar la productividad del área y el gasto energético general de cada población en la adquisición, procesamiento y consumo de los recursos, ya sean cultivados o naturales. Por ello hemos tratado de refinar al máximo las estimaciones sobre la población y su posible composición etaria.

4) La población

Los rangos de acción variarán en alcance de acuerdo al tamaño de la población, dada la necesidad de mayor cantidad de energía a medida que crece el sitio. Por ello, es importante estimar la población potencial de cada sitio y los requerimientos energéticos necesarios para mantener dicha población.

Hay varias fórmulas para determinar la población de un sitio. Todas suponen que hay una correlación entre el tamaño de la población y el espacio de asentamiento, ya sea este entendido como tamaño del sitio, volumen del área habitada, cantidad de unidades de residencia, u otros. El problema reside en determinar de qué tipo es esta correlación y cuál es la función que mejor la expresa.

Además, existe el inconveniente de poder determinar la simultaneidad de uso de

todo un sitio. Este es un problema que requeriría una solución cronológica absoluta extremadamente fina, por lo cual, a los fines operativos, vamos a suponer la simultaneidad de uso del espacio intra-sitios.

Algo similar se plantea en términos de las reocupaciones de los sitios, ya que un re-asentamiento podría ampliar los límites del sitio. Consideramos que si el reasentamiento es debido a una re-utilización del sitio en un sistema de organización de los asentamientos en el paisaje, podemos considerarlo como contemporáneo en los lapsos en que nos estamos moviendo. Siendo el caso la re-utilización del sitio en episodios diacrónicos temporalmente muy espaciados, el único criterio con el cual nos podríamos llegar a manejar es con el morfológico de los artefactos, si hipotetizamos un cambio de rol del sitio en la organización de los asentamientos. Hasta ahora los resultados de las técnicas clasificatorias utilizadas, no parecieran discriminar conjuntos suficientemente distintos como para postular la existencia de eventos conductualmente diferentes en los sitios tratados, por lo cual creemos que no es arriesgado suponer un mismo rol de los sitios en el lapso considerado de pre-contacto.

Por otro lado, se plantea también la duda si al tomar el área de dispersión de ítems en superficie como tamaño del sitio no se sobrevalúan los resultados, ya que se asignarían espacios de uso común intra-sitio a actividades relacionadas con unidades domésticas. Afortunadamente este factor ya está considerado originalmente en las fórmulas seleccionadas para aplicar.

Para nuestro caso optamos por una propuesta de Hassan (1981:71), que si bien es para campamentos de cazadores-recolectores, tiene en cuenta el crecimiento alométrico en función de las áreas de actividad comunales intra-sitio, suponiendo que a medida que crece la cantidad de gente se incrementa la necesidad de áreas más grandes. Por otro lado, el promedio de personas por casa que utiliza Hassan de 3,66 personas/choza se aproxima al que habíamos estimado a partir de fuentes etnohistóricas para la región (4 personas por unidad doméstica) (Laguens 1990) y al obtenido mediante los cálculos aplicados. La fórmula propuesta es

$$A = 0,71015 P^{1,76} \text{ luego } P = A/0,71015$$

Por razones de practicidad en el cálculo, hemos redondeado el exponente 1,76 a 2, razón por la cual los resultados obtenidos son algo menores de los que se hubieran logrado de utilizar el exponente original. Los resultados están en la Tabla I.

Estructura de la población

Como otro medio de afinar las estimaciones poblacionales y las necesidades de energía por sitio, consideramos que era necesario tener en cuenta la estructura de la población.

Los datos que tenemos sobre las clases de edad de la población para el sitio de San Antonio y otros sitios en valles cercanos son tardíos: presentan la perspectiva de la situación hispánica, ya que se trata de padrones de indios del año 1705 en adelante, donde las pirámides poblacionales ya están muy afectadas por el contacto socio-cultural. Por ello optamos por proyectar a tiempos prehispánicos una pirámide poblacional estándar, tomada de México rural (Olivier 1976:123), y dividida en rangos de edad de 0 a 15 años, de 15 a 50 años y de más de 50. Estos rangos los definimos en función de la edad tributaria de los varones adultos a partir de la Conquista (de 18 a 50 años). En esta pirámide tipo, la distribución porcentual de la población por rango es la siguiente: Grupo I de 0 - 15 años: 46,7 %; Grupo II de 15 - 50 años: 44,6 %; Grupo III de más de 50 años: 8,6 %.

Con estas proporciones luego se pasó a calcular los requerimientos energéticos de la población de acuerdo a la edad, en base a los datos brindados por Hassan (1981: Tabla 9.2: 159), promediando los valores de acuerdo a los rangos definidos, resultando:

Rango de edad	Requerimiento energético diario promedio (Kcal /día)	Requerimiento energético anual (Kcal /año)
0 - 15	1.946,66	710.533
15 - 50	2.050,00	748.250
+ de 50	1.800,00	657.000
	1.932,22	705.261

Para una mayor afinación de estos valores, calculamos el promedio ponderado obteniendo a partir de considerar $(1.946,66 \times 46,7) + (2.050 \times 44,6) + (1.800 \times 8,6)$ un valor de 1978,2 Kcal/día (que aproximamos a 2000 Kcal/día). Con estos valores luego pasamos a estimar la composición poblacional por grupo de edad de cada sitio y los requerimientos energéticos correspondientes, diarios y anuales.

5) Estrategias de explotación

Uno de los problemas de trabajar con la clase de modelos que seleccionamos es que generalmente están definidos para sociedades con economía basada sobre la caza y la recolección; consecuentemente, se trata de grupos pequeños, de 25 personas promedio (Hassan 1981; Winterhalder *et al.* 1988).

Por ello nos vimos en la necesidad de adaptar dichos modelos a nuestro caso de estudio. Para esto tuvimos que determinar cuál sería la base económica, cuáles eran las estrategias de subsistencia implementadas y, principalmente, cuál era la proporción en que cada estrategia de subsistencia determinada contribuía a la dieta total anual, de los grupos en estudio.

Respecto al primer aspecto (las estrategias en general), la opinión de los distintos autores que han trabajado sobre el tema, ya sea desde la arqueología o desde la etnohistoria, y para distintas subregiones de las Sierras Centrales (Berberían y Bixio 1984; Serrano 1945; Caminos 1984; Zurita 1983), es coincidente con respecto a que se practicaban tres estrategias de procuramiento de alimentos: caza, recolección y agricultura. Respecto a la ganadería las opiniones son dispares, y existe un solo caso en que se menciona la pesca para la zona de Río Tercero, al sur de la Provincia de Córdoba (Caminos de Faya 1984: 70).

En lo referente a la contribución proporcional de cada estrategia a la dieta, tratamos de resolverla por un método indirecto a través de un análisis cruzado entre capacidad sustentadora del ambiente en el pre-contacto en función de las diversas estrategias de apropiación y/o producción de recursos y los cálculos de demografía arqueológica (más detalles en Laguens 1995).

La información con que contamos hasta la actualidad en cuanto a estrategias de explotación de recursos es coincidente con la de los mencionados autores y proviene de distintas fuentes, tanto arqueológicas como etnohistóricas.

En el caso de la caza hay registros arqueológicos directos obtenidos en excavaciones (González 1956-58; Laguens 1991; 1993; Laguens y Bonnin 1987; Cattáneo 1991, 1994). Para la recolección, la información arqueológica proviene de El Ranchito, en el sector de la Llanura (posible semillas de acacia carbonizadas), y a través de documentos etnohistóricos específicos de la región. En el caso de la agricultura, no poseemos registro arqueológico, sino solo información etnohistórica también específica del valle, así como general de la región.

