

# ESTUDIO ESTRATIGRÁFICO Y COMPONENTES PICTÓRICOS DEL ARTE PREHISTÓRICO DE MURCIA (SURESTE DE ESPAÑA)

**Ricardo Montes Bernárdez**  
**José María Cabrera Garrido**  
*Instituto Bachillerato de Ceutí, Murcia*

## ABSTRACT

The studies which traditionally have been done about the rupestrian art from the Spanish southeast are only artistic and stylistic ones. This shows a rare attention to the great possibilities that the application of new technologies and laboratory analysis offer. The first work towards that new studying-way was done in Altamira Caves. With the here presented study covering all the prehistoric pictorial art in the Murcian Region (Southeast of Spain), one step forward has been taken. Application and variety of pigments are verified. Then the studies and analysis made by microscope and based on the taken microsamples from numerous caves are described. From their results several interesting conclusions have been reached as: the existence of pictorial superpositions which have been studied stratigraphically.

*Key words:* Rupestrian art, microsamples, pictorial component elements.

## INTRODUCCIÓN

Durante mucho tiempo el estudio de la pintura rupestre ha sido una faceta de la investigación arqueológica sencilla, rápida de trabajar y con grandes dosis de «romanticismo» interpretativo puesto que, en la mayoría de los casos, no se pasaba de una mera descripción de las figuras provista de un escueto epígrafe de comentario artístico.

Recientemente la aplicación de nuevas tecnologías, junto con la posibilidad de desarrollar actuaciones interdisciplinares en la investigación científica, ha suscitado la necesidad de revisar planteamientos, técnicas y métodos que han quedado obsoletos, con el fin de adecuar el estudio del arte rupestre a una sistemática de trabajo acorde con el momen-

to que vivimos. Sin embargo, en pleno 1992, son aún escasísimas las publicaciones sobre estudios que planteen otros aspectos fuera del estilístico, tanto por lo que se refiere a la Cordillera Cantábrica como al Levante; se echan en falta estudios geológicos, de conservación y «enfermedades» de las pinturas o, incluso, sobre componentes pictóricos, cuando a partir de una simple micromuestra de pigmento, estudiada en laboratorio, se puede obtener una importante cantidad de información que abarca desde la composición química y mineralógica del mismo hasta el orden de empleo sobre el panel (para los casos de multiplicidad de color) pasando por la detección de una posible preparación previa de la roca-base.

Dada la creciente importancia del arte rupestre murcia-

no, tanto por cantidad como por calidad, hemos querido aportar a los trabajos de investigación que últimamente se vienen realizando al respecto un estudio analítico sobre el conjunto de las estaciones existentes, en sintonía con las mencionadas corrientes vanguardistas. Los objetivos de este trabajo se plantearon por tanto desde perspectivas distintas a los estudios estilísticos y descriptivos que ya fueron efectuados en su día.

A partir de una serie de muestras tomadas en las distintas cuevas y abrigos, lo suficientemente amplia como para cubrir todo el panorama pictórico regional, se ha llevado a cabo un complejo estudio de laboratorio al objeto de extraer de ellas el mayor número de datos posibles sobre: Componentes pictóricos, composición mineralógica y química de los mismos; modo de empleo; observación estratigráfica de la pintura para posible detección de superposiciones, detección de posible preparación de paneles previa a la aplicación de la pintura; existencia de colada estalagmítica; etc.

Los resultados obtenidos son lo suficientemente importantes e interesantes como para incorporar ineludiblemente este tipo de estudio analítico a toda futura investigación de arte rupestre.

## TIPOS DE PIGMENTOS

Las primeras noticias sobre el estudio de pigmentos datan de hace más de 30 años e, incidiendo exclusivamente sobre los más empleados, aportaban interpretaciones sólo aproximativas sobre su composición. Hoy día empieza a abordarse el tema, desde estudios demostrativos, a base de análisis y comprobaciones experimentales. En España son todavía escasos los intentos de este tipo, a pesar de que el primero, realizado en Altamira y publicado en 1978 demostrara ampliamente su utilidad como lo refrenda la posterior trayectoria francesa.

