



UNIVERSITAT DE  
BARCELONA

## Estudi arqueomalacològic de Son Real (Mallorca)

### Els mol·luscs marins dels jaciments arqueològics de Son Real: una nova eina d'aproximació a la prehistòria i protohistòria de Mallorca

Miquel Àngel Vicens i Siquier

**ADVERTIMENT.** La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX ([www.tdx.cat](http://www.tdx.cat)) i a través del Dipòsit Digital de la UB ([diposit.ub.edu](http://diposit.ub.edu)) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX ni al Dipòsit Digital de la UB. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX o al Dipòsit Digital de la UB (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

**ADVERTENCIA.** La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR ([www.tdx.cat](http://www.tdx.cat)) y a través del Repositorio Digital de la UB ([diposit.ub.edu](http://diposit.ub.edu)) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR o al Repositorio Digital de la UB. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR o al Repositorio Digital de la UB (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

**WARNING.** On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX ([www.tdx.cat](http://www.tdx.cat)) service and by the UB Digital Repository ([diposit.ub.edu](http://diposit.ub.edu)) has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized nor its spreading and availability from a site foreign to the TDX service or to the UB Digital Repository. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service or to the UB Digital Repository is not authorized (framing). Those rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author.



UNIVERSITAT DE  
BARCELONA

Programa de doctorat en Ciències del Mar

**Estudi arqueomalacològic de Son Real (Mallorca).**  
Els mol·luscs marins dels jaciments arqueològics de Son  
Real: una nova eina d'aproximació a la prehistòria i  
protohistòria de Mallorca.

Memòria presentada per Miquel Àngel Vicens i Siquier per optar al  
grau de doctor per la Universitat de Barcelona.

**Miquel Àngel Vicens i Siquier**

Barcelona, 2019

Directora:

**Rosa Domènech Arnal**

Departament de Dinàmica de la Terra i de  
l'Oceà. Universitat de Barcelona

Director:

**Bartomeu Salvà Simonet**

Departament de Ciències Històriques i Teoria  
de les Arts. Universitat de les Illes Balears

Tutor:

**Manuel Ballesteros Vázquez**

Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i  
Ciències Ambientals. Universitat de Barcelona



*If there is effort,  
There is always accomplishment*  
Jigoro Kano.







**ÍNDIX DELS CAPÍTOLS**

|                                   |   |           |
|-----------------------------------|---|-----------|
| <b>ÍNDIX</b>                      |   | <b>1</b>  |
| <b>RESUM / RESUMEN / ABSTRACT</b> |   | <b>15</b> |
| <b>1</b>                          | <b>CONSIDERACIONS PRÈVIES, AGRAÏMENTS I OBJECTIUS</b>   | <b>25</b> |
| <b>2</b>                          | <b>INTRODUCCIÓ</b>  | <b>33</b> |
| 2.1                               | Estat de la qüestió (referències generals, primeres cites i aportacions posteriors)   | 35        |
| 2.1.1                             | Ús ornamental, ritual – funerari  | 37        |
| 2.1.2                             | Ús domèstic, econòmic – alimentari  | 39        |
| 2.2                               | Estudis arqueomalacològics en la prehistòria de les altres illes: Menorca i les Pitiüses  | 41        |
| 2.3                               | Aportació d'elements marins a la dieta: controvèrsia sobre el paper dels mol·luscs en les menges de les comunitats prehistòriques de les Illes. | 43        |
| 2.4                               | Arqueomalacologia a Mallorca en contextos púnics – ebussitans   | 47        |
| 2.5                               | Conclusions   | 47        |
| <b>3</b>                          | <b>MARC PALEOAMBIENTAL</b>  | <b>51</b> |
| 3.1                               | Introducció   | 53        |
| 3.2                               | Paisatge vegetal  | 53        |
| 3.3                               | Fauna vertebrada autòctona  | 55        |
| 3.4                               | Fauna vertebrada introduïda   | 58        |
| 3.5                               | Variacions del nivell del mar a Mallorca en èpoques prehistòriques  | 60        |
| 3.6                               | Conclusions   | 62        |
| <b>4</b>                          | <b>MARC CRONOLÒGIC I CULTURAL</b>   | <b>65</b> |
| 4.1                               | Introducció   | 67        |
| 4.2                               | Calcolític (2.400 / 2.300 – 2.000 AC)   | 69        |
| 4.3                               | Bronze Antic (2.000 – 1.600 AC)   | 71        |
| 4.4                               | Naviforme (1.600 – 900 AC)  | 73        |
| 4.4.1                             | Naviforme I (1.600 – 1.200 AC)  | 75        |
| 4.4.2                             | Naviforme II o de Transició (1.200 – 900 AC)  | 76        |
| 4.5                               | Talaiòtic o Primera Edat del Ferro (900 – 550 AC)   | 78        |
| 4.6                               | Balear o Segona Edat del Ferro (550 – 123 / s. I AC)  | 80        |
| <b>5</b>                          | <b>MATERIALS I MÈTODES</b>  | <b>85</b> |
| 5.1                               | Introducció   | 87        |
| 5.2                               | Procedència dels materials utilitzats   | 88        |
| 5.3                               | Metodologia arqueològica  | 89        |
| 5.3.1                             | Tècniques d'excavació i registre  | 89        |
| 5.3.2                             | Mecanismes de recuperació del material  | 90        |



