

LA ORGANIZACIÓN DEL TERRITORIO EN LA EDAD DEL BRONCE Y DEL HIERRO EN CERDEÑA NORORIENTAL (ITALIA)

TERRITORIAL ORGANIZATION DURING THE BRONZE AND IRON AGES IN NORTH-EASTERN SARDINIA (ITALY)

Elisabetta ALBA *

Resumen

En este trabajo se utilizan una serie de estrategias para intentar desentrañar la función de los asentamientos nurágicos en Gallura. En primer lugar una aproximación que intenta cuantificar la posición topográfica y la relación con el entorno, y, en segundo lugar aproximaciones que intentan deslindar los territorios explotados por cada asentamiento y la asociación de éstos. Ante la falta de datos y su variedad entre las distintas subzonas sólo se ha podido concluir que existe una mayor jerarquización y articulación entre los asentamientos en las áreas agrícolamente más ricas.

Palabras Clave

Edad del Bronce, Edad del Hierro, Cerdeña, Gallura, cultura nurágica, *nuraghi*, patrón de asentamiento

Abstract

In this paper a series of strategies for trying to discover the functions of nuragic settlements in Gallura are developed. First we take an approach that pretend on quantifying the topographical position and the relation with the environment. Secondly we develop approaches that search to define the exploited territories and the links among sites. Because the scarcity of data and its differential quality in the different Gallura areas we can only say that a greater hierarchization and integration among settlements take place in the richest farming areas.

Key words

Bronze Age, Iron Age, Sardinia, Gallura, Nuragic Culture, *nuraghi*, settlement pattern

INTRODUCCIÓN

El territorio examinado comprende una comarca de Cerdeña nororiental, en la cual la autora ha realizado una actividad de investigación directamente en el campo (ALBA, 2002:97-108, 2003a:55-98, 2003b:37-47). El interés hacia esta zona precisa se debe al hecho de que se trata de un área muy representativa por su particularidad geomorfológica y incluso cultural que la diferenció del resto de la Isla a partir de la época prehistórica (PUGLISI, 1941:123-141; PUGLISI y CASTALDI, 1966:59-96; LILLIU, 1962:43-45). En efecto, los estudios efectuados hasta ahora han puesto de manifiesto que la Edad Nurágica está caracterizada en este territorio por rasgos particulares, determinados sobre todo por las características físicas del paisaje, que habrían influido de manera evidente incluso en los particulares módulos arquitectónicos de los edificios (FERRARESE CERUTI, 1992:16-17; ANTONA, 1995:50-52).

* Dipartimento di Storia, Università degli Studi di Sassari. Viale Umberto I, 52 07100 Sassari elisabetta.alba@tin.it

Este estudio se centra en algunos aspectos fundamentales para la reconstrucción del cuadro social y económico que caracterizó el territorio examinado en época protohistórica (finales de la prehistoria reciente en la periodización ibérica). Se pone el acento sobre las peculiaridades “físicas” del territorio (hidrografía, morfología, geología y pedología), indispensables para el análisis metodológico desarrollado. La parte relativa al estudio del patrón de asentamiento se desarrolla a través de la aplicación sobre variables topográficas de métodos matemáticos y estadísticos ya utilizados en otros estudios de carácter territorial o tipológico, el Análisis Cluster y el Análisis de Componentes Principales, cuya comparación puede ser útil para establecer claramente la clasificación y entender mejor las motivaciones de la elección de los lugares por parte de las comunidades nurágicas (NOCETE CALVO, 1989, 1994; LIZCANO PRESTEL *et al.*, 1996; MORENO ONORATO *et al.*, 1997; SPANEDDA, 2002:80-84; SPANEDDA *et al.*, 2002; CÁMARA SERRANO *et al.*, 2004). Sin embargo, además de estos métodos sobre variables derivadas de la ubicación geomorfológica de los yacimientos, puede ser significativa la utilización de modelos de análisis más conocidos en las investigaciones arqueológicas, aunque a partir de las informaciones hasta ahora disponibles se puede intentar únicamente la aplicación de Polígonos de Thiessen y la del Análisis del Vecino más Próximo (EARLE, 1976:196-222; HODDER y ORTON, 1976:50-60; CAZZELLA, 1989:119-120).

En cuanto a la cronología, la escasez de datos y la falta casi total de excavaciones arqueológicas sistemáticas no han permitido establecer el siglo exacto de la edificación de cada monumento, así que se deben tener en cuenta los límites cronológicos generales planteados para la civilización nurágica por parte de los investigadores. La entera “época nurágica” está incluida entre la Edad de Bronce y del Hierro: algunos arqueólogos ponen las más antiguas manifestaciones en el Bronce Antiguo (MICHELS, 1987; WEISS, 1992; WEBSTER y WEBSTER, 1998), mientras otros prefieren fijar el comienzo en el Bronce Medio (LILLIU, 1982; TRUMP, 1992; TYKOT, 1994; UGAS, 1998; CONTU, 1998). Entre las más recientes periodizaciones propuestas, se deben citar la que se ha realizado por Robert Tykot, concerniente únicamente a la protohistoria de Cerdena a partir de las dataciones disponibles (TYKOT, 1994), y la planteada en un trabajo de Liliana Spanedda y que pretende una homogeneización cronológica mediterránea (SPANEDDA, 2002).

Una breve reseña merecen los rasgos físicos del territorio, determinantes para la interpretación de los resultados estadísticos. En primer lugar se debe señalar que, gracias a las investigaciones arqueológicas, se han descubierto hasta ahora 70 *nuraghi*, entre los cuales solamente 36 (el 51,43%) se pueden adscribir a una exacta tipología: 12 *protonuraghi*, 21 *nuraghi a tholos* (13 simples y 8 complejos) y 3 *nuraghi* de tipo mixto (en los cuales las fórmulas arquitectónicas de los *nuraghi* a tholos se asocian a elementos característicos de los *protonuraghi*). Sin embargo, un porcentaje muy elevado se refiere a los monumentos sin determinar, que son 34, o sea el 48,57% de la totalidad. Con respecto a su ubicación, se documenta una mayor frecuencia en la zona central y en la extremidad suroccidental del territorio, mientras en la zona oriental los asentamientos están menos agrupados.

El paisaje natural se caracteriza por una particular uniformidad litológica, a la que corresponde una cierta articulación de los relieves (GINESU, 1986:36-38). Las alturas más elevadas se encuentran en el sector meridional, mientras hacia el norte el territorio está caracterizado por amplios terrenos graníticos que se disponen en varios niveles (SCANU, 1982:21; PECORINI, 1985:78-81; DE MURO, 1992:64-65; GINESU, 1993:33-40). En la parte oriental estos terrenos tienen perfiles rectilíneos y su altitud resulta menor hasta llegar a una altura que no supera los 200 metros sobre el nivel del mar. Alturas muy escasas caracterizan incluso el área sur-occidental del territorio, en la que encontramos un paisaje constituido por depósitos aluviales (MUZZETTO, 1992:50-52). La morfología del terreno tiene

que haber sido fundamental para la edificación de los *nuraghi*, ya que están ubicados sobre todo en los bordes de los altiplanos y en lugares desde donde se podía controlar el territorio del entorno (BRANDIS, 1980:378-380; MANCA y DEMURTAS, 1984:168; TRUMP, 1992:198-200).

Con respecto a la geología, el territorio está constituido casi exclusivamente por rocas de naturaleza granítica, que comprenden prácticamente el 90% de la superficie total y, solamente una mínima parte se caracteriza por otras variedades litológicas (PIETRACAPRINA, 1982:28-29; PECORINI, 1985:74-75; OGGIANO, 1986:23-25; DE MURO, 1992:62-65). Por tanto, el análisis pedológico documenta una predominancia de suelos en rocas graníticas, caracterizados por una fertilidad muy baja, que habrían podido ser utilizados sobre todo para el alimento del ganado (PIETRACAPRINA, 1980:52-56, 123-126, 1982:31; ARU *et al.*, 1991:30-32, 40-44).

