

Análisis fisicoquímico de seis escarabeos del denominado “jaspe verde” hallados en Ibiza

Physicochemical analysis of six scarabs of the so-called “green jasper” found in Ibiza

Francisca Velázquez Brieva
María J. López-Grande
Grupo de Investigación “Ibiza Púnica” (F-073 UAM)
Departamento de Prehistoria y Arqueología UAM

Dedicamos este artículo a Concha Blasco, cuyas enseñanzas nos alentaron a afianzar nuestra dedicación a la investigación arqueológica.

Resumen

Los escarabeos de “jaspe verde” localizados en el ámbito fenicio-púnico, para los que se ha propuesto la denominación “Classical Phoenician Scarabs” (Boardman, 2003), plantean a pesar de las investigaciones llevadas a cabo hasta el momento una serie de incógnitas. Una de ellas es la identificación precisa del material utilizado en su elaboración, cuyo debate permanece abierto, así como el origen del mismo y la ubicación de sus talleres. Para avanzar en este estado de la cuestión, planteamos una propuesta de investigación a desarrollar en las principales áreas de aparición de estos ejemplares, que permita despejar los actuales problemas de interpretación. Estos estudios conllevarían la realización de análisis fisicoquímicos a partir de los cuales sería posible conocer con cierto grado de seguridad los materiales utilizados y proponer hipótesis acerca de su origen y de la localización de los centros productores. Estos datos permitirían a su vez sugerir las rutas comerciales surcadas por esta mercancía a lo largo del Mediterráneo. En esta línea de investigación hemos iniciado los análisis de una selección de seis escarabeos ibicencos, cuyos resultados exponemos en el presente trabajo.

Palabras clave: Escarabeos, jaspe verde, fenicio-púnico, Ibiza, difracción de rayos X policristal.

Abstract

Doubts concerned to green jasper scarabs found in the Phoenician-Punic scope, labelled as “Classical Phoenician Scarabs” by J. Boardman (2003), still remain open. On the one hand there is open debate regarding the precise identification of their raw material as well as the location of their original mineral deposits and related workshops. To throw light on these issues a research in the main areas of these scarabs findings will be required. It will involve physicochemical analyses to identify with a degree of certainty the materials used in these objects. Only on this basis it will be possible to develop hypotheses on their provenance, the Mediterranean routes involved in their trade and related subjects. In this line of research six scarabs of these characteristic found in Ibiza have already been analysed. We discuss the achieved results in this paper.

Keywords: Scarabs, green jasper, Phoenician-Punic, Ibiza, X-ray diffraction.

1. INTRODUCCIÓN

M. L. Vollenweider (1967: 153) ya utiliza en su obra el nombre de “escarabeos greco-fenicios” para designar los escarabeos de piedras duras elaborados fundamen-

talmente en el denominando “jaspe”¹ verde, localizados preferentemente en yacimientos pertenecientes al ámbito cultural fenicio-púnico. Dicha calificación fue adoptada por J. Boardman (1970: 153-154), quien basaba esta adscripción en los abundantes temas icono-

¹ La palabra jaspe aparece entre comillas, debido a la inseguridad en su identificación con el material pétreo al que hacemos referencia.

gráficos de influencia griega representados en las bases de sus ejemplares, así como en su aparente similitud en la técnica de elaboración con la glíptica tardo-arcaica del mismo origen. En la actualidad, sin embargo, la calificación de “greco-fenicios” para ejemplares de estas características está fuera de uso, adoptándose la denominación “Classical Phoenician Scarabs” (Escarabeos fenicios clásicos) que Boardman incorpora en su última obra (Boardman, 2003).

1.1. Historiografía

A. Furtwängler fue el primer autor que presentó esta categoría de escarabeos en su obra de conjunto *Die antiken Gemmen III* (Furtwängler, 1900: 108-114), dando a conocer ejemplares procedentes de diversos museos y colecciones. Hasta esa publicación, este tipo de piezas había sido solo tratado por los expertos a propósito de los hallazgos de Cerdeña (Marmora, 1853; Spano, 1855-1864). Desde entonces, aparte de su inclusión en diferentes publicaciones de conjunto como componentes de colecciones glípticas públicas y privadas², estos escarabeos tanto como serie como por los tipos iconográficos que incorporan, han sido objeto de discusión e investigación por parte de diferentes autores, entre otros³ W. Culican, E. Acquaro, J. Boardman, J. M. Blázquez, S. Moscati y A. M. Costa, E. Gubel u O. Conti, mientras que sus ejemplares han sido recogidos según su procedencia en diferentes trabajos, como veremos en el siguiente apartado. Su divulgación ha sido completada con la publicación de un completo *corpus*⁴ (Boardman, 2003), cuya incorporación de nuevos ejemplares se mantiene abierta, mediante la existencia de un catálogo electrónico cuyo objetivo es reunir todos los escarabeos que puedan ser incluidos en esta categoría⁵.

1.2. Dispersión geográfica

Este tipo de escarabeos se documenta ampliamente en Ibiza, tanto en la necrópolis del *Puig des Molins*,

como en otras cuatro necrópolis de la isla (Vives, 1917; Fernández y Padró, 1982; Boardman, 1984; Padró, 2000). Así mismo, se constata en la Península Ibérica un pequeño conjunto de ejemplares que ha sido incluido en las publicaciones que recogen el material de tipo egipcio localizado en territorio peninsular, realizadas por I. Gamer-Wallert (1978), J. Padró (1983, 1985, 1995) y M. A. Martínez (2002). Algunos de estos ejemplares, han sido además publicados junto al conjunto de materiales procedentes de sus yacimientos, o formando parte del conjunto glíptico recuperado, como por ejemplo los escarabeos hallados en Ampurias (Almagro, 1953), Villaricos (Astruc, 1951; Almagro y Almagro, 2009: 33-68), Gibraltar (Culican, 1972; López de la Orden, 1995: 119-127), Cancho Roano (Conde, 2003: 231-260) o Medellín (Almagro, 2008). Recientemente, se han publicado los estudios referentes al conjunto de escarabeos procedente del noroeste peninsular (Almagro y Graells, 2011: 25-87), dentro del programa para la realización del *Corpus de los Escarabeos de Hispania*, donde vuelve a quedar reflejado un pequeño pero interesante número de ejemplares elaborados en “jaspe” verde.

También en Cerdeña ha sido localizado un número muy importante de escarabeos de esta serie, siendo necesaria una publicación general aún no llevada totalmente a cabo; existen sin embargo diferentes catálogos que contienen algunos de sus ejemplares (Furtwängler, 1900; Walters, 1926), así como obras en las que junto a otros materiales (Hölbl, 1986) o de forma más individualizada, se incluyen este tipo de escarabeos. El yacimiento más prolífico ha sido la necrópolis de Tharros⁶ (Acquaro, 1975: 73-92, 1987: 227-252; Quattrocchi Pisano, 1978: 37-56; Boardman, 1987: 98-105), pero también hay ejemplares procedentes de otros sitios arqueológicos de la isla como la necrópolis de Cagliari (Taramelli, 1912: 45-224) o Monte Sirai (Bondi, 1975: 73-98), además de muchos ejemplares existentes en los museos sardos, de los que se desconoce su procedencia exacta⁷.

Aunque no en gran número, en Sicilia se constata la presencia de ejemplares de esta serie, como los custodiados en el Museo de Palermo (Verga, 1986: 153-

² Principalmente en Babelon, 1900; de Ridder, 1911; Myres, 1914; Beazley, 1920; Walters, 1926; Richter, 1956; Vollenweider, 1967, 1983; Brandt, 1968; Brandt y Schmidt, 1970; Zwierlein-Diehl, 1969, 1973; Hening, 1975, 1994; Schlüter *et alii*, 1975 y Buchanan y Moorey, 1988.

³ Como ejemplo Culican (1960-61: 41-54, 1968a: 274-293, 1968b: 50-56, 1976: 57-68); Boardman (1970, 2003); Blázquez (1970-71: 315-319, 1972: 327-344); Acquaro (1976: 167-170, 1979: 277-280, 1982: 197-203, 1983: 105-110, 1985: 13-19, 2003: 1-23, 2009: 27-32, 2012: 13-28); Moscati y Costa (1982); Gubel (1986: 111-118, 1993: 101-129) u O. Conti, (2000: 47-68).

⁴ J. Boardman considera la existencia en esta obra de mil quinientos dos escarabeos de “jaspe” verde, de los cuales mil ochenta y cuatro proceden de la zona del Mediterráneo centro-occidental, ciento sesenta y cuatro del Levante, mientras que para doscientos cincuenta y cuatro desconoce su procedencia. Aparte, el autor ha contabilizado cuatrocientos un ejemplares que presentan los mismos tipos iconográficos, pero que están elaborados en materiales distintos al “jaspe” y que engloba bajo la misma denominación de “Classical

Phoenician Scarabs”. En las estadísticas que estamos elaborando en el estudio en curso sobre estos objetos, hemos considerado incorporar algunos ejemplares no recogidos por Boardman en su publicación, tanto elaborados en “jaspe” verde como sobre todo en otras piedras duras como cornalina, calcedonia, ágata, etc.