|            |  |            |
|------------|--|------------|
| 5.3.3      | Documentació dels contextos arqueològics   | 90         |
| 5.4        | Metodologia d'estudi de la malacofauna   | 91         |
| 5.4.1      | Taxonomia  | 91         |
| 5.4.2      | Tafonomia  | 92         |
| 5.4.3      | Biometria  | 95         |
| 5.5        | Metodologia de mostreig d'organismes actuals   | 95         |
| 5.6        | Presa i gestió de dades  | 96         |
| 5.6.1      | Estimadors d'abundància  | 96         |
| 5.6.2      | Grups i índex de fragmentació  | 98         |
| 5.6.3      | Altres grups i codis tafonòmics  | 99         |
| 5.6.4      | Mesures biomètriques   | 103        |
| <b>6</b>   | <b>ANÀLISI ARQUEOMALACOLÒGICA DELS JACIMENTS</b>   | <b>107</b> |
| <b>6.1</b> | <b>Àmbit d'actuació: Son Real (Santa Margalida)</b>                                      | <b>109</b> |
| 6.1.1      | Patrimoni etnològic i arqueològic de Son Real  | 110        |
| <b>6.2</b> | <b>Illot des Porros</b>  | <b>112</b> |
| 6.2.1      | Fases cronològiques del jaciment   | 115        |
| 6.2.2      | Fase 1: Bronze   | 116        |
| 6.2.2.1    | Cronologia, distribució i espècies   | 116        |
| 6.2.2.2    | Tafonomia  | 119        |
| 6.2.2.3    | Biometria  | 121        |
| 6.2.2.4    | Discussió  | 124        |
| 6.2.3      | Fase 2: Segona Edat del Ferro  | 125        |
| 6.2.3.1    | Cronologia, distribució i espècies   | 125        |
| 6.2.3.2    | Tafonomia  | 127        |
| 6.2.3.3    | Biometria  | 129        |
| 6.2.3.4    | Discussió  | 131        |
| 6.2.4      | Altres agrupacions (Regirat Antic, Mescla Bronze - Primera Edat del Ferro i Superficial) | 134        |
| 6.2.4.1    | Distribució i espècies   | 134        |
| 6.2.4.2    | Tafonomia  | 135        |
| 6.2.4.3    | Biometria  | 138        |
| 6.2.4.4    | Discussió  | 140        |
| 6.2.5      | Discussions i conclusions per a l'Illot des Porros                                       | 141        |
| <b>6.3</b> | <b>Necròpolis de Son Real / Punta des Fenicis</b>  | <b>146</b> |
| 6.3.1      | Fases cronològiques del jaciment   | 148        |
| 6.3.2      | SR I (s. VII – VI AC)  | 149        |
| 6.3.2.1    | Cronologia, distribució i espècies   | 149        |
| 6.3.2.2    | Discussió  | 151        |
| 6.3.3      | SR II (s. VI – V AC)   | 151        |
| 6.3.3.1    | Cronologia, distribució i espècies   | 151        |
| 6.3.3.2    | Tafonomia  | 156        |
| 6.3.3.3    | Biometria  | 158        |
| 6.3.3.4    | Discussió  | 159        |