Caza

El registro arqueológico de caza consiste tanto en artefactos como en ecofactos. Respecto a los primeros, se trata en su mayoría de puntas triangulares, de talla bifacial, de base plana o cóncava, de tamaño variado (desde aprox. 4 a 1,5 cm de largo máximo), halladas en varios sitios. También se encontraron fragmentos de puntas lanceoladas, de tamaño mediano. La mayoría de las puntas están realizadas en cuarzo, hallándose también hechas en ópalo o en sílices de grano muy fino.

Con respecto a los restos faunísticos, se recuperaron en excavación predominantemente restos de cérvidos, camélidos y cáscaras de huevo de ñandú.

En el registro etnohistórico son varias las menciones que se refieren a la actividad de caza, hablando de lugares específicos para cazar o “cazaderos” y de reuniones de varios grupos para asistir a la caza⁴.

Recolección

La información para recolección en el sector superior de la cuenca proviene de fuentes etnohistóricas, tanto directas (en el sentido de corresponder geográficamente al área de estudio) como indirectas (en tanto corresponden a parajes cercanos o son descripciones generales de la economía de los indios de las Sierras Centrales).

Por ejemplo, para la zona de estudio encontramos una cédula de merced de los indios de Nondolma a nombre de Gaspar de Quebedo, del año 1598, donde además de incluir los cazaderos incluye también los algarrobales como parte de las posesiones de los indios (Cabrera 1931).

De las descripciones generales, la más detallada respecto a la recolección es la recién mencionada del Padre Bárzana (1885)⁵. De la crónicas generales, la de Bibar (1558) al describir la provincia de Comechingones relata que “*Hay grandes algarrobales y de estas algarrobos hacen pan...*” (Bibar 1980).

Agricultura

La agricultura como estrategia de subsistencia sólo se halla registrada en fuentes etnohistóricas, tanto específicas de la zona como generales.

La información directa la obtenemos de un documento del año 1588 donde se lista la "Sucesión Universal de Gonzalo Indio", indio del pueblo de Masa, dentro de la cuenca del Copacabana, la cual incluye como legado "frijoles de la tierra" y "maíz en mazorca"⁶

Hay otros documentos para la zona donde se habla de las chacras y de las acequias de los indios de San Antonio de Nunsacat y de Cachipuri, pero son más tardíos (ca. 1750), y en este momento tratamos de caracterizar la economía para el momento correspondiente a lo que denominamos "línea base", en el tiempo inmediatamente anterior a la conquista.

La referencias etnohistóricas generales son bastante conocidas y citadas como, por ejemplo, la de Bibar ([1558]1980), que ya mencionáramos, donde describe a la tierra de los Comechingones como zona de producción de maíz, porotos, maní, batata y zapallo⁷. O la Relación Anónima ([1573] 1974) donde describe a los pobladores de las sierras de Córdoba como agricultores⁸.

La cita del padre Bárzana transcrita párrafos arriba, referente a la recolección como suplemento o reemplazo de la agricultura también es válida para inferir la presencia de esta última, así como el uso de tecnología de riego.

6) Eficiencia tecnológica

El tema de la eficiencia tecnológica dentro de las consideraciones del rango de acción se refiere directamente a la capacidad extractiva y/o "explotativa" de una determinada tecnología con miras a obtener la máxima tasa de retorno por unidad de inversión (entendemos por tasa de retorno la cantidad de energía -u otra unidad de medida corriente de costos- capturada menos el costo de capturarla). En realidad este es un aspecto muy difícil de medir directamente en materiales arqueológicos, salvo por replicación y experimentación, donde la eficiencia sería entendida de manera comparativa en términos de la cantidad de energía necesaria para complementar una tarea (Bleed y Bleed 1987; Ratto 1989).

Siguiendo a Torrence (1983) fueron utilizados criterios de expeditividad y conservación en el análisis de los conjuntos líticos de los sitios descubiertos y se los relacionó con criterios de eficiencia en términos relativos de adaptación al medio. Pero en términos cuantitativos o absolutos, dadas las limitaciones técnicas mencionadas con respecto a cuantificar la eficiencia, nos tomamos la licencia de asumir con fines

operativos que la tecnología de extracción y/o producción de recursos en la etapa prehispánica era adaptativamente eficiente.

De este modo, la eficiencia tecnológica en la consideración de los rangos de acción pasa a ser una constante para todos los sitios, por lo cual no entrará en consideración.

PROCEDIMIENTO

Los rangos de acción para cada sitio se trazaron a partir de los mapas de productividad primaria (Fig. 3), con el fin de establecer los niveles de productividad del ambiente, pero ahora en el contexto de la utilización humana. Por ello es necesario tener en cuenta las tasas de gasto de energía, o costos, de explotación para obtener los valores centrados en cada sitio.

Como medida inicial de los costos de utilización del ambiente utilizamos un valor de 100 cal por cada km, equivalente al gasto de energía humana al caminar esa distancia⁹. Dicho valor se va acumulando a medida que nos alejamos de cada sitio hasta llegar al límite donde no es más rentable la explotación del ambiente. Más allá del mismo, la tasa de los retornos disminuyentes supera la adquisición de energía, por lo cual el balance energético pasa a ser cero o tener valor negativo.

Optamos por el valor de 100 cal/km porque en la propuesta original Foley (1977:179) tiene en cuenta que hay que considerar la tasa de retornos disminuyentes en relación a la distancia, pero no da el valor que utiliza. Nosotros tomamos el mismo de la propuesta de Jones y Madsen (1989) ya que, como dice el mismo Foley, esa disminución (o *fall off*) es dependiente del habitat, la topografía, los recursos y la tecnología, lo cual debería ser tenido en cuenta en el trazado de los territorios de explotación.

Los territorios trazados marcan los puntos del ambiente con igual tasa de retorno de energía, siempre positiva, a través de las denominadas *isocal*s. En las Figuras 5 a 7 se grafican los territorios de explotación para los sitios Cementerio, Las Eras, Cachipuri, San Antonio y El Ranchito.

La determinación de los territorios de explotación se hizo a partir del balance energético ($E = e_1 - e_2$: E = balance energético del sistema, e_1 = total de energía extraída del ambiente, e_2 = cantidad de energía gastada en e_1) centrado en cada sitio: la extensión de cada territorio llega hasta donde la extracción de los recursos empieza a mostrar un balance energético negativo.

El área así delimitada corresponde al área que satisfecería los requerimientos nutricionales diarios de todos los habitantes del sitio si la subsistencia estuviera basada sobre la explotación de recursos naturales, tomando como base los valores obtenidos con anterioridad.

Este criterio fue seguido por distintas razones: en primer lugar, se debió a falta de información en esta etapa de la investigación acerca de la contribución porcentual a la dieta diaria de las distintas estrategias; específicamente, a desconocer qué porcentaje de la subsistencia estaba basado sobre la agricultura. De este modo, si bien la estimación puede resultar ficticia en cuanto supone una estrategia “pura” de caza y recolección, puede pensarse a los rangos de acción como territorios de explotación *potenciales* dentro de los cuales la tasa de retorno de la inversión en búsqueda y captura o recolección de alimentos tendría un balance positivo, es decir, un balance adaptativamente eficiente.

En segundo lugar, creemos que esta consideración previa subsana un inconveniente que no pudimos zanjar por falta de datos de otras disciplinas, y es el referido a la estacionalidad y la consecuente fluctuación en la oferta ambiental. Si bien los datos que tomamos son siempre valores de promedios anuales (evapotranspiración anual, productividad primaria anual), consideramos que el trazado obtenido, *no los datos*, podría acercarse o servir para modelizar el valor de una estación con productividad alta, ya sea primavera o verano, puesto que en la zona es la época de mayor recolección y, probablemente también, de oferta de presas; mientras que el otoño se caracteriza por la cosecha de cultivadas y el invierno por la merma general de los recursos, inclusive del agua.

De este modo, podríamos conceptualizar a los rangos de acción centrados en los sitios como los territorios de explotación óptimos en una oferta ambiental fluctuante estacionalmente. En todo caso, podrían haber resultado algo más pequeños al tener las estaciones cálidas los valores más altos en recursos explotables.