Gracias al estudio realizado en la gran estación santanderina por J. M. Cabrera (cuyo objetivo primordial era averiguar la naturaleza de las enfermedades que sufren sus incomparables creaciones pictóricas y el posible tratamiento a aplicar) se descubrió, merced al análisis de colorantes aparecidos en la estratigrafía arqueológica, que el artífice o artífices de Altamira utilizaron: Hematites, oligisto, ámbar, ocre de diversas tonalidades, soportes para masas de pintura (gris y blanca) consistentes en conchas de lapas y el empleo de pinceles (a juzgar por los restos de trazas y araños producidos por toscos filamentos). Las muestras fueron examinadas mediante microscopio óptico, sometidas a análisis semicuantitativos de espectrografía de emisión, a difracción de Rayos X, en diagramas de polvo y mediante técnicas de Agregados Orientados, con Etilengliol y tratamiento térmico para los minerales de arcillas. El estudio de las 17 micromuestras del denominado techo

de los policromos cuya amplia gama de colores se compone de: negro, blanco, gris, violeta, rojo, rosa, marrón y amarillo. En síntesis, éstos fueron los resultados:

<i>Color</i>	<i>Procedencia</i>
Negro	Carbón (madera y huesos)
Rojo	Hematites
Rojo violáceo	Oligisto
Gris plomo	Mica+cuarzo+ocre+carbón
Ocres	Hematita, Goethita
Amarillo	Goethita
Blanco	Arcilla+mica+cuarzo
Rosa	Calcita+caolita+cuarzo y Clorita+ocre rojo+carbón

Se comprobó el uso de ámbar pulverizado con la intención posiblemente de aportar un componente traslúcido al pigmento y dar transparencia; algo parecido a las cargas de vidrio molido que se adicionaban al color en la pintura del s. XVIII o a la dilución con calcita impregnada en óleo que Velázquez utilizó para rebajar el valor cromático en su pintura, por ejemplo.

También se averiguó que, a menor concentración de Hematites, la intensidad del rojo decrecía hacia tonos marrones o amarillentos.

Por su parte, en Lascaux, se ha descubierto que los artistas usaron 12 tipos de pigmentos diferentes con los que incluso llegaron a fabricar insospechadas mezclas que hubieron de requerir ciertos procesos: lograron fosfato de tetracalcita calentando huesos que, posteriormente, mezclaron con calcita y volvieron a calentar, o bien lograron el blanco a base de arcilla, cuarzo y calcita; como técnicas emplearon «lápices» y la pulverización (Leroi-Gourhan, 1982).

## APLICACIÓN DE PIGMENTOS

A partir de diversos estudios realizados por investigadores franceses y españoles, así como de lo corroborado por propia experiencia en la región de Murcia, se puede colegir que la pintura pudo ser aplicada por el hombre prehistórico de cuatro formas diferentes:

- A modo de lápiz, es decir, restregando la pintura con un fragmento de carbón, de ocre, etc.
- Mediante pinceles, posiblemente confeccionados a base de crin de caballo, bisonte, jabalí o plumas de aves.
- Con los dedos, directamente.
- Soplando con un canutillo la pintura en polvo.

Por otra parte, se ha constatado que los pigmentos se aplicaron preparando o no previamente la superficie de la

roca, según los casos. Tal adecuación se efectuó con o sin grasa aglutinante, vegetal o animal. Sirven de ejemplo ilustrativo las pinturas de Altamira en las que se dan restos de colorantes con trazas de pincel y de «lápices»; las de El Castillo, en las que se aplicó con dedos y manos; o las de El Charcón y Mas d'en Carles a base de digitaciones, es decir, uso exclusivo de los dedos. No obstante, hay que puntualizar que en la mayoría de las ocasiones resulta aún relativamente difícil concretar con exactitud el modo de aplicación en cada caso concreto.

Cuando las cuevas son calizas la propia humedad de la roca o las lentas filtraciones de agua facilitan la adhesión y permanencia del polvo mineral. De hecho, el óxido de hierro se transforma en ferrito o ferrato cálcico de este modo, y otro tanto sucede con el óxido mangánico que da paso al manganito o manganato cálcico. Las cuevas del Levante, de gran sequedad ambiental, requirieron de técnicas distintas en ese, al parecer, consciente deseo de perdurabilidad por lo que hubieron de aplicarse elementos aglutinantes o al menos efectuar una preparación previa de los paneles.

