

# VI JORNADES D'ARQUEOLOGIA DE LES ILLES BALEARS

FORMENTERA  
(26 A 28 DE SETEMBRE DE 2014)



# VI Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears

(Formentera, 26, 27 i 28 de setembre, 2014)

2015



**Consell Insular  
de Formentera**



Col·legi Oficial de Doctors  
i Llicenciat en Filosofia i Lletres  
i en Ciències de les Illes Balears  
**Secció d'Arqueologia**

**Coordinació:**

Antonia Martínez Ortega

Glenda Graziani Echávarri

**Editan:**

Consell Insular de Formentera

Secció d'Arqueologia del Col·legi Oficial

de Doctors i Llicenciatxs en Filosofia i Lletres

i en Ciències de les Illes Balears

ISBN: 978-84-941471-6-6

Dipòsit legal: F 33-2015

**Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears**

VI Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears (Formentera, 26, 27 i 28 de setembre, 2014) / [Coordinació Antonia Martínez Ortega i Glenda Graziani Echávarri]- 280 p. ; 21x21 cm. -- ISBN 978-84-941471-6-6

Antonia Martínez Ortega i Glenda Graziani Echávarri

1. Arqueologia – Formentera – Congressos

902(460.32)

# PRESENTACIÓ

Els dies 26, 27 i 28 de setembre de 2014 la Sala de Cultura de Formentera va acollir un acte de primer ordre en el camp de la recerca arqueològica a la nostra comunitat autònoma: les VI Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears. Aquest congrés bianual, organitzat per la Secció d'Arqueologia del Col·legi Oficial de Doctors i Llicenciat en Filosofia i Lletres i en Ciències de les Illes Balears, arribava així, per primera vegada des del seu inici l'any 2006, a Formentera.

De les cinquanta-set comunicacions previstes en el programa, quatre derivaven directament d'intervencions portades a terme a Formentera. En aquesta illa, l'aprovació de la revisió de les Normes subsidiàries i del Catàleg del patrimoni cultural, el 30 de setembre de 2010, va suposar un abans i un després en la documentació i l'estudi del territori des del punt de vista del patrimoni arqueològic, amb l'adopció d'un protocol per a la realització d'intervencions preventives davant qualsevol indici de resta arqueològica, tant en sòl urbà com, sobretot, en sòl rústic. A més a més, també s'han de tenir en compte els tres projectes de recerca arqueològica –tramitats com a intervencions programades– que s'han autoritzat des de 2012 i que avui per avui encara es troben en desenvolupament, dos d'ells centrats en la prehistòria i un en l'època romana.

La Llei 12/1998, de 21 de desembre, del patrimoni històric de les Illes Balears, incideix no només en la protecció i en la conservació del patrimoni cultural, sinó també, en la investigació i en la difusió. Certament, la recerca i la transmissió del coneixement són dos esglaons indispensables per poder posar en valor el patrimoni històric, sense els quals la protecció i la conservació no tendrien cap sentit. Per aquest

motiu, quan la Secció d'Arqueologia del Col·legi va plantejar al Consell Insular de Formentera la proposta de realitzar-hi les VI Jornades, des d'aquesta administració no només es va valorar com una opció, sinó gairebé com una obligació, entenent que es contribuiria a organitzar un fòrum científic de notable rellevància, encaminat a difondre els resultats de les darreres recerques en arqueologia desenvolupades arreu dels territoris que conformen les Illes Balears.

La publicació de les comunicacions presentades durant les VI Jornades, recollides per escrit en aquest volum en el qual també col·labora econòmicament el Consell Insular de Formentera, constitueixen una altra via per contribuir a la difusió del coneixement científic del patrimoni arqueològic de les nostres illes i, en definitiva, a aproximar-lo més a la ciutadania perquè pugui apreciar el seu valor com a testimoni del nostre passat.

Àrea de Cultura i Patrimoni  
del Consell Insular de Formentera

# PRÒLEG

És tot un plaer poder presentar aquesta publicació com un recull dels articles presentats a les VI Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears dutes a terme a l'illa de Formentera durant els dies 27, 28 i 29 de setembre de l'any 2014, fruit de la reunió d'un nombrós i actiu conjunt de professionals del món de l'arqueologia vinguts de totes les Illes Balears, de diversos punts de la península i també de diferents Universitats d'Europa.

La Secció d'Arqueologia del Col·legi Oficial de Doctors i Llicenciat en Filosofia i Lletres i en Ciències de les Illes Balears, qui té la responsabilitat i el plaer d'organitzar aquestes jornades d'arqueologia autonòmiques amb caràcter biennal, ha contat aquest any amb el recolzament econòmic i una magnífica predisposició en tots els aspectes del Consell de Formentera, a qui volem donar les gràcies per l'ajuda prestada, la seva col·laboració i, sobretot, per obrir les portes de la seva illa a un projecte com aquest, que intenta consolidar les bases per a posar en comú la tasca arqueològica i la difusió en favor d'una creixent i acurada professionalització de l'arqueologia. Formentera ens ha envoltat com a un marc idoni per exposar els estudis més adients i actuals de l'arqueologia de les nostres illes que conformen l'arxipèlag Balear.

La present publicació ha estat possible gràcies a la voluntat, entusiasme i esforç d'un conjunt de persones que han oferit amb il·lusió el seu temps i tots els recursos disponibles al seu abast. Les jornades i la publicació de les seves actes s'han materialitzat baix la coordinació de les sotsignants en representació de la Secció d'Arqueologia i de Jaume Escandell, en representació de l'àrea de Patrimoni del Consell de Formentera. Però si des de les primeres Jornades realitzades a Manacor (Mallorca) l'any 2006 impulsades per l'arqueòloga municipal Magdalena Salas, hem arribat fins el dia d'avui ha

estat també gràcies a l'empenta donada per tots els seus assistents i, en especial, als seus participants qui ofereixen els resultats de les seves investigacions per tal de fomentar la molt necessària tasca de difusió del nostre patrimoni arqueològic. A aquelles primeres jornades que semblen quedar llunyanes es va iniciar un aventure amb 12 comunicacions, a les II Jornades diutes a terme a Felanitx es va augmentar la participació fins a 16 comunicacions, seguides per les III Jornades realitzades a Maó on es varen presentar 23, a les IV Jornades celebrades a Eivissa el nombre de comunicacions va arribar fins a 36 i finalment a les V Jornades celebrades a Palma el 2010 es varen presentar 44 comunicacions amb un èxit de participació mai vist a les anteriors que arribava fins als 90 autors. L'augment paulatí i consecutiu de participació d'unes jornades a les següents és un clar èxit que ens ha conduit fins a les presents.

Actualment hem contat amb la participació de 99 autors que varen presentar 55 comunicacions a Formentera, d'entre les quals s'han presentat per a formar part de la publicació de les Actes un total de 45 articles que engloben des de la prehistòria fins als nostres dies amb temàtiques que inclouen projectes d'excavacions programades, intervencions d'urgència, estudis metodològics, restauració i projectes de difusió. A tots ells, gràcies per la feina i dedicació demostrada, i gràcies també als coordinadors predecessors per donar les primeres passes que obrien el camí que avui podem continuar desitjant que sigui llarg a fi de poder fomentar l'interès per l'arqueologia, lluitar per una professió digna i de qualitat i potenciar el respecte pel patrimoni arqueològic que ens envolta com a llegat històric i cultural dels nostres antecessors.