Resulta que la ocupación humana en época nurágica estuvo caracterizada por rasgos particulares respecto a otras áreas, determinados sobre todo por las características geomorfológicas del paisaje, que habrían influido de manera evidente incluso en las fórmulas constructivas de los monumentos. No parece casual que la mayoría de los *nuraghi* sea realizada con piedras apenas esbozadas y que sus muros exteriores resulten a menudo integrados por la roca natural que muchas veces constituye también el basamento (ANTONA, 1995:50). Estos elementos deben haber condicionado incluso los particulares módulos arquitectónicos de los edificios, como reflejaría la numerosa presencia de *nuraghi* con “tipología mixta” frente al bajo porcentaje de *nuraghi* simples que se documentan, en cambio, abundantemente en otras comarcas de la isla (FERRARESE CERUTI, 1992:16-17; ANTONA, 1995:50-52). Sin embargo, no se debe excluir la posibilidad de que algunas soluciones arquitectónicas sean de derivación “étnica y social” (PUGLISI y CASTALDI, 1966:66-78, 93-94; LILLIU, 1968:35-47; ANTONA, 1995:48-49).

EL ESTUDIO DEL PATRÓN DE ASENTAMIENTO

Características generales y metodología

En lo que respecta al patrón de asentamiento, el objetivo de partida de este trabajo plantea llegar a comprender la organización económica y sociopolítica de las comunidades desde el Bronce Medio hasta la Edad del Hierro. Como ya se ha dicho antes, las investigaciones realizadas hasta ahora no permiten evaluar con absoluta precisión la cronología de ocupación de cada monumento y la única forma de intentar resolver el problema es partir del análisis del patrón de asentamiento, desde el presupuesto de que las diferencias observadas se deberán no sólo a la función, objetivo último del análisis, sino a la cronología. Se supone que los centros más importantes se ubicaban siempre en áreas favorables en el aspecto productivo, donde las condiciones naturales permitían la explotación de los recursos fundamentales: agua, tierra, materias primas, etc. Sin embargo, nos encontramos con otra importante limitación en nuestro estudio ya que es imposible en muchos casos definir la tipología de cada monumento, porque la mayoría de ellos se encuentra hoy en pésimas condiciones o están incluso destruidos.

La comarca en examen presenta una exigua presencia de monumentos, con una densidad de 0,08 unidades cada kilómetro cuadrado, frente a la media regional de 0,31 unidades (CONTU, 1998:476). Tampoco ofrecen resultados prometedores los estudios sobre las potencialidades económicas del territorio, ya que éste está caracterizado por una capacidad productiva muy baja, aunque permita desa-

rollar la actividad pastoril, la caza y –quizás– la pesca en los ríos. La presencia de amplios bosques, que en el pasado debían verosímelmente cubrir la mayor parte de la comarca, lleva a plantear que el ganado tendría un papel fundamental en la economía de estas comunidades, no solamente como aporte alimenticio sino también como fuente de riqueza (PERONI, 1996:388-390).

En lo que concierne a la ubicación de los asentamientos, se documenta la presencia de algunos monumentos muy cercanos entre ellos y distanciados con respecto a otros que sugieren asociaciones definidas. La distribución de cada grupo en el ámbito del territorio podría corresponder a sistemas de asentamiento diferentes que definían –social y políticamente– comunidades a partir de los residentes en los poblados más cercanos entre sí. La existencia de áreas despobladas, como ya se ha planteado en estudios anteriores, tendría la función de marcar zonas de confín entre sistemas diferentes, definidas también como “*buffer zones*”, ya que estarían ubicadas en el límite entre dos grupos socio-políticos contiguos (BONZANI, 1992:211-216).

Se puede plantear que la estructura social de estas comunidades nurágicas se caracterizaría por un cierto grado de complejidad, que podría encontrar afinidad con el estadio evolutivo del *chiefdom* (jefatura), en cuanto modelo de sociedad determinado por la presencia de un personaje emergente –*chief*– puesto al vértice de una organización de tipo jerárquico (CAZZELLA, 1989:237-241; NAVARRA, 1997:307-309, 323-335). La existencia de un “elemento centralizador” se documenta con claridad en las últimas fases de la civilización nurágica, y parece segura incluso la especialización de las actividades económicas; sin embargo, no es fácil establecer si este sistema político incluía grupos diferentes, o sea que formaban parte de poblados económicamente autónomos, o si en cambio estas comunidades habrían realizado un proceso de integración (centralización) en el que se habrían anulado todas las autonomías (EARLE, 1977:214-277; LILLIU, 1987:26-28; GUIDI, 1988:161-162, 214).

Incluso en esta comarca de Cerdeña se documenta, por tanto, la evolución económica y social que habría caracterizado el resto de la isla en Edad Nurágica, mediante la transformación de una sociedad tribal hacia otra de tipo comunitario y caracterizada por un poder patriarcal, para llegar, en fin, a un sistema social más articulado, en el que el control de la comunidad estaba regido por una élite aristocrática (LILLIU, 1982:134-135; LILLIU, 1988:574-579).

Los métodos estadísticos elegidos en este trabajo están constituidos por el Análisis Cluster y el Análisis de Componentes Principales, como forma de procesar un número considerable de variables. A partir de los datos topográficos disponibles se han obtenido algunos índices, sobre la base de los elaborados por el equipo del Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada, y que están enfocados a estudiar la organización socio-política de los asentamientos de la comarca en examen (ESQUIVEL GUERRERO y CONTRERAS CORTÉS, 1984; NOCETE CALVO, 1989, 1994; CONTRERAS CORTÉS *et al.*, 1991; ESQUIVEL GUERRERO *et al.*, 1991; LIZCANO PRES-TEL *et al.*, 1996; MORENO ONORATO *et al.*, 1997; ESQUIVEL GUERRERO *et al.*, 1999; CÁMARA SERRANO, 2001; CONTRERAS CORTÉS y CÁMARA SERRANO, 2002; SPANEDDA 2002; SPANEDDA *et al.* 2002; CÁMARA SERRANO *et al.* 2004).

YCAIP: representa el índice de pendiente del área geomorfológica. Busca relacionar el yacimiento con un determinado tipo de condicionante natural en cuanto a recursos subsistenciales, obstáculos para el control y capacidades estratégicas. Este índice se ha aplicado en un radio de 250 metros y de 1 kilómetro en torno al asentamiento, teniendo en cuenta los cuatro cuadrantes (noroeste, suroeste, sureste y noreste).

YCAI1: representa el índice de dominio visual 1. Relaciona la situación del yacimiento con la máxima altura del área buscando desentrañar hasta qué punto la elección estuvo motivada por objetivos estratégicos, lo que viene complementado por el siguiente índice (YCAI2).

YCAI2: representa el índice de dominio visual 2. Relaciona la situación del yacimiento con la mínima altura del área geomorfológica, lo que puede tener especial interés en la determinación de yacimientos dependientes. Los dos índices de dominio visual se han aplicado en un radio de 250 metros y de 1 kilómetro en torno al asentamiento, siempre teniendo en cuenta los cuatro cuadrantes (noroeste, suroeste, sureste y noreste).

El *Análisis Cluster* incluye una serie de métodos matemáticos que intentan encontrar grupos de datos similares a través de una medida de similaridad previamente establecida. Cada “cluster” tiene que agruparse de manera que los elementos que lo constituyen no sólo sean los más parecidos entre sí (homogeneidad interna), sino que también se diferencien de los elementos de cualquier otro grupo (homogeneidad externa) (CONTRERAS CORTÉS, 1984; ESQUIVEL GUERRERO y CONTRERAS CORTÉS, 1984; NOCETE CALVO, 1989, 1994; CARRASCO RUS *et al.* 1999).

El *Análisis de Componentes Principales* representa un método de análisis multivariante que tiene en cuenta un conjunto de variables no correlacionadas entre sí con la finalidad de reducir su número a través de una serie de pasos para la creación de variables nuevas, cuyo número es bastante menor que el de las variables originales (CONTRERAS CORTÉS, 1984; ESQUIVEL GUERRERO y CONTRERAS CORTÉS, 1984; NOCETE CALVO, 1989, 1994; CONTRERAS CORTÉS *et al.*, 1991; ESQUIVEL GUERRERO *et al.*, 1991; LIZCANO PRESTEL *et al.*, 1996; MORENO ONORATO *et al.*, 1997; ESQUIVEL GUERRERO *et al.*, 1999; CÁMARA SERRANO, 2001; CONTRERAS CORTÉS y CÁMARA SERRANO, 2002; SPANEDDA, 2002; SPANEDDA *et al.*, 2002; CÁMARA SERRANO *et al.*, 2004).