⁵ www.beazley.ox.ac.uk/gems/scarab/default.htm (20/08/2015).

⁶ En el siglo XIX G. Spano publicó muchos ejemplares procedentes de sus propias excavaciones en el *Bulletino archeologico Sardo* 1-10 (1855-1864) y en el catálogo de su propia colección (Spano, 1860, *idem*, 1865). La Colección Chesa fue publicada por V. Crespi (1868) y hay estudios realizados por A. della Marmora (1839-1857) y G. Ebers (1883).

⁷ Los escarabeos de piedra dura del Museo de Cagliari fueron estudiados y fotografiados por M. Astruc, siendo a su muerte enviada esta documentación a J. Boardman, quien los incluyó en su última obra (2003) y en la base de datos que este autor mantiene abierta en la página web ya mencionada. Algunos de sus ejemplares fueron publicados por Acquaro en diferentes artículos (por ejemplo, Acquaro, 1975: 51-69, 1976: 167-170, 1984: 73-107). Últimamente este conjunto de escarabeos ha sido estudiado por C. Olianias en su tesis doctoral leída en abril de 2014 en la Universidad de Padua.

178, Láms. XXV-XXVII), recogidos junto con los de otros lugares de la isla en una investigación reciente (Martínez, 2013); algunos de ellos con interesante contexto como los procedentes de la tumba 15 de la necrópolis de Palermo (Di Stefano, 2009: 81, núm. 18 NI 29923).

En el norte de África destacan los hallazgos de la necrópolis de Cartago⁸ existentes en los museos de El Bardo y de Cartago publicados por J. Vercoutter (1945), quien incluyó también algunos hallazgos de Útica⁹ y Kerkuán, lugar del que han sido publicados posteriormente otros escarabeos¹⁰ (Redissi, 1995: 115-146; Redissi y Tillot, 1995: 147-188). Nuevos testimonios del uso de estos objetos han sido recogidos en el llamado “templo archivo” con el hallazgo de improntas de tipos levantinos y egipcios (Berges, 1997: 6-128, 1998: 111-132; Redissi, 1999: 4-92).

Al contrario que en el Mediterráneo centro-occidental, no existen grandes conjuntos de este tipo de escarabeos en Levante, pero sí han sido localizados ejemplares dispersos por un amplio territorio; esta relativa escasez puede ser debida a la falta de excavaciones sistemáticas en las grandes necrópolis de la zona.

Aparte de los escarabeos existentes en diferentes catálogos¹¹ y publicaciones donde se incluyen algunos de estos ejemplares con probable procedencia levantina, A. Nunn (2000) ha incluido en su obra un importante número de escarabeos de “jaspe” verde localizados en dicho ámbito, aunque gran parte de los mismos proceden del comercio de antigüedades. Una excepción relevante de ejemplares con origen conocido son los provenientes de Tartus y Amrit¹². Con contexto conocido procedentes de excavaciones arqueológicas, contamos con ejemplares del pequeño cementerio de Atlit, que ha suministrado una importante cantidad de piezas (Johns, 1932: 41-104), así como los hallazgos de Tell Abu-Hawam (Hamilton, 1935: núms. 47, 48), Kamid

el-Loz (Hachmann y Kushke, 1966: 84, Fig. 22) y Tiro (Gamer-Wallert, 2004: 414-417).

Otro lugar que ha proporcionado hallazgos es Biblos, cuyos ejemplares no provienen de contextos funerarios sino sacros y de hábitat (Dunand, 1937-1939, núm. 2423, Lám. CXXVIII, 1954-1958: núms. 16930, 16983, 19200, Lám. CCI; Gubel, 1994: 80-89). Según E. Gubel (1994: 73-96) de veinticinco escarabeos pertenecientes al Período Persa, al menos dieciséis son de “jaspe” verde y el resto de otros materiales, pero realizados en idéntico estilo y utilizando tipos iconográficos propios del mismo, predominando los egipcizantes, con una predilección por el dios Bes.

En Levante consideramos que hay que distinguir el tipo de escarabeo analizado de otra serie de ejemplares elaborados en piedras duras, incluido el jaspe, cuya aparición parece cronológicamente anterior (siglos VII - VI a. C.)¹³. Estos últimos se caracterizan por representar en sus bases motivos afines a los que serán frecuentes en escarabeos posteriores realizados en “jaspe” verde, resultando en ocasiones unos y otros similares. Uno de los rasgos más diferenciadores entre ambas manufacturas, es la utilización más abundante de diferentes tipos de piedras en los más antiguos, y el mayor rango de ejemplares que incluyen inscripciones fenicias (Culican, 1968: 70, 91, Lám. III, 2; Gubel, 1993: 101-129), cuya presencia no es común en los de “jaspe” verde posteriores (Gubel, 1993: 106, tabla 1)¹⁴.

Chipre¹⁵ también ha deparado hallazgos de la serie de escarabeos de “jaspe” verde. Su cantidad es relativamente escasa, probablemente por la elevada producción local en materiales de la zona que muestran tipos iconográficos tanto chipriotas como griegos y fenicios. Datos de estos hallazgos han sido incluidos en la obra de A. T. Reyes (2001, *passim*)¹⁶ que incluye un apartado específico para los ejemplares cuya iconografía presenta influencia fenicia (Reyes, 2001: 85-124).

⁸ Algunos de los ejemplares existentes en el Museo de Cartago están siendo publicados más exhaustivamente por T. Redissi (2004: 201-216).

⁹ Como el hallado por J. Moulard (1926: 225-235).

¹⁰ Procedentes de la necrópolis púnica de Arg el-Ghazouani.

¹¹ Escarabeos con probable procedencia levantina aparecen en diferentes catálogos como los publicados por A. Furtwängler (1900), M. L. Vollenweider (1967) o P. Bordreuil (1986).

¹² Es muy probable que algunos ejemplares de la colección De Clerq procedan de Tartus y Amrit (Ridder, 1911).

¹³ Se trata de ejemplares procedentes de la costa sirio-palestina elaborados en piedras duras como el ágata, la calcedonia o el cristal de roca, que presentan tipos iconográficos característicos de los “Classical Phoenician Scarabs”, pero que son datados con anterioridad a éstos, por ejemplo dos escarabeos de calcedonia procedentes de Beirut actualmente en el Ashmolean Museum, Oxford, núms. Inv. 1889.420 y 1889.429.

¹⁴ Aunque la comparación que efectúa E. Gubel en su artículo no es válida para nuestro análisis, en tanto que se incluyen distintos tipos

de sellos y materiales como la esteatita, si lo es para conocer el número relativo de escarabeos con inscripciones fenicias en los yacimientos centro-mediterráneos: diez entre casi cuatro mil ejemplares documentados.

¹⁵ J. Boardman (2003) incluye solo una pequeña cantidad de escarabeos de piedras duras hallados en Chipre; este autor considera los ejemplares procedentes de la isla de estilo chipriota más que fenicio, hecho que hemos podido constatar, aunque juzgamos que algunos ejemplares localizados en distintos yacimientos de la isla pertenecerían a la categoría estudiada, por ello hemos incorporado a nuestra base de datos algunos ejemplares más que los considerados por Boardman.

¹⁶ En la obra de A. T. Reyes muchos de los ejemplares cuyos tipos presentan mayor conexión con la iconografía usual en los escarabeos de “jaspe” verde, están fundamentalmente realizados en otras piedras duras, calcedonia, ágata, ónix, lapislázuli, quizás como integrantes de la serie de escarabeos de anterior cronología, aunque algunos por su similitud y material podrían integrarse en el grupo aquí analizado (Reyes, 2001: 108, núm. 228, 112, núm. 241, Figs. 245 y 256).

Aparte de estos ejemplares repartidos por diferentes yacimientos mediterráneos, J. Boardman (2003: 5) considera que muchos de los escarabeos de “jaspe” verde en manos de coleccionistas tienen un origen levantino, así como al menos un tercio de los pertenecientes a otras colecciones en museos públicos cuya procedencia se desconoce¹⁷. De acuerdo a dicha estimación, el número de ejemplares procedentes de la zona del Mediterráneo oriental se vería notablemente incrementado.

2. MATERIA PRIMA

El primer problema que detectamos en el estudio de este grupo característico de escarabeos, es la materia prima en la que está elaborada la mayor parte de sus ejemplares¹⁸, cuya identificación usual como “jaspe” verde ha sido muy discutida. El auténtico jaspe se corresponde con un cuarzo opaco, un silicato, dióxido de silicio (SiO₂), procedente de rocas sedimentarias. Su dureza es elevada, poco inferior a la del cuarzo, 6,5-7 de la escala de Mohs, con textura compacta y alta tenacidad. La densidad varía en función del contenido en óxidos e hidróxidos de hierro. La coloración es debida a los elementos minerales y orgánicos presentes en la roca, así el jaspe verde debe este color a la presencia de óxidos e hidróxidos de manganeso.

