

APLICACION DE TECNICAS DE ESTUDIOS DE PAISAJE A UNA REALIDAD ARQUEOLOGICA.
ESTIMACION DE LA POBLACION NATIVA POTENCIAL EN LOS ANDES DE SANTIAGO.

Patricio Rubio

Rubén Stehberg

A partir de la segunda mitad de este siglo, la geografía incorpora de manera paulatina y sistemática los estudios de paisaje, los cuales en su estructura metodológica, incluyen los análisis denominados de "tipo zonal", que tratan de "establecer a una escala determinada modelos de disposición... zonal, en relación con un determinado gradiente" (Bolós, 1981). La importancia de estos estudios para la arqueología radica por ejemplo, en la confección de los diferentes seccionamientos geosistémicos que hacen del "momento en que se inicia la constitución de la interfase del subsistema económico con el subsistema natural abiótico: el agrosistema" (Bolós, 1981). Estos análisis permitan entre otras cosas, realizar estimaciones demográficas y estudios de comportamiento ambiental de poblaciones humanas que depredaban un medio natural definido. Por ello, en el presente caso se estudia un grupo de bajo nivel de organización social y tecnológico (por lo cual no modifican sustancialmente su entorno) que tiene como principal actividad, una incipiente explotación animal regulada por la estacionalidad climática.

También otras técnicas de estudios de paisaje "como la reconstrucción de ambientes a través de análisis de intercambios energéticos endosomáticos, junto con interpretaciones microgeomorfológicas de los procesos que afectaron a los biotopos" (Rubio, 1985), se convierten en instrumentos adecuados para establecer las posibles relaciones entre los sistemas de explotación y de adaptación del hombre prehispánico al medio natural. Por ello, es menester que para un conocimiento cuantitativo de una sociedad andina depredadora de hervíboros (camélidos) se cumplan las siguientes

ARQUEOLOGIA Y CIENCIA: SEGUNDAS JORNADAS

Imprenta Museo Nacional de Historia Natural
1987, Santiago de Chile

etapas: a) cálculo de energía que es capaz de generar el geosistema en términos de productividad primaria potencial; b) determinación de la masa ganadera que soportaría en equilibrio este medio; c) determinación del grado de depredación que la población humana realiza sobre los camélidos que teóricamente estarían en equilibrio en este primitivo agroecosistema y d) mediante la interpretación de estos cálculos, estimación de la cantidad máxima de población nativa capaz de vivir con los aportes energéticos que obtiene del ganado que le sirve de sustento básico.

A continuación se proporciona la metodología sugerida para este tipo de estudios, que fue la utilizada en la estimación de la población nativa potencial de los Andes de Santiago (Stehberg, 1980: 21- 25).

METODOLOGIA

La mensuración del recurso, es decir la cantidad de hectáreas potencialmente disponibles se calcula de acuerdo al sistema de unidades operativas ganaderas, que se definen a partir de los siguientes parámetros:

- 1.- Diseño de unidades operativas de tierra. A través de antecedentes físicos generales, fotolectura y lectura de cartas topográficas se determinan y delimitan todas las zonas aptas para el desarrollo de la actividad animal. En nuestro ejemplo corresponde a la actividad ganadera camélida.
- 2.- Funcionalidad del sistema. Se basa en la búsqueda del sistema de organización de las diferentes unidades de tierra. La jerarquía y rol de los sistemas se definen por las variables climáticas, altitudinales, morfológicas e hídricas. En el estudio del ecosistema andino de Santiago, el sistema elegido corresponde a la red hídrica.
- 3.- Criterio geomorfológico. Se basa en la definición de las unidades de relieves capaces de sustentar a las unidades operativas propuestas. En el ejemplo se consideran todas aquellas áreas de conos, lomas, lomeros, planidorsos, valles intermontanos y colgantes, mesetas, nacientes, cajas de ríos, esteros y quebradas, terrazas de ríos y áreas de vegas de los Andes de Santiago.

4.- Diferenciación altitudinal. Considera la operatividad de las unidades de tierras definidas en el punto anterior, teniendo en consideración la diferencia de cotas y estacionalidad de cada una de ellas. En el ecosistema andino de Santiago se estima que todas aquellas unidades de tierra emplazadas bajo la línea de nieves eternas son operativas para el ganado de acuerdo a la estación climática.