En tercer lugar, si la delimitación de estos territorios de explotación permite entenderlos como unidades de análisis, luego potencian su utilización en un análisis comparativo de distintas situaciones de contacto socio-cultural, o aún puramente diacrónicas, al enunciar de manera sistemática las diferencias o similitudes relativas entre los potenciales económicos de los sitios.

En cuarto lugar, este procedimiento tuvo un carácter exploratorio y, a su vez, experimental: exploratorio en el sentido de búsqueda, de descubrimiento de algún patrón o relación subyacente en la información no inmediatamente aparente; y

experimental, en el sentido de que fue una especie de estandarización o puesta a prueba de una técnica de análisis, que tuvimos que ir refinando o ajustando al caso de estudio.

CONSIDERACIONES

A partir del resultado del trazado de los rangos de acción se pueden hacer varias consideraciones. Por un lado, éstas abarcan temas que tienen que ver tanto con la satisfacción de los objetivos propuestos como problemas en su implementación y significado. Por otro, y en un ámbito diferente de consideraciones, estos resultados permiten aventurar ciertas inferencias referidas a aspectos sociales y políticos de la sociedad bajo estudio.

En referencia a las primeras, una de las observaciones inmediatas que surge al analizar la distribución de los rangos de acción a partir de las figuras, es la superposición de los mismos en la zona de las Sierras, en contraste con el de El Ranchito, que se halla como separado de los anteriores, a excepción del de San Antonio.

Inclusive, aún si redujéramos el tamaño de los rangos a la mitad considerando la producción agrícola, éstos se seguirían superponiendo -aunque en menor grado.

La superposición es aún mayor si trazáramos los rangos de acción a partir solamente de la productividad secundaria, donde cada territorio abarcaría casi la totalidad del mapa, dados los bajos valores de la misma.

En realidad, las *isocals* de productividad secundaria son promedios de oferta ambiental de animales, que pueden estar marcando dos extremos de un continuum: baja densidad de población animal de tamaño regular a grande, o bien animales pequeños en densidades más altas. Luego, si bien podemos trazar áreas de aprovisionamiento, éstas sólo serán la suma de los promedios de oferta ambiental por km cuadrado, y no marcarán la probabilidad de encontrar una presa dentro de ese área. De este modo, el rango de acción no podría marcar en estos casos un límite con tasa de retorno positiva, pues esta podría alcanzarse tanto a corta como a gran distancia del sitio.

Por otro lado, es común en los grupos cazadores la existencia de territorios de explotación a cierta distancia de los lugares de asentamiento (generalmente modelizado como por lo menos 1 hora de caminata) dada la dispersión de la fauna lejos de la presencia humana. Teniendo en cuenta esto, al trazado de los rangos de acción habría que descontarles el área recorrida en búsqueda de las presas.

Creemos que todos estos factores hacen que disminuya el valor de la consideración de rangos de acción para la caza. Por esta razón no fueron trazados según este criterio.

Con respecto al otro orden de inferencias, podemos volver a ver el mapa de los territorios de explotación en base a la productividad primaria.

Si tomamos en consideración los sitios prehispánicos más pequeños (Cementerio, Copacabana, Las Eras) y, dadas sus características similares, estimamos un uso similar de todos ellos -asentamientos permanentes de usos múltiples- y aceptamos asimismo una factible sincronía de ocupaciones, la superposición de los territorios de explotación podría explicarse hipotetizando la existencia de un nivel de integración de todos estos sitios en un único sistema de asentamiento. Del mismo modo, se podría explicar la superposición de los rangos de acción de los otros sitios menores que no estamos considerando, que pueden corresponder a sitios de propósitos especiales: por ejemplo, Los Congos, Los Rastros, La Huella y otros.

En términos de estrategia política, la superposición territorial significa la no existencia de conflictos. Con esto podemos pensar que este patrón refleja o confirma el descrito por los documentos etnohistóricos como sistemas de sitios, cercanos unos a otros pero de distinto tamaño y pertenecientes todos a una misma unidad política (Laguens 1993, 1995). De ser esto así, entonces habría que considerar en términos de rangos de acción en uno solo para el total de la población de dichos sitios.

En un análisis de tamaño-rango de los sitios que hicimos para determinar el grado de integración regional político-económica de los mismos (Laguens 1992), obtuvimos una curva indicando que se trataba de un sistema de asentamiento compuesto por subsistemas o enclaves articulados con un centro dominante regionalmente. A su vez, cada enclave era relativamente independiente uno de otro, aunque, dado el tamaño de la muestra, aún faltase capturar parte del patrón.

Además, creemos que la distribución de los rangos de acción, separándose -o podríamos decir "mirando" uno hacia la Llanura y los otros hacia las Sierras- podría estar reforzando el resultado del análisis de tamaño-rango. Cuando se consideran aisladamente los sitios de las dos zonas ecológicas se sigue manifestando un patrón similar para cada una de ellas, como si fueran entidades políticas con cierto grado de independencia, con una organización similar de los asentamientos y probablemente con interacciones no conflictivas.

Esto último lo planteamos también desde una perspectiva económica. Este resultado del trazado de los rangos de acción también podría estar reflejando una situación similar en el sentido de integración regional a nivel de la cuenca para la explotación de los recursos, tal como se ve por ejemplo en el registro faunístico, el que en los sitios de la sierra aparecen especies típicas de las llanuras y viceversa.

Pero también podríamos buscar en ello otra explicación del por qué de la superposición resultante en el trazado de los rangos de acción en la Zona Ecológica Sierras, ya que este patrón puede estar “ocultando” en esta Zona una economía con mayor énfasis sobre la producción de alimentos que sobre la explotación de los recursos naturales. Es decir, si los rangos de acción para caza y recolección son correctos, el ambiente local no podría haber sostenido las poblaciones de los sitios involucrados sin un desequilibrio, ya sea ambiental o en el ajuste adaptativo de la población, produciendo en cualquier caso un desbalance entre ambas partes.

Desde el punto de vista de los radios de explotación, éstos no podrían ser más grandes, debido a que la tasa de retorno comenzaría a disminuir a medida que nos alejamos del límite actual, resultando cada vez menos redituable la explotación más allá de esa frontera. Por otro lado, la explotación intensiva de una misma zona produce un efecto de merma en los recursos más próximos a los asentamientos, haciendo necesaria la obtención de alimentos cada vez más lejos de los sitios, cayendo a la larga en el mismo balance negativo que en la opción anterior.

Una solución a esta restricción es la división de la población en unidades menores o hijas, tal como sucede por ejemplo en el Amazonas (Carneiro 1970). Si bien esto podría haber sido el caso, la información etnohistórica general de las Sierras Centrales y el registro arqueológico regional apuntan más hacia un caso de circunscripción social (*op.cit.*: 737), es decir hacia la imposibilidad de fisionarse o trasladarse a otro lugar sin conflicto pues, dada la alta densidad de población (en términos relativos a la tecnología de subsistencia y al ambiente particular de la región), todo el espacio ocupable ya está ocupado por otros grupos.

Las fuentes etnohistóricas abundan en descripciones según las cuales los sitios se hallan a “tiro de arcabuz”, muy cercanos unos a los otros¹⁰.

Desde la información arqueológica de la región de estudio se llega a la misma consideración: sitios muy cercanos unos de otros, la mayoría de las veces a una distancia tal que desde un sitio se puede ver perfectamente el más cercano, pese a la irregularidad del terreno y al bosque serrano. Asimismo, dadas las condiciones de relieve, dentro del

sector superior del Valle de Copacabana es muy alta la cantidad de sitios para una zona relativamente pequeña, como es el área de asentamiento potencial.

Respecto a la densidad de sitios en valles colindantes, solo hay información para el valle de Punilla, al oeste de la región de estudio, donde también se registra una alta densidad de sitios, concentrados en áreas restringidas (Argüello de Dorsch 1983: 43, mapa 1).