Antonia Martínez Ortega i Glenda Graziani Echávarri

# SUMARI

LOS ENTERRAMIENTOS PROTOHISTÓRICOS EN CAL DE LAS ISLAS BALEARES: CREMACIÓN O INHUMACIÓN?.....	15	¿QUÉ ALTURA TENÍA LA TAUЛА DE TORRE D'EN GALMÉS? Vicente Ibáñez Orts	101
Mark Van Strydonck, Louise Decq, Tess Van den Brande, Mathieu Boudin, Damià Ramis, Herlinde Borms, Guy De Mulder			
EVOLUCIÓ DE LES COMUNITATS PREHISTÒRIQUES I PROTOHISTÒRIQUES I TRANSFORMACIÓ DEL PAISATGE AL NORD-EST DE L'ILLA DE MALLORCA. PROJECTE D'ESTUDI I RESULTATS PRELIMINARS.....	23	ES ROSSELLS: AHIR I AVUI..... Bartomeu Salvà Simonet, Christoph Rhinne, Dario Weiss, Paloma Salvador, Alejandra Galmés, Javier Rivas, Xisco Bergas, Rafel Font, Celia González, Marion Déprez.	109
Jordi Hernández-Gasch, Marc Llobera, Antoni Puig Palerm			
MENORCA TALAIÒTICA. CANDIDATA A PATRIMONI MUNDIAL.....	35	ANÁLISIS DE ELEMENTOS DECORATIVOS EN CERÁMICAS POSTALAYÓTICAS DE MALLORCA..... Dario Weiss, Daniel Albero Santacreu	119
Joana Gual, Simon Gornés			
LA COVA DES FUM (LA MOLA, FORMENTERA). DEL DESCOBREMENT A LA INDIFERÈNCIA: INVESTIGACIONS A UN JACIMENT OBLIDAT.....	43	SOBRE UN POSIBLE SANTUARIO CON ELEMENTOS FENICIOS EN EL CENTRO GEOGRÁFICO DE MENORCA: MONTE TORO..... Joan C. de Nicolás Mascaró	129
Ricard Marlasca, Josep Mª López Gari			
RESULTATS PRELIMINARS DE LA INTERVENCIÓ A L'ESPAI ENTORN DEL TALAIOT QUADRAT DE S'HOSPITALET VELL (MANACOR, MALLORCA).....	53	EL YACIMIENTO PÚNICO-EBUSITANO DE SA GALERA (CAN PASTILLA – PALMA)..... Ramón Martín Gordón, Jorge Argüello Menéndez, Silvia Jovani Martín	141
Magdalena Salas, Damià Ramis			
ANÁLISIS DE DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA CERÁMICA DEPOSITADA EN EL ÁMBITO FUNERARIO DEL TURRIFORME ESCALONADO DE SON FERRER (s.VI a.C.).....	63	POZO Y JARRA FUNERARIA EN EL ISLOTE DE SA GALERA (CAN PASTILLA – PALMA)..... Ramón Martín Gordón, Jorge Argüello Menéndez	153
Manuel Calvo Trias, Jaume García Rosselló, Daniel Albero Santacreu			
APROXIMACIÓN A LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS VEGETALES EN CAP DE BARBARIA II: RESULTADOS PRELIMINARES.....	73	ESTUDIO GEOARQUEOLÓGICO DEL YACIMIENTO DE NA GALERA (MALLORCA-ESPAÑA)..... Mercedes Alvarez Jurado-Figueroa, Pedro A. Robledo Ardila, Agustín Fernández Martínez, Carlos Alvarez Jurado-Figueroa	161
López-Dóriga, I., Picornell, Ll., Camarós, E., Cueto, M., Teira, L., Sureda, P.			
ELS INICIS DE LA METAL·LURGIA A LES ILLES BALEARS: EINES, OBJECTES O MAGIA?.....	81	TROBALLA DE MINERAL D'ARSÈNIC AL JACIMENT INDÍGENA DEL TURÓ DE LES ABELLES (SANTA PONÇA, CALVIÀ, MALLORCA)..... Joan Camps Coll (†), Antoni Vallespir Bonet	169
Salvà Simonet Bartomeu			
LES EXCAVACIONS ARQUEOLÒGIQUES AL PATI DAVANTER DEL CERCLE 7 DE TORRE D'EN GALMÉS (MENORCA).....	91	UNA FOSSA D' INHUMACIÓ ARCAICA A LA NECRÓPOLIS DEL PUIG DES MOLINS (EIVISSA)..... Jordi H. Fernández, Ana Mezquida, Benjamí Costa	175
Martí Carbonell, Borja Corral, Antoni Ferrer, Carmen Lara, Joaquín Pons, Irene Riudavets, Carlos de Salort.			
CULTURAS ARQUITECTÓNICAS PÚNICAS. MENORCA COMO LABORATORIO DE ANÁLISIS.....		Fernando Prados Martínez, Helena Jiménez Vialás, Joan C. de Nicolás Mascaró, José Javier Martínez García, Octavio Torres Gomariz	185