En la zona oriental del Mediterráneo, se encuentran yacimientos del auténtico jaspe en Egipto (Aston, 1994: 64), donde solo ocasionalmente fue utilizado para la elaboración de amuletos (Petrie, 1914: 10, 12, 18 a y 18 b; Andrews, 1994: 36, 40b) y escarabeos (Petrie, 1914: 23, 24; Andrews, 1994: 44g, 50). También hay noticia de su existencia en las orillas del Mar Muerto, donde sería utilizado en la glíptica levantina, constatándose su utilización en el Bronce Tardío para sellos en el ámbito fenicio (Collon, 1986: 57-70; Moorey, 1994: 98-99), continuando posiblemente su uso en etapas posteriores¹⁹. Sin embargo este material no parece haber sido empleado en la zona mediterránea centro-occidental, excepto, si es el caso, en Cerdeña, con su problemática conexión con los ejemplares que estamos considerando.

Así, tras la hipótesis lanzada por J. Vercoutter sobre el origen sardo y más específicamente tharrense de este

tipo de escarabeos (Vercoutter, 1945: 344, nota 2, 345)²⁰, algunos autores italianos consideran que la materia prima utilizada para la elaboración de estos ejemplares podía haber sido extraída en Cerdeña, defendiendo en sus artículos la procedencia sarda de estos escarabeos (Acquaro, Moscati, Uberti 1975: 129-130; Bondi, 1975: 73-98; Quattrocchi Pisano, 1978; Moscati, 1981: 38; Acquaro, 1984: 73-103, *idem*, 1987: 229-230; Olianias, 2009: 363-369), aunque algunos especifican que este hecho correspondería a la mayor parte del material (Acquaro, 1976, *idem*, 1979), o que también podría existir esta producción en otros centros occidentales además de Cartago (Acquaro, 2012: 14), aunque destacando la independencia y preeminencia de los talleres tharrenses en la producción glíptica fenicio-púnica en “jaspe” verde (Moscati y Costa, 1982: 205).

Para E. Acquaro (1976: 167-170, 1984: 75-76), una prueba de la producción occidental de los escarabeos de “jaspe” verde sería la presencia, junto a otros, de motivos iconográficos griegos jonios que podrían haber alcanzado los centros de producción sardos a través de Etruria. J. Boardman (2003: 15) rebate este argumento al considerar que la mayoría de las representaciones de influencia griega son tardo-arcaicas, mientras que las correspondientes a la producción etrusca de los siglos V-IV a.C. no aparecen representadas en estos ejemplares pétreos.

Para otros autores esta atribución tiene como principal argumento el hallazgo de yacimientos de jaspe verde en Cerdeña, con el descubrimiento en yacimientos neolíticos y eneolíticos del Campidano Central y del Oristano, de núcleos de jaspe verde, restos de manufacturas y utensilios para llevar a cabo las mismas. S. Moscati (Moscati y Costa, 1982: 204) estima que “el descubrimiento de instrumentos para la elaboración y de núcleos en “diaspro verde” y en cornalina apenas esbozados en la isla...” podría ser una prueba decisiva para esta atribución.

Al estudio de este material llevado a cabo por Moscati y Costa, se incorporó el análisis fisicoquímico de dos muestras de jaspe, una procedente de Santu Teru-Monte Luna (Segorbi) y otra del poblado prehistórico de Serra ‘e Sa Furca (Morgorese). Los resultados, prescindiendo de los elementos fundamentales y considerando los elementos traza, mostraron la similitud en los porcentajes de estos

¹⁷ En el CSAPI (Corpus der Stempelsiegel-Amulette aus Palästina/Israel) se vienen recopilando sellos de los yacimientos levantinos.

¹⁸ Ya hemos hecho referencia a escarabeos elaborados con otras piedras duras que pueden incluirse en la misma serie, aunque sus problemáticas puedan diferir, por ejemplo el origen de la materia prima y de sus talleres de elaboración. En este trabajo nos centraremos exclusivamente en los ejemplares de “jaspe” verde.

¹⁹ La falta de análisis gemológicos en los escarabeos localizados en los yacimientos fenicios de la primera mitad del primer milenio a.

C., impide comprobar si en esta cronología existen ejemplares elaborados en auténtico jaspe verde, o se trata del mismo material que según J. Boardman es utilizado posteriormente para la elaboración de los ejemplares en el ámbito fenicio-púnico.

²⁰ J. Vercoutter indica en su obra que “Les motifs représentés sont les mêmes en Sardaigne et à Carthage, mais, si tous les motifs carthaginois se retrouvent dans les objets exposés au Musée de Cagliari, par contre tous les motifs sards ne sont pas représentés à Carthage. C’est donc en Sardaigne qu’il faut chercher l’origine de ces objets”.

últimos, particularmente los de plata (Moscati y Costa, 1982: fig. 3), hecho que llevó a estos autores a proponer el origen de ambos en un mismo yacimiento sardo, tal vez en esta localidad de Serra 'e Sa Furca²¹.

Más recientemente (Olianas, 2009: 365) se han localizado yacimientos de jaspe en Cerdeña cerca de Masullas y sobre todo en Morgongiori, donde se ha detectado una vena de jaspe verde. Todos estos sitios se encuentran al pie del monte Arci, en una zona de rocas sedimentarias de época Miocénica. Otros yacimientos estarían en la isla de San Pietro (Iglesias), en Alghero, en Monte Leone Rocca Doria y en Bosa (Fadda 1988: 102).

Con posterioridad al aprovechamiento de estos yacimientos en época prehistórica, autores como Moscati y Costa consideran verosímil que fenicios y púnicos constataran la presencia de esta materia prima y la utilizaran en la elaboración de este tipo de escarabeos, asumiendo la producción de estos ejemplares en el Mediterráneo occidental, transportando desde los yacimientos el material hasta el emplazamiento del antiguo centro de Tharros, donde estarían ubicados los talleres de elaboración, y desde donde las piezas, una vez realizadas, serían exportadas a diferentes puntos del Mediterráneo. También es posible que núcleos de "jaspe" fueran exportados desde Cerdeña, para ser trabajados en talleres de Cartago u otros centros púnicos.

En esta misma línea D. Ciafaloni (1995: 504) sugiere la existencia de talleres de este tipo de escarabeos en Tharros, esgrimiendo la procedencia sarda de los supuestos yacimientos del jaspe usado en su elaboración. En su opinión, Tharros habría sido el principal distribuidor a enclaves de Sicilia, Ibiza, Península Ibérica e incluso Cartago, aunque considerando que éstos también podrían haber sido receptores de escarabeos de otras procedencias.

Estas conclusiones no son admitidas por J. Boardman (1987: 100, 2003: 14) quien dice desconocer con exactitud los datos de los hallazgos mencionados por Moscati, así como los resultados comparativos del análisis de la piedra que constituye la materia prima de los mismos²². Para Boardman esta piedra sarda se correspondería con el *verde di Sardegna*, una roca serpentinoso usada en fechas más tempranas en la isla, todavía

más blanda que la utilizada en la elaboración de los ejemplares que estamos considerando. Siguiendo al mismo autor, los análisis realizados en algunos escarabeos calificados como de "jaspe" existentes en la colección del Museo Ashmolean de Oxford, sugieren que una definición más propia sería "piedra nefrítica" (Boardman, 1984: 21), un tipo de material que él califica como "Greenstone facies", diferenciando dos categorías, a y b, según la sílice cristalice como cristobalita o como cuarzo (Boardman, 1987: 99-100, 2003: 6; Baynes-Cope y Bimson, 1987: 106), perteneciente a un anfíbol del grupo de la actinolita, una piedra verdosa semipreciosa, de estructura criptocristalina, de mucha menor dureza que el jaspe. Esta característica explicaría que la mayoría de los escarabeos tallados en este material puedan estar trabajados a mano, con gubia o con el borde de una ruedecilla, no solo con el taladro o trépano como correspondería a piezas realizadas en cuarzo, permitiendo mayor libertad en la ejecución, aunque esta facilidad puede comportar una menor pericia para la realización de la talla, al no existir grandes dificultades técnicas para su consecución.

Estos estudios también han demostrado que se trata de un mineral muy similar en sus características, tanto en escarabeos procedentes del este como del oeste mediterráneo, no pudiéndose detectar, en opinión de Boardman (1984: 21), diferencias apreciables en su composición a partir de los resultados obtenidos. No obstante, este autor ya apuntaba que estas conclusiones no podían considerarse definitivas, pues nuevas técnicas de análisis quizá permitirían identificar diferencias compositivas no percibidas en el momento de la realización de su estudio.

A la vista de los resultados comentados, y del número de escarabeos de "jaspe" verde encontrados en varios yacimientos próximo orientales²³, Boardman considera que estos ejemplares serían un producto de talleres fenicios, elaborados durante la etapa cronológica coincidente con el período en el cual "Fenicia" estaba bajo el mandato persa (Boardman, 2003, 3), si bien no aporta en sus trabajos ninguna indicación sobre la posible procedencia geológica de la piedra verde o "Greenstone facies", que considera sería la materia prima utilizada en su producción.

²¹ En este asentamiento además de núcleos de jaspe verde, se localizaron otros núcleos y fragmentos de jaspe de otras coloraciones.