## LAS MUESTRAS OBJETO DE ESTUDIO

### Recogida o toma de muestras

La toma de micromuestras debe realizarse en las áreas más degradadas, caso de haberlas, o en zonas marginales. Una muestra del tamaño de la cabeza de un alfiler es suficiente para realizar el estudio pertinente. Se toman mediante una simple raspadura efectuada con material de dentista, sin embargo, el análisis resulta mucho más completo si se puede obtener una muestra en profundidad, es decir, alcanzando la roca base. De ese modo se logra obtener, además de un panorama estratigráfico, información sobre la existencia o inexistencia de papilla caliza y la posible preparación del panel con algún tipo de materia.

La mayor parte de las muestras tomadas para el estudio que nos ocupa se realizaron en profundidad, hasta la roca base, al objeto de posibilitar el mencionado análisis estratigráfico de las mismas. Previamente se había efectuado una selección que abarcara la totalidad de las distintas expresiones artísticas presentes en la región. A continuación se detalla la naturaleza de cada una de las muestras así como su procedencia:

### Procedencia y naturaleza de las muestras recogidas

*Los Grajos I* (Cieza): La muestra se tomó de pintura descrita como de color negruzco, consistente en una figura de mujer, de melena suelta, con falda triangular y cintura estrecha.

*Los Grajos II* (Cieza): Muestra tomada de una figura en phi, atribuible a la Edad del Bronce.

*Los Pucheros* (Cieza): Recogida de una magnífica cabra provista de pelaje, grandes cuernos, marcadas pezuñas y dispuesta en posición de carrera.

*La Serreta* (Cieza): Representación encuadrable como de estilo «subnaturalista», se tomaron dos muestras de manchas de color: rojo claro y rojo oscuro. Asimismo, se recogió una tercera muestra de una bola de color hallada en las excavaciones arqueológicas.

*Los Gavilanes* (Lorca): Muestra procedente de una figura esquemática, sin forma definida, incluida en un conjunto con otras figuraciones esquemáticas. La superficie del color es negruzca.

*El Mojao* (Lorca): Recogida de una mancha de pintura situada junto a un magnífico arquero naturalista en notoria actitud cinegética.

*Cañáica I* (Moratalla): Muestra recogida sobre el brazo derecho de una figura esquemática en negro.

*Cañáica II* (Moratalla): Tomada de la cola de la figura 23 del estudio de A. Beltrán, que se halla prácticamente perdida y es el resto de una representación faunística de estilo naturalista realizada en tonos rojos.

*Cañáica III* (Moratalla): Muestra de tono rojo tomada de la figura 10, según obra mencionada del mismo autor, consistente en un signo esquemático.

*Fuente Sabuco* (Moratalla): Recogida de un fragmento del cuerno izquierdo correspondiente a una hermosa representación naturalista de un cérvido del que hoy día sólo queda (ya que fue víctima de la barbarie, que arrancó la mayor parte a cincel) parte de la cornamenta roja; era la figura n.º 23 del citado estudio de A. Beltrán.

*Cantos de la Visera I* (Yecla): Tomada de un équido de tonos oscuros, negro a simple vista, pertenece a un estilo naturalista.

*Cantos de la Visera II* (Yecla): Tomada de una superposición, ya famosa, donde la cornamenta de un ciervo, antes toro, corta las patas de una cigüeña.

*Abrigos del Mediodía* (Yecla): Con representaciones esquemáticas en rojo, esta muestra fue tomada del pie de un antropomorfo.

*Buen Aire A-1* (Jumilla): Figura roja superpuesta sobre otra de color negro. La muestra se tomó de una cabra.

*Buen Aire A-2* (Jumilla): Figura roja rosácea de cierva cuyo trazo aparece en una primera versión como grueso, posteriormente parece fue repintada y estilizada.

*Buen Aire B* (Jumilla): Figura roja que representa un cérvido de forma esquemática.

*Cejo Cortado II-A* (Mula): Figura esquemática con forma de red. Tono rojo.

*Cejo Cortado II-B* (Mula): Mancha de color junto a hombre en phi en tono rojo.

*Cejo Cortado III* (Mula): Figura pequeña esquematizada de ciervo en tono rojo.