MATERIALS ROMANS DES VELAR DES CUÏTOR (SENCELLES, MALLORCA). RESULTATS D'UNA EXCAVACIÓ PREVENTIVA.....	193	NOVES ACTUACIONS ARQUEOLÒGIQUES AL PORT DE PORTO CRISTO. RESULTATS DE LA CAMPANYA DE PROSPECCIÓ I SONDEJOS SUBAQUÀTICS DEL 2012.....	295
Josep Avellà Lliteras		Sebastià Munar, Albert Martín, Mateu Riera Rullan, Joan Santolària	
COMERCIO DE VINO TARRACONENSE EN MENORCA. NUEVAS APORTACIONES DE LA EPIGRAFÍA ANFÓRICA.....	203	LA CRISIS DEL SIGLO III Y LAS ISLAS BALEARES.....	303
Joan Carles De Nicolás, Piero Berni, Élise Marlrière, Josep Torres Costa		Isabel Busquets Porcel, José Miguel Rosselló Esteve	
MATERIALES Y NIVELES DE ÉPOCA ANTIGUA DE LA INTERVENCIÓN ARQUEOLÓGICA REALIZADA EN LA CASA DE CULTURA, CALLE RAMON LLULL Nº 3 DE PALMA (ISLA DE MALLORCA).....	215	LOS OFICIALES BIZANTINOS EN LAS ISLAS.....	309
María José Rivas Antequera, Mateu Riera Rullan, Damià Ramis Bernad		José Miguel Rosselló Esteve	
PRIMERA APROXIMACIÓ A LA CERÀMICA DE LA VIL·LA ROMANA DE SON SARD (SON SERVERA-MALLORCA).....	225	EL VIDRIO DE ÈPOCA ANDALUSÍ: PROBLEMÀTICA Y BASES PARA SU ESTUDIO EN LAS BALEARS.....	313
Mateu Riera Rullan, Beatriz Palomar Puebla, Francisca Cardona López, Sebastià Munar Llabrés		Miquel Àngel Capellà Galmés, M. Magdalena Riera Frau	
UNA APROXIMACIÓN A LA PRAXIS FUNERARIA EN LA EBUSUS DE LOS SIGLOS II A VIII A PARTIR DEL YACIMIENTO DE VÍA PÚNICA 34 Y JOAN PLANELLS 3.....	235	SETTLEMENT OF IBIZA, SPAIN: FROM ROME TO ISLAM – THE BIOLOGICAL EVIDENCE FROM THE DENTITION.....	323
Glenda Graziani, Juan José Marí Casanova, María Llinás		Girdwood, L.K.; Langstaff, H.; Kranioti, E.F. - The University of Edinburgh	
REIVINDICACIÓN DE LOS ANTIGUOS GRABADOS DE LOS HIPIGEOS PREHISTÓRICOS DE MENORCA: DIODORUS, BONITAS, HONORIUS Y LA CUEVA DE LAS CABEZAS DE TORO.....	249	UNA INSCRIPCIÓN ÁRABE SOBRE EL ASA DE UN ÁNFORA TARDOANTIGUA HALLADA EN FORMENTERA.....	331
Joan C.de Nicolás Mascaró, Vicente Ibáñez Orts, Pere Arnau, Mónica Zubillaga.		Antoni Ferrer Abárzuza, Glenda Graziani, Virgilio Martínez Enamorado.	
NOVETATS I REVISIONS DE INSCRIPCIONS ROMANES DE LES ILES BALEARS.....	261	PRIMERS RESULTATS DE L'ACTUACIÓ ARQUEOLÒGICA SUBAQUÀTICA PREVENTIVA SUBSIDIÀRIA DEL PROJECTE DE DRAGAT A LA ZONA PRÒXIMA A LA BASE NAVAL I COS NOU DEL PORT DE MAÓ.....	343
Marc Mayer		Sebastià Munar, Joan Santolària, Montserrat Anglada	
GLI SPECCHIETTI PLUMBEI DELLE ISOLE BALEARI.....	265	PROYECTO ARQUEOLÓGICO EN ISLA DEL REY.....	351
Giulia Baratta		Amalia Pérez-Juez, Ricardo Elia, Paul Goldberg, Alexander Smith	
CRANIAL VARIATION OF THE IBIZAN POPULATIONS.....	273	RESULTATS DEL SEGUIMENT I DE L'EXCAVACIÓ ARQUEOLÒGICA D'URGÈNCIA PORTATS A TERME A L'ESGLÈSIA DE SANTA MAIA DE MAÓ.....	361
Elena F. Kranioti, Julieta G. García-Donas, Helen Langstaff. Edinburgh Unit for Forensic Anthropology, SHCA, University of Edinburgh		Antoni Ferrer Rotger, Montserrat Anglada Fontestad	
VÍA PÚNICA 34 AND JOAN PLANELLS: DEMOGRAPHIC STUDYOF TWO CEMETERYPOPULATIONS FROM IBIZA.....	285	ELS AMICS DELS CLOSSOS DE CAN GAIÀ, UNA VESSANT SOCIAL EN LA PROTECCIÓ I DIFUSIÓ DEL PATRIMONI.....	369
Julieta G. García-Donas		Miquel Angel Vicens i Siquier, Pere Bennàssar Bennàssar, Bartomeu Salvà i Simonet	
PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL ESTUDIO DE MARCAS DE CANTERO A PARTIR DE LA INVESTIGACIÓN EN EL BALUARD DEL PRINCEP (PALMA, MALLORCA).....		Antonia Martínez Ortega	377

APROXIMACIÓ A LES ESTRATÈGIES DE CATALOGACIÓ D'ELEMENTS PATRIMONIALS ARQUEOLÒGICS A MALLORCA.....	385
Raquel Barceló Expósito	
LA CONSERVACIÓ PREVENTIVA DE BÉNS MOBLES EN INTERVENCIONES ARQUEOLÒGIQUES TERRESTRES.	
PRIMERS AUXILIS.....	391
Laia Fernández Berengué. Helena Jiménez Barrero	
PRIMERES TASQUES DE CONSOLIDACIÓ AL POBLAT DE CAP DE BARBARIA II (FORMENTERA). LES ACTUACIONS A L'ÀMBIT 9.....	399
Sureda, P., Camarós, E., Cueto, M., Teira, L., Munar, M., Burgaya, B. University of Edinburgh	
INTERVENCIONES DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN EN EL YACIMIENTO DEL ISLOTE DE SA GALERA.....	405
Silvia Jovani Martin	

## CRANIAL VARIATION OF THE IBIZAN POPULATIONS

Elena F. Kranioti

Julieta G. García-Donas

Helen Langstaff

Edinburgh Unit for Forensic Anthropology

SHCA, University of Edinburgh

### ABSTRACT

This study compares cranial measurements between different populations from Ibiza and other populations from Spain in an attempt to search for evidences of secular changes through time. The similarities and differences between the groups based on craniometrics are reported and discussed. Although the limitations of this study make impossible to draw conclusions, our findings give a new insight into the biological variation in Ibiza.

**Key notes:** craniometrics, population variation, Ibiza, Spanish.

### INTRODUCTION

Biometric studies traditionally explore population affinities and gene exchange between neighboring populations. Additionally they are used to report secular changes in populations from the same geographic area. A popular way to study the biological distance between populations is the study of cranial metric characteristics or craniometry.

Skeletal morphology variation is a result of different contributing factors such as hereditary and environmental influences. Craniometric studies assume skull morphology is mainly directed by genetic factors (Hiernaux 1968; Howells 1989). This has been discouraged by past studies on twins which recorded very low heritability of metric characteristics (see Clark 1956; Nakata et al. 1974). Additionally many craniometrics variables exhibit a strong correlation between them (Olivier 1974; Howells 1973, 1989) and with other postcranial variables (Guglielmino-Matessi et al. 1979), such as the length of the long bones which makes statistical analysis

and interpretation challenging. The most important cranial dimensions of the skull (maximum cranial length and breadth and the basi-bregmatic height) are correlated with the stature of the individual, a factor heavily dependent on nutritional conditions (Chamla and Gloor 1987). Recent studies, however, affirm a correlation between craniometric traits and classic genetic markers, such as DNA polymorphisms (Relethford 2002). Scholars suggest that the degree of morphometric similarity between populations is highly indicative of their genetic resemblance (Pietruszewsky 2008). Consequently, most craniometric studies aim to detect subtle decreases and increases in gene flow through levels of diversity in skull morphology (Ribot 2004).

The current study recorded craniometrics characteristics of different populations from the Punic period to the XVII century. Comparative material from Menorca and Madrid was also included in the study. This is a first attempt to explore similarities or differences between populations of different periods in Ibiza. It is therefore important to explore whether the craniometric characteristics of Ibizencos changed from the Punic times to the present. Naturally the limited data available for comparison presents a significant obstacle to any attempt to definitively answer this question.

### MATERIAL AND METHODS

#### a) Sample

The sample used in this analysis derives from material excavated on the island of Ibiza from the Punic period to the 18<sup>th</sup> century. Comparative material from mainland Spain (Río-Muñoz, 2001) and Menorca (Herrada, 2002) was also used from published sources. A detailed list of the archaeological populations used in this analysis can be found in table 1.