Como ya se ha dicho, en este estudio se han tenido en cuenta todos los índices, para intentar llegar a la articulación del asentamiento con el área que lo circunda y en la que sus habitantes desarrollaron teóricamente la mayoría de sus actividades, pero se han buscado diferentes combinaciones. Tanto con un método como con el otro un primer análisis concierne la totalidad de los índices de pendiente del área geomorfológica –YCAIP– en el radio de 250 metros y de 1 kilómetro en torno al asentamiento, con un total de 8 índices. Un segundo análisis se ha enfocado en la totalidad de los índices de dominio visual –YCAI1 y YCAI2– en el radio de 250 metros y de 1 kilómetro en torno al asentamiento, con un total de 16 índices. Un tercer análisis ha utilizado sea la totalidad de los índices de pendiente del área geomorfológica –YCAIP– como la totalidad de los dos índices de dominio visual –YCAI1 y YCAI2– en el radio de 250 metros y 1 kilómetro en torno al asentamiento, con un total de 24 índices.

Resultados en relación con la ubicación topográfica

Puede resultar útil proponer hipótesis a partir de los métodos matemáticos y estadísticos utilizados, intentando desentrañar las dinámicas poblacionales que caracterizaron la comarca examinada en época nurágica.

En lo que respecta a la utilización de los índices de pendiente del área geomorfológica –YCAIP– en un radio de 250 metros y de 1 kilómetro en torno a cada asentamiento, se puede señalar la presencia de seis tipos (fig. 1).

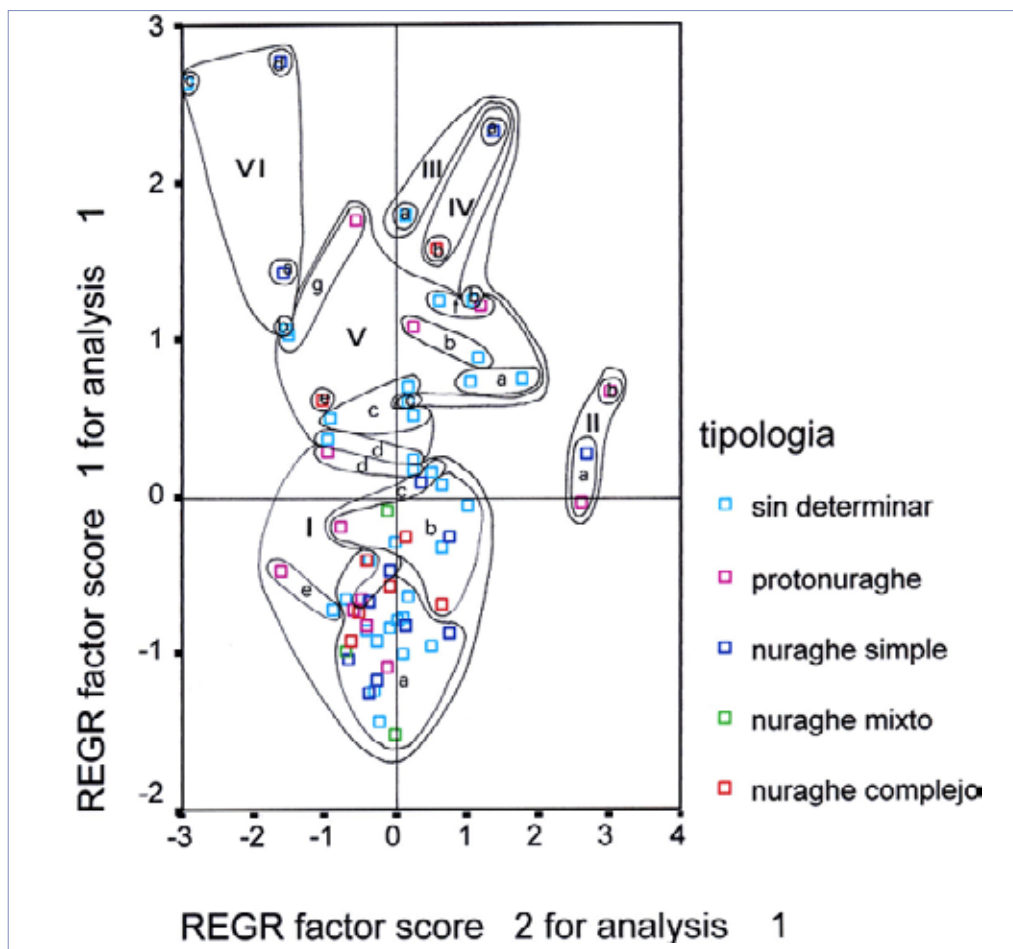


Fig. 1. Análisis de Componentes Principales sobre los 8 índices de pendiente del área geomorfológica (YCAIP): gráfico de los componentes 1 y 2.

El **Tipo I** resulta el más numeroso (44 *nuraghi*), caracterizado por asentamientos en áreas medianamente escarpadas. Según el análisis cluster y el análisis de componentes principales se trataría de un tipo definido más por las características de las tierras y menos por las condiciones del emplazamiento, elemento que sin embargo no excluye una ubicación estratégica junto a la explotación del medio sobre todo a través de las actividades pastoriles y ganaderas. Este tipo contempla la mayor variabilidad, incluyendo *nuraghi* de todas las tipologías (*protonuraghi*, *nuraghi* simples, complejos, mixtos y sin determinar) que resultan estar relacionados principalmente con el control de las cuencas fluviales. En efecto, la ubicación de los varios grupos pertenecientes a este primer tipo, demuestra que los asentamientos están siempre a lo largo de los valles más amplios y delimitados por importantes cursos de agua.

El **Tipo II** incluye yacimientos ubicados dentro de áreas de pendientes moderadas de zonas ligeramente más llanas. Entre esta agrupación se encuentran solamente tres *nuraghi*, cuya función primaria ha podido ser correlacionada con el control de las rutas de paso además de las funciones que se han planteado para el tipo I.

El **Tipo III** se caracteriza por poblados ubicados en áreas de pendientes más elevadas (moderadas-altas), siendo probablemente zonas de altiplanos, a veces muy escarpadas, donde la función defensiva y de control ha podido ser prioritaria.

El **Tipo IV** resulta muy semejante al anterior, aunque el territorio se caracterice por pendientes más elevadas en los valores mínimos. Como ya se ha dicho antes, se trata de zonas de altiplanos, donde la explotación de los recursos se asociaría a la función de control y dominio. En efecto, este tipo incluye asentamientos que buscan los puntos más escarpados de un entorno que, ya de por sí, es muy escarpado.

El **Tipo V** incluye 14 *nuraghi* (3 *protonuraghi*, 1 *nuraghe* complejo y 10 sin determinar) relacionados principalmente con una función de control “militar” de la comarca, ya que están edificadas en lugares de donde se puede dominar las áreas más llanas del entorno, siendo fundamentales para el aprovisionamiento de los recursos subsistenciales, el desplazamiento de los rebaños e incluso de las únicas rutas de paso posibles en un territorio más bien articulado.

El **Tipo VI** incluye 2 *nuraghi* simples y 2 sin determinar, todos ubicados en zonas muy escarpadas y caracterizadas por pendientes muy elevadas, donde se plantea una función de control “militar” por parte de las comunidades nurágicas.

Se ha notado que la mayoría de los yacimientos se sitúan en los valles principales, aunque nunca en áreas hundidas, desde donde sería más difícil el control estratégico de los recursos subsistenciales. Incluso cuando los monumentos están cerca de los ríos, ellos ocupan siempre lugares elevados con respecto al entorno (crestas, laderas o espolones), mientras los *nuraghi* definidos sobre todo por sus función “militar” están edificadas en los puntos más altos y donde hay menos obstáculos para el control en amplio radio.

En lo que respecta a la utilización de los índices de dominio visual –YCAI1 y YCAI2– en un radio de 250 metros y de 1 kilómetro en torno a cada asentamiento, se puede señalar la presencia de dos tipos principales (Fig. 2).