## DESCRIPCIÓN DEL PROCESO ANALÍTICO

Sobre cada una de las micromuestras se han realizado las siguientes pruebas y análisis por este orden:

- Observación de la muestra con lupa estereoscópica.
- Estudio de la misma al microscopio.
- Fotografiado de la superficie a través de microscopio.
- Preparación, en metacrilato, de la muestra.
- Corte y lijamiento para obtención de estratigrafía (papilla caliza, pintura, roca base; existen casos de superposiciones o de preparación previa).
- Fotografiado del corte estratigráfico al microscopio.
- Realización de lámina delgada en algunas muestras.
- Disfracción de Rayos X, microscopio electrónico.
- Análisis y estudio de colorantes.

## DESCRIPCIÓN DE LAS MICROMUESTRAS UNA VEZ ESTUDIADAS

*Grajos I (Cieza)*: Muestra de color rojo con impurezas, que a la vista aparecen como de color negruzco. De espesor irregular, posee papilla caliza que recubre la pintura. La roca base es piedra caliza.

*Grajos II (Cieza)*: El corte estratigráfico de la muestra resulta más complejo que el anterior. Comenzando de fuera hacia adentro se observa: papilla caliza, fina capa de pintura de color «rosado», dos capas de blanco, capas de separación irregular, capa de color rojo y estrato-base traslúcido en el que se insertan restos de pigmento. Es decir, se distinguen siete «estratos».

*Los Pucheros (Cieza)*: Sobre superficie base irregular, se observa una fina capa de pintura roja cubierta por una delgada colada caliza.

*La Serreta I (Cieza)*: Muestra de color rosáceo fina y diluida cubierta de papilla caliza sobre la que se aprecian algunas concreciones negruzcas.

*La Serreta II (Cieza)*: Desde la roca base, muestra compacta, bastante espesa, de color rojo con impurezas que le confieren un tono oscuro.

La bola de color hallada en las excavaciones arqueológicas y que se pensó podía haber servido como material base en la confección de los pigmentos empleados en las creaciones pictóricas resultó ser una muestra de cuarzo: dolomita con Fe, K y Al.

*Los Gavilanes (Lorca)*: Muestra sencilla para su estudio en la que se aprecia fácilmente la frecuente papilla caliza recubriendo una capa uniforme de pintura roja y ciertas concreciones ennegrecidas.

*El Mojao (Lorca)*: Destaca el tono rojo, poco uniforme en cuanto a espesor, con una penetración diluida en la roca base y un recubrimiento traslúcido de color blanco.

*Cañaica I (Moratalla)*: Muestra de color negro, relativamente espesa, con una capa de papilla que la cubre y que resulta ocasionalmente de espesor superior al de la propia pintura.

*Cañaica I (Moratalla)*: Muestra de color negro, relativamente espesa, con una capa de papilla que la cubre y que resulta ocasionalmente de espesor superior al de la propia pintura.

*Cañaica II (Moratalla)*: Muestra de color rojo algo difuminada entre dos capas de papilla caliza. La más reciente presenta un espesor varias veces superior al de la capa de pintura.

*Cañaica III (Moratalla)*: Presenta una capa de color bastante perdida, sobre la roca base; la cubre una papilla caliza y sobre ésta se observa claramente una nueva capa de pintura o repinte de color rojo que a su vez se encuentra protegido por otra fina capa de colada.

*Fuente Sabuco (Moratalla)*: Restos de pintura roja, de tono siena, difuminada y dispersa sobre pequeños restos de una fina capa de pintura negra.

*Cantos de la Visera I (Yecla)*: Muestra de pintura roja, poco «molido», es decir, con impurezas, que le confieren el color negro o el tono negro que se aprecia a simple vista al observar el panel pintado del abrigo. Resulta muy visible la capa de papilla caliza que cubre la muestra protegiéndola.

*Cantos de la Visera II (Yecla)*: Sobre la roca base, una espesa capa de pintura roja sin las impurezas de la muestra anterior. Inmediatamente encima *sin lapsus temporal* se aplicó otra capa de pintura negra, mucho más fina, y cubriendo una capa de papilla caliza.

*Abrigo del Mediodía (Yecla)*: Muestra de tonos rojos con impurezas negruzcas del tipo observado en Cantos de la Visera I, presenta un espesor variable aunque relativamente espeso. La capa de colada que la cubre es muy delgada.