Luego, si para mantener la población de los sitios analizados dentro de un balance energético positivo no fue posible que ella se dividiera y reasentara, necesariamente tiene que haber intervenido otra estrategia económica en la explotación del ambiente dentro de los territorios definidos. Esto es, la agricultura.

Una de las preguntas que nos formulamos al trabajar con estas técnicas fue si era posible describir las distintas configuraciones espaciales producidas relacionando la disponibilidad de recursos con los costos de explotación. Por ejemplo, si podría llegar a haber algún tipo de correlación funcional (hablando matemáticamente) entre tipo de sitio y tipo de ambiente, o entre valores de productividad del ambiente y estrategias de explotación. A partir de los resultados obtenidos pensamos que no tenía sentido indagar en este tipo de correlación, dado la similitud entre todos los territorios de explotación prehispánicos, pero sí podemos concluir que todos los sitios tratados parecerían mostrar el mismo tipo de patrón en la asociación entre tipo de asentamiento y localización física, incluyendo en este concepto los aspectos referidos al emplazamiento del sitio y el ambiente circundante dentro del rango de acción. Nos preguntamos si es válido inferir a partir de allí que en todos estos sitios se pueda haber implementado el mismo tipo de estrategia adaptativa. De ser así, existen más razones aun para reforzar la idea de que la estrategia de subsistencia tiene que haber sido mixta, con un énfasis importante en la producción de alimentos.

OBSERVACIONES FINALES

Creemos que la consideración de los territorios de explotación nos ha permitido dar un paso hacia adelante en la conceptualización de la relación entre los grupos aborígenes y el ambiente en tiempos prehispánicos.

Creemos haber satisfecho el objetivo de medir los distintos componentes de la producción del ecosistema y analizarlos en el contexto de explotación por grupos humanos en un momento dado del pasado.

Estamos de acuerdo con Foley (1981b) en cuanto a que la distribución de los recursos puede actuar como una variable clave en la selección de estrategias económicas y que la cuantificación de éstas en un contexto espacial nos provee una técnica útil para analizar la paleoecología humana.

Los resultados del uso de esta técnica con carácter exploratorio confirman esta aseveración, y nos han permitido satisfacer las dos líneas principales de investigación que habíamos planteado al principio, también siguiendo a Foley: la primera, en los niveles generales de uso de los recursos por los grupos humanos, buscando cierta formulación de la relación entre las poblaciones y los recursos. La segunda, usar un conocimiento de la disponibilidad de recursos prehistórica y la localización de sitios para delimitar rangos de acción. Adicionalmente, creemos que también nos ha permitido adelantar en el planteo de ciertas hipótesis en otros aspectos organizativos del sistema, que abren nuevas vías de indagación.

NOTAS

- ¹ Consideramos que en el nivel de formulación que planteamos aquí -donde se verá más adelante centramos los rangos de acción a partir de sitios- también hubiera sido posible hablar de territorios de explotación de sitio, en el sentido que lo define Bailey (1983:60), como enunciado teórico acerca del área que rodea un sitio, área que se *supone* que ha sido habitualmente usada para la subsistencia por los habitantes del sitio. El alcance del territorio de explotación también se define en base a criterios económicos de menor costo y balance positivo de rendimiento, pero el *home range* abarcará el total de todos los territorios de explotación que utilice una población y, según Foley (1981a:2; 1977:182), carece de las connotaciones de uso exclusivo y respuesta defensiva, implícitos en la idea de territorialidad.
- ² Es importante aclarar que el concepto de productividad implica una relación que tiene en cuenta la cantidad de energía o de gramos de materia orgánica producida por unidad de tiempo y de espacio (por ejemplo, 2000 Kcal/año/km²), y no debe confundirse con medidas no relacionales como la biomasa o la producción de alguna sustancia o material (ver Lugo y Morris 1982:15-20).
- ³ Estos mismos sitios registran ocupaciones tempranas en niveles inferiores, correspondientes a contextos precerámicos. En el sitio Cementerio se obtuvieron dos fechados: en el Nivel 23, Cuadrícula 2, un fechado de 5240 ± 140 años A.P. y la Capa 7, Sondeo 1: 4970 ± 120 años A.P. En el sitio El Ranchito investigaciones previas fecharon un enterratorio en 2950 ± 180 años A.P. (Schobinger 1973).
- ⁴ Por ejemplo, en una encomienda entregada a Antonio Rodríguez en 1573 se le asignan:
Los pueblos y parcialidades de Nunçacat, ... que es cerca de Eschelín ... con sus aguadas y rancherías y caçaderos como sean de la dicha parcialidad de Nunçacat (AHPC, 1573 Escr- 1. Leg. 2, Exp. 2, f.1).

o también, en la descripción del Padre Bárzana (1594) para la zona de Los Algarrobales (la actual región de Cruz del Eje, en la zona ecológica Llanura) se habla de la caza:

...que en las juntas que estos indios tienen es costumbre llamarse unos pueblos a otros para la guerra, caças o para comer... (Bárzana 1885).

⁵ *"también se sustentan de grandísima suma de algarroba, la cual cogen por los campos todos los años al tiempo que madura y hacen della grandes depósitos; y cuando no llueve para coger maíz o el río no sale la madre para poder regar la tierra, pasan sus necesidades con esta algarroba..." (Bárzana, 1885).*

⁶ *"...diez tixal de frijoles de la tierra... y ten quinze medidas de maíz en mazorca ... y ten siete almudes de frijoles de la tierra..." (AHPC 1588).*

⁷ *"Es tierra fértil de mucho maíz y frisoles y mani y camotes y zapallos y ovejas mansas" (Bibar 1980).*

⁸ *"Son grandes labradores que en ningún cabo hay agua o tierra bañada que no la siembren por gozar de la sementera todos los tiempos" (Relación Anónima 1974).*

⁹ En realidad se podría considerar a este valor como un poco alto, ya que en otros autores proponen alrededor de 4 Kcal /Kg de peso corporal por hora de caminata (por ej., un individuo de 80 Kg consumiría 286 calorías por hora, a 3,6 Kcal /Kg de peso corporal, caminando 5,5 k /hora, o sea 52 Kcal /km) (Wing y Brown 1979: 23).

¹⁰ Así se dice en la Relación Anónima

"Las poblaciones tienen muy cercanas unas de otras que por la mayor parte a legua y a media legua y cuarto y a tiro de arcabuz y a vista unas de otras están todas" (1974 [1573])

Para el Valle de los Reartes, al sur de la provincia, se describe para el año 1619 un patrón que asemeja la distribución actual de los sitios arqueológicos en los valles serranos:

"...no solo era un pueblo y parcialidad sino muchos ... y los dichos pueblos estaban repartidos por todo aquel valle, el arroyo abajo y en los demás arroyos que están por aquellas laderas..."

"...y los dichos indios están poblados de una parte y otra del dicho arroyo..." (AHPC 1619).

BIBLIOGRAFIA

AHPC (Archivo Histórico de la Provincia de Córdoba)

1573 Escr.1, Leg.2, Exp.2, f.1

1588 Escr. 2, Leg.2, Exp. 10.

1619 Esc. 1, Leg. 253, fs. 71 y 77

ARGÜELLO DE DORSCH, E.A.

1983 Investigaciones arqueológicas en el Departamento Punilla. *Comechingonia*, 1(1):41-60.

BAILEY, G.

1983 Editorial. *Hunter-gatherer Economy in Prehistory (an European Perspective)*, ed. por G. Bailey, Cambridge Univ. Press, pp. 59-63.

BAILEY, G., P. CARTER, C. GAMBLE y H. HIGGS.

1983 Epirus revisited: Seasonality and inter-site variation in the Upper Paleolithic of north-west Greece. *Hunter-gatherer Economy in Prehistory (an European Perspective)*, ed. por G. Bailey, Cambridge Univ. Press, pp. 64-78.