²² La única serie de escarabeos que para J. Boardman es genuinamente sarda, puesto que solo está atestiguada en la isla (al menos veintitres unidades), incluye ejemplares elaborados en serpentina que presentan iconografías arcaicas helenizantes; probablemente son de cronología más temprana que la mayoría de los llamados "de jaspe verde" (Boardman, 1987: 99).

²³ Según J. Boardman (2003: 14) en la necrópolis de Cartago entre la mitad y una cuarta parte de las sepulturas contienen escarabeos, mientras que los datos facilitados por Vercoutter (1945: 24-36, tablas) reflejan que aproximadamente una tercera parte de las tumbas de Carta-

go contenían escarabeos. J. Boardman (2003: 14) estima que la única comparación posible entre la necrópolis cartaginesa con alguna otra contemporánea ubicada en Levante, ha de hacerse con la localizada en Atlit. Este pequeño cementerio ha proporcionado en doce tumbas contemporáneas a las cartaginesas diez escarabeos de "jaspe" verde y trece elaborados en otros materiales. J. Boardman considera que si esa elevada proporción pudiera atestigüarse en un elevado número de tumbas, esta necrópolis proporcionaría un índice de hallazgos de ejemplares de "jaspe" verde que superaría al conocido para Cartago o Tharros. El investigador británico estima que esa hipotética verificación predispondría a la comunidad científica a considerar la posible elaboración de dichos objetos en la zona próximo oriental.

Por otra parte, J. Boardman considera que es difícil demostrar un comercio de escarabeos de “jaspe” verde elaborados en el ámbito púnico dirigido hacia el Mediterráneo oriental, puesto que existen muy pocos indicios del traslado de objetos manufacturados de este origen hacia el este, mientras que en sentido contrario, oriente-occidente, existen más pruebas.

E. Gubel (1994: 87, nota 144) también está a favor de la producción levantina de toda la serie, o al menos de su mayoría, tras el estudio de los escarabeos procedentes de Biblos.

T. Redissi está a favor de diferentes procedencias según las características y la cronología de los ejemplares. Así (Redissi, 2004: 203-206, Fig. 1), considera la existencia en Cartago de escarabeos de “jaspe” verde procedentes de talleres ubicados en la zona levantina, posiblemente datados a finales del siglo VI comienzos del V a. C. Estos ejemplares se distinguirían iconográfica y técnicamente de otros de elaboración sarda, probablemente tharrens, aunque sin descartar la posible existencia de talleres emplazados en Cartago, datados en el siglo V a. C. (Redissi, 2004: 206-211, Fig. 2). Por último, considera para los ejemplares más helenizantes, que el autor data en el siglo IV a. C., un centro de elaboración que podría estar ubicado en Tharros o igualmente en Cartago (Redissi, 2004: 211-214, Fig. 3).

3. PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN

Ante este estado de la cuestión, consideramos necesario un estudio multidisciplinar, que incluya diferentes equipos especializados, ubicados en las zonas de localización preferente de este tipo de escarabeos: costa sirio-fenicia, Chipre, Cerdeña, Cartago e Ibiza. El objetivo prioritario sería comenzar a realizar, o en su caso continuar realizando, en un amplio número de ejemplares seleccionados los análisis fisicoquímicos necesarios²⁴, convenientemente interpretados por geólogos especiali-

zados²⁵, que permitieran llegar a conclusiones definitivas acerca de qué tipo de material o materiales se engloban bajo la actual denominación de “jaspe” verde.

Solo una vez en posesión de estos datos, su puesta en común y el tratamiento conjunto de toda la información obtenida, nos acercaría al conocimiento del tipo, o tipos de mineral utilizados en la elaboración de los escarabeos estudiados. A partir de esa constatación, podrían plantearse patrones de distribución de los mismos, e intentarse el acercamiento al conocimiento del origen de la fuente o fuentes suministradoras del material de elaboración de estos ejemplares, en el supuesto que, como parecen sugerir los análisis referidos por Boardman y por los que se aportan en este estudio, existan diferencias constitutivas dentro de los componentes de esta serie.

Sin embargo, la hipotética localización de estas fuentes no sería una prueba concluyente sobre la ubicación geográfica de la totalidad de los talleres²⁶, puesto que se trata de una materia prima que podría fácilmente ser transportada en bruto, siguiendo los canales comerciales usuales para otros productos, con el fin de abastecer talleres locales ubicados lejos de las fuentes suministradoras del material²⁷. Por supuesto, si estas fuentes estuvieran ubicadas cerca de un gran centro de localización de este tipo de escarabeos, como algunos autores sardos ya citados parecen considerar, sí podríamos tener la certeza de la ubicación de al menos un taller de elaboración, lo cual no sería óbice para poder especular con la posibilidad de la existencia de talleres en otros grandes centros de hallazgos como Cartago, e incluso Ibiza.

Por este motivo, aparte de los análisis fisicoquímicos que consideramos imprescindibles para avanzar en el conocimiento de la composición del material utilizado, otras líneas de investigación paralelas que hemos acometido son los análisis iconográficos²⁸ y estadísticos²⁹ de las representaciones que muestran en las bases estos ejemplares. En este sentido, nuestro estudio ha partido de la fundamental y completa base de datos ofrecida por J. Boardman, a la que hemos incorporado

²⁴ Así también lo consideran autores italianos como C. Olinas (2009: 366) en las conclusiones de su artículo sobre el origen y utilización del “jaspe” en estos escarabeos.

²⁵ De esta misma opinión es E. Acquaro (2012: 23-24) quien aboga por la incorporación de los geólogos a los estudios de los materiales de los escarabeos de piedras duras.

²⁶ Las monturas en las que estas piezas aparecen engarzadas tampoco resultan concluyentes. Si bien por lo general siguen modelos populares en los lugares donde son encontradas, este hecho no tiene por qué ser relevante dado que los escarabeos podrían haber sido acoplados en ellas en un momento posterior al de su llegada, procedentes de otros territorios.

²⁷ Hecho fácilmente constatable en otras producciones como por ejemplo el demostrado tráfico de defensas de elefante para abastecer los talleres de elaboración de marfiles (Mederos y Ruiz Cabrero, 2004: 263-281).

²⁸ Estudio realizado por el grupo de investigación “Ibiza Púnica” (F 073 UAM), (Velázquez *et alii*, 2015), que incluye las piezas que aquí presentamos y otros ejemplares similares hallados en Ibiza, no recogidos en anteriores catálogos.

²⁹ Este estudio, actualmente en marcha, compara los tipos presentes y ausentes en las diferentes áreas de localización de esta categoría de ejemplares, fundamentalmente en la confrontación este-oeste del Mediterráneo, cuantificando qué iconografías son privativas de cada zona, comprobando si éstas también son usuales en otros soportes propios de ese ámbito, así como cuáles son los temas de carácter más popular en la zona próximo-oriental y cuáles en la occidental, además de su grado de coincidencia. Se incide en la comparación entre los detalles accesorios utilizados en la plasmación de los diferentes tipos iconográficos, fundamentalmente en la incorporación de los pequeños matices, que nos podrían acercar al descubrimiento de talleres más concretos, quizás por el reconocimiento de un mismo artesano en la realización de diferentes piezas.

algunos nuevos ejemplares recopilados durante nuestra investigación en esta serie de “jaspe” verde.

4. ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS: ALGUNOS RESULTADOS

Como consecuencia de esta propuesta de investigación, hemos iniciado los análisis fisicoquímicos planteados en el apartado 3.1 de este artículo, comenzando con seis escarabeos de “jaspe” verde hallados en Ibiza, actualmente custodiados en el Museo Aqueológico de Ibiza y Formentera (MAEF). La elección de cinco³⁰ de estos especímenes ha derivado del examen visual realizado sobre un conjunto de doce ejemplares en estudio, cuya apariencia hacía pensar en algunas diferencias en su materia prima, si bien todos se ajustaban a la categoría de “jaspe” verde. A estos cinco ejemplares se ha añadido uno más, previamente catalogado³¹, como muestra de los especímenes considerados en investigaciones anteriores.

4.1. Características de los análisis realizados

Los análisis fisicoquímicos han sido llevados a cabo por los Laboratorios de Difracción de Rayos X Policristal del Servicio Interdepartamental de Investigación (SidI)³², y del Servicio de Conservación, Restauración y Estudios Científicos del Patrimonio Arqueológico (SECYR) del Departamento de Prehistoria y Arqueología, ambos pertenecientes a la UAM, ocupándose de la interpretación de los difractogramas Doña Inmaculada Donate (SECYR) y de la interpretación mineralógica y petrográfica Don Eleuterio Baeza y Don Rafael Lozano, ambos pertenecientes al Instituto Geológico y Minero de España, a quienes agradecemos su contribución. Los resultados se presentan en los informes números SECYR 521-526 (Código PG002F05) de fecha 20/07/2015.