*Abrigo del Buen Aire A-1*: Esta muestra resulta especialmente interesante por su gran complejidad. Desde la roca base hacia el exterior se observan una serie alternativa de repintes: rojo, cubierto por negro al que sigue otro rojo claro y de nuevo otra capa de negro bastante espesa para terminar con un último repinte también de color rojo. Está provista de fina capa de papilla caliza que la cubre y protege.

*Abrigo del Buen Aire A-2*: Nuevamente nos encontramos en esta muestra con una pintura de aparente tono rosáceo que, al ser analizada estratigráficamente sorprende por la identidad real de los pigmentos. Desde la roca base hacia el exterior aparece: pintura negra, formación similar a una colada estalagmítica transparente, segunda capa de pintura negra, nueva capa traslúcida, capa de tono rojo con impurezas.

*Abrigo del Buen Aire B*: Muestra de tono rosáceo, as-

pecto grasiento, textura fina que se encuentra situada entre dos capas de papilla caliza.

*Cejo Cortado*: En las tres muestras se concluye que la capa de color está realizada mediante Oligisto y a ella se superpone otra de papilla caliza. Bajo la pintura la piedra caliza es más traslúcida por hallarse impregnada de una sustancia de tipo oleoso graso, lo que hace suponer una posible técnica preparatoria de la roca-base.

## OBSERVACIONES GENERALES SOBRE LA ROCA BASE Y LA COMPOSICIÓN DE LOS PIGMENTOS

En todas las muestras el sustrato rocoso (roca base) es una dolomita bien cristalizada y compacta de un color ligeramente cremoso por hallarse teñida tenuemente con sales de hierro. Contiene además otras abundantes sales, sulfatos y cloruros de Calcio y Magnesio, principalmente, aunque en algunas muestras concretas como las procedentes del abrigo de Los Grajos II y Abrigo del Mediodía también se detecta algo de Potasio. Estos depósitos salinos aparecen sobre la superficie de la roca envolviendo los pigmentos o creando capas de color más claro entre estratos sucesivos de color.

En todas las muestras los dos pigmentos principales: el negro y el rojo, son siempre de la misma naturaleza. El color negro es siempre *Negro orgánico* finamente dividido en partículas amorfas y opacas y de tinte ligeramente azulado al microscopio, identificable como «negro de humo» (se descarta completamente la posibilidad de negro de Manganeseo por los análisis de fluorescencia de Rayos X en energía dispersa efectuados en el Microscopio electrónico de barrido), mientras que el *color rojo* es siempre también el mismo habiendo quedado claramente identificado como «*Bol rojo*»: un Silicato de Aluminio Ferruginoso de composición muy similar al Ocre, pero más compacto y untuoso. Los elementos metálicos constituyentes se han determinado mediante espectrometría de fluorescencia de Rayos X en energía dispersa en el Microscopio electrónico de barrido actuando sobre las micromuestras preparadas en lámina delgada para examen estratigráfico por microscopía óptica.

Los estratos superficiales de las muestras denotan indicios de saponificación al ser tratados con disolución al 1% de Potasa alcohólica y se tiñen ligeramente en azul con Negro Sudán B, lo que señala indiscutiblemente la *presencia de lípidos*. Pese a esto, las muestras sólo se desagregan totalmente al ser tratadas con disolución ácida de CIH diluido, apareciendo una pequeña efervescencia pero identificándose abundante presencia de Yeso en los haces de cristales aciculares que se forman al secar. En nuestra opinión, si bien el color rojo tiene de por sí mismo una cierta

compacidad en algunas muestras como las de Cantos de la Visera II y Abrigo del Mediodía, el material que actualmente aglutina el color en las muestras es esencialmente el Yeso, el cual procede, con casi total seguridad, de la exudación de la piedra; las grasas que impregnan la superficie de las pinturas son, a nuestro entender, impurezas añadidas y no deben considerarse como materiales de pintura utilizados en la elaboración de las mismas.

## Algunas conclusiones y otros datos de interés

Por lo que respecta a *las pinturas de color negro* y a la vista de los resultados obtenidos casi podríamos hablar de *dibujos al carboncillo*, más que de pinturas propiamente dichas *puesto que no presentan base ni aglutinantes*.

En cuanto a la búsqueda de Bol rojo requiere una proyección territorial y su uso implica un conocimiento de los materiales y la técnica propia para su aplicación junto a un gusto y estilo estéticos que responden a patrones concretos.