|            |   |            |
|------------|---|------------|
| 6.3.4      | SR III (s. VI – I AC / I DC)                                      | 161        |
| 6.3.4.1    | Cronologia, distribució i espècies                                | 161        |
| 6.3.4.2    | Tafonomia   | 163        |
| 6.3.4.3    | Biometria   | 164        |
| 6.3.4.4    | Discussió   | 164        |
| 6.3.5      | Incerta - Actual  | 165        |
| 6.3.5.1    | Distribució i espècies  | 165        |
| 6.3.5.2    | Tafonomia   | 167        |
| 6.3.5.3    | Biometria   | 168        |
| 6.3.5.4    | Discussió   | 169        |
| 6.3.6      | Discussions i conclusions per a la Necròpolis de Son Real         | 170        |
| <b>6.4</b> | <b>Punta des Patró</b>  | <b>174</b> |
| 6.4.1      | Fases cronològiques del jaciment                                  | 176        |
| 6.4.2      | Edifici 1 + evidències dins del santuari (Primera Edat del Ferro) | 177        |
| 6.4.2.1    | Cronologia, distribució i espècies                                | 178        |
| 6.4.2.2    | Tafonomia   | 181        |
| 6.4.2.3    | Biometria   | 183        |
| 6.4.2.4    | Discussió   | 185        |
| 6.4.3      | Santuari (Segona Edat del Ferro)                                  | 188        |
| 6.4.3.1    | Cronologia, distribució i espècies                                | 188        |
| 6.4.3.2    | Tafonomia   | 193        |
| 6.4.3.3    | Biometria   | 196        |
| 6.4.3.4    | Discussió   | 199        |
| 6.4.4      | UE 170, UE 138, UE 2 (espoli) i UE1 (estrat superficial)          | 201        |
| 6.4.4.1    | Distribució i espècies  | 201        |
| 6.4.4.2    | Tafonomia   | 203        |
| 6.4.4.3    | Biometria   | 206        |
| 6.4.4.4    | Discussió   | 207        |
| 6.4.5      | Discussions i conclusions per a la Punta des Patró                | 208        |
| <b>6.5</b> | <b>Altres jaciments a Son Real</b>                                | <b>214</b> |
| 6.5.1      | Sepulcre megalític de Son Real                                    | 214        |
| 6.5.1.1    | Cronologia, distribució i espècies                                | 215        |
| 6.5.1.2    | Discussió   | 216        |
| 6.5.2      | Es Figueral de Son Real   | 216        |
| 6.5.2.1    | Cronologia, distribució i espècies                                | 218        |
| 6.5.2.2    | Discussió   | 219        |
| <b>6.6</b> | <b>Conclusions per a l'espai de Son Real</b>                      | <b>221</b> |
| <b>7</b>   | <b>ANÀLISI BIOMÈTRICA ACTUAL / ARQUEOLÒGICA</b>                   | <b>229</b> |
| 7.1        | Mol·luscs actuals: espècies objectiu i espais de mostreig         | 231        |
| 7.1.1      | <i>Patella rustica</i>  | 231        |
| 7.1.1.1    | Descripció de l'estat de les conques                              | 232        |
| 7.1.1.2    | Biometria   | 233        |
| 7.1.2      | <i>Phorcus turbinatus</i>   | 234        |

|                  |  |            |
|------------------|--|------------|
| 7.1.2.1          | Descripció de l'estat de les conquilles  | 234        |
| 7.1.2.2          | Biometria  | 235        |
| 7.1.3            | Discussió  | 237        |
| 7.2              | Arqueomalacofauna: agrupacions temporals i espacials   | 239        |
| 7.3              | Conclusions  | 241        |
| <b>8</b>         | <b>DISCUSSIONS I CONCLUSIONS FINALS</b>  | <b>243</b> |
| 8.1              | Discussions i conclusions generals   | 245        |
| 8.2              | Reptes de futur  | 248        |
| 8.3              | Proposta metodològica de recol·lecció i registre de mol·luscs i d'altres invertebrats marins en jaciments arqueològics | 252        |
| 8.3.1            | Recollida de les restes  | 254        |
| 8.3.2            | Tractament de les restes   | 255        |
| 8.3.3            | Emmagatzematge i registre de les restes o mostres  | 255        |
| <b>9</b>         | <b>BIBLIOGRAFIA</b>  | <b>257</b> |
| <b>ANNEX I</b>   | <b>TAFONOMIA DE LES RESTES ARQUEOLÒGIQUES</b>  | <b>CD</b>  |
| <b>ANNEX II</b>  | <b>BIOMETRIA DE LES RESTES ARQUEOLÒGIQUES</b>  | <b>CD</b>  |
| <b>ANNEX III</b> | <b>ESTAT GENERAL – BIOMETRIA DELS EXEMPLARS ACTUALS</b>  | <b>CD</b>  |