BARZANA, P.A.

1885 Carta del P. Alonso de Bárzana, de la Compañía de Jesús, al P. Juan Sebastián, su Provincial [1594] *Relaciones Geográficas de Indias*, España, Min. de Fomento, pp. LII-LXVI, Madrid,

BELOVSKY, G.E.

1987 Hunter-Gatherer Foraging: a Linear Programming Approach. *Journ. Anthr. Archaeol.* 6(1): 29-76.

1988 An Optimal Foraging-Based Model of Hunter-Gatherer Population Dynamics. *Journ. Anthr. Archaeol.* 7(4): 329-372.

BERBERÍAN, E. y B. BIXIO

1984 Etnohistoria de la región de Potrero de Garay. *Comechingonia* 2(3):11-46.

BIBAR, G.

1980 Crónica y Relación copiosa y verdadera de los Reynos de Chile hecha por Gerónimo de Bibar natural de Burgos [1558]. *Rev. Mus. Hist. Nat. San Rafael*, t. VIII (2): 67-69.

BINFORD, L. R.

1980 Willow Smoke and Dogs' Tails: Hunter-Gatherer Settlement Systems and Archaeological Site Formation. *Amer. Antiq.* 45 (1): 4-20.

BLEED, P. y A. BLEED

1987 Energetic Efficiency and Hand Tool Design: A Performance Comparison of Push and Pull Stroke Saws. *Journ. Anthr. Archaeol.* 6 (2): 189-197.

CABRERA, P.

- 1931 Córdoba del Tucumán prehispana y protohistórica *Rev. Univ. Nac. Córdoba*, año XVIII, N° 7-8. Córdoba, Argentina.

CAMINOS DE FAYA, S.

- 1984 Etnohistoria del área de influencia del Río Tercero. *Comechingonia*, 2(3): 63-81.

CARNEIRO, R. L.

- 1970 A Theory of the Origin of the State. *Science*, vol. 169: 733-738.

CATTANEO, R. G.

- 1991 Cadenas operativas: movilidad, subsistencia y tecnología en el Valle de Copacabana, Dto. Ischilín, N.O. de la Prov. de Córdoba. Informe de Beca U.N.L.P., La Plata, M.S.

- 1994 Estrategias tecnológicas: un modelo aplicado a las ocupaciones prehistóricas del Valle de Copacabana, N.O. de la Provincia de Córdoba. *Publicaciones del CIFYH, Arqueología* 47: 1-30.

DIAZ, S.

- 1986 Alteración de la vegetación como respuesta a la actividad humana en la cuenca del río Copacabana (Dto. Ischilín, Pcia. de Córdoba). CONICET, Buenos Aires. M.S.

DIAZ, S., M. BONNIN, A. LAGUENS y M. PRIETO

- 1987 Estrategias de explotación de los recursos naturales y procesos de cambio de la vegetación en la cuenca del río Copacabana, I: mediados del siglo XVI- mediados del siglo XIX. *Publicaciones, Inst. Antr., U.N.Cba, XLV*: 67-132, Córdoba.

ELLENBERG, H.

- 1979 Man's influence on tropical mountain ecosystems in South America. *Journ. Ecol.* 67.

FOLEY, R.

1977. Space and Energy: a Method for Analysing Habitat Value and Utilization in Relation to Archaeological Sites. *Spatial Archaeology*, ed. por D. L. Clarke, Academic Press.

- 1981a. A Model of Regional Archeological Structure. *Proc.Prehis.Soc.* 47: 1-17.
- 1981b. Off-Site Archaeology and Human Adaptation in Eastern Africa. *BAR Int.Series*, 97.
- GONZALEZ, A. R.
1956-58. Reconocimiento arqueológico de la zona de Copacabana Córdoba. *Rev. do Museu Paulista* (N.S.), X: 173-223.
- HASSAN, F.
1981 *Demographic Archaeology*. Academic Press, New York.
- JONES, K. T y D. B. MADSEN
1989 Calculating the cost of resource transportation: A Great Basin example. *Curr. Anthr.* 30(4): 529-534.
- KEENE, A. S.
1981 Optimal Foraging in a Nonmarginal Environment: A Model of Prehistoric Subsistence Strategies in Michigan. *Hunter-Gatherer Foraging Strategies. Ethnographic and Archaeological Analyses*. ed. por B. Winterhalder y E.A. Smith, The Univ. of Chicago Press. pp. 171-193.
- 1985 Constraints on Linear Programming Applications in Archaeology. En: *For Concordance in Archaeological Analysis*, ed. por C. Carr, Westport Publishers, Inc, Kansas. Chap. 10: 239-273.
- LAGUENS, A.
1990 Estrategias adaptativas pre y post-contacto hispano indígena en los sectores medio y superior de la Cuenca del río Copacabana, Córdoba. Informe al CONICET, Córdoba. M. S.
- 1991 Estrategias adaptativas pre y post-contacto hispano indígena en los sectores medio y superior de la Cuenca del río Copacabana, Córdoba. Informe al CONICET, Córdoba. M. S.
- 1992 Niveles de eficiencia adaptativa pre y post-contacto en el sector superior de la cuenca del río Copacabana, Córdoba, Argentina. Informe al CONICET, Córdoba. M. S.

- 1993 Niveles de eficiencia adaptativa pre y post-contacto en el sector superior de la cuenca del río Copacabana, Córdoba, Argentina. Informe al CONICET, Córdoba. M.S.
- 1995 Cambio organizacional y niveles de eficiencia adaptativa arqueológicos en el Valle de Copacabana, Córdoba, Argentina. *Tesis de Doctorado*, Universidad Nacional de Buenos Aires. M.S.
- LAGUENS, A. y M. BONNIN
- 1987 Espacio, paisaje y recursos. Estrategias indígenas alternativas y complementarias en la Cuenca del río Copacabana (Dto. Ischilín, Córdoba, Argentina. Sitio El Ranchito. 1000 a.C.- 1600 d.C. *Publicaciones*, Inst.Antr., U.N.Cba, XLV: 159-201, Córdoba.
- LUGO, A. E. y G. L. MORRIS
- 1982 *Los sistemas ecológicos y la humanidad*. Mongr. 23, OEA.
- ODUM, E.
- 1972 *Ecología*. Ed. Interamericana, 2da Ed., Bs.As.
- OLIVIER, S.R.
- 1976 *Ecología y subdesarrollo en América Latina*. Ed. Siglo XXI, México.
- RATTO, N.
- 1989 Eficacia funcional y técnicas de caza. *Shincal* 1: 45-52, Univ. Nac. de Catamarca.
- RELACIÓN ANONIMA
- 1974 Relación de la tierra nueva que don Jerónimo de Cabrera, gobernador de Tucumán, descubrió en aquella provincia [1573]. *Córdoba, ciudad y provincia*, comp. por C. Segretti, Junt.Pcial. de Hist., Córdoba. pp. 13-15.
- ROZENWEIG, M. L.
- 1969 Net Primary Production of terrestrial communities: prediction from climatological data. *Amer. Naturalist*, 102: 74-76.
- SAYAGO, M.
- 1969 Estudio fitogeográfico del Norte de Córdoba. *Bol. Acad. Nac. de Cs.* t. XLVI, entrega 2da, 3ra y 4ta, pp. 123-427, Córdoba, Argentina.

SCHOBINGER, J.

- 1973 Principales trabajos arqueológicos realizados en la Argentina y el Uruguay en 1971 y 1972. *Ampurias*, 35, Barcelona.

SERRANO, A.

- 1945 *Los Comechingones*. Imprenta de la Univ., Córdoba.

SMITH, E.A.

- 1981 The Application of Optimal Foraging Theory to the Analysis of Hunter-Gatherer Groups Size. *Hunter-Gatherer Foraging Strategies. Ethnographic and Archaeological Analyses*. ed. por B. Winterhalder y E.A. Smith, The Univ. of Chicago Press., pp.. 36-65.