Period	Site	N	Measurements Taken By
<b>Punic (4 sites, N=45)</b>	Portmany	14	González-Martín and Lalueza (1992)
	Can 'Eloi	16	González-Martín and Lalueza (2001)
	Malta	2	Schwidetzky and Ramaswamy (1980)
	Puig des Molins	13	Márquez-Grant (2005)
<b>Roman (7 sites, N=72)</b>	Puig des Molins	2	Márquez-Grant (2005)
	Alcobé	5	Alcobé (1940, 1943)
	Carrer Arago 33	3	Márquez-Grant
	From Márquez-Grant	3	Gómez-Bellard (1989)
	Vía Púnica 34	38	Kranioti and García-Donas
	Sa Bodega	17	Kranioti
	Can Pere Arabí	4	Kranioti
<b>Late Roman- Early Byzantine (2 sites, N=51)</b>	S'Hort des Llimoners	7	Márquez-Grant
	Joan Planells	44	Kranioti and García-Donas
<b>Islamic (7 sites, N=164)</b>	Can Fonoll	112	Kranioti
	Calle Mayor 16	4	Kranioti
	Es Soto	2	Kranioti
	Puig des Molins	14	Márquez-Grant, Kranioti
	MACE	7	Kranioti and García-Donas
	Av. España	26	Kranioti and García-Donas
<b>XIII-XVIII (2 sites, N=77)</b>	Cathedral	44	Kranioti and García-Donas
	Santo Domingo	33	Kranioti and García-Donas
<b>Prehistoric Menorca (N=36)</b>	Es Cárritx	36	Herrada (2002)
<b>Modern Spanish (N=30)</b>	Madrid	30	Río-Muñoz (2001)

Table 1: List of populations used for this analysis

As illustrated in table 1 a total of 34 different skeletal assemblages were studied. The Punic sample mainly derives from the literature and includes 45 individuals from the archaeological sites of Portmany (González-Martín and Lalueza, 1992), Can 'Eloi (González-Martín and Lalueza, 2001), Malta (Schwidetzky and Ramaswamy, 1980) and Puig des Molins (Márquez-Grant, 2005). The authors of this paper studied eleven of the assemblages included in this work in the past 5 years (2010-2014). The archaeological sites include Roman (Via Punica 34, Sa Bodega and Can Pere Arabi), Late Roman to Early Byzantine (Joan Planells), Islamic (Can Fonoll, Calle Mayor 24, MACE, Avenida de España, Es Soto and Puig de Molins) and 13<sup>th</sup> to 17<sup>th</sup> century (Santo Domingo and Cathedral). Figure 1 illustrates a male cranium from Calle Mayor 16. Due to the limited number and fragmented nature of the specimens were grouped the skeletons in six categories: Prehistoric Menorca (Preh Men), Punic, Roman, Late Roman-Early Byzantine (LR-EB), Islamic (IS), XIII-XVIII century Ibizencos and modern Spanish (MS).

### b) Measurements

Twenty seven dimensions were taken from the neural and facial portion of the skull and the mandible (Table 2).

Measurement	Abbreviation
Maximum Cranial Length	CL
Nasion-Bregma length	NaBr
Lambda-opisthion length	Laop
Cranial vault breadth	CB
Biasterion Breadth	BIASTERION
Mastoid Height	MastHM
Basion-Bregma length	BaBr
Bregma-lambda length	BrLa
Maximum frontal breadth	MaxFrBr
Minimum frontal breadth	MinFrBr
Bizygomatic breadth	BizBr
Foramen magnum length	ForMagnL

Foramen magnum breadth	ForMagnBr
Basion-nasion length	BaNa
Basion-Prosthion length	BaPr
Nasion Prosthion height	NaPr
Interorbital breadth	Interorb
Biorbital breadth	Biorb
Nose breadth	NoseBr
Nose height	NoseH
External palate length	ExtpalL
External palate breadth	ExtpalBr
Chin Height	ChinH
Bicondylar breadth	BiconB
Bigonial breadth	BigonB
Bimental breadth	BimenB
Minimum ramus breadth	MinramB

Table 2: Cranial measurements and abbreviations

These dimensions were maximum cranial length (CL), basion-nasion length (BaNa), cranial vault breadth (CB), nasion-bregma length (NaBr), maximum frontal breadth (MaxFrBr), minimum frontal breadth (MinFrBr), bizygomatic breadth (BizBr), external palate length (ExtpalL), external palate breadth (ExtpalBr), biasterion breadth (Biasterion), basion-bregma length (Ba-Br), basion-prosthion length (BaPr), bregma-lambda length (BrLa), lambda-opisthion length (Laop), nasion-prosthion height (NaPr), biorbital breadth (Biorb), interorbital breadth (Interorb), nose breadth (NoseBr), nose height (NoseH), chin height (ChinH), bicondylar breadth (BiconB), bigonial breadth (BigonB), bimental Breadth (BimenB), minimum ramus height (MinramB), mastoid height mean value (MastHM), foramen magnum length (ForMagnL) and foramen magnum breadth (ForMagnBr). Measurements were taken according to Martin's procedure for most of the sample (Martin and Saller 1959; Krogman and Isçan 1986) and for the rest were obtained from published work as mentioned in table 1.

All dimensions were recorded in millimeters using sliding and spreading caliper, metallic tape and an osteometric board.

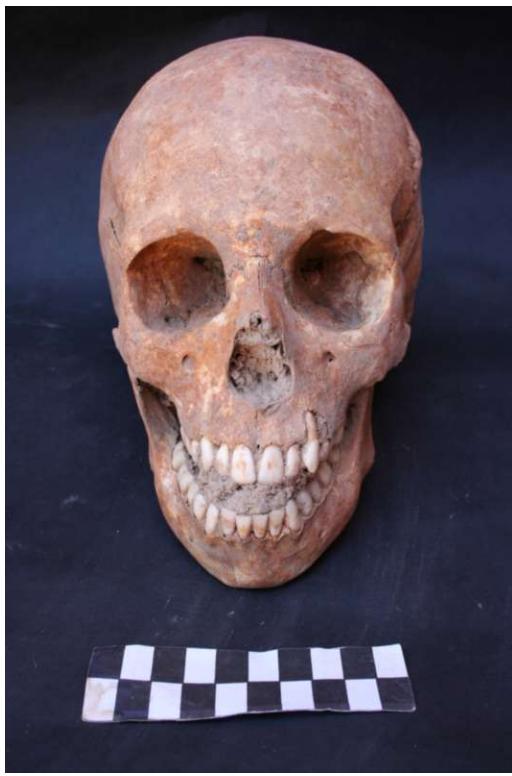


Figure 1: An example of a male skull from Calle Mayor 16.

### c) Statistical Analysis

Descriptive statistics and One-Way ANOVA was used to explore differences on the mean measurements between the different subgroups where sample sizes were appropriate for analysis. Principal components analysis (PCA) was carried out to explore the relationships between different groups as expressed in cranial measurements. PCA extracts maximum variance from a dataset with a few orthogonal components. The first principal component is the linear combination of observed variables that greatest separates the subjects by maxim-

ising the variance of their component scores. The second component formed is the linear combination of the observed variables that extract maximum variability not correlated to the first component and so on.