La variedad de colores y la complicación de mezclas observadas en pinturas del Paleolítico desaparece en el *panorama levantino donde la gama de colores se reduce drásticamente* y además *no se aprecian mezclas de ningún tipo*. Por su parte, *los distintos tonos de «rojos» no responden a materiales de naturaleza diferente sino a impurezas o a otros factores circunstanciales y fortuitos como el comportamiento del color respecto a la roca base, la iluminación, el agua recibida, etc., por lo que carecen de toda relevancia los intentos por diferenciar tonalidades*.

El fenómeno denominado «*repintes*» resulta de especial interés en los casos de Yecla, Jumilla y Cieza así como las alternancias de colores observadas en Jumilla que han puesto de manifiesto la existencia de *espacios temporales intermedios* entre una capa de pintura y la siguiente, es decir, algo parecido al reaprovechamiento de una obra anterior. No es el caso de la superposición detectada en Cantos de la Visera II, donde el negro recubre al rojo casi mezclándose con él, o lo que es igual: sin espacio temporal de por medio.

Los datos obtenidos de este estudio parecen indicar claramente que las muestras correspondientes a las pinturas clasificadas como naturalista y esquemática corresponden a dos «mundos» diferentes a juzgar por la diversidad de sus muestras: mientras que las procedentes de *la pintura naturalista resultan* en su composición *simples*, sencillas, *sin capas ni repintes*, las correspondientes a *pintura esquemática* son de *extraordinaria complejidad* en este sentido; curiosamente todo lo contrario de lo que resultan desde una apreciación estilística.

## BIBLIOGRAFÍA

- CABRERA, J. M. (1978): «Les matériaux des peintures de la grotte d'Altamira». *Actes 5.<sup>e</sup> Reunion Triennale de l'INCOM*. Zagreb, pp. 1 a 9, 1 fig., 6 ref. bibl.
- CABRERA, J. M. y NIETO, G. (1987): «Informe Técnico» en Beltrán y San Nicolás. «Las Pinturas de las cuevas de Peña Rubia (Cehegín, Murcia)». *Caesaraugusta*. 64. Zaragoza.
- CLOTTE, J. et al. (1990): «La préparation des peintures magdaléniennes des cavernes ariégeoises». *B.S.P.F.* t. 87, n.º 6, pp. 170 y sig., 26 fig., 36 ref. bibl.
- GALVÁN, V. (1982): «Aplicaciones en el campo arqueológico. Disfracción de Rayos X y Microscopio Electrónico». *Revista de Arqueología*, 17, pp. 60 a 63, 6 fig., 1 tabl., 11 ref. bibl.
- GRIMAL, A. y ALONSO, A. (1988): «Observaciones sobre las técnicas pictóricas del Mas d'en Carles y la Cova de Les Creus (Mont Blanc, Tarragona)». *Boletín Asoc. Española de Arte Rupestre* n.º 1. Barcelona, pp. 20 a 24, 5 fig., 13 ref. bibl.
- LEROI-GOURHAN, A. (1982): «Arqueología de la cueva de Lascaux». *Investigación y Ciencia*. Agosto, pp. 60 a 70, 12 fig.
- MARGIVAL, F. (1959): «Histoire des techniques de la peinture. Peignements et peintures dans l'antiquité préhistorique». *Peintures, Pigments, Vernis*. Vol. 35, pp. 521 a 528, 2 fig., 29 ref. bibl.
- MONTES, R. y SÁNCHEZ, J. (1988): «Arte rupestre en Murcia. Nuevos hallazgos». *Revista de Arqueología*, n.º 91, pp. 5-11, 11 fig.
- MONTES, R. et al. (e.p.): «Los abrigos con pinturas rupestres de Cejo Cortado, Mula (Murcia) y su marco regional». *Memorias de Arqueología*, n.º 3. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
- MONTES, R. et al. (e.p.): «La cueva de los Pucheros (Cieza) y los cápridos de la Región de Murcia». *Memorias de Arqueología*, n.º 3. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
- PIETSCH, E. (1964): «Altamira y la prehistoria de la tecnología química». Patronato de Investigaciones Científicas y Técnicas «Juan de la Cierva». C.S.I.C. Madrid, 48 fig., 104 ref. bibl.