SMITH, E.A. y B. WINTERHALDER

- 1981 *New Perspectives on Hunter-Gatherer Socioecology Hunter-Gatherer Foraging Strategies. Ethnographic and Archaeological Analyses*. Ed. por B. Winterhalder y E.A. Smith, The Univ. of Chicago Press.
- 1992 Natural Selection and Decision Making: Some Fundamental Principles. *Evolutionary Ecology and Human Behavior*, ed. por E.A. Smith y B. Winterhalder, Aldine de Gruyte, New York, pp. 25-60.

TORRENCE, R.

- 1983 Time budgeting and hunter-gatherer technology. *Hunter-gatherer Economy in Prehistory (an European Perspective)*, ed. por G. Bailey, Cambridge Univ. Press.

WING, E. y A. B. BROWN

- 1979 *Paleonutrition*, Academic Press, New York.

WINTERHALDER, B.

- 1981 Optimal Foraging Strategies and Hunter-Gatherer Research in Anthropology: Theory and Models. *Hunter-Gatherer Foraging Strategies. Ethnographic and Archaeological Analyses*. Ed. por B. Winterhalder y E.A. Smith, The Univ. of Chicago Press.
- 1986 Diet choice, risk and food sharing in a stochastic environment. *Journ. Anthr. Archaeol.* 5:369-392.

- 1987 The Analysis of Hunter-Gatherer Diets: Stalking an Optimal Foraging Model. *Food and Evolution*. Ed. por M.Harris y E.B. Ross, Temple Univ. Press, pp. 311-339.
- WINTERHALDER, B.; W. BAILLARGEON, F. CAPPELLETTO, I. R. DANIEL y C. PRESCOTT.
- 1988 The Population Ecology of Hunter-Gatherers and their Prey. *Journ. Anthr. Archaeol.* vol. 7(4): 289-328.
- WINTERHALDER, B. y E. A. SMITH
- 1991 Evolutionary Ecology and the Social Sciences: An Introduction. *Ecology, Evolution and Human Behavior*, ed. por E.A. Smith y B. Winterhalder, Aldine de Gruyter.
- ZURITA, J. M.
- 1983 Etnohistoria del Departamento Pocho, durante el siglo XVI. *Comechingonia* 1(1):38-57.

TABLA I:
Cálculo de población por sitio (en base al cálculo del área del sitio, suponiendo ocupación simultánea de la totalidad de cada sitio)

SITIOS	Área (m ²)	P ¹ =A/.71015	POBLACION (x Área)
1. EL RANCHITO	300.000	422.475.71	649.98
2. CARADA HONDA	220.000	309.815.52	556.61
3. 4.80 I	150.000	211.237.85	459.60
4. 4.80 II	150.000	211.237.85	459.60
5. 4.80 III	150.000	211.237.85	459.60
6. 4.80 IV	150.000	211.237.85	459.60
7. CACHIPURI	50.000	70.412.62	265.35
8. SAN ANTONIO	40.000	56.330.09	237.34
9. CAMPO MOYANO	20.000	28.165.05	167.82
10. CHACRA MOYANO	20.000	28.165.05	167.82
11. SAN JOSE	20.000	28.165.05	167.82
12. COPACABANA	10.000	14.082.52	118.67
13. CEMENTERIO	9.360	13.181.24	114.81
14. LAS ERAS	7.200	10.139.42	100.69
15. VILLA ENCAR.	5.000	7.041.26	83.91
16. EL BARRIAL	5.000	7.041.26	83.91
17. LA CAPILLA	4.000	5.633.01	75.05
18. LA HUELLA	3.500	4.928.88	70.20
19. EL TALAR	2.500	3.520.63	59.33
20. SAGUION 2	2.100	2.957.33	54.38
21. CEM. VIEJO	1.920	2.703.84	52.00
22. EL CHARCO	1.800	2.534.85	50.34
23. CAMINO S.A.	1.200	1.689.90	41.10
24. LOS RASTROS	900	1.267.43	35.60
25. CAN. HON. PERF.	900	1.267.43	35.60
26. LOS CONGOS	750	1.056.19	32.50
27. ARBOL SECO	750	1.056.19	32.50
28. S.P. TOYOS	625	880.16	29.66
29. EL DEVISAD.	625	880.16	29.66
30. LOMA COLORADA	600	844.95	29.07
31. SAGUION 1	500	704.13	26.53
32. LOS BARRIALES	400	563.30	23.73
TOTALES	1.329.628		5.230.38

FIGURA 1:
Ubicación relativa de los sitios en la cuenca

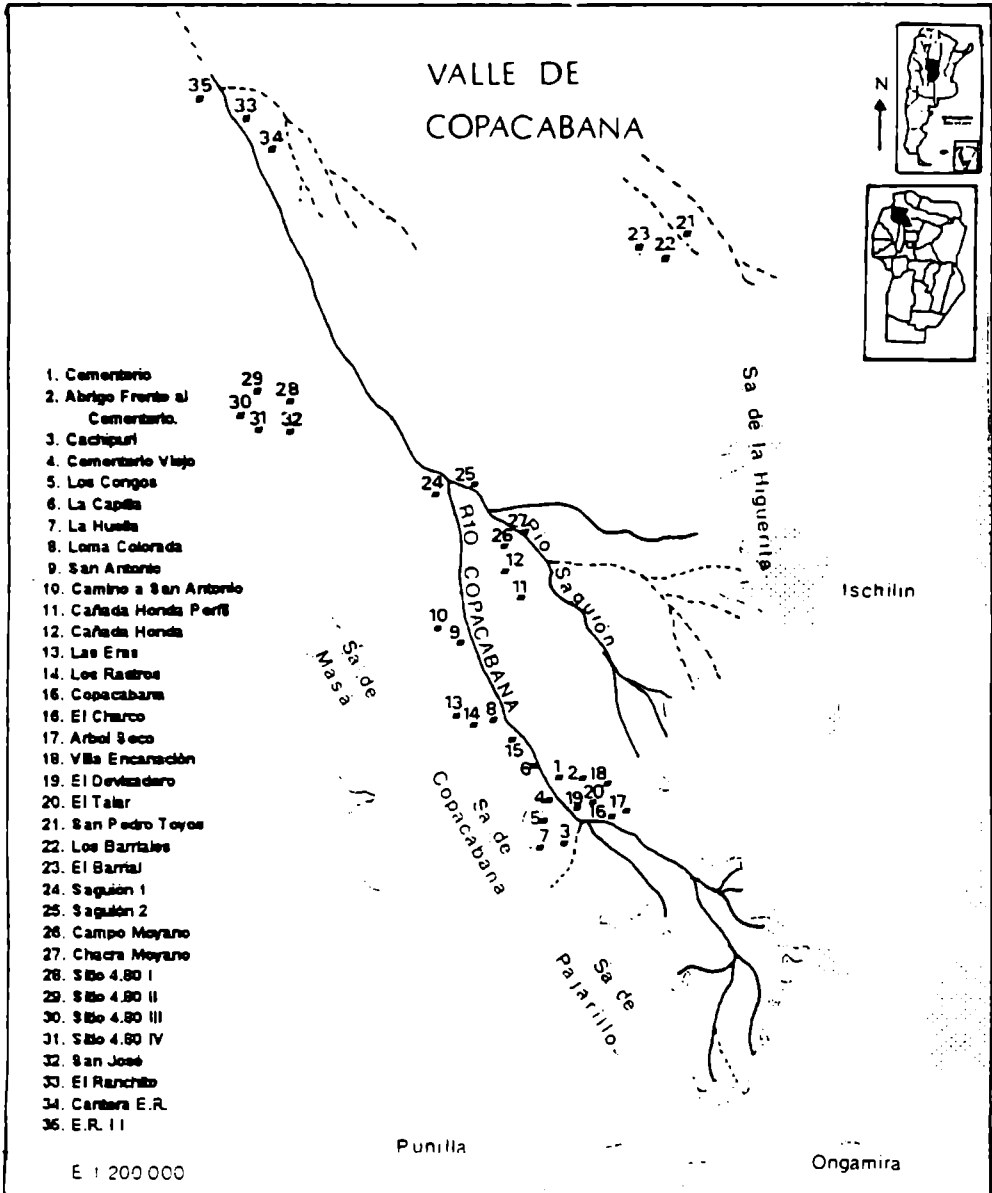


FIGURA 3:
Isocals de productividad primaria y secundaria (en Kcal/km²/365)