## LLISTA DE LES FIGURES

|            |  |     |
|------------|--|-----|
| Figura 2.1 | Jaciments prehistòrics amb presència descrita de Malacofauna marina  | 35  |
| Figura 2.2 | Mol·luscs, espines de peix i altres troballes de <i>Pollentia</i> . (Làmina XXV. Llabrés & Isasi, 1934)  | 36  |
| Figura 2.3 | Alguns dels mol·luscs trobats en la Cometa des Morts i Son Primer. (Figures 154 i 179 [parcials]. Veny, 1968)  | 37  |
| Figura 2.4 | Llar graella de Canyamel, es destaquen els mol·luscs i els punxons <i>in situ</i> . (Figura 3b [Modificada]. Rosselló-Bordoy, 1986-89)   | 40  |
| Figura 2.5 | Alguns dels mol·luscs trobats en Cales Coves. (Figures 114, 118 i 157 [Parcials]. Veny, 1982)  | 42  |
| Figura 3.1 | Esquema comparatiu de la vegetació holocènica i l'actual, segons Alcover <i>et al.</i> , 2000.   | 54  |
| Figura 3.2 | Esquema de la fauna a les Gimnèsies en els darrers 5 milions d'anys. Les fletxes grises indiquem contacte entre les illes durant les glaciacions del Quaternari. (Figura 5 [Modificada]. Bover <i>et al.</i> , 2014) | 56  |
| Figura 3.3 | Canvis en el nivell de la mar gràcies als treballs sobre malacofauna a les platges de Mallorca. (Figura 16. Ginés <i>et al.</i> , 2012)  | 60  |
| Figura 3.4 | Configuració geogràfica aproximada de les Gimnèsies en el Quaternari. A: màxima transgressió, B: màxima regressió, C: estat actual (Figura 1 [modificada]. Gràcia <i>et al.</i> , 2001)                              | 61  |
| Figura 3.5 | Canvis relatius del nivell del mar – clima en el Mediterrani. (Figura 8 [modificada]. Zazo, 2006)  | 62  |
| Figura 4.1 | Imatge del sòcol d'una cabana circular en Son Ferrandell-Olesa. (Figura 9. Calvo & Guerrero, 2011a)  | 70  |
| Figura 4.2 | Perspectiva i planta de l'hipogeu 7 de Cala Sant Vicenç. (Figura 12. Rosselló-Bordoy <i>et al.</i> , 1994. Perspectiva dibuixada per Cerdà i planta dibuixada per Plantalamor, Murillo i Salvà)                      | 72  |
| Figura 4.3 | Navetiforme I de Closos de Can Gaià  | 74  |
| Figura 4.4 | Navetiforme II (destacant-se la reducció de l'entrada) i l'Àrea II de Closos de Can Gaià. Imatge cedida per l'Equip Closos   | 77  |
| Figura 4.5 | Talaiot de Son Fred  | 79  |
| Figura 4.6 | Planta i interpretació funcional de la casa 1 de Biniparratx Petit (Menorca). (Figura 1. Hernández-Gasch, 2007)  | 81  |
| Figura 5.1 | Detall dels motius geomètrics naturals en la conquilla d' <i>A. noae</i> .   | 93  |
| Figura 5.2 | Exemples de les diferents categories estipulades per definir l'estat general de la conquilla   | 100 |
| Figura 5.3 | Exemples de les diferents categories estipulades per definir l'activitat biològica en les conquilles   | 101 |
| Figura 5.4 | Exemples de les diferents categories estipulades per definir l'activitat antròpica   | 102 |