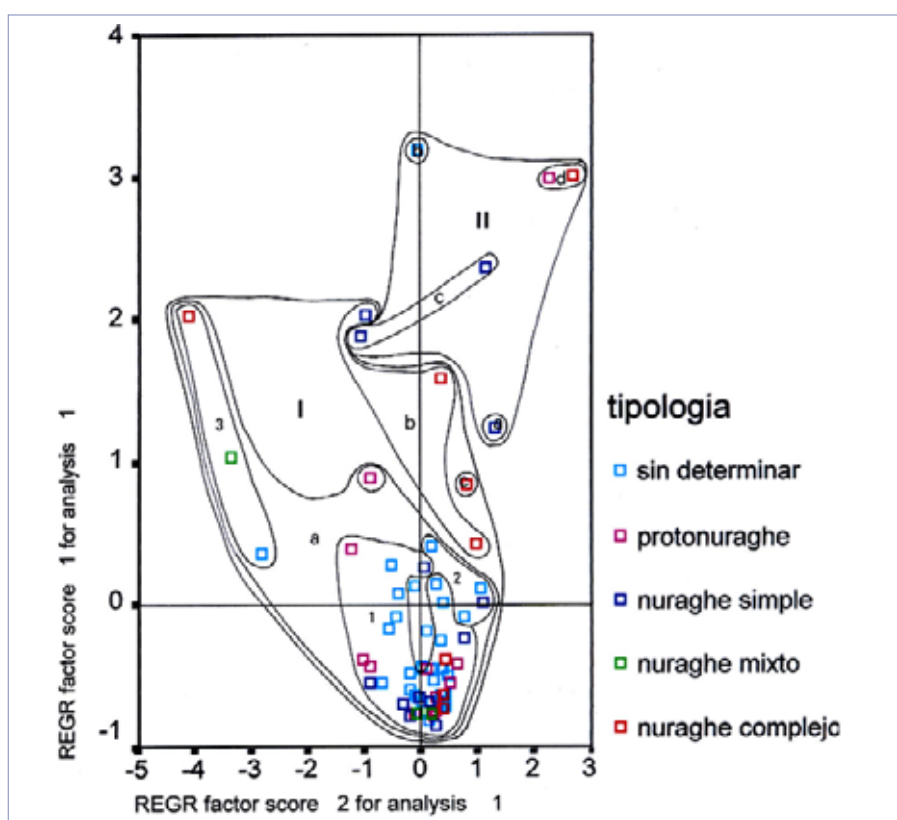


Fig. 2. Análisis de Componentes Principales sobre los 16 índices de dominio visual (YCAI1 y YCAI2): gráfico de los componentes 1 y 2.

El **Tipo I** se caracteriza por la elección estratégica de los lugares de emplazamiento por parte de las comunidades nurágicas, en varios niveles de altura, determinada por la necesidad de un amplio control visual de las tierras que circundan el asentamiento. Sin embargo, dentro del tipo I hay 64 *nuraghi*, con un elevado porcentaje de monumentos sin determinar en el aspecto tipológico (el 47,14%), así que resulta más bien difícil definir con absoluta claridad las verdaderas relaciones de dependencia entre asentamientos, incluso si atendemos a las diferencias en las subdivisiones con los subtipos. Por tanto, la interpretación propuesta en función de los pocos elementos ahora disponibles no debe ser considerada definitiva. Ante todo, no resulta raro el hecho de que la mayoría de los asentamientos conocidos pertenezca a esta agrupación, ya que uno de los rasgos principales del patrón de asentamiento nurágico es precisamente la elección de los emplazamientos por su elevada capacidad de control visual. El Tipo I contempla, en efecto, la mayor variabilidad, ya que incluye el 91,42% de la totalidad de los yacimientos y –como consecuencia– todas las tipologías presentes en el territorio. Los *nuraghi* ocupan la entera comarca, con la única excepción de la extremidad occidental, donde se señala la difusión del Tipo II. A partir de los tres subtipos, resulta que la “sub-agrupación” más significativa (Ia) (ya que está compuesta por 60 *nuraghi*) incluye, por un lado asentamientos ubicados a lo largo de los valles, más aptos para la explotación de los recursos subsistenciales y para el control de las rutas de paso (zona central y suroriental), y por otro lado los yacimientos definidos sobre todo por su función “militar”, que están edificados en los puntos más altos y favorables respecto a un amplio control visual. Además, podría tener un significado particular el hecho de que este subtipo se caracterice por un mayor control estratégico en la vertiente septentrional y un énfasis mayor en el control global del territorio, con respecto al subtipo Ib (compuesto por 3 *nuraghi*) que privilegia, en cambio, el control de la vertiente meridional y presenta un énfasis mayor del área inmediata. La lectura del mapa sugiere que este elemento no sería así difícil de probar, considerando que: a) los asentamientos del subtipo Ia resultan proyectados hacia el norte en base al hecho de que las características geomorfológicas de la parte meridional de la comarca en examen resultan más bien articuladas, con las máximas alturas relevables, constituyendo por tanto una defensa natural; b) los yacimientos del subtipo Ib se ubican en la zona occidental del territorio, para dominar un área muy favorable en el aspecto productivo, que ocupa precisamente la extremidad suroccidental hacia donde se proyectan los monumentos.

El **Tipo II** incluye los yacimientos caracterizados por una función de control estratégico del territorio inmediato y de control sobre yacimientos dependientes del llano. En efecto, este tipo se define por una tendencia hacia un mayor control del entorno inmediato, especialmente sobre las zonas más bajas de interés agropecuario. A diferencia del tipo I, no parece relevante ahora distinguir los subtipos, ya que se trata en total de apenas seis *nuraghi*, todos concentrados en la extremidad suroccidental del territorio examinado. Se puede solamente destacar que esta zona se caracteriza precisamente por las características geo-morfológicas menos articuladas del entero territorio y por las alturas más bajas.

En función de los resultados obtenidos, lo que se documenta claramente es que en el Tipo I se encuentra un predominio de los intereses estratégicos y de dominio zonal general, mientras el Tipo II enfatiza el control del entorno inmediato pero también tiende a remarcar el control sobre las áreas más bajas y –presumiblemente– de interés agropecuario.

En lo que respecta a la utilización de la totalidad de los índices de pendiente del área geo-morfológica y de dominio visual –YCAIP, YCAI1 y YCAI2– en un radio de 250 metros y de 1 kilómetro en torno a cada asentamiento, se puede destacar la presencia de dos tipos principales que resultan muy semejantes –en su distribución– a los que se han descrito anteriormente, aunque hay ciertas diferencias en la interpretación del mapa (Fig. 3).