The principal components are ordered with the first component extracting the most variance and the last extracting the least variance (Tabachnick and Fidell, 2007). There are as many axes as original variables but usually the first few axes account for most of the original variance; thus a plot combining the first two components (or another combination e.g. PC1-PC3 or PC2-PC3) provides us with a simplified but effective way to visualize the data.

## RESULTS

Descriptive statistics for the cranial measurements for each group are illustrated in table 3. This table illustrates minimum and maximum values, means and standard deviations and the number of individuals for which each measurement could be taken. Only measurements with a large sample size were selected (the criteria of  $n > 10$  have been adopted), considering that those with a smaller number of individuals introduce serious biases in the comparative analysis. From the twenty-seven measurements that were considered, statistical comparisons were possible only for a few due to the small sample size of the subgroups. One way ANOVA showed differences for 4 measurements (CL, CB, La-op) that were found comparable along all subsets. We also tested 4 more variables with acceptable samples sizes for 4 mandibular dimensions (ChinH, BiconB, BigonB, MinRamB). To further explore means differences a Bonferroni multiple comparison test was used. The test compared differences between each pair of means with appropriate adjustments for the multiple testing even when sample size was unequal. Table 4 shows the mean difference between each pair of means, the standard error and the significance level ( $p < 0.05$ ) for cranial dimensions.

As seen in table 4 mean differences in cranial length are not significant between populations. On the other hand, cranial breadth was found to differ significantly between Roman-Early Christian group and Islamic, XIII to XVIII and modern Spanish.

Differences were also found for Nasion-Bregma between XIII to XVIII and all the other groups. Table 5 illustrates the mean differences, standard error and level of statistical significance for 4 mandibular dimensions. Comparisons were possible only between the Punic, Roman-Christian, XIII-XVIII and modern Spanish group. Chin height and bигonial breadth were found to differ significantly ( $p<0.05$ ) between XIII-XVIII and all the other groups. No statistically significant differences were found for bicondylar breadth while minimum ramus breadth was found to be significantly different between the Islamic and the Modern Spanish group ( $p<0.02$ ). PCA was performed using 4 measurements (Cranial length, lamda-opisthion length, nasion-bregma length, maximum vault breadth). The analysis extracted 2 principal components from which the first (PC1) explains 47% of the total variation and the second (PC2) explains 26%. A plot of PC1 and PC2 is shown in Figure 1. Figure 1a shows a clear separation of XIII-XVIII and the rest of the groups along the X-axis while Modern Spanish and Punic and Prehistoric Menorca seem to overlap the most. Figure 1b shows that males and females are separated along the Y-axis.

## DISCUSSION

The Balearic Islands, located on the south of the Iberian Peninsula, have been the target of invasion for many different civilizations including the Phoenicians, Greeks, Carthaginians, Romans, Vandals, Byzantines and Moors. Majorca and Minorca were occupied by the same people in historical periods while Ibiza is different not only in its landscape, vegetation but also in the origin of the founding settlements. The multiple and divergent settlers have attributed significantly to the existing population of the island that remains today. The influence of the environment on cranial morphology cannot be disregarded in biodiversity/craniometric studies. However, if “the environment is similar for all the studied samples, cranial variation could be explained as mainly reflecting the biological history of these populations” (Lalueza-Fox 1996). This study was conducted assuming that cranial morphology could give important insight into the extent of genetic influence of the settlers of Ibiza and their genetic similarity through time.

Four groups from Ibiza (Punic, Roman-Early Christian,

Islamic and XIII-XVIII) were compared with each other as well as against a prehistoric group from Menorca and a contemporary group from Madrid. Due to sample size limitations statistical analysis was performed for only 8 variables from the 27 that were recorded. Mean differences in cranial length were not found to differ significantly between populations. Cranial breadth on the other hand was found to differ significantly between Roman-Early Christian group and Islamic, XIII to XVII and modern Spanish. Differences were also found for Nasion-Bregma between XIII to XVII and all the other groups. Chin height and bигonial breadth were found to differ significantly between XIII-XVIII and all the other groups. PCA for cranial dimensions showed little separation of the populations (y-axis) while sex seems to explain most of the morphological differences illustrated in x-axis which accounts for 47% of the total variation.

Genetic data revealed that Ibiza is genetically different from the other Balearic populations (Picornell et al., 1996). For some markers the population from Ibiza seems to be closer to North African, Middle Eastern, and other insular Mediterranean populations than to European populations. It is thought that this might be due to the different origin of the Ibiza population. Looking at the data in our study some differences were detected between the different subgroups that were not however very significant. Mean values for cranial length seem to be similar between the groups while cranial breadth was found to be significantly different in the population from Cathedral and Santo Domingo. This sample presents consistent differences with most other groups for two mandibular dimensions. These populations consist of commingled remains for which demographic information is insufficient, thus it is not clear whether these differences indicate genetic distance, secular change or are simply artefacts due to sample limitations. Genetics studies of the Mediterranean have shown that there could be a common gene flow from ancient times that will determine the genetic origin of areas of the Iberian Peninsula and Balearic Islands among other areas covered by this sea (González-Perez et al. 2010). On the other hand, there is evidence that there is a specific genetic differentiation in Ibiza island that could be explained by historical data showing external occupations and commercial flow thus producing a genetic drift (Tomás et al 2006).

Table 3. Descriptive statistics for all available measurements for each subgroup

	Prehistoric Menorca						PUNIC						ROMAN-EARLY CHRISTIAN					
	N	MIN	MAX	Mean	SD	N	MIN	MAX	Mean	SD	N	MIN	MAX	Mean	SD			
CL	27	165	200	186.44	8.51	21	169	205	184.90	8.64	28	164	196	180.25	8.14			
NaBR	27	98	119	110.26	5.14	23	101	130	110.85	6.21	26	82.98	120.3	106.81	7.18			
Laop	26	89	110	97.54	5.49	14	91	117	100.57	7.25	21	82.12	108	94.34	7.00			
CB	22	125	149	138.09	6.65	28	126	148	137.80	5.73	31	128.5	160	140.74	8.61			
BIASTERION											17	99.73	127	110.92	6.91			
MastHM											30	17.64	28.7	22.68	3.00			
BaBr																		
BrLa											22	88.25	120.61	109.23	8.37			
MaxFrBr											15	102	140	116.52	9.29			
MinFrBr											19	86.84	115	98.35	5.89			
BizBr											1	130	130	130.00				
ForMagnL											3	35.84	37.38	36.80	0.84			
ForMagnBr											4	25.66	33.31	30.73	3.48			
BaNa																		
BaPr																		
NaPr																		
Interorb											8	20.5	28.55	24.75	2.94			
Biorb											1	102.43	102.43	102.43				
NoseBr											1	21.3	21.3	21.30				
NoseH											1	29.1	29.1	29.10				
Extpall											2	48.4	95.41	71.91	33.24			
ExtpalBr											2	60.11	63	61.56	2.04			
chinb						6	13	30	17.167	6.49	8	21.83	34.5	29.60	4.19			
biconb						8	77	129	109.88	17.2	7	105	135.9	121.79	11.59			
bigonb						8	84	105	95.625	6.99	7	83.93	113.2	96.99	11.84			
bimenb											6	37.78	47.7	43.13	3.51			
minrabR						14	24	35	31.071	3.32	5	25.53	36.42	31.41	4.57			