|             |  |     |
|-------------|--|-----|
| Figura 5.5  | Exemples de diferents categories estipulades com a “altres”  | 103 |
| Figura 5.6  | Paràmetres biomètrics mesurats en <i>A. noae</i> i <i>S. gaederopus</i>  | 103 |
| Figura 5.7  | Paràmetres biomètrics mesurats en <i>Patella</i>   | 104 |
| Figura 5.8  | Paràmetres biomètrics mesurats en <i>Phorcus</i> i <i>S. haemastoma</i>  | 104 |
| Figura 5.9  | Fórmules per al càlcul del volum en diverses espècies  | 105 |
| Figura 6.1  | Localització de l'àmbit del present treball (Son Real, TM Santa Margalida)   | 109 |
| Figura 6.2  | Mapa geomorfològic de la badia d'Alcúdia. (Figura 4 [Modificada]. Giaime <i>et al.</i> , 2017)   | 109 |
| Figura 6.3  | Visual dels tres jaciments observats des del costat del Monument Megalític (dolmen) de Son Real  | 111 |
| Figura 6.4  | Localització del jaciment de l'Illot des Porros  | 112 |
| Figura 6.5  | Fotografia zenital recent del jaciment i la seva planimetria, segons Hernández-Gasch <i>et al.</i> , 1998  | 113 |
| Figura 6.6  | Imatge del resultat de l'acció de garbellar el sediment durant l'excavació. Imatge cedida pel Dr. Bartomeu Salvà   | 114 |
| Figura 6.7  | Localització de les estructures associades al Bronze (color carabassa)   | 117 |
| Figura 6.8  | Longitud (L1) o amplitud (D1) d'algunes espècies, en els marcs cronològics de la Fase 1  | 123 |
| Figura 6.9  | Localització del Cercles i les inhumacions, segons Hernández-Gasch <i>et al.</i> (1998), en cercle carabassa les que presenten malacofauna, en turquesa les que no en presenten i en gris les que no hi ha dades | 127 |
| Figura 6.10 | Longitud (L1) o amplitud (D1) de la conquilla d'algunes espècies, de la Fase 2   | 130 |
| Figura 6.11 | Longitud (L1) o amplitud (D1) de la conquilla d'algunes espècies, en RA, MB-1F i SUP   | 140 |
| Figura 6.12 | Mides dels organismes en els diferents marcs – agrupacions. Mitjançant PAST 3.11 ( <i>Blox plot, interpolation Percentiles</i> )   | 142 |
| Figura 6.13 | Similituds entre el NMI dels diferents marcs – agrupacions. Mitjançant PAST 3.11 ( <i>Cluster analysis</i> )   | 143 |
| Figura 6.14 | Similituds entre processos associats a l'activitat antròpica dels diferents marcs – agrupacions. Mitjançant PAST 3.11 ( <i>Cluster analysis</i> )  | 143 |
| Figura 6.15 | Localització del jaciment de la Punta des Fenicis (Necròpolis de Son Real)   | 146 |
| Figura 6.16 | Fotografia aèria i planimetria del jaciment, modificada d'Hernández-Gasch <i>et al.</i> , 2017   | 147 |
| Figura 6.17 | Datacions calibrades i localització de les mostres. (Figura 7 [Modificada]. Hernández-Gasch <i>et al.</i> , 2017)  | 148 |
| Figura 6.18 | Estructures associades a la fase SR I. Amb el color més viu i el número de tomba les que es detectà presència de malacofauna marina  | 149 |
| Figura 6.19 | Estructures i sectors associats a la fase SR II. Amb el color més viu i el número de tomba (o estructura) les que es detectà presència de malacofauna marina.  | 152 |
| Figura 6.20 | Longitud (L1) de les conquilles de <i>P. rustica</i> i <i>P. caerulea</i> en els contextos de la fase SR II  | 159 |
| Figura 6.21 | Estructures associades a la fase SR III. Amb el color més viu i el número de tomba les que es detectà presència de malacofauna marina.   | 162 |
| Figura 6.22 | Longitud (L1) de <i>Ph. turbinatus</i> en el sector SE+T14 (fase SR III)   | 164 |

|             |   |     |
|-------------|---|-----|
| Figura 6.23 | Tombes i sectors on s'ha detectat presència de malacofauna marina en l'agrupació Incerta – Actual   | 166 |
| Figura 6.24 | Longitud (L1) de <i>P. rustica</i> i <i>Ph. articulatus</i> en l'agrupació Incerta – Actual   | 169 |
| Figura 6.25 | Mides del diferents organismes en les diferents fases – contextos. Mitjançant PAST 3.11 ( <i>Blox plot, interpolation Percentiles</i> )                 | 171 |
| Figura 6.26 | Similituds entre el NMI de les diferents fases – contextos. Mitjançant PAST 3.11 ( <i>Cluster analysis</i> )  | 172 |
| Figura 6.27 | Similituds entre els processos tafonòmics no antròpics de les diferents fases – contextos. Mitjançant PAST 3.11 ( <i>Cluster analysis</i> )             | 172 |
| Figura 6.28 | Localització del jaciment de la Punta des Patró   | 174 |
| Figura 6.29 | Fotografia aèria del jaciment i la seva planimetria, segons Vicens & Hernández-Gasch, 2014  | 175 |
| Figura 6.30 | Localització (segons proposta del Dr. Jordi Hernández-Gasch) de les UE amb restes malacològiques a la Primera Edat del Ferro                            | 178 |
| Figura 6.31 | Longitud (L1) o amplitud (D1) de la conquilla d'algunes espècies, a la Primera Edat de Ferro  | 185 |
| Figura 6.32 | Sectors en els diferents nivells d'ús a la Primera Edat del Ferro   | 186 |
| Figura 6.33 | Similituds entre el NMI dels sectors descrits en els nivells d'ús de la Fase I. Mitjançant PAST 3.11 ( <i>Cluster analysis</i> )                        | 187 |
| Figura 6.34 | Similituds entre processos associats a l'activitat antròpica dels en els nivells d'ús de la Fase I. Mitjançant PAST 3.11 ( <i>Cluster analysis</i> )    | 187 |
| Figura 6.35 | Localització (segons proposta del Dr. Jordi Hernández-Gasch) de les UE amb restes malacològiques a la Segona Edat del Ferro                             | 189 |
| Figura 6.36 | Longitud (L1) o amplitud (D1) de la conquilla d'algunes espècies, en la Segona Edat de Ferro  | 199 |
| Figura 6.37 | Similituds entre el NMI dels diferents espais descrits en la Fase IV. Mitjançant PAST 3.11 ( <i>Cluster analysis</i> )                                  | 200 |
| Figura 6.38 | Similituds entre processos associats a l'activitat antròpica dels espais descrits en la Fase IV. Mitjançant PAST 3.11 ( <i>Cluster analysis</i> )       | 201 |
| Figura 6.39 | Localització (segons proposta del Dr. Jordi Hernández-Gasch) de la UE 170, UE 138 i UE 1  | 202 |
| Figura 6.40 | Possible indústria òssia sobre restes de conquilles en la Punta des Patró   | 206 |
| Figura 6.41 | Longitud (L1) de <i>P. rustica</i> de la UE 170, UE 138, UE 2 i UE1   | 207 |
| Figura 6.42 | Mides dels organismes en els diferents marcs temporals o unitats estratigràfiques. Mitjançant PAST 3.11 ( <i>Blox plot, interpolation percentiles</i> ) | 209 |
| Figura 6.43 | Similituds entre el NMI dels diferents enquadraments temporals. Mitjançant PAST 3.11 ( <i>Cluster analysis</i> )  | 210 |
| Figura 6.44 | Similituds entre processos associats a l'activitat antròpica dels diferents enquadraments temporals. Mitjançant PAST 3.11 ( <i>Cluster analysis</i> )   | 211 |
| Figura 6.45 | Similituds entre l'estat general de la conquilla dels diferents enquadraments temporals. Mitjançant PAST 3.11 ( <i>Cluster analysis</i> )               | 212 |
| Figura 6.46 | Imatge aèria i planimetria general del Sepulcre Megalític, segons Plantalamor <i>et al.</i> , 2004.   | 214 |
| Figura 6.47 | Localització dels mol·luscs marins, segons Plantalamor <i>et al.</i> , 2004.  | 215 |