5.- Funcionalidad morfométrica. Considera todas aquellas zonas aprovechables, sea por una determinada formación vegetacional (por ejemplo: bosque de algarrobo) o una masa animal definida. En nuestro caso, se determinó como potencialmente aprovechable por el camélido todas aquellas zonas con pendientes inferiores a 15° o aquellas en que era superior a 15° , pero que mostraron una uniformidad topográfica superior a las 25 hectáreas.

6.- Observación y reconocimiento directo. Tal como su nombre lo indica, las visitas y prospecciones de terreno son básicos para la correcta evaluación e interpretación de los datos. Por ejemplo, los trabajos de campo y fotolectura realizados en el Río San Francisco, afluente del Río Mapocho, fueron de gran utilidad para la confección de las cartas que más adelante se detallan.

7.- Jerarquización de las unidades de tierra. Se toma en cuenta básicamente las variables: pendientes, red de drenaje, altitud del sitio, sistema hídrico y cubierta vegetal.

8.- Capacidad de carga. Se basa en el concepto de la hectárea según la unidad tipo. En Chile, la há. básica animal es producto de estimaciones realizadas por I.D.I. y el CONAF. En nuestro caso, las estimaciones fueron obtenidas de estudios practicados en el Altiplano Chileno, los cuales fueron modificados en función de la calidad de pasturaje y de la estacionalidad climática de la cordillera de Santiago, generándose la siguiente tabla para camélidos (promedio de guanacos, llamas y alpacas):

Há. tipo 1 carga animal 1,6

Há. tipo 2 carga animal 0,8
Há. tipo 3 carga animal 6,6

A continuación se proporcionan los materiales empleados en el estudio del ecosistema andino de Santiago, los cuales con pequeñas variaciones pueden aplicarse a otros estudios similares.

MATERIALES

Para arribar a los resultados esperados es necesario confeccionar un mapa de acuerdo a la siguiente metodología y materiales:

- A partir de la carta base 1:50.000 del I.G.M. se delimita y extrae el sistema de organización de los cursos de agua principales y secundarios que gravitan en torno y dentro de las unidades de tierra(Fig.1).

- Se definen las unidades de tierra de acuerdo a las actividades anteriormente enumeradas, a través de lecturas de cartas, antecedentes extraídos de cartas geológicas y geomorfológicas, criterio métrico de pendiente, observaciones directas y paralaje de fotos aéreas. En el ejemplo, se coteja la foto aérea 1:60.000 de la Cuenca del Río San Francisco con la carta base 1:50.000.

- En la determinación de la funcionalidad y operatividad de las unidades de tierra para masa animal, se debe tener en cuenta las características de desplazamiento de ganado. En nuestro ejemplo se tuvo en consideración la movilidad del ganado camélido, a través de fondos de valles, cajas de ríos, quebradas y portezuelos o abras que comunican las nacientes de los cerros. La trashumancia de camélidos en la zona se explica por la marcada estacionalidad climática, lo que genera una relación pasturaje - clima.

- La jerarquización de las unidades se realiza de acuerdo con los antecedentes mencionados en el punto 7. En nuestro ejemplo arrojó las siguientes categorías:

Tipo 1: vegas

Tipo 2: cajas y terrazas de ríos, esteros y lagunas

Tipo 3: zonas de conos, lomas, lomeríos, planidorsos, valles y nacientes.

Estos tres tipos guardan estrecha relación con la presencia o ausencia del recurso agua y la periodicidad de las estaciones, lo cual origina temporadas secas, pluvionivales y de transición, que inciden directamente en el comportamiento de la cubierta vegetal como en las unidades de tierra, generando de esta manera las llamadas áreas de veranadas, invernadas y de paso o transicionales.

Los meses que son funcionales estas áreas según tipo de unidad, se distribuyen de la siguiente manera:

- Há.tipo 1b, noviembre a marzo.....5 meses
(veranada)
- Há.tipo 2b, noviembre a enero.....3 meses
- Há.tipo 3b, noviembre a enero.....3 meses
- Há.tipo 2a, abril a junio y.....3 meses
septiembre a noviembre (invernada de paso)
- Há.tipo 3a, julio a septiembre.....3 meses
(invernada)

Las hectáreas tipo 1b, 2b y 3b, corresponden a áreas altocordilleranas que son funcionales en las estaciones secas o de paso, por lo que reciben el nombre de veranadas y las hectáreas tipo 2a y 3a que se localizan en la zona basimontana, son funcionales en la estación pluvionivosa y/o de transición por lo que reciben el nombre de invernadas.