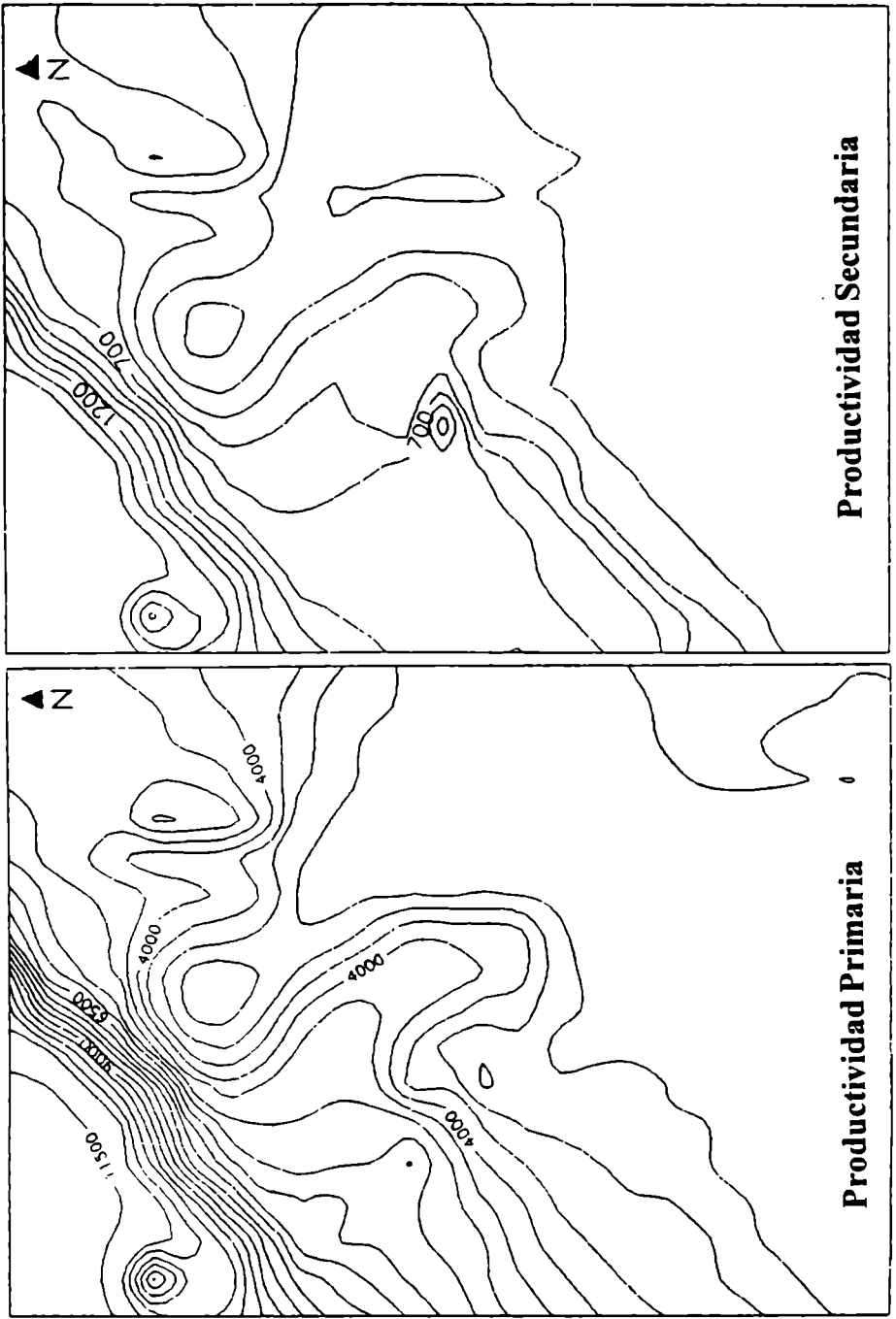


Figura 4:
Perfiles de productividad primaria

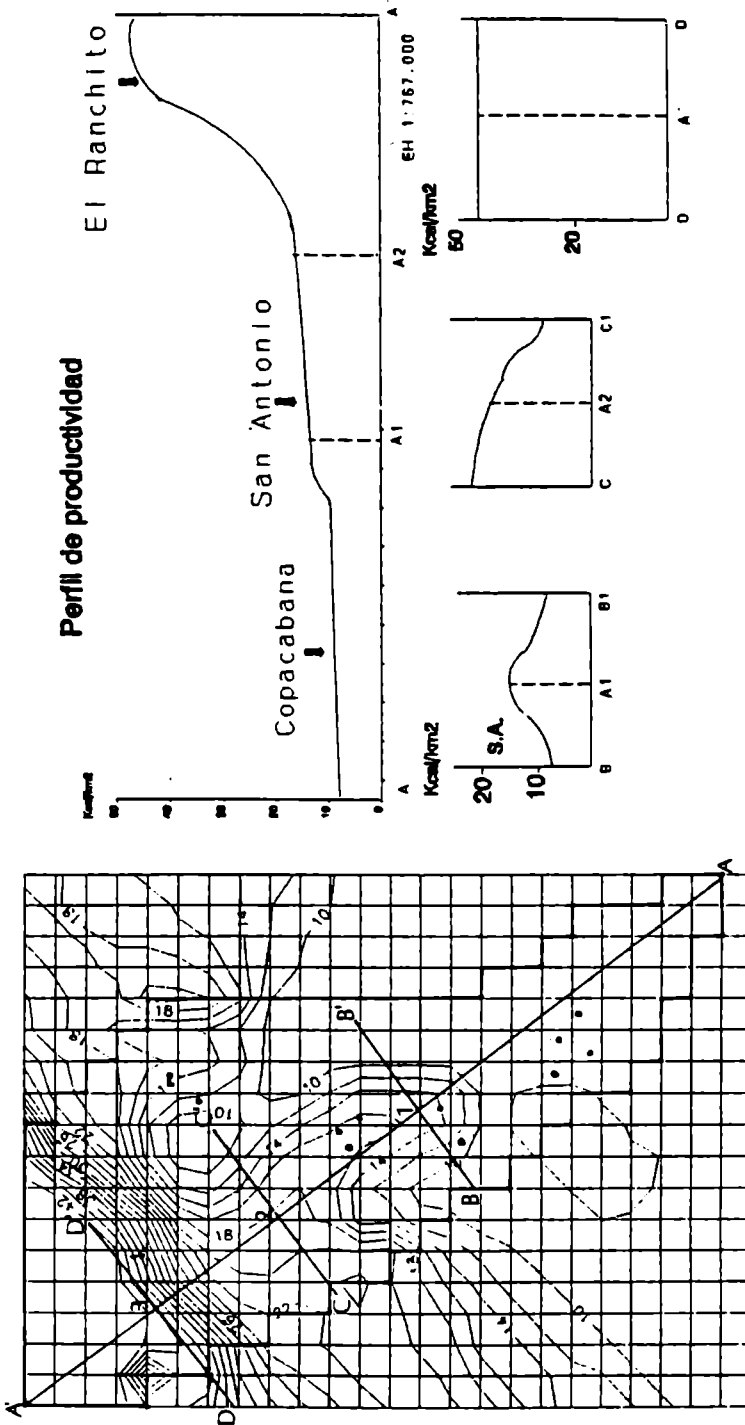


FIGURA 5:
isocals de productividad primaria de los sitios Cementerio y Las Eras