Para la realización de este estudio se ha recurrido a dos técnicas complementarias: por un lado la microscopía óptica con luz reflejada y por otro la difracción de rayos X policristal. Se trata de análisis no invasivos que no conllevan riesgo ni alteración física para las piezas.

a) Examen microscópico

Se ha realizado con una cámara digital fotográfica de alta resolución, Infinity 1 de Lumenera, acoplada a un microscopio triocular Stemi 2000 C de Zeiss, que permite una magnificación máxima de 50X. El equipamiento se completa con una fibra óptica cuya manipulación permite obtener las condiciones de iluminación deseadas. Este equipo ofrece la posibilidad de fotografiar las muestras a fin de realizar con el apoyo de un monitor de ordenador, el análisis más detallado de la topografía de las superficies de las piezas.

b) Difracción de Rayos X Policristal (DRX-P)³³

Se trata de una técnica de caracterización estructural para materiales con cierto grado de cristalinidad (los átomos o moléculas están dispuestas de una manera regular periódica). Permite así identificar las fases cristalinas presentes en muestras sólidas de naturaleza cristalina y abordar el estudio de ciertos parámetros cristalográficos. Esta técnica está basada en las interferencias constructivas cuando un haz de rayos X incide sobre una muestra con una longitud de onda del orden de las distancias interatómicas del sólido que se quiere estudiar.

Permite dos tipos de ensayos: el barrido theta/2theta³⁴ y el análisis por incidencia rasante³⁵, que ha sido el utilizado en las piezas estudiadas.

Como resultado de este ensayo se genera un difractograma (intensidad difractada en función del ángulo de dispersión), que con el apoyo de las bases de datos cristalográficas permite la identificación de los compuestos cristalinos presentes en las muestras.

Para la identificación de estas fases cristalinas se han utilizado dos fuentes, la base de datos PDF-4+ de la ICDD1 a través del software X'Pert High Score Plus³⁶ y la base de datos libre online, *American Mineralogist Crystal Structure Database (The RUFF Project)*.

Se han utilizado para realizar estos ensayos los siguientes parámetros (Fig. 1):

³⁰ MAEF 10013-425, 21381-650, MAEF 21337-327, MAEF 21337-328 y MAEF 21028.

³¹ MAEF 3128. Boardman, 1984: núm. 87, Lám. XV; Fernández y Padró, 1982: 85-187, 216, núm. 68.

³² Responsable de análisis de DRX-P Doña Noemí González, SidI, Facultad de Ciencias. UAM, a quien agradecemos su colaboración.

³³ Se ha utilizado un difractómetro X'Pert PRO de Panalytical, con geometría theta/2theta.

³⁴ Este ensayo se realiza sobre muestras en polvo (tamaño óptimo entre 5 y 20 micras) o muestras de pequeño tamaño y superficie pla-

na, y ofrece un análisis composicional de todo el volumen analizado.

³⁵ Esta modalidad se utiliza sobre superficies planas de muestras de mayor tamaño, aportando la composición de las capas superficiales de la muestra, cuya profundidad (varias micras) puede ajustarse con el ángulo de incidencia hasta cierto límite.

³⁶ PDF-4+, base de datos del *International Centre for Diffraction Data (ICDD)*, 2013.

MUESTRA	Tipo de ensayo	Rango angular (θ-θf)	Incremento angular (Δθ)	Intervalo de tiempo por cada incremento (tΔθ)	Ángulo fijado
MAEF 3128	Incidencia rasante	10º-80º	0,04º	2 s	2º
MAEF 10013-425	Incidencia rasante	10º-80º	0,04º	2 s	2º
MAEF 21028	Incidencia rasante	10º-80º	0,04º	2 s	2º
MAEF 21337-327	Incidencia rasante	10º-80º	0,04º	2 s	2º
MAEF 21337-328	Incidencia rasante	10º-80º	0,04º	2 s	2º
MAEF 21381-650	Incidencia rasante	10º-80º	0,04º	2 s	2º

Figura 1. Parámetros de los ensayos de difracción de rayos X policristal sobre seis escarabeos de “jaspe” verde hallados en Ibiza.

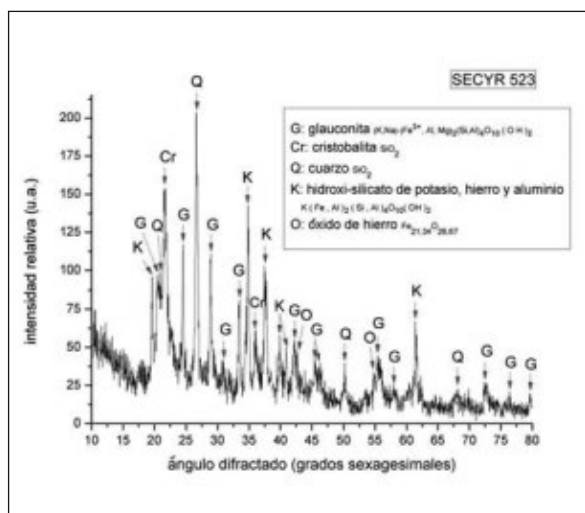


Figura 3. Difractograma del análisis de incidencia rasante realizado sobre el escarabeo MAEF 3128.

4.2 Análisis de difracción de rayos X policristal

Una vez efectuados los análisis descritos en el apartado anterior sobre los seis escarabeos seleccionados, los resultados obtenidos se recogen en los siguientes difractogramas (Figs. 2-9):



Figura 2. MAEF 3128 (SECYR 523). Base del escarabeo con representación frontal del rostro de Bes (abajo), y esquema dorsal del mismo (arriba).

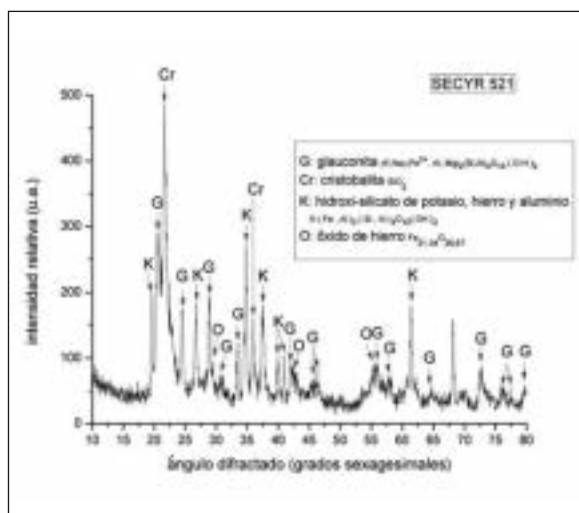


Figura 4. Difractograma del análisis de incidencia rasante realizado sobre el escarabeo MAEF 10013-425.



Figura 5. MAEF 21028 (SECYR 522). Base del escarabeo con representación de un guerrero (abajo), y esquema dorsal del mismo (arriba).

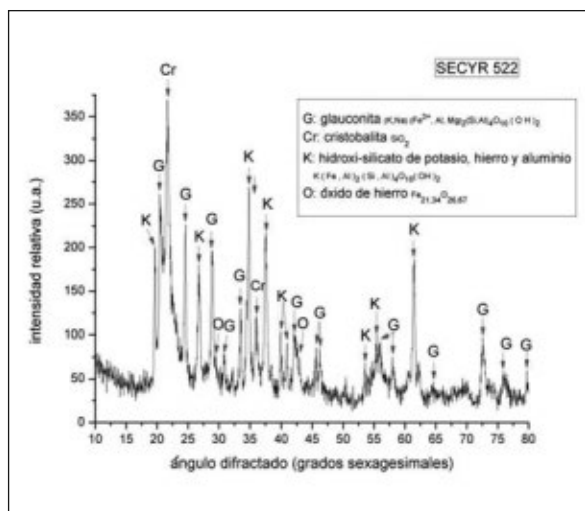


Figura 6. Diffractograma del análisis de incidencia rasante realizado sobre el escarabeo MAEF 21028.

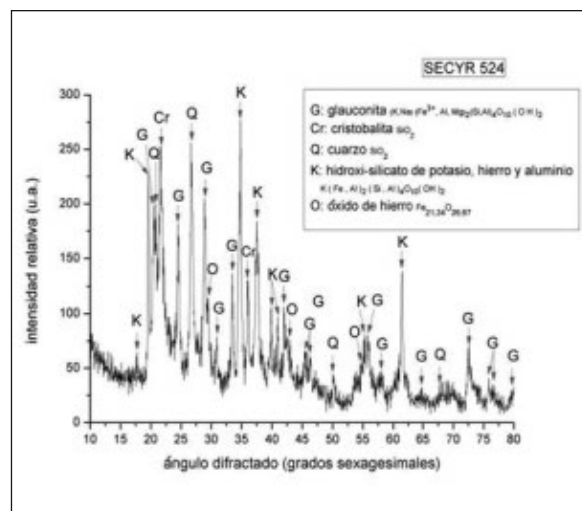


Figura 7. Diffractograma del análisis de incidencia rasante realizado sobre el escarabeo MAEF 21337-327.