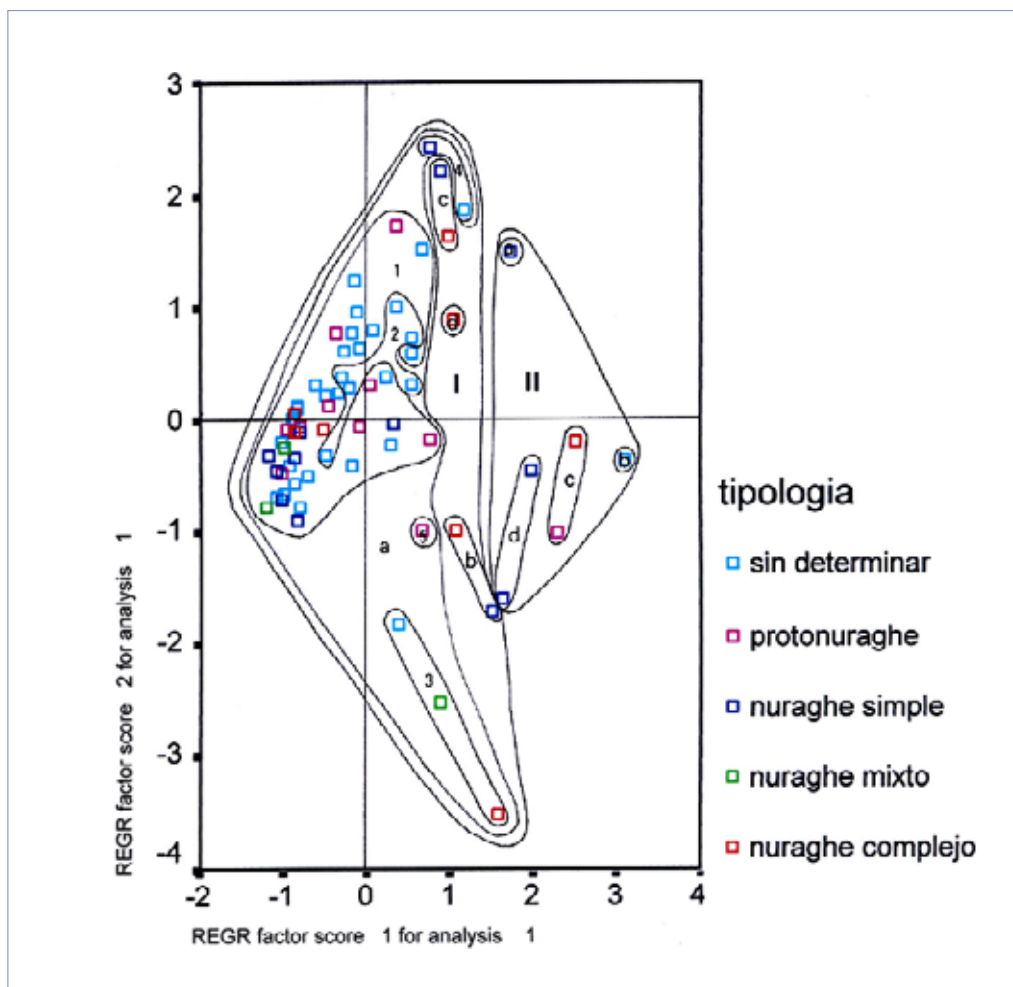


Fig. 3. Análisis de Componentes Principales sobre los 24 índices de pendiente del área geomorfológica (YCAIP) y de dominio visual 1 y 2 (YCAI1 y YCAI2): gráfico de los componentes 1 y 2.

El **Tipo I** se caracteriza por la elección estratégica de los lugares en varios niveles de altura, determinada sea por la posibilidad de la explotación de los recursos agropecuarios, como por la necesidad del control visual de las tierras que circundan el asentamiento. Los yacimientos se definen por altas pendientes, amplia visibilidad y dominio en varios niveles de control del territorio. Sin embargo, dentro del tipo I hay 64 *nuraghi*, con un elevado porcentaje de monumentos sin determinar en el aspecto tipológico (el 51,56%), así que resulta más bien difícil definir con claridad las verdaderas relaciones de dependencia entre asentamientos, incluso si atendemos a las diferencias en las subdivisiones con los subtipos. A partir de los cuatro subtipos, resulta que la “sub-agrupación” más significativa (ya que está compuesta por 59 *nuraghi*) incluye, por un lado asentamientos ubicados a lo largo de los valles, más aptos para la explotación de los recursos subsistenciales y para el control de las rutas de paso (zona central y suroriental), y por otro lado los yacimientos definidos sobre todo por su función “militar”, que están edificados en los puntos más altos y favorables respecto a un amplio control visual. A partir del análisis estadístico resulta que –en el subtipo Ia– la elección estratégica de los emplazamiento está determinada sobre todo por la necesidad del control visual de las tierras que circundan el asentamiento. En cambio, resulta que el subtipo Ib (solamente con dos *nuraghi*) se define por el “dominio” del territorio a nivel más bajo, ya que se pondría un menor énfasis en el control global del territorio. La lectura

del mapa nos muestra que ambos yacimientos se ubican en la parte suroccidental de la comarca examinada, siendo la zona menos articuladas en al aspecto morfológico y caracterizadas por las alturas más bajas del entero territorio. También el subtipo Ic incluye dos yacimientos ambos ubicados en la parte centro-occidental del territorio y caracterizados por buscar los puntos más escarpados de un entorno que, ya de por sí, es muy escarpado. Se trata de rasgos que reflejan un fuerte control estratégico, aunque sin una verdadera jerarquización entre yacimientos si no tenemos en cuenta lo que sigue.

El **Tipo II** incluye los yacimientos caracterizados por una función de control estratégico del entorno inmediato, pero no tanto buscando el control de los recursos agropecuarios, como acentuando la búsqueda de los puntos altos, posiblemente para buscar la intervisibilidad en relación con otros yacimientos. Se trata en total de 6 *nuraghi*, todos ubicados en la extremidad suroccidental del territorio, donde se documentan las condiciones más aptas para el control sobre yacimientos dependientes del llano.

Resumiendo los resultados obtenidos a través de este tercer análisis, que ha utilizado la totalidad de los índices elegidos (sea de pendiente que de dominio visual), se documenta con claridad que el Tipo I se caracteriza por un predominio de los intereses estratégicos y de dominio zonal general, mientras el Tipo II enfatiza el control del entorno inmediato pero también tiende a remarcar el control sobre las áreas más llanas. El análisis de los subtipos ha permitido profundizar –aunque no de manera exhaustiva– en unos rasgos importantes: a) incluso cuando los asentamientos se ubican a lo largo de los valles aptos para el desarrollo de las actividades agrícolas y ganaderas, se encuentran siempre en posición dominante y de control hacia los recursos subsistenciales y las rutas de paso; b) cuando destaca una verdadera –o planteada– función “militar se trata de yacimientos que buscan los puntos más altos y escarpados del entorno; c) el contro estratégico sobre yacimientos dependientes de llano se puede señalar al menos en la única zona que presenta particulares características geo-morfológicas, o sea en la extremidad suroccidental del territorio, donde se encuentran las alturas más bajas y los mejores recursos agropecuarios.

Basándose en los datos obtenidos, y sobre todo en función del conocimiento directo de la comarca, no se puede afirmar que los métodos de análisis utilizados resuelvan de manera segura el problema de las relaciones socio-económicas y políticas que habrían caracterizado las comunidades nurágicas de este territorio, tal vez no sólo como resultado de los problemas de datación y definición formal de muchos monumentos sino también de los índices topográficos (de pendiente y visibilidad) escogidos. Sin embargo, no se puede tampoco olvidar que ellos representen una ayuda fundamental para indagar en algunas lagunas –todavía muchas– existentes en el conocimiento del patrón de asentamiento de Cerdeña nororiental. Además de lo que se ha dicho en la interpretación de cada análisis propuesto, se pretende solamente poner el acento sobre el análisis que ha resultado más satisfactorio, o sea el que concierne los índices de pendiente geo-morfológica en el radio de 250 metros y de 1 kilómetro en torno al asentamiento. La motivación de esta preferencia deriva esencialmente del hecho de que la distinción de un mayor número de tipos principales (seis, con respecto a los dos de los otros análisis) permite reconocer una mayor variabilidad de casos, aunque siempre a partir del concepto general de una elección estratégica de los lugares por parte de las comunidades nurágicas. En efecto, mientras ha sido más difícil encontrar evidentes diferencias dentro de los tipos de los dos últimos análisis (en los cuales se consideraban los índices de dominio visual), el estudio del patrón de asentamiento a través únicamente del índice de pendiente encuentra incluso una mayor correlación con otro tipo de análisis basados en las investigaciones de campo y de conocimiento directo de la situación de los monumentos. La mayor variedad de tipos ha permitido plantear una interpretación más articulada y profundizada, aun teniendo en cuenta el obstáculo creado por el desconocimiento de la tipología de todos los monumentos.

Resultados en relación con la demarcación de los territorios y la integración de los asentamientos

Entre los métodos utilizados en este trabajo, además de los análisis estadísticos multivariantes sobre variables topográficas que se han referido anteriormente, se proponen también otras metodologías para la reconstrucción de los aspectos socioeconómico y político de las comunidades nurágicas que ocupaban esta comarca de Cerdeña en época protohistórica.