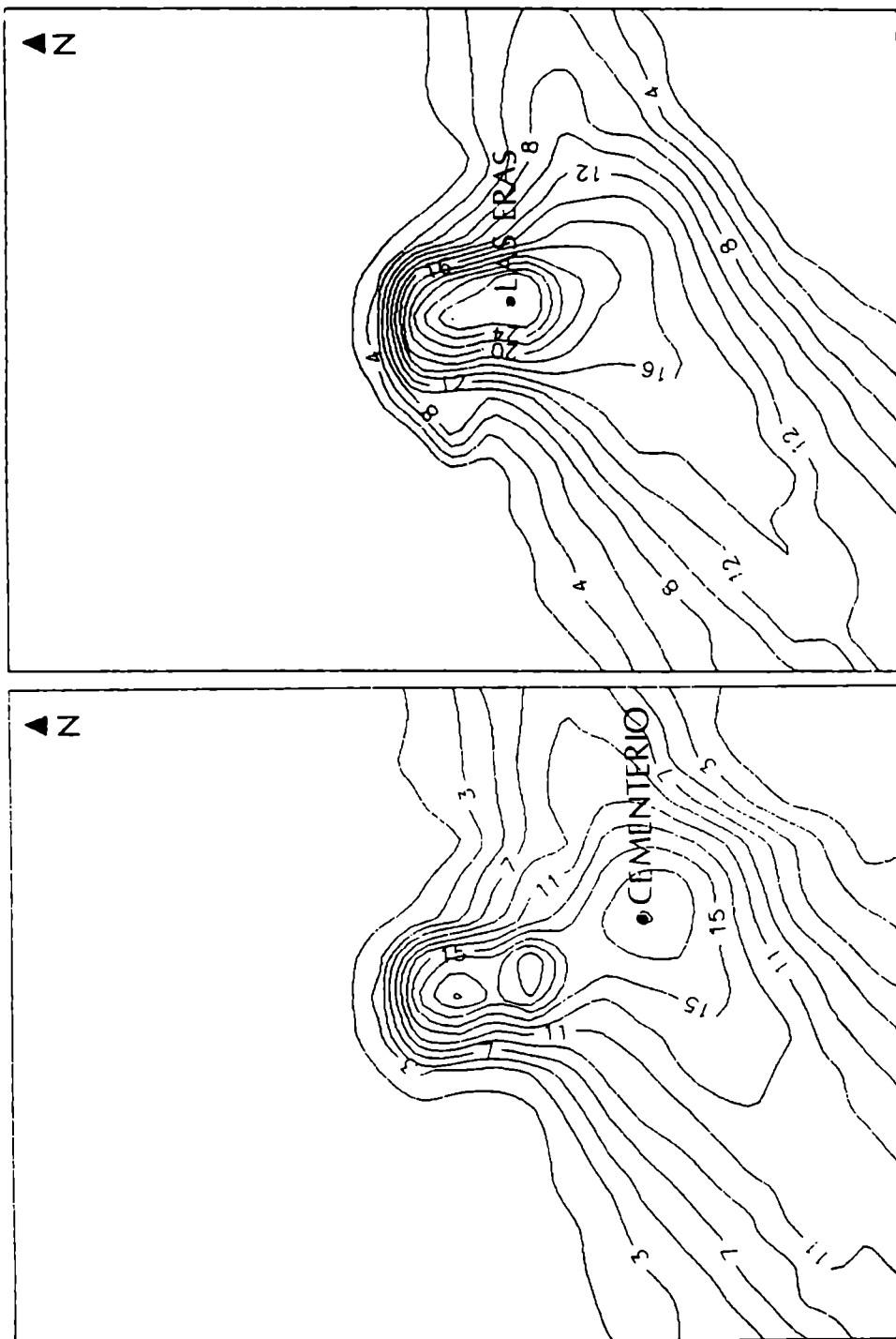


FIGURA 6:
Isocals de productividad primaria de los sitios Cachipuri y San Antonio

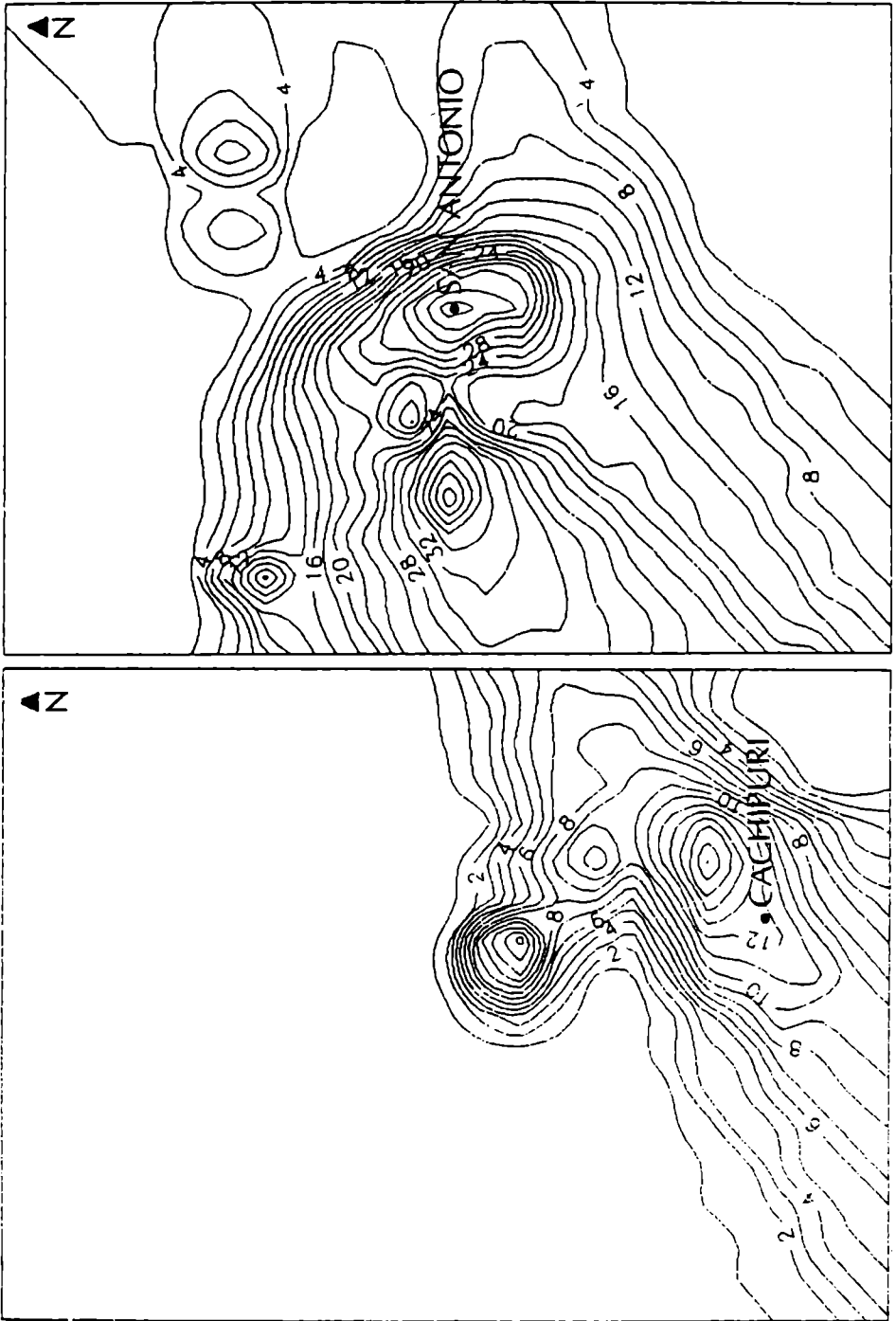


FIGURA 7:
Isocals de productividad primaria del sitio El Ranchito