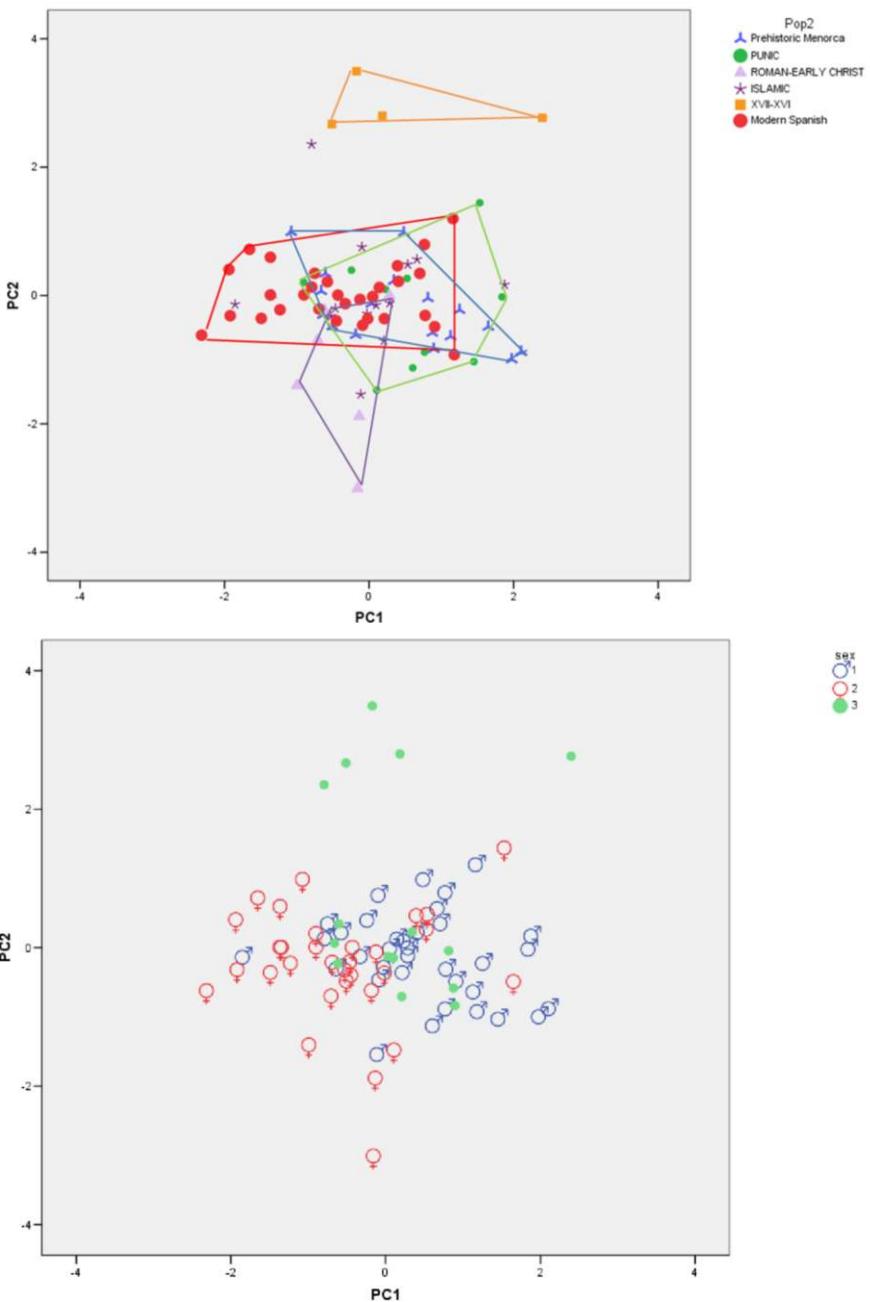
	ISLAMIC					XIII-XVIII					Modern Spanish				
	N	MIN	MAX	Mean	SD	N	MIN	MAX	Mean	SD	N	MIN	MAX	Mean	SD
CL	41	130	215	179.20	17.09	10	172	206	186.69	12.02	30	162	199	178.67	8.47
NaBR	35	98.5	129	110.96	5.93	6	125	147.5	134.02	8.48	30	98	123	110.33	5.35
Laop	24	67.46	135	96.39	12.96	5	91	102.3	94.42	4.61	30	86	102	94.33	4.54
CB	30	120	145	134.48	6.90	11	123	143.8	132.20	6.69	30	127	147	135.53	4.76
BIASTERION	17	83.34	119.8	107.31	9.28	8	102	123	108.34	7.60					
MastHM	60	16.68	34.5	24.73	4.25	32	18.16	110.1	38.09	25.91	30	21	36	27.87	3.83
BaBr	8	98.58	139.4	125.45	15.54	10	105.3	120	113.27	4.81	30	113	139	130.13	6.41
BrLa	41	101.72	131	116.96	7.22	12	106	123.2	114.58	5.56					
MaxFrBr	21	95.5	182	119.48	17.29	8	94.3	110.7	102.86	5.67	30	107	123	115.70	4.31
MinFrBr	28	87.54	103.8	94.64	4.98	10	91.2	105	95.67	4.62	30	85	101	91.93	4.48
BizBr	5	115	135	125.60	8.11	6	110	134.1	118.85	8.44	30	108	131	122.43	6.71
ForMagnL	11	27.48	44.48	37.45	4.46	5	32.81	38.59	36.09	2.40					
ForMagnBr	10	24.56	33.86	29.72	2.84	6	28.56	32.78	29.83	1.54					
BaNa	6	93.2	106.5	99.78	5.45	5	96.1	107.5	100.66	4.62	30	84	107	96.03	5.37
BaPr	4	88.4	101	93.23	6.03	9	63	95	73.42	11.40	30	82	101	90.67	4.94
NaPr	5	63	72	68.20	3.36	12	47	77.73	60.05	10.20	30	61	106	71.17	9.20
Interorb	7	19.44	25.89	22.98	2.76	11	48.62	96.93	72.47	16.85	30	16	25	20.27	1.93
Biorb	10	86	101.1	95.10	4.79	9	17.9	35.4	30.84	5.58	30	87	101	93.10	3.79
NoseBr	6	21.54	26.45	23.13	1.87	17	18.11	26.62	22.85	2.31	29	19	27	22.59	1.86
NoseH	4	26	48	36.33	9.52	14	22.91	57.1	32.79	13.25	30	44	59	50.87	4.24
ExtpalL	2	46.4	55.4	50.90	6.36	14	47.14	62.16	52.07	4.34					
ExtpalBr	3	58.3	65.3	61.21	3.64	16	21.55	63.83	37.51	14.19					
chinh	38	22	37.98	30.47	4.13	14	26.75	122.4	48.90	37.82	30	24	41	31.73	4.17
biconb	20	95.59	132	117.34	9.94	11	87.06	125	109.04	13.87	30	103	125	113.70	5.38
bigonb	25	86	120.4	100.96	8.93	13	40.29	98.31	65.61	25.01	30	81	109	96.00	6.29
bimenb	22	40.5	51	44.79	2.77	19	26.95	46.25	38.01	6.90	30	9	14	11.57	1.38
minrabR	8	29.65	36.04	31.83	2.08						30	26	35	29.73	2.33

Table 4. Mean differences, standard error and significance level of four cranial measurements for each pair of samples.