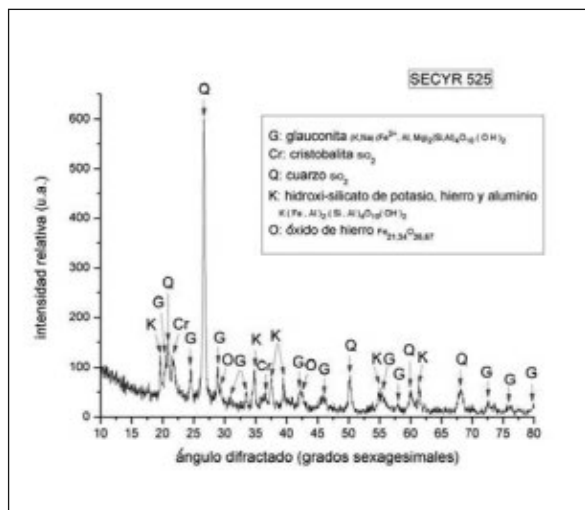


Figura 8. Diffractograma del análisis de incidencia rasante realizado sobre el escarabeo MAEF 21337-328.

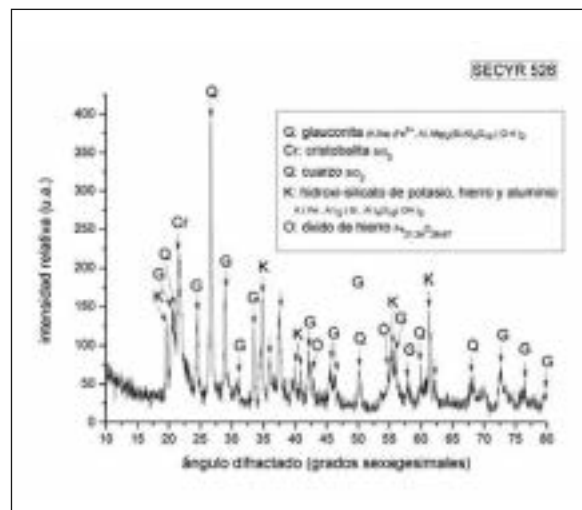


Figura 9. Diffractograma del análisis de incidencia rasante realizado sobre el escarabeo MAEF 21381-650.

4.3. Resultado de los análisis

El análisis por difracción de este lote de escarabeos ha permitido determinar la presencia de glauconita (un filosilicato tipo mica, de color verde), acompañada por otro filosilicato tipo mica de potasio, hierro y aluminio, de dos polimorfos del óxido de silicio: cuarzo y cristobalita y de óxido de hierro. Una composición coherente con el empleo de un metabasalto de color verde.

Si bien no ha sido posible determinar las procedencias de los materiales en este estudio inicial, sí que se han obtenido algunos datos que pueden ser útiles para trabajos posteriores en este aspecto, como la determinación de la presencia de cristobalita junto con la glauconita.

Agrupando los datos de las seis muestras analizadas comprobamos la existencia de dos variantes en su composición (Fig. 10):

SECYR 521	-glauconita [(K, Na)(Fe3+, Al, Mg)2(Si, Al)2(OH)2]
SECYR 522	(Si, Al)4O10(OH)2 - hidroxil-silicato de potasio, hierro y aluminio (K (Fe, Al)2 (Si, Al)4O10(OH)2) -cristobalita (SiO2) -óxido de hierro (Fe21,34O26,67)
SECYR 523	-glauconita [(K, Na)(Fe3+, Al, Mg)2(Si, Al)2(OH)2]
SECYR 524	(Si, Al)4O10(OH)2
SECYR 525	hidroxil-silicato de potasio, hierro y aluminio (K (Fe, Al)2 (Si, Al)4O10(OH)2)
SECYR 526	-cristobalita (SiO2) -cuarzo (SiO2) -óxido de hierro (Fe21,34O26,67)

Figura 10. Identificación mineralógica y petrológica de los seis escarabeos en estudio a raíz de los análisis de DRX-P.

Un grupo formado por los ejemplares MAEF 10013-425 y MAEF 21028 en el que los silicatos constituyentes de las piezas cristalizan en forma de cristobalita, sin aparición de cuarzo.

Y otro grupo formado por el resto de las piezas MAEF 3128, MAEF 21337-327, MAEF 21337-328, MAEF 21381-650, caracterizado por la cristalización de los silicatos componentes fundamentalmente en forma de cuarzo, aunque también en menor proporción de cristobalita.

El resto de los componentes, glauconita, hidroxisilicato de potasio, hierro y aluminio y óxido de hierro existen en todos los ejemplares en similares proporciones.

Estas dos variantes podrían corresponderse con los resultados de los análisis de escarabeos procedentes de Tharros existentes en el Museo Británico (Londres), llevados a cabo por A. D. Baynes-Cope y M. Bimson (en Barnett y Mendleson, 1987: 106) mediante la técnica de difracción por Rayos X. En los resultados de estos análisis se distinguen también dos variantes reunidas bajo la denominación de "Greenstone facies", donde se engloban rocas metamórficas "low grade" de color verde, que pueden estar compuestas de una compleja mezcla de minerales.

El grupo más abundante de esta "piedra verde", la facies a, varía en su grado de cristalización, pero se caracteriza porque la sílice componente aparece como cristobalita y no como cuarzo, habiéndose identificado en los ejemplares bien cristalizados la aparición de glauconita. Son resultados similares a los obtenidos para los ejemplares MAEF 10013-425 y MAEF 21028.

El otro grupo, facies b, cuyos ejemplares presentan un color verde más oscuro, se caracteriza por la aparición de la sílice como cuarzo, al igual que ocurre en el resto de los ejemplares ibicencos analizados, aunque en éstos también aparece cristobalita. Baynes-Cope y Bimson (1987: 106) también mencionan la existencia de algunos ejemplares intermedios, en los que entendemos tendrían el componente de sílice en ambas cristalizaciones, éstos podrían corresponderse con los resultados obtenidos en los escarabeos ibicencos analizados que presentan esta característica.

La presencia de glauconita y cuarzo también ha sido detectada en otro análisis efectuado mediante la técnica de Rayos X a un escarabeo³⁷ procedente de la tumba 234-235-241 de la necrópolis de Monte Sirai (Cerdeña) (Guirgis, Enzo y Piga, 2009: 101-116, Fig. 3), pero en este ejemplar los autores consideran que la glauconita, mineral de color verde, utilizado como pigmento y llamado en la antigüedad "tierra verde de Nicosia", estaría empleado como recubrimiento de un núcleo de sílice: "Verosimilmente la massa dello scarabeo è tutta in sílice mentre il pigmento veniva conferito in successione" (Guirgis, Enzo y Piga, 2009: 216, Fig. 20).

Por tanto, en su comienzo, los resultados de estos análisis fisicoquímicos parecen prometedores, aunque es necesario efectuar un mayor número de pruebas en escarabeos, tanto de los procedentes de yacimientos conocidos, como de los componentes de las colecciones de diferentes museos cuya procedencia no aparece concretada.

5. CONCLUSIONES

Los resultados presentados, basándonos en los escasos datos aportados en otras investigaciones, se asemejan a los obtenidos en los análisis llevados a cabo en escarabeos hallados en Tharros (Baynes-Cope y Bimson, 1987: 106-107). Así, dos de los ejemplares ibicencos (MAEF 10013-425 y MAEF 21028) pertenecerían a la "Greenstone facies a" de dichos autores, caracterizada por la aparición de cristobalita. No hemos hallado correspondencia con la facies b propuesta por los mismos investigadores, definida por la presencia solo de cuarzo. Sin embargo, los cuatro escarabeos restantes, al contar con la sílice cristalizada en cuarzo y también en cristobalita, habría que incluirlos en una nueva facies que podríamos denominar "Greenstone facies c". Otro componente que parece confirmar esta coincidencia es la aparición de la glauconita, mencionada también por Baynes-Cope y Bimson como existente en las muestras de Tharros analizadas.

Se trata todavía de una pequeña muestra al encontrarnos en los comienzos de la investigación, pero los resultados parecen alentadores y consideramos pueden colaborar en la caracterización de este material pétreo, aunque queremos remarcar que debido a las limitaciones del análisis de DRX policristal, la interpretación no es sencilla. De modo, que para conseguir una información más específica de estos materiales sería interesante obtener más datos químicos por técnicas no destructivas, como la microscopía electrónica de barrido ambiental.

Por supuesto también será necesario efectuar un mayor número de pruebas en escarabeos tanto ibicencos como de otros yacimientos del Mediterráneo oriental y centro-occidental, que confirmen estos resultados con fiabilidad, y nos puedan encaminar a la localización del origen del material pétreo utilizado y tal vez de los talleres donde estos escarabeos fueron elaborados.

BIBLIOGRAFÍA

- Acquaro, E. (1976): "Componenti etrusco-ioniche nella glittica tharrensese". *RSF* 4, 167-170.
- Acquaro, E. (1979): "Ancora sulla glittica punica di Sardegna". *OA* 18,3, 277-280.

³⁷ MSNo5-1468. El escarabeo presenta el motivo iconográfico de la vaca amamantando a su ternero. Se trata de una tumba de incineración

secundaria de tres individuos, cuyo ajuar se data en torno a la mitad del siglo IV a. C. (Guirgis, Enzo y Piga, 2009: 102-103, Fig. 3).