|             |   |     |
|-------------|---|-----|
| Figura 6.48 | Imatge aèria i planimetria general, amb l'evolució del seu procés constructiu. En verd la primera fase, el rosa la segona i en lila la tercera, segons Rosselló-Bordoy & Camps, 1972. | 217 |
| Figura 6.49 | Comparativa del NR de les espècies més destacades en l'espai analitzat. Mitjançant PAST 3.11 ( <i>Principal components</i> )  | 222 |
| Figura 6.50 | Marques en la paret d'una fossa i dibuix d'una aixa-destral localitzada en la Necròpolis de Son Real. (Figures 5 i 6 [modificada], Hernández-Gasch <i>et al.</i> , 2017)              | 225 |
| Figura 6.51 | <i>S. gaederopus</i> , valves superior, inferior i exemplar complet (actual). Exemplar complet extret de Borrello & Michaeli, 2004 (Figura 1)   | 226 |
| Figura 7.1  | Localització dels espais de l'estudi sobre les dues espècies actuals  | 231 |
| Figura 7.2  | Volum de la conquilla de <i>P. rustica</i> actuals, en els espais de Mallorca i Cabrera   | 234 |
| Figura 7.3  | Exemplar CMT localitzat al Port de Cabrera, també s'observen dos balànids epibionts   | 235 |
| Figura 7.4  | Volum de la conquilla de <i>Ph. turbinatus</i> actuals, en els actuals de Mallorca i Cabrera  | 237 |
| Figura 7.5  | Comparativa de l'estat general de les espècies objectiu actuals. Mitjançant PAST 3.11 ( <i>Principal components</i> )   | 238 |
| Figura 7.6  | Volum de <i>P. rustica</i> en els espais actuals de Mallorca i Cabrera. Mitjançant PAST 3.11 ( <i>Blox plot, interpolation percentiles</i> )  | 238 |
| Figura 7.7  | Volum de <i>Ph. turbinatus</i> en els espais actuals de Mallorca i Cabrera. Mitjançant PAST 3.11 ( <i>Blox plot, interpolation percentiles</i> )                                      | 239 |
| Figura 7.8  | Volum de <i>P. rustica</i> dels jaciments en les agrupacions temporals establertes. Mitjançant PAST 3.11 ( <i>Blox plot, interpolation percentiles</i> )                              | 240 |
| Figura 7.9  | Volum de <i>Ph. turbinatus</i> dels jaciments en les agrupacions temporals establertes. Mitjançant PAST 3.11 ( <i>Blox plot, interpolation percentiles</i> )                          | 240 |
| Figura 7.10 | Comparativa del volum de <i>P. rustica</i> , amb les diferents fases i espais actuals. Mitjançant PAST 3.11 ( <i>Principal components</i> )   | 241 |
| Figura 7.11 | Comparativa del volum de <i>Ph. turbinatus</i> , en les diferents fases i espais actuals. Mitjançant PAST 3.11 ( <i>Principal components</i> )  | 242 |
| Figura 8.1  | Peixos assecant-se a Formentera (Torrent de s'Alga). Imatge cedia pel Dr. Jordi Martinell   | 252 |