(I) Pop2	(J) Pop2	CL			CB			Na-Br			La-op		
		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	Mean Difference (I-J)	SD	Sig.
Preh Men	PUNIC	1.54	3.37	1.00	0.29	1.90	1.00	-0.59	1.73	1.00	-3.03	2.59	1.00
Preh Men	ROM-CHR	6.19	3.12	0.74	-2.65	1.86	1.00	3.45	1.67	0.61	3.20	2.29	1.00
Preh Men	ISLAMIC	7.25	2.87	0.19	3.61	1.88	0.84	-0.70	1.56	1.00	1.15	2.21	1.00
Preh Men	XIII-XVIII	-0.25	4.28	1.00	5.89	2.47	0.27	-23.76	2.74	<b>0.00</b>	3.12	3.82	1.00
Preh Men	Modern Spanish	7.78	3.07	0.18	2.56	1.88	1.00	-0.07	1.61	1.00	3.21	2.09	1.00
PUNIC	ROM-CHR	4.65	3.34	1.00	-2.94	1.74	1.00	4.04	1.74	0.33	6.23	2.70	0.34
PUNIC	ISLAMIC	5.71	3.11	1.00	3.32	1.76	0.91	-0.11	1.63	1.00	4.18	2.63	1.00
PUNIC	XIII-XVIII	-1.79	4.45	1.00	5.60	2.38	0.30	-23.17	2.79	<b>0.00</b>	6.15	4.07	1.00
PUNIC	Modern Spanish	6.24	3.29	0.90	2.27	1.76	1.00	0.51	1.68	1.00	6.24	2.53	0.23
ROM-CHR	ISLAMIC	1.05	2.84	1.00	6.26	1.71	<b>0.01</b>	-4.15	1.57	0.14	-2.05	2.33	1.00
ROM-CHR	XIII-XVIII	-6.44	4.26	1.00	8.54	2.35	<b>0.01</b>	-27.21	2.75	<b>0.00</b>	-0.08	3.89	1.00
ROM-CHR	Modern Spanish	1.58	3.04	1.00	5.21	1.71	<b>0.04</b>	-3.53	1.63	0.48	0.01	2.22	1.00
ISLAMIC	XIII-XVIII	-7.49	4.08	1.00	2.28	2.36	1.00	-23.06	2.69	<b>0.00</b>	1.97	3.84	1.00
ISLAMIC	Modern Spanish	0.53	2.78	1.00	-1.05	1.73	1.00	0.62	1.51	1.00	2.06	2.14	1.00
XIII-XVIII	Modern Spanish	8.23	4.23	0.89	-3.33	2.36	1.00	23.68	2.72	<b>0.00</b>	0.09	3.77	1.00

Table 5. Mean differences, standard error and significance level of four mandibular measurements for each pair of samples.

(I) Pop2	(J) Pop2	Chinhs			Biconb			Bigonb			MinRB		
		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
PUNIC	ROM-CHR	-12.44	8.02	1.00	-11.91	5.32	0.28	-1.36	6.35	1.00	-1.24	2.05	1.00
PUNIC	ISLAMIC	-13.30	6.52	0.44	-7.46	4.30	0.87	-5.34	4.99	1.00	-2.08	1.42	1.00
PUNIC	XIII-XVIII	-31.73	7.25	<b>0.00</b>	0.83	4.78	1.00	30.01	5.52	<b>0.00</b>	-1.10	1.93	1.00
PUNIC	MS	-14.57	6.64	0.31	-3.83	4.09	1.00	-0.38	4.88	1.00	1.34	1.55	1.00
ROM-CHR	ISLAMIC	-0.86	5.78	1.00	4.45	4.51	1.00	-3.97	5.25	1.00	-0.83	1.71	1.00
ROM-CHR	XIII-XVIII	-19.30	6.58	<b>0.04</b>	12.74	4.97	0.12	31.38	5.75	<b>0.00</b>	0.15	2.15	1.00
ROM-CHR	MS	-2.13	5.91	1.00	8.09	4.32	0.65	0.99	5.15	1.00	2.58	1.82	1.00
ISLAMIC	XIII-XVIII	-18.44	4.64	<b>0.00</b>	8.29	3.86	0.35	35.35	4.20	<b>0.00</b>	0.98	1.57	1.00
ISLAMIC	MS	-1.27	3.63	1.00	3.64	2.97	1.00	4.96	3.32	1.00	3.42	1.07	<b>0.02</b>
XIII-XVIII	MS	17.17	4.81	<b>0.01</b>	-4.66	3.62	1.00	-30.39	4.08	<b>0.00</b>	2.43	1.69	1.00



Plot of PC1 and PC2 with 4 cranial measurements.

Cranial morphology however is also a result of microevolutionary processes and environmental plasticity and the relative weights of these forces in the morphological development of the human skull are still uncertain which makes it even more difficult to draw conclusions of a somehow limited compilation of data. Further research on more populations from different chronologies from Ibiza or from this area of the Mediterranean Sea could help to understand secular trends and biological variability between regions, time periods and populations.

## ACKNOWLEDGEMENTS

We would like to thank the archaeologists Jonathan Castro Orellana, Glenda Graziani, Jacobo García-Rodeja, Rosa Gurrea Barricarte, Nicholas Marquez-Grant, Joan-José Mari Casanova, Ángeles Martín Parilla, Ana Mezquida, Jonathan Orellana, Joan Roig Ribas and Josep Torres Costa for allowing access to the skeletal material and for their invaluable help during all these years in Ibiza. We would also like to thank the students that participated in the Ibiza field schools between 2010 and 2014 and helped in the cleaning and studying of the material. Last we are grateful to the Ibiza City Hall, the Archaeological museum of Ibiza and the Cathedral for their permission to study the collections and their hospitality.

## REFERENCES

ALCOBÉ, S. 1940: "Cráneos procedentes de una necrópolis romana de Ibiza". *Anales de la Universidad de Barcelona*, *Memorias y Comunicaciones*, 177-190.

ALCOBÉ, S. 1943: "Otros cráneos procedentes de una necrópolis romana de Ibiza". *Anales de la Universidad de Barcelona*, *Crónica, Discursos, Memorias y Comunicaciones*, 107-122.

CHAMLA M-C, GLOOR P.A. 1 987: "Variations anachroniques depuis trois siècles. Donnés et facteurs responsables". In: D. Ferembach, C Susanne and M.-C. Chamla (Eds.). *L'homme, son évolution, sa diversité*, Doin, Paris.

CLARK, P.J. 1956: "The heritability of certain anthropometric characters as ascertained from measurements of twins", *American Journal of Human Genetics*, 8:49-54.

GÓMEZ-BELLARD, F. 1989: *Antropología Médica en Ibiza, Colección Tesis Doctorales* núm.104/89. D.Phil thesis, Universidad Complutense de Madrid (Ed.), Madrid.