- Acquaro, E. (1982): "Note di glittica punica". *OA* 21,2, 197-203.
- Acquaro, E. (1983): "Motivi iconografici negli scarabei ibicenci". *AO* 4, 105-110.
- Acquaro, E. (1984): *Arte e cultura punica in Sardegna*. Sassari.
- Acquaro, E. (1985): "Nota di glittica punica: Il giorno del cacciatore". *Nuovo Bullettino Archeologico Sardo* 2, 193-200.
- Acquaro, E. (1986): *Gli scarabei punici in pietra dura del Museo Nazionale G.A. Sanna di Sassari*. RANL. Roma.
- Acquaro, E. (1987): "Gli scarabei punici in pietra dura del Museo Nazionale "G.A. Sanna" di Sassari". *Atti della Accademia Nazionale dei Lincei, CCCLXXXIII, serie ottava. Rendiconti, Classe di Scienze morali, storiche e filologiche*, Vol. XLI, 227-252. Roma.
- Acquaro, E. (2003): "Note di glittica punica: Cartagine, Tharros e Ibiza", en E. Acquaro y P. Callieri (eds.): *Transmarinae imagines. Studi sulla trasmissione di iconografie tra Mediterraneo ed Asia in età classica ed ellenistica*. Studi e ricerche sui beni culturali, 5, 1-23. Sarzana.
- Acquaro, E. (2009): "Glittica púnica: riletture". *Gerión* 27, 1, 27-32.
- Acquaro, E. (2012): "La pietre della glittica punica: l'agata". *Gerión* 30, 13-28.
- Acquaro, E. et alii (1975): *Anecdota Tharrica*. Roma.
- Almagro Basch, M. (1953): *La necrópolis de Ampurias* I. Monografías Ampuritanas III, Barcelona.
- Almagro Gorbea, M. (2008): "Escarabeos y escaraboides", en M. Almagro Gorbea (ed.): *La necrópolis de Medellín, II, Estudio de los hallazgos*. BAH 26, 2, 371-399, Madrid.
- Almagro Gorbea, M^a J. y Almagro Gorbea, M. (2009): "Los Escarabeos de la necrópolis de Baria. Villaricos (Cuevas de Vera, Almería)", en *Homenaje al académico Julio Más*, 33-68, Murcia.
- Almagro Gorbea, M. y Graells, R. (2011): "Escarabeos del noreste de Hispania y del sur de la Galia. Catálogo, nuevos ejemplares e interpretaciones". *Lvcentvm* 30, 21-87. <http://dx.doi.org/10.14198/LVCENTVM2011.30.02>
- Andrews, C. (1994): *Amulets of Ancient Egypt*. Londres.
- Aston, B. (1994): *Ancient Egyptian Stone Vessels*. Studien zur Archäologie und Geschichte Altägyptens 5. Heidelberg.
- Astruc, M. (1951): *La necrópolis de Villaricos*. Informes y Memorias 25. Comisaría General de Excavaciones Arqueológicas, Ministerio de Educación Nacional. Madrid.
- Astruc, M. (1954): "Catálogo descriptivo de los entalles procedentes de distintos sitios de la colonización oriental de la Península, I. Ibiza y Formentera". *Memorias de los Museos Arqueológicos Provinciales* 15, 110-122. Madrid.
- Babelon, M. E. (1900): *Guide illustré au Cabinet de Médailles et antiques de la Bibliothèque Nationale*. París.
- Baynes-Cope, A. D. y Bimson, M. (1987): "Scarabs and Seals: Scientific Examination", en R.D. Barnett y C. Mendleson (eds.): *Tharros, a Catalogue of Material in the British Museum from Phoenician and other tombs of Tharros, Sardinia*, 106-107. Londres.
- Beazley, J.D. (1920): *The Lewes House Collection of Ancient Gems*. Oxford.
- Berges, D. (1997): "Die Tonsiegel aus dem karthagischen Tempelarchiv", en R. Rakob (dir.): *Die Deutschen Ausgrabungen in Karthago, Karthago II*, 10-214, Láms. 6-128.
- Berges, D. (1998): "Los sellos de arcilla del archivo del templo cartaginés", en M. Vegas (ed.): *Cartago fenicio-púnica: las excavaciones alemanas en Cartago 1975-1997*. Cuadernos de Arqueología mediterránea 4, 111-132. Barcelona.
- Blázquez, J. M. (1970-71): "Escarabeos de Ibiza". *Zephyrus* 21-22, 315-319.
- Blázquez, J. M. (1972): "Escarabeos de Ibiza (Baleares)". *RSL* 33 (1967), Omaggio a Fernand Benoit I, 327-344. Bordighera.
- Boardman, J. (1970): *Greek Gems and Finger Rings*. Londres.
- Boardman, J. (1984): *Escarabeos de piedra procedentes de Ibiza*. Monografías del M.A.N. 8. Madrid.
- Boardman, J. (1987): "Scarabs and Seals: Greek, Punic and Related types", en R. D. Barnett y C. Mendleson (eds.): *Tharros, a Catalogue of Material in the British Museum from Phoenician and other tombs of Tharros, Sardinia*, 98-105. Londres.
- Boardman, J. (2003): *Classical Phoenician Scarabs. A Catalogue and Study*. BAR International Series 1190. Archaeopress. Oxford.
- Bondi, S. F. (1975): "Gli scarabei di Monte Sirai". *Saggi Fenici* 1, 73-98.
- Bordreuil, P. (1986): *Catalogue des sceaux ouest-sémitiques inscrits de la Bibliothèque Nationale, du Musée du Louvre et du Musée biblique de Bible et Terre Sainte*. París.
- Brandt, E. (1968): *Antike Gemmen in deutschen Sammlungen* I. Staatliche Münzsammlung München 1. Munich.
- Brandt, E. y Schmidt, E. (1970): *Antike Gemmen in deutschen Sammlungen* I. Staatliche Münzsammlung München 2. Munich.

- Buchanan, B. y Moorey, P. R. S. (1988): *Catalogue of Ancient Near Eastern Seals in the Ashmolean Museum III. The Iron Age Stamp Seals*. Oxford.
- Ciafaloni, D. (1995): "L'art glyptique", en V. Krings (ed.): *La civilisation phénicienne et punique. Manuel de recherche*. Ed. Brill, 501-508. Leiden.
- Collon, D. (1986): "The Green Jasper Cylinder Seals Workshop", en M. Kelly-Buccellati (ed.): *Insight through Images. Studies in Honor of Edith Porada*, 57-70. Malibu.
- Conde, M. (2003): "Escarabeos y amuletos procedentes de Cancho Roano", en S. Celestino (ed.): *Cancho Roano VIII. Los Materiales Arqueológicos I*, 231-260. Badajoz.
- Conti, O. (2000): "Studi e ricerche di glittica punica: il motivo del personaggio in trono". *Ocnus* 8, 47-68.
- Crespi, V. (1868): *Catalogo della raccolta di anchita del Sig. Raimondo Chessa, Direttore della Banca Nazionale di Cagliari*. Cagliari.
- Culican, W. (1960-61): "Melqart representation on Phoenician Seals". *Abr-Nahrain* 2, 41-54.
- Culican, W. (1968a): "The iconography of some Phoenician seal and seal impression". *Australian Journal of Biblical Archaeology* I, 1, 50-103.
- Culican, W. (1968b): "Quelques aperçus sur les ateliers phéniciens". *Syria* 45, 274-293.
- Culican, W. (1972): "Phoenician remains from Gibraltar". *Australian Journal of Biblical Archaeology* 1,5, 110-145.
- Culican, W. (1976): "Baal on an Ibiza Gem". *RSF* 4, 57-68.
- De Ridder, A. (1911): *Collection de Clercq*. Tome VII-1, *Les bijoux et les pierres gravées*. Paris.
- Di Stefano, C.A. (2009): *La necropoli púnica di Palermo. Dieci anni di scavi nell'area della Caserma Tuköry*. Sicilia Antigua 4. Fabrizio Serra Ed. Pisa-Roma.
- Dunand, M. (1937, 1939): *Fouilles de Byblos I*, 2 Vols. Paris.
- Dunand, M. (1954, 58): *Fouilles de Byblos II*. Paris.
- Ebers, G. (1883): *Antichità sarde e loro provenienza*. Cagliari.
- Fadda, A. F. (1988): *Sardegna, pietre dure e minerali*. Cagliari.
- Fernández, J. H. y Padró, J. (1982): *Escarabeos del Museo Arqueológico de Ibiza*. Trabajos del Museo Arqueológico de Ibiza y Formentera 7. Ibiza.
- Furtwängler, A. (1900, 1965 reimp): *Die antiken Gemmen*, 3 Vols. Leipzig-Berlin.
- Gamer-Wallert, I. (1978): *Ägyptische und ägyptisierende Funde von der Iberischen Halbinsel*. Weisbaden.
- García Martínez, M^a A. (2002): *Documentos prerromanos de tipo egipcio de la vertiente atlántica hispano-mauritana*. 2 Vols. Orientalia Monspeliensia XIII,1 y 2. U. Paul-Valéry, Montpellier.
- Gubel, E. (1986): "The iconography of the Ibiza gem MAI 3650 reconsidered", en *Los Fenicios en la Península Ibérica* Vol. II. *Aula Orientalis* 4, 111-118. AUSA. Sabadell, Barcelona.
- Gubel, E. (1993): "The iconography of inscribed Phoenician glyptic", en B. Sass y C. Uehlinger (eds.): *Studies in the Iconography of Northwest Semitic Inscribed Seal. Proceeding of a Symposium held in Freiburg on April 17-20, 1991*. OBO 125, 101-129. Friburgo.
- Gubel, E. (1994): "Byblos, l'art de la métropole phénicienne", en A. Acquaro et alii (eds.): *Biblo: una città e la sua cultura*. Atti del Colloquio Internazionale, Roma, 5-7 Dic. 1990. Collezione di Studi Fenici 34, 73-96. Roma.
- Guirguis, M. et alii (2009): "Scarabei dalla necropoli fenicia e punica di Monte Sirai. Studio cronotipologico e archeometrico dei reperti rinvenuti tra il 2005 e il 2007". *Sardinia, Corsica et Baleares Antiquae* 7, 101-116.
- Hachmann, R. y Kuschek, A. (1966) : *Kamiz el-Löz 1963/1964*. Saarbrücker Beiträge zur Altertumskunde 3. Bonn.
- Hamilton, R. W. (1935): "Excavations at Tell Abu Hawam". *Quarterly of the Department of Antiquities in Palestine* 4, 1-69.
- Hening, M. (1975): *The Lewis Collection of Engraved Gemstones in Corpus Christi College, Cambridge*. BAR Supplementary Series, I. Cambridge.
- Hening, M. (1994): *Classicals Gems, Ancient and Modern Intaglios and Cameos in the Fitzwilliams Museum*. Cambridge.
- Hölbl, G. (1986): *Ägyptischen Kulturgut im Phönikischen und Punischen Sardinien*. 2 Vols. Leiden. <http://dx.doi.org/10.1163/9789004301375>
- Johns, C. N. (1932): Excavations at 'Atlit (1930-31). The Southeastern Cemetery. *Quarterly of the Department of Antiquities in Palestine* 2, 2-3, 41-104.
- López de la Orden, M^a D. (1990): *La glíptica de la Antigüedad en Andalucía*. Universidad de Cádiz. Cádiz.
- López de la Orden, M^a D. (1995): "Los escarabeos de Gorham's Cave (Gibraltar): su iconografía", en E. Ripoll y M. F. Ladero (eds.): *Actas del II Congreso Internacional "El Estrecho de Gibraltar" (Ceuta, 1990)*, 119-127. UNED. Madrid.
- Marmora, A. della (1839-1857, 2^a ed.): *Voyage en Sardaigne; une description statistique, physique et politique de cette île*, 3 Vols. Paris.
- Marmora, A. della (1853): *Sopra alcune antichità sarde ricavate da un manoscritto del XV secolo*. Memorie della Reale Accademia delle Scienze. Turin.