**LLISTA DE LES TAULES**

|            |  |     |
|------------|--|-----|
| Taula 2.1  | Jaciments i mostres en l'estudi de Van Strydonck et al., 2005  | 46  |
| Taula 4.1  | Cronologia i principals pautes de fases culturals en la prehistòria de les illes Balears i Pitiüses  | 69  |
| Taula 5.1  | Ítems recollits en la presa de dades. (1 = si es pot considerar un individu [NMI] o resta (NR); 2 = any de campanya arqueològica; 3 = grups de fragmentació; 4 = Tant sols en bivalves).                           | 96  |
| Taula 6.1  | NR d'altres invertebrats marins en l'illot des Porros, per fases o unitats estratigràfiques  | 114 |
| Taula 6.2  | Datacions calibrades del jaciment consultades a <a href="http://radon.ufg.uni-kiel.de">http://radon.ufg.uni-kiel.de</a> el 07/07/17.<br>*= Dades calibrades no presentades per la manca de fiabilitat de la mostra | 116 |
| Taula 6.3  | UE per marcs cronològics associades a la Fase 1  | 118 |
| Taula 6.4  | NR i NMI de les diferents espècies de malacofauna durant la Fase 1   | 119 |
| Taula 6.5  | Categories i Índex de Fragmentació i Estat general, per classes en els marcs cronològics de la Fase 1  | 119 |
| Taula 6.6  | Alteracions, epibionts i forats naturals, per classes en els marcs cronològics de la Fase 1  | 120 |
| Taula 6.7  | Processos associats a l'activitat antròpica, per classes en els marcs cronològics de la Fase 1   | 121 |
| Taula 6.8  | Mitjanes, desviacions estàndards i volums d'algunes espècies, pels marcs cronològics de la Fase 1  | 122 |
| Taula 6.9  | Percentatge en les categories de fragmentació i estat general, per classes en els marcs de la Fase 1   | 124 |
| Taula 6.10 | UE per marcs cronològics associades a la Fase 2 (Segona Edat del Ferro)  | 126 |
| Taula 6.11 | NR i NMI de les diferents espècies de malacofauna durant la fase 2   | 127 |
| Taula 6.12 | Categories i Índex de Fragmentació i Estat general, de la Fase 2 i per classes   | 128 |
| Taula 6.13 | Alteracions, epibionts i forats naturals, de la Fase 2 i per classes   | 129 |
| Taula 6.14 | Processos associats a l'activitat antròpica, de la Fase 2 i per classes  | 129 |
| Taula 6.15 | Mitjanes i desviacions estàndards, més volums d'algunes espècies, de la Fase 2   | 130 |
| Taula 6.16 | Informació sobre les inhumacions   | 132 |
| Taula 6.17 | NMI de les diferents espècies de malacofauna en les inhumacions dels s. III-II   | 133 |
| Taula 6.18 | UE associades a les agrupacions del RA, MB-1F i SUP  | 135 |
| Taula 6.19 | NR i NMI de les diferents espècies de malacofauna en les agrupacions del RA, MB-1F i SUP   | 135 |
| Taula 6.20 | Categories i Índex de Fragmentació i Estat general, per classes en les agrupacions RA, MB-1F i SUP   | 136 |
| Taula 6.21 | Alteracions, epibionts i forats naturals, per classes en les agrupacions RA, MB-1F i SUP   | 137 |