Entre estas metodologías se incluye el modelo gráfico de *Polígonos de Thiessen*, que se caracteriza por pretender la determinación de los territorios de control de cada asentamiento, a partir de la articulación, igual o desigual, con los asentamientos próximos contemporáneos, con la finalidad de alcanzar a comprender los límites de las áreas bajo el control de la comunidad que ocupaba un determinado poblado (HODDER y ORTON, 1976:59-60; CAZZELLA, 1989:119-120). Como ya se ha hecho en otros estudios, en este trabajo los límites territoriales de los polígonos (que se obtienen mediante la realización de rectas que pasan en el punto medio de la distancia entre cada sito y los otros más cercanos) han sido modificados en función del curso de los ríos más importantes, que parecen constituir verdaderos confines naturales y que se plantea habían tenido en el pasado una importancia fundamental (DI GENNARO, 1982:110; ALBA, 2003c:163-164). En ausencia de datos procedentes de excavaciones

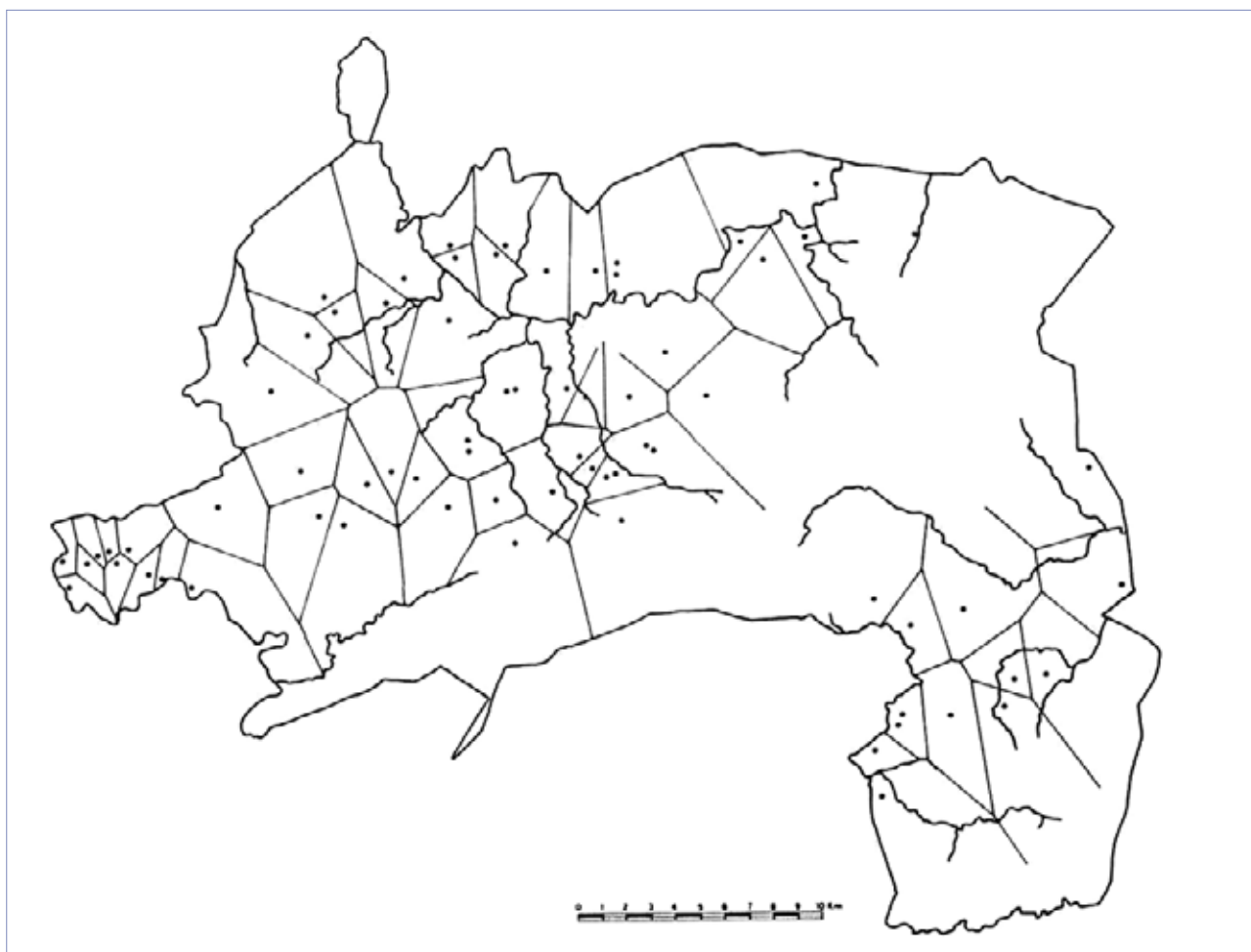


Fig. 4. Distribución de Polígonos Thiessen en el territorio examinado sin jerarquizar los yacimientos.

arqueológicas, que podrían precisar la cronología de edificación y abandono de cada monumento, la aplicación del método se ha realizado planteando una hipotética contemporaneidad de los asentamientos. Ya que hay un elevado porcentaje (bien el 48,57%) de edificios sin determinar en el aspecto tipológico, se ha atribuido la misma importancia a todos los poblados, sin considerar sus dimensiones, por lo que la extensión de los polígonos deriva sólo de la distancia al asentamiento más cercano y de rasgos topográficos concretos (los ríos).

La aplicación del método ha permitido individuar catorce “módulos territoriales” (fig. 4), caracterizados por una diferente extensión y dispuestos sin aparente causa, aleatoriamente, en el territorio examinado. Sin embargo, en realidad, tiene particular significado el hecho que los territorios más pequeños (que se caracterizan por una extensión entre 100 y 200 hectáreas) se ubican principalmente en paisajes constituidos por una morfología plana y por una altitud que no supera los 200 metros sobre el nivel del mar, además de situarse a muy breve distancia de un importante río. Se trata de elementos que permiten plantear que las áreas controladas por estos monumentos se utilizaban sobre todo para la actividad agrícola, junto a la cual no se puede, sin embargo, excluir el desarrollo de actividades pastoriles. Es posible, sin embargo, que la elección del emplazamiento respondiese a motivaciones de carácter estratégico, además de exigencias de naturaleza económica, así que habría sido necesario dividir los territorios en pequeñas áreas que facilitasen el control directo desde cada asentamiento. Viceversa, en el caso de los territorios más grandes, se puede plantear que los *nuraghi* tenían verdaderas funciones de control, porque desde su emplazamiento, más elevado, se podrían controlar áreas más amplias, y que las comunidades de los poblados que pertenecían a ellos desarrollarían sobre todo actividades ganaderas, ya que se trata de terrenos muy pobres en el aspecto productivo.

Otro método utilizado ha sido el *Análisis del Vecino más Próximo*, para calcular la diferencia entre la distribución de los asentamientos observada en el territorio y una distribución de tipo teórico, en la que se tendría una disposición regular de los poblados (EARLE, 1976:196-222; HODDER y ORTON, 1976:30-52). La aplicación del método intenta comprender los motivos de la erección de los monumentos en determinados lugares, y además interpretar la posible existencia de grupos o la posible casualidad en la ubicación de los asentamientos. El método estadístico tiene en cuenta la distancia mínima entre los monumentos y la distancia media con respecto a la superficie total, al fin de determinar la relación entre el valor medio observado y el esperado si la distribución hubiese sido casual. Se obtiene un índice \mathcal{R} , que varía de 0 para un modelo de agregación total hasta 2,15 para una distribución regular; mientras que en el caso que \mathcal{R} corresponda a 1 significaría que se encuentra una distribución casual. A través de este estudio se intentan individuar las relaciones de naturaleza económica y socio-política entre las comunidades que ocupaban el territorio en época nurágica. Se han realizado varias aplicaciones de este modelo estadístico: en primer lugar ha sido considerada el área total y además, en el interior de esta, se han distinguido otras tres zonas. Todos los resultados procedentes de esta aplicación parecen reflejar, con la excepción de la parte suroeste del territorio donde se tiene una distribución casual de los monumentos, una general tendencia a la agregación de los asentamientos, que se documenta en la totalidad de la superficie y está confirmada por el análisis estadístico, aunque con tendencia también a la distribución casual. Es muy difícil establecer, a partir de la escasez de los datos ahora disponibles, la naturaleza de las relaciones que existían entre las comunidades nurágicas que vivían en los poblados más cercanos, sin embargo se puede plantear que los grupos constituían sistemas territoriales distintos. Solamente a través de ulteriores elementos procedentes de excavaciones arqueológicas o investigaciones en el campo se podrá llegar, en el futuro, a nuevas interpretaciones. La organización de tipo “cantonal”, típica de la estructura política de la sociedad nurágica, podría ser confirmada –de manera teórica– por la aplicación de los *Polígonos de Thiessen* que, a través de las áreas de

pertinencia de cada comunidad, podría llegar a plantear incluso los confines “políticos” de cada territorio. Este sistema cantonal caracterizaría incluso las fases más recientes de la civilización nurágica, aunque solamente datos materiales procedentes de excavaciones arqueológicas –hasta ahora demasiado exiguos– podrían confirmar la hipótesis de la existencia de *chiefdoms*, quizás correspondientes a los varios grupos que se han documentado en el territorio en examen y que encontrarían ulteriores confirmaciones en los resultados de la aplicación del Análisis del Vecino más Próximo.