RESULTADOS PARCIALES

La determinación final del total de hectáreas básicas según tipos, se obtiene a partir del mapa mediante planimetría y debe respetar la jerarquización de las unidades de tierra y funcionalidad de cada área descrita en el punto anterior.

En nuestro caso se obtuvo los siguientes resultados (Véase fig.1):

Há.tipo 1b	.....	9.392,5	há.
Há.tipo 2b	.....	12.055,0	há.
Há.tipo 3b	.....	29.112,5	há.
Há.tipo 2a	.....	5.375,0	há.
Há.Tipo 3a	.....	28.537,5	há.

Estas hectáreas básicas multiplicadas por su correspondiente carga animal (véase punto 8) arrojaron una masa ganadera de:

Há.tipo 1b	.....	15.028	cabezas
Há.tipo 2b	.....	9.645	"
Há.tipo 3b	.....	17.467	"
Há.tipo 2a	.....	4.300	"
Há.tipo 3a	.....	17.122	"

Análisis de los Resultados

Los resultados parciales y totales obtenidos deben ser objeto de un cuidadoso análisis y discusión en función del marco teórico y de las hipótesis que se estén manejando. No es que un resultado parcial pueda estar errado sino que su significación puede variar según la interpretación que se le asigne a determinado problema.

Por ejemplo, en el análisis de la cantidad total de masa ganadera de un ecosistema montañoso los resultados variarán según el período que el investigador suponga que los animales permanecen en él. Si la masa animal permanece todo el año en cordillera, desplazándose en verano al área altoandina y refugiándose en invierno en el área basimontana, deberán considerarse equivalentes ambas áreas, puesto que no es lógico que en un área subsista mayor cantidad de individuos que en la otra. En este caso, si un área arrojara un resultado mayor deberá ser despreciado.

En el caso de ganado trashumante con permanencia estacional de un determinado piso vegetacional durante el estío y dispersión el resto del año por sectores intra y extra cordilleros, la cantidad total es máxima y tiene relación con la suma de las hectáreas básicas altocordilleras.

El caso de lo ocurrido en el ecosistema andino de Santiago puede ser clarificador. Allí, el primer resultado parcial del total de la masa ganadera fue el producto de la suma de las hectáreas tipo 2a y 3a ubicadas en la zona basimontana (invernada).

Há.tipo 2a 4.300
Há.tipo 3a17.422

21.722 cabezas de ganado

En el supuesto de que las cantidades permanecieran todo el año en la cordillera esta cantidad representaría el máximo potencial del área. Tal situación correspondió justamente a la realidad histórica de la Hacienda Las Condes -de dimensión aproximadamente similar al ecosistema andino de Santiago- durante el siglo pasado. Dicha hacienda mantuvo todo el año la totalidad de su masa ganadera vacuna y caballar dentro de los límites cordilleranos de la propiedad (Stehberg y Rubio 1981: 21-39). Sin embargo ello no ocurrió en épocas anteriores en que los camélidos se desplazaban por el llano longitudinal y costa durante las estaciones medias o invernales, motivo por el cual este resultado fue descartado.

El segundo resultado parcial del total de la masa ganadera fue el producto de las sumas de las hectáreas tipo 1b, 2b y 3b localizadas en piso andino y de la vega.

Há.tipo 1b15.028
Há.tipo 2b 9.645
Há.tipo 3b17.467
Total 42.140 cabezas de camélidos

Esta cifra final fue adoptada en dicha investigación por adecuarse a la dinámica de desplazamiento que se le asignó al animal estudiado y a las características medioambientales de la zona central.

Encuentra su justificación en el hecho de que en verano sólo existe pasto en las áreas de veranadas. En este caso, durante el invierno hasta 21.422 camélidos pudieron refugiarse en el área basimontana (invernada), distribuyéndose las 20.718 restantes por la cuenca de Santiago y cordi-

llera de la costa producto del marcado carácter trashumante del ganado camélido.