GONZÁLEZ-MARTÍN, A.; LALUEZA, C. 1992: "Estudio de los restos humanos procedentes de un hipogeo púnico en Sant Antoni de Portmany (Eivissa)", *Bulletí de la Societat d'Història Natural de les Balears*, 35: 73-86.

GONZÁLEZ-MARTÍN, A.; LALUEZA, C. 2001: "Estudio antropológico de los restos humanos de Ca n'Eloi (Eivissa)", *Rivista di Studi Fenici*, XXIX: 103-119.

GONZÁLEZ-PÉREZ, E.; ESTEBAN, E.; VIA, M.; GAYÀ-VIDAL, M.; ATHANASIADIS, G.; DUGOUJON, J.M.; LUNA, F.; MESA, M.S.; FUSTER, V.; KANDIL, M.; HARICH, N.; BISSAR-TADMOURI, N.; SAETTA, A.; MORAL, P. 2010: "Population relationships in the Mediterranean revealed by autosomal genetic data (Alu and Alu/STR compound systems)", *American Journal of Physical Anthropology*, 141:430-9.

GUGLIELMINO-MATESSI, C. R., GLUCKMAN P., L. CAVALLI-SFORZA L. 1979: "Climate and evolution of skull metrics in man", *American Journal of Physical Anthropology*, 50:549-564.

HERRADA, C.R. 2002. *Dimensiones bioarqueológicas de los contextos funerarios. Estudio de los restos humanos de la necrópolis prehistórica de la cova des Càrritx (Ciutadella, Menorca)*, Doctoral thesis, University of Barcelona, Barcelona.

HIERNAUX, J. 1968: "Bantu expansion: the evidence from physical anthropology confronted with linguistic and archaeological evidence", *Journal of African History*, 9: 505-515.

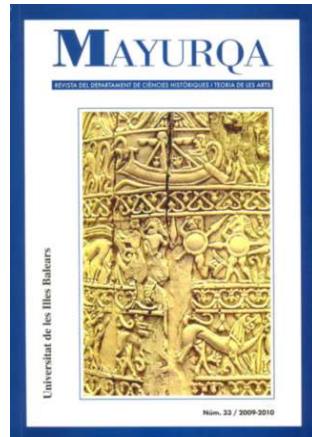
HOWELLS, W.W. 1973: "Cranial Variation in Man. A Study by Multivariate Analysis of Patterns of Differences Among Recent Human Populations", *Papers of the Peabody Museum of Archaeology and Ethnology*, 67, Cambridge, Mass.: Peabody Museum, 259.

HOWELLS, W.W. 1989: "Skull Shapes and the Map. Craniometric Analyses in the Dispersion of Modern Homo", *Papers of the Peabody Museum of Archaeology and Ethnology*, 79, Cambridge, Mass.: Peabody Museum, 189.

- KROGMAN, W.M.; ISCAN, M.Y. 1986: *Forensic Medicine from the Human Skeleton*, Charles Thomas, Springfield, Illinois.
- LALUEZA-FOX, C. 1996: "Mitochondrial DNA haplogroups in four tribes from Tierra del Fuego-Patagonia: inferences about the peopling of the Americas", *Human Biology*, 68:855–871.
- MÁRQUEZ-GRANT, N. 2005.: *A Bioanthropological Perspective on the Punic Period in Ibiza (Spain) As Evidenced by Human Skeletal Remains*, D.Phil thesis, University of Oxford, Oxford.
- MÁRQUEZ-GRANT, N. 2005. "The presence of african individuals in punic populations from the Island of Ibiza (Spain): contributions from physical anthropology", *Institute of Archaeology*, University of Oxford, Oxford, UK.
- MARTIN, R.; SALLER, K. 1959: Lehrbuch der Anthropologie. Stuttgart: Gustav Fischer.
- NAKATA, M. 1974: "Multivariate analysis of craniofacial measurements in twin and family data", *American Journal of Physical Anthropology*, 41: 423–429.
- OLIVIER, G. 1974: "Les correlations estructurales de la voûte du crane", *L'anthropologie*, 78:553-558.
- PICORNELL, A.; MIGUEL, A.; CASTRO, J.A.; RAMON, M.M.; ARYA, R.; CRAWFORD, M.H. 1996: "Genetic variation in the population of Ibiza, Spain: genetic structure geography and language", *Human Biology*, 68:899–913.
- PIETRUSEWSKY, M. 2008: "Craniometric variation in Southeast Asia and neighboring regions: a multivariate analysis of cranial measurements", *Human Evolution*, 23:49-86.
- RELETHFORD, J.H. 2002: "Apportionment of global human genetic diversity based on craniometrics and skin color", *American Journal of Physical Anthropology*, 118: 393–398.
- RIBOT, I. 2004: "Differentiation of modern sub-Saharan African populations: craniometric interpretations in relation to geography and history", *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, 16:143-165.
- RÍO-MUÑOZ, 2001: *Estudio antropológico-forense y morfológico de la colección de la Escuela de Medicina Legal de Madrid*, D.Phil thesis, Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- SCHWIDETZKY, I.; RAMASWAMY, S. 1980: "Human remains from Punic shaft graves in Malta. I. Physical anthropology", *Journal of Mediterranean Anthropology and Archaeology*, 1: 108-138.
- TABACHNICK B.G.; FIDELL L.S. 2007: *Using multivariate statistics*, 5th edition. Allyn and Bacon, Boston.
- TOMÁS, C.; JIMÉNEZ, G.; PICORNELL, A.; CASTRO, J.A.; RAMON, M.M. 2006. "Differential Maternal and paternal contributions to the genetic pool of Ibiza Island, Balearic Archipelago", *American Journal of Physical Anthropology*, 129, 268-278.



I<sup>es</sup>. Manacor. Setembre 2006



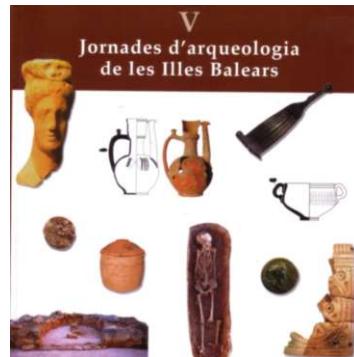
II<sup>es</sup> Felanitx. Novembre 2007



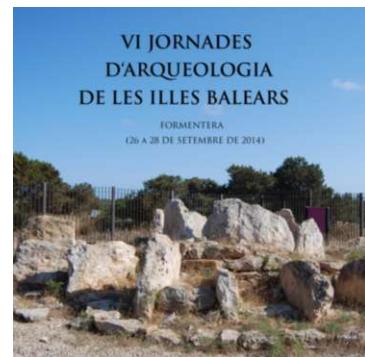
III<sup>es</sup> Menorca. Octubre 2008



IV<sup>es</sup> Eivissa. Octubre 2010



V<sup>es</sup> Palma. Setembre 2012



VI<sup>es</sup> Formentera. Setembre 2014



Col·legi Oficial de Doctors  
i Llicenciats en Filosofia i Lletres  
i en Ciències de les Illes Balears  
Secció d'Arqueologia



**Consell Insular  
de Formentera**