VALORACIÓN FINAL Y AGRADECIMIENTOS

Al objeto de buscar una única solución del problema, no ha producido resultados confortantes la comparación entre los mapas que muestran los tipos y el mapa de Polígonos de Thiessen. En efecto, la imposibilidad de distinguir los asentamientos sobre la base de su complejidad y extensión no permite llegar a la verdadera función de cada uno de ellos: simple torre de control; centro capital para la gestión de los recursos y su redistribución entre los poblados dependientes; centros dependientes para el control militar en favor de otros yacimientos de diferente nivel, etc. No ha sido posible, por tanto, modificar la aplicación del método respecto al planteamiento general (que supone una cierta autonomía de los asentamientos) y, como consecuencia, se ha mantenido la realización de polígonos (que corresponden a los territorios de pertinencia) a partir de cada yacimiento. Resulta que no hay correspondencia entre los territorios más amplios (cuya función estratégica ha sido planteada en la interpretación de los polígonos) y los tipos considerados “más estratégicos” por los análisis estadísticos. Por el contrario, son precisamente los asentamientos de la extremidad suroccidental del territorio –los más pequeños en el mapa de Polígonos de Thiessen– los que se caracterizarían por una particular función estratégica en cuanto al dominio del territorio inmediato se refiere aunque no respecto al territorio global, siendo su mayor densidad la que ha influido el tamaño de los polígonos, lo que permite pensar que realmente habría que plantear la relación entre los asentamientos en términos reales de dependencia y que los polígonos “reales” deberían incluir varios yacimientos, el estratégico y los vecinos dependientes, aunque sea por el momento una labor difícil.

Así pese a los muchos obstáculos que se han encontrado en la interpretación de los métodos de análisis utilizados en este trabajo (sobre los cuales ya se ha discutido) y el carácter inicial de nuestro trabajo, resulta que la aproximación matemática y estadística puede ser fundamental incluso en la ciencia arqueológica y en la resolución de las problemáticas socioeconómicas de comunidades antiguas, aunque en nuestro caso específico la escasez de datos –tipológicos y cronológicos– no permite formular hipótesis interpretativas lo suficientemente rigurosas. Sin embargo, esperando que las futuras investigaciones arqueológicas ofrezcan ulteriores elementos resolutivos, esta aplicación constituye un punto de partida fundamental para nuevos planteamientos.

Quiero recordar que este artículo representa un resumen de mi trabajo de investigación realizado dentro del curso de doctorado 2003-2004. Por tanto, quiero agradecer antes de todo la ayuda de mi director, el Dr. Juan Antonio Cámara Serrano, que me guió hacia el estudio del patrón de asentamiento a través de la aplicación, sobre índices que describen la situación geomorfológica de los yacimientos, del Análisis Cluster y de Componentes Principales; sus enseñanzas han sido para mí fundamentales junto a los preciosos consejos sobre la organización general del trabajo. Quiero además agradecer la inigualable disponibilidad del responsable del programa de doctorado y del director del Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada, los profesores Francisco Contreras Cortés y Fernando Molina González, junto a la ayuda de todos los otros profesores del Departamento y de los colegas y amigos.

BIBLIOGRAFÍA

- AA.VV. (1996): *Archeologia del Territorio, Territorio dell'Archeologia. Un sistema informatico territoriale orientato sull'archeologia della regione ambientale Gallura*, Cagliari, 1996.
- ALBA, E. (2002): Monumenti preistorici e protostorici del territorio di Luras (Sassari), *Sacer*, n. 9, Sassari, 2002, pp. 97-108.
- ALBA, E. (2003a): Nota preliminaré sullo studio delle comunità nuragiche della Sardegna nord-orientale, *Studi Sardi*, XXXIII (2000), Cagliari, 2003, pp. 55-98.
- ALBA, E. (2003b): Continuità di vita negli insediamenti antichi di Telti (Sassari) dalla preistoria all'età romana,, *Sacer*, n. 10, Sassari, 2003, pp. 37-47.
- ALBA, E. (2003c): Il territorio di Porto Torres prima dei Romani, *Studi in onore di Ercole Contu*, Sassari, 2003, pp. 147-171.
- ANTONA, A. (1995): Il territorio dalla preistoria al medioevo, *Tempio e il suo volto*, Sassari, 1995, pp. 43-53.
- ARU, A., BALDACCINI, P., VACCA, A. (1991): *Nota illustrativa alla carta dei suoli della Sardegna*, Cagliari, 1991.
- BONZANI, R.M. (1992): Territorial boundaries, buffer zones and sociopolitical complexity: a case study of the Nuraghi on Sardinia, *Sardinia in the Mediterranean: a footprint in the sea*, Sheffield, 1992, pp. 210-220.
- BRANDIS, P. (1980): I fattori geografici della distribuzione dei nuraghi nella Sardegna nord-occidentale, *Atti della XXII Riunione Scientifica Dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria*, Firenze, 1980, pp. 358-428.
- CÁMARA SERRANO, J.A. (2001): *El ritual funerario en la Prehistoria Reciente en el Sur de la Península Ibérica*, British Archaeological Reports. International Series 913, Oxford, 2001.
- CÁMARA SERRANO, J.A., LIZCANO, R., CONTRERAS, F., PÉREZ, C., SALAS, F.E. (2004): La Edad del Bronce en el Alto Guadalquivir. El análisis del patrón de asentamiento, *La Edad del Bronce en tierras valencianas y zonas limítrofes* (L. Hernández, M.S. Hernández, Eds.), Ayuntamiento de Villena/Instituto Alicantino de Cultura Juan Gil-Albert, Villena, 2004, pp. 505-514.
- CARRASCO, J., PACHÓN, J.A., ESQUIVEL, J.A., ARANDA, G. (1999): Clasificación secuencial tecno-tipológica de las fibulas de codo de la Península Ibérica, *Complutum* 10, Madrid, 1999, pp. 123-142.
- CAZZELLA, A. (1989): *Manuale di archeologia. Le società della preistoria*, Roma-Bari, 1989.
- CONTRERAS CORTÉS, F. (1984): Clasificación y tipología en Arqueología. El camino hacia la cuantificación, *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 9, Granada, 1984, pp. 327-385.
- CONTRERAS F., MOLINA, F., ESQUIVEL, J.A. (1991): Propuesta de una metodología para el estudio tipológico de complejos arqueológicos mediante análisis multivariante, *Complutum* 1, Madrid, 1991, pp. 65-82.
- CONTRERAS CORTÉS, F., CÁMARA SERRANO, J.A. (2002): *La jerarquización social en la Edad del Bronce del Alto Guadalquivir (España). El poblado de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén)*, British Archaeological Reports. International Series 1025, Oxford, 2002.
- CONTU, E. (1998): *La Sardegna preistorica e nuragica*, voll. 1-2, Sassari, 1998.
- DE MURO, G. (1992): Geología e geomorfología, *Limbara*, Cagliari, 1992, pp. 58-73.
- DI GENNARO, F. (1982): Organizzazione del territorio nell'Etruria meridionale protostorica: applicazione di un modello grafico, *Dialoghi di Archeologia* 2, n.s., Roma, 1982, pp. 102-112.
- EARLE, T.K. (1976): *A nearest-neighbour analysis of two formative settlement system* (K.V. Flannery, *The Early Mesoamerican Village*, Ed.), New York, 1976, pp. 196-222.