- Martínez, M. (2013): *I Manufatti Egizi ed Egitizzanti in Sicilia*. Tesis Doctoral. Universidad de Bolonia. amsdottorato.unibo.it/6087.
- Mederos, A. y Ruiz Cabrero, L. A. (2004): "El pecio fenicio del Bajo de la Campana (Murcia, España) y el comercio del marfil norteafricano". *Zephyrus* 57, 263-281.
- Moorey, P. R. S. (1994): *Ancient Mesopotamian Materials and Industries*. Oxford.
- Moscatti, S. (1981): "Tharros: primo bilancio". *RSF* 9, 29-41.
- Moscatti, S. y Costa, A.M. (1982): "L'origine degli scarabei in diaspro". *RSF* 10, 2, 203-210.
- Moulard, J. (1926): "Fouilles à Utique en 1925". *Bulletin Archéologique du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques*, 225-235.
- Myres, J. L. (1914): *Handbook of the Cesnola Collection of Antiquities from Cyprus*. Nueva York.
- Nunn, A. (2000): *Der Figürliche Motivschatz Phöniziens, Syriens und Transjordaniens vom 6. Bis zum 4. Jahrhundert v. Chr.* OBO Series Archaeologica 018. Göttingen.
- Olianas, C. (2009): "Il diaspro verde in Sardegna. I giacimenti, le caratteristiche e il suo utilizzo nelle botteghe incisorie della Sardegna fenicio-punica", en M. G. Melis (ed.): *Atti del Convegno dei Giovani Archeologi. Uomo e territorio: dinamiche di frequentazione e di sfruttamento delle risorse naturali nell'antichità*. Sassari 27-30 settembre 2006, 363-369. Muros, Sassari.
- Padró, J. (1983): *Egyptian-Type Documents from the Mediterranean Littoral of the Iberian Peninsula before The Roman Conquest*. Vol II. *Study of the material. From Western Languedoc to Murcia*. Leiden.
- Padró, J. (1985): *Egyptian-Type Documents from the Mediterranean Littoral of the Iberian Peninsula before The Roman Conquest*. Vol. III *Study of the material. Andalusia*. Leiden.
- Padró, J. (1995): *New Egyptian-Type Material*. OrMons VIII. Montpellier.
- Padró, J. (2000): "Los escarabeos de las necrópolis rurales púnicas de Ibiza", en M. Tarradell y M. Font (eds.): *Necrópolis rurales púnicas de Ibiza (TMAEF 45)*: 211-223, Láms. XXX-XXXI, Eivissa.
- Petrie, W. M. F. (1914, 1972 reed.): *Amulets Illustrated in the Egyptian Collection in University College, London*. Londres.
- Quattrocchi Pisano, G. (1978): "Dieci scarabei da Tharros". *RSF* 6, 37-56.
- Redissi, T. (1995): "Étude des scarabées et scaraboides de Kerkouane". *Reppal* IX, 115-146.
- Redissi, T. (1999): "Étude des empreintes de sceaux de Carthage", en R. Rakob (dir.), *Die Deutschen Ausgrabungen in Karthago*. Karthago III, 4-92, Láms. 1-21.
- Redissi, T. (2004): "Quelques scarabées et scaraboides de jaspe vert du Musée de Carthage". *Reppal* XIII, 201-216.
- Redissi, T. y Tillot, M. (1995): "Catalogue des scarabées et scaraboides de Kerkouane". *Reppal* IX, 147-188.
- Reyes, A. T. (2001): *The Stamp-Seals of Ancient Cyprus*. Oxford University School of Archaeology Monograph 52. Oxford.
- Richter, G. (1956): *Catalogue of Engraved Gems, Greek, Etruscan and Roman, in the Metropolitan Museum of Art, New York*. Roma.
- Schlüter, M. et alii (1975): *Antike gemmen in Deutschen Sammlungen Band IV. Hannover und Hambugo*. Wiesbaden.
- Spano, G. (1855-64): "Racolta di antichità sarde". *Bulletino Archeologico Sardo* 1-10.
- Spano, G. (1860): *Catalogo della raccolta archeologica sarda del Canonico G. Sapano da lui donata al Museo d'Antichità di Cagliari*, Parte I. Cagliari.
- Spano, G. (1865): *Catalogo della raccolta archeologica sarda del Canonico G. Sapano da lui donata al Museo d'Antichità di Cagliari*, Parte II. Cagliari.
- Taramelli, A. (1912): "La necropoli punica di Predio Ibba a S. Avendrace, Cagliari (Scavi del 1908)". *Monumenti Antichi* 21, 45-224.
- Velázquez, F. et alii (2015): *Nuevos estudios sobre escarabeos hallados en Ibiza*. Treballs del Museu Arqueològic d'Eivissa i Formentera 73. Eivissa.
- Vercoutter, J. (1945): *Les objets égyptiens et égyptisants du mobilier funéraire Carthaginois*. Bibliothèque Archéologique et Historique 40. Paris.
- Verga, S. (1986): "Scarabei in pietra dura nel Museo Archeologico Regionale di Palermo". *RSF* 14, 2, 153-180.
- Vives y Escudero, A. (1917): *Estudio de Arqueología Cartaginesa. La Necrópoli de Ibiza*. Madrid.
- Vollenweider, M. L. (1967): *Catalogue raisonné des sceaux, cylindres et intailles. Musée d'art et d'histoire*. Vol. I. Ginebra.
- Vollenweider, M. L. (1983): *Catalogue raisonné des Sceaux, Cylindres, Intailles et cameos*. Vol. III : *La collection du Révérend Dr. V. E. G. Kenna et d'autres acquisitions et dons récents*. Mainz.
- Walters, H. B. (1926): *Catalogue of the Engraved Gems and Cameos Greek, Etruscan and Roman in the British Museum*. Londres.
- Zwierlein-Diehl, E. (1969): *Antike Gemmen in Deutschen Sammlungen*, Vol. II: *Staatliche Museen Preussischer Kulturbesitz Antikenabteilung, Berlin*. Munich.
- Zwierlein-Diehl, E. (1973): *Die Antike Gemmen des Kunsthistorischen Museum in Wien*, I. Munich.