Un tercer resultado correspondería al promedio de ambos resultados parciales 31.950 cabezas de ganado, lo cual es una aproximación hasta con un 25 % de error respecto a los resultados parciales anteriores.

Cálculo de la Población Nativa

A partir del resultado final obtenido en el punto anterior es posible estimar la cantidad máxima de la población humana que pudo subsistir a expensas de dicho recurso alimenticio. Para ello es menester contar con estimaciones lo más certeras posibles de las tasas de extracción anual que acepta dicho recurso -sin agotarlo- y la cantidad de ese alimento que consume anualmente un individuo. Es natural que sólo en ocasiones históricas extremadamente favorables se lograra arribar a esa cantidad. En la práctica el número de población estuvo bajo esa cantidad.

A continuación se desarrolla el procedimiento a emplear en el cálculo de la demografía humana a partir de una masa ganadera determinada.

Tasa de extracción para población animal. Los estudios pecuarios especialmente aquellos referidos a manejo de poblaciones animales silvestres o domésticos proporcionan datos acerca de las tasas de extracción aconsejables. Es natural que existan importantes variaciones de acuerdo a una serie de variables medioambientales, de salubridad, etc., pero es posible definir una tasa aplicable al caso particular en estudio.

En nuestro ejemplo, se optó por una tasa de extracción de 20 % anual para poblaciones auquénidias, teniendo en cuenta los siguientes antecedentes. Cunazza (1975) tomando como base un número de 1.200 individuos concluyen que existirían 750 a 800 hembras y 440 a 450 machos. El número de crías que nacerían de las hembras mayores de 2 años (aprox. 70 % del total), fluctuaría entre 360 a 400 individuos con igual proporción de hembras y machos. Basado en esa natalidad y en el hecho de que es necesario dejar un porcentaje para reemplazar a los machos reproductores viejos, supo

ne que la extracción anual no puede ser mayor a 90-100 machos jóvenes al año. Considerando la extracción adicional de individuos adultos o incluso hembras poco fértiles, la tasa de extracción anual podría subir del 15 %.

Consultado Jürgen Rottman del Departamento de Protección del Medio Ambiente de Corporación Nacional Forestal y en base a la experiencia que ellos poseen en el manejo de Parques Nacionales, algunos con poblaciones de camélidos, estimó como aceptable una cifra del 20 % para vicuñas y llamas y algo menor para guanacos, en atención a su vida silvestre.

En consecuencia, el monto del recurso a ser aprovechado por el hombre corresponde a la tasa de extracción del resultado final obtenido en el punto Análisis de los Resultados. En la cordillera de Santiago correspondió a una cantidad de 8.428 individuos anuales (20 % de 42.140 cabezas).

Aporte energético del recurso. Es conveniente conocer la cantidad de energía capaz de proporcionar el recurso. En el caso de la población animal debe estimarse el aporte de carne aprovechable por individuo para luego conocer el aporte energético total. Según los especialistas consultados, un guanaco pesa aproximadamente 100 kg., mientras que una llama 120 kg., siendo aprovechable por el hombre a lo menos la mitad. Por lo tanto una cifra de 50 kg. de carne por animal sería aceptable, con lo cual los 8.428 individuos aportarían 421.400 kg. de carne al año.

Consumo del recurso y cálculo final. Finalmente bastará dividir el aporte energético total del recurso por el promedio anual de un individuo para obtener la cifra máxima potencial de hombres capaces de subsistir esencialmente de dicho recurso. En el ejemplo se estimó que la dieta de un cazador y/o pastor cordillerano descansó fundamentalmente en consumo de carne camélida con un consumo promedio diario de 600 g., lo que arrojó 219 kg. de carne camélida al año, con los cuales los 421.400 kg. de carne alcanzarían para un máximo de 1.920 personas.

Densidad poblacional. Conocida la población potencial de un área determinada es posible calcular la densidad poblacional de ella. La superficie de 7.000 km.² de la cordillera de Santiago arrojaron una densidad de población máxima de 0,27 habitantes/km.²

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Las ciencias naturales, la geografía, así como las ciencias auxiliares de la arqueología proporcionan distintos métodos para lograr estimaciones confiables que permitan aproximarse al conocimiento de un problema determinado. En este trabajo se ha demostrado que mediante técnicas de Método Zonal Geográfico, es posible estimar la productividad primaria de un área y a partir de ella calcular entre otros, la población humana potencial que habitó un determinado área.