- EARLE, T.K. (1977): *A reappraisal of redistribution: complex hawaiian chiefdoms* (T.K. Earle y J.E. Ericson, *Exchange system in prehistory*, Eds.), New York, 1976, pp. 214-227.
- ESQUIVEL GUERRERO, J.A., CONTRERAS CORTÉS, F. (1984): Una experiencia arqueológica con microordenadores. Análisis de Componentes Principales y Clusterización: Distancia Euclídea y de Mahalanobis, *XVI Congreso Nacional de Estadística, Investigación Operativa e Informática*, vol. I, 1984, pp. 133-146.
- ESQUIVEL GUERRERO, J.A., CONTRERAS CORTÉS, F., MOLINA GONZÁLEZ, F., CAPEL MARTÍNEZ, J. (1991): Una aplicación de la Teoría de la Información al análisis de datos cuantitativos: medidas de similitud y análisis cluster, *Complutum* 1, Madrid, 1991, pp. 53-64.
- ESQUIVEL, J.A., PEÑA, J.A., RODRIGUEZ, O. (1999): Multivariate Statistical Analysis of the relationships between Archaeological Sites and the Geographical Data of their surroundings. A quantitative model, *Computers Applications and Quantitative Methods in Archaeology*, British Archeological Reports. S750 CDROM, Oxford, 1999.
- FERRARESE CERUTI, M.L. (1992): La Gallura in età preistorica e protostorica, *Il nuraghe Albucciu e i monumenti archeologici di Arzachena*, Guide e Itinerari 19, Sassari, 1992, pp. 5-19.
- GINESU, S. (1986): Aspetti geografici della Sardegna nell'ambito del Mediterraneo, *L'ambiente naturale in Sardegna*, Sassari, 1986, pp. 31-45.
- GINESU, S. (1993): Aspetti geo-morfologici delle montagne sarde, *Montagne di Sardegna*, Sassari, 1993, pp. 31-45.
- GUIDI, A. (1988): *Storia della Paleontologia*, Roma-Bari, 1988.
- HODDER, J., ORTON, C. (1976): *Spatial analysis in archaeology*, 1976, Cambridge.
- LILLIU, G. (1968): Rapporti tra la cultura "torreana" e aspetti pre e protonuragici della Sardegna, *Studi Sardi* XX (1966-67), Sassari, 1968, pp. 3-47.
- LILLIU, G. (1982): *La civiltà nuragica*, Sassari, 1982.
- LILLIU, G. (1987): La Sardegna tra il II e il I millennio a.C., *Atti del II Convegno di Studi: La Sardegna nel Mediterraneo tra il secondo e il primo millennio a.C.*, Cagliari, 1987, pp. 13-32.
- LILLIU, G. (1988): *La civiltà dei Sardi dal Paleolitico all'età dei nuraghi*, Torino, 1988.
- LIZCANO PRESTEL, R., PÉREZ, C., NOCETE, F., CÁMARA, J.A., CONTRERAS, F., CASADO, P.J. MOYA, S. (1996): La organización del territorio en el Alto Guadalquivir entre el IV y el III milenios (3300-2800 a.c.), *I Congrès del Neolític a la Península Ibérica. Formació e implantació de les comunitats agrícoles (Gavà-Bellaterra, 1995). Actes. Vol. 1.* (J. Bosch, M. Molist, Orgs.), *Rubricatum* 1:1, Gavà, 1996, pp. 305-312.
- MANCA, L., DEMURTAS, S. (1984): Observaciones sobre los protonuragues de Cerdeña, *Trabajos de Prehistoria*, vol. 41, Madrid, 1984, pp. 165-204.
- MICHELS, J.W. (1987): Appendix A: Obsidian Hydration Dating and a Proposed Chronological Scheme for the Marghine Region, *Studies in Nuragic Archaeology: Village Excavations at Nuraghe Urpes and Nuraghe Toscono in West-Central Sardinia*, (J.W. Michels, G.S. Webster, Eds.), British Archaeological Reports. International Series 373, Oxford, 1987, pp. 119-125.
- MORENO ONORATO, A., CONTRERAS CORTES, F., CÁMARA SERRANO, J.A. (1997): Patrones de asentamiento, poblamiento y dinámica cultural. Las tierras altas del sureste peninsular. El pasillo de Cúllar-Chirivel durante la Prehistoria Reciente, *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 16-17 (1991-92), Granada, 1997, pp. 191-245.
- MUZZETTO, A. (1992): Il massiccio del Limbara: una geografia regionale, *Limbara*, Cagliari, 1992, pp. 50-57.

- NAVARRA, L. (1997): Chiefdoms nella Sardegna dell'età nuragica? Un'applicazione della Circumscription Theory di Robert L. Carneiro, *Origini XXI*, Roma, 1997, pp. 307-353.
- NOCETE CALVO, F. (1989): *El espacio de la coerción. La transición al Estado en las Campiñas del Alto Guadalquivir (España). 3000-1500 A.C.*, British Archaeological Reports. International Series 492, Oxford, 1989.
- NOCETE CALVO, F. (1994): *La formación del Estado en Las Campiñas del Alto Guadalquivir (3000-1500 a.n.e.)*, Monográfica Arte y Arqueología 23, Univ. de Granada, Granada, 1994.
- OGGIANO, G. (1986): La costituzione geologica, *L'ambiente naturale in Sardegna*, Sassari, 1986, pp. 13-30.
- PECORINI, G. (1985): La natura: frugando tra i graniti di 300 milioni di anni, *Sardegna, l'uomo e le montagne*, Sassari, 1985, pp. 73-82.
- PERONI, R. (1996): *L'Italia alle soglie della storia*, Roma-Bari, 1996.
- PIETRACAPRINA, A. (1980): *Atlante iconografico dei suoli della Sardegna*, Sassari, 1980.
- PIETRACAPRINA, A. (1982): Le rocce. I suoli. I minerali, *La Provincia di Sassari. L'ambiente e l'uomo*, Milano, 1982, pp. 28-36.
- PUGLISI, S., CASTALDI, E. (1966): Aspetti dell'accantonamento culturale della Gallura preistorica e protostorica, *Studi Sardi XIX* (1964-65), Sassari, 1966, pp. 59-96.
- SCANU, G. (1982): La geomorfologia, *La Provincia di Sassari. L'ambiente e l'uomo*, Milano, 1982, pp. 21-24.
- SPANEDDA, L. (2002): La Edad del Bronce en el municipio de Dorgali (Nuoro, Cerdena), *Sagvntvm. Papeles del laboratorio de arqueologia de Valencia* 34, Valencia, 2002, pp. 75-90.
- SPANEDDA, L., NÁJERA, T., CÁMARA, J.A. (2002): El control del territorio durante la Edad del Bronce en el área de Dorgali (Nuoro, Cerdeña), *World Islands in Prehistory. International Insular Investigations. Vth Deia International Conference in Prehistory* (W.H. Waldren, J.A. Ensenyat, Eds.), British Archaeological Reports. International Series 1095, Oxford, 2002, pp.355-372.
- TRUMP, D. (1992): Militarism in Nuragic Sardinia, *Sardinia in the Mediterranean: a footprint in the sea*, Sheffield, 1992, pp. 198-203.
- TYKOT, R.H. (1994): Radiocarbon dating and absolute chronology in Sardinia and Corsica, *Radiocarbon dating and Italian prehistory* (R. Skeates, R. Whitehouse, Eds.), Accordia Specialist Studies on Italy 3, Archaeological Monographs of the British School at Rome 8, London, 1994, pp. 115-145.
- UGAS, G. (1998): Considerazioni sulle sequenze culturali e cronologiche tra l'Eneolitico e l'epoca Nuragica, *Sardinian and Aegean Chronology. Towards the Resolution of Relative and Absolute Dating in the Mediterranean*, Studies in Sardinian Archaeology V, Oxbow Books, 1998, pp. 251-272.
- WEBSTER, G.S, WEBSTER, M.R. (1998): The Duos Nuraghes Project in Sardinia: 1985-1996. Interim Report, *Journal of Field Archaeology* 25:2, Boston, 1998, pp. 183-201.
- WEISS, A.G. (1992): A temporal Analysis of the Ceramic Industry at Duos Nuraghes: A Step toward Chronology, *Sardinia in the Mediterranean: a footprint in the sea*, Sheffield, 1992, pp. 271-287.