Entre las virtudes del método cabe destacar la claridad del procedimiento empleado; la factibilidad de rehacer los cálculos a medida que las estimaciones se vayan afinando; la independencia de los resultados de las condiciones particulares que el área presenta en la actualidad y la contrastabilidad de los resultados.

A este respecto vale la pena citar el comentario efectuado por el Dr. norteamericano Michael Shiffer durante las Segundas Jornadas de Arqueología y Ciencia de Santiago (1984) en el sentido de que estos métodos deberán seguirse utilizando mientras no se encuentren otros mejores y que ofrecen la posibilidad de seguir paso a paso los cálculos que se realizan introduciendo modificaciones a medida que los datos se vayan haciendo más precisos.

Los resultados obtenidos ofrecen la posibilidad de contrastación con datos procedentes de otras disciplinas. Por ejemplo, en el caso del ecosistema andino de Santiago, la masa total calculada de 42.140 cabezas de ganado camélido se aproximó bastante a la proporcionada por fuentes históricas. Así, el informe de Rafael Herrera (1895) sugirió el manejo de una masa óptima de 16.000 a 17.000 cabezas de ganado menor (ovino y caprino) dentro de la Hacienda de Las Condes y una cantidad que estimamos

similar para ganado vacuno y caballar. La extrapolación de esta cifra a todo el sector que nos ocupa y la aplicación de esta cifra del correspondiente factor de conversión a carga camélida arroja un número bastante aproximado al calculado por el Método Zonal Geográfico (Stehberg y Rubio 1981:27-28).

Las fuentes etnohistóricas por su parte, confirmaron la existencia en los Andes de Santiago de un pueblo cordillerano cazador-recolector de hábito nomádico denominado Chiquillan bien adaptado al medio cordillerano, que subsistió en el sector a expensas de los herbívoros de consumo humano. Los indicadores demográficos indican que su población fue escasa, alcanzando cifras menores a la calculada en el estudio (Stehberg 1980: 27-30).

El disponer de una cifra máxima es útil para la comprensión de la ocupación humana evitando sobreestimarla. Debe tenerse en cuenta que la energía total calculada, sea en términos de masa animal o vegetal corresponde a un máximo potencial que posiblemente nunca se alcanzó en la realidad. Oscilaciones climáticas; competitividad; enemigos naturales; escape de energía (intercambio) o un mal manejo del recurso, pueden conspirar contra una población ideal.

Esperamos que este tipo de aproximación metodológica al estudio del poblamiento humano encuentre cada día mayores cultores en nuestro país, haciendo de la arqueología una verdadera ciencia social que vaya edificando sus deducciones sobre sólidos pilares.

REFERENCIAS

- Bolós i Capdevila, María
1981 "Problemática actual de los estudios de paisaje intergrado".
Revista de Geografía, vol.XV(1-2). Departamento de Geografía. Universidad de Barcelona.
- Cunazza
1975 Reserva nacional de guanaco. Proyecto CONAF. Mimeografiado.
- Herrera, Rafael
1895 Informe de la Administración de la Hacienda de Las Condes. Biblioteca Nacional. (Inédito, fotocopia en poder de los autores).
- Holdridge, Leslie R.
1982 Ecología basada en zonas de vida. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José, Costa Rica.
- Rubio R., Patricio
Ms. Anteproyecto de un método de estudio para paisajes mediterráneos: ejemplos aplicados al parque natural de Collserola.
1985 Tesis de Licenciatura en Geografía e Historia. Depto. de Geografía. Facultad de Geografía e Historia. Barcelona.
- Simmons, I.G.
1982 Biogeografía Natural y Cultural. Ediciones Omega, S.A.. Barcelona.
- SAS. GI
1983 Landscape, Publishing House of the Slovak Academy of Sciences. Geographical Institute. Bratislava.
- Stehberg, Rubén
1980 "Aproximación metodológica al estudio del poblamiento humano de Los Andes de Santiago (Chile)". Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (37): 9-41. Santiago
- Stehberg, Rubén y P. Rubio
1981 "Manejo ganadero de la Hacienda Las Condes hacia fines del siglo XIX". Codeci vol 1 (3): 21-30. Santiago.