|            |   |     |
|------------|---|-----|
| Taula 6.22 | Processos associats a l'activitat antròpica, per classes en les agrupacions RA, MB-1F i SUP             | 137 |
| Taula 6.23 | Mitjanes i desviacions estàndards, més volums d'algunes espècies, en RA, MB-1F i SUP                    | 139 |
| Taula 6.24 | Nivells amb malacofauna marina associades a la fase SR I  | 150 |
| Taula 6.25 | NR de les diferents espècies de malacofauna durant la fase SR I   | 151 |
| Taula 6.26 | UE / Nivells amb malacofauna marina associades a la fase SR II  | 155 |
| Taula 6.27 | NR i NMI de les diferents espècies de malacofauna durant la fase SR II                                  | 156 |
| Taula 6.28 | DR i DMI d'algunes de les unitats estratigràfiques de la fase SR II                                     | 156 |
| Taula 6.29 | Categories i Índex de Fragmentació i Estat general, per classes en els contextos de la fase SR II       | 157 |
| Taula 6.30 | Alteracions, epibionts i forats naturals, per classes en els contextos de la fase SR II                 | 158 |
| Taula 6.31 | Mitjanes, desviacions estàndards i volums de <i>P. rustica</i> i <i>Ph. turbinatus</i> en la fase SR II | 158 |
| Taula 6.32 | UE / Nivells amb malacofauna marina associades a la fase SR III   | 162 |
| Taula 6.33 | NR i NMI de les diferents espècies de malacofauna durant la fase SR III                                 | 163 |
| Taula 6.34 | Categories i Índex de Fragmentació i Estat general, per classes en el sector SE+T14 (fase SR III)       | 164 |
| Taula 6.35 | Mitjana, desviació estàndard i volum de <i>Ph. turbinatus</i> en el Sector SE+T14 (fase SR III)         | 164 |
| Taula 6.36 | UE amb malacofauna marina associades a l'agrupació Incerta – Actual                                     | 166 |
| Taula 6.37 | NR i NMI de les diferents espècies de malacofauna en l'agrupació Incerta – Actual                       | 167 |
| Taula 6.38 | Categories i Índex de Fragmentació i Estat general, per classes en l'agrupació Incerta – Actual         | 168 |
| Taula 6.39 | Alteracions, epibionts i forats naturals, per classes en l'agrupació Incerta – Actual                   | 168 |
| Taula 6.40 | Mitjanes, desviacions estàndards i volums d'algunes espècies en l'agrupació Incerta – Actual            | 169 |
| Taula 6.41 | NR d'altres invertebrats marins en la Punta des Patró, per fases o unitats estratigràfiques             | 176 |
| Taula 6.42 | Datacions radiocarbòniques de la Punta des Patró  | 177 |
| Taula 6.43 | UE associades a la Primera edat del Ferro (Fase I)  | 179 |
| Taula 6.44 | NR i NMI de les diferents espècies en els espais de la Primera edat del Ferro                           | 180 |
| Taula 6.45 | DR i DMI en gran part de les unitats estratigràfiques de la Primera Edat del Ferro                      | 181 |
| Taula 6.46 | Categories i Índex de Fragmentació i estat general, per classes, a la Primera Edat de Ferro             | 182 |
| Taula 6.47 | Alteracions, epibionts i forats naturals, per classes, a la Primera Edat de Ferro                       | 182 |
| Taula 6.48 | % de conques amb indicis de tractament tèrmic, per UE, a la Primera Edat de Ferro                       | 183 |
| Taula 6.49 | Processos associats a l'activitat antròpica, per classes, a la Primera Edat de Ferro                    | 183 |

|            |   |     |
|------------|---|-----|
| Taula 6.50 | Mitjanes i desviacions estàndards, més volums d'algunes espècies, a la Primera Edat de Ferro  | 184 |
| Taula 6.51 | Unitats estratigràfiques associades a les fases de la Segona edat del Ferro   | 191 |
| Taula 6.52 | NR i NMI de les diferents espècies en les fases de la Segona Edat del Ferro   | 192 |
| Taula 6.53 | DR i DMI en gran part de les unitats estratigràfiques de la Segona Edat del Ferro. (122*: UE 122 = UE 123 = UE 124 = UE 125)              | 193 |
| Taula 6.54 | Categories i Índex de Fragmentació i Estat general, per classes, en la Segona Edat del Ferro  | 193 |
| Taula 6.55 | Alteracions, epibionts i forats naturals, per classes en la Segona Edat de Ferro  | 194 |
| Taula 6.56 | % de conquilles amb indicis de tractament tèrmic, per UE, en la Segona Edat de Ferro  | 195 |
| Taula 6.57 | Processos associats a l'activitat antròpica, per classes, en la Segona Edat de Ferro  | 196 |
| Taula 6.58 | Mitjanes i desviacions estàndards, més volums d'algunes espècies, en la Segona Edat de Ferro  | 197 |
| Taula 6.59 | Descripció de la UE 170, UE 138, UE 2 i UE 1  | 202 |
| Taula 6.60 | NR i NMI de les diferents espècies en la UE 170, UE 138, UE 2 i UE 1  | 203 |
| Taula 6.61 | DR i DMI de la UE 170, UE 138, UE 2 i UE 1  | 203 |
| Taula 6.62 | Categories i Índex de Fragmentació i Estat general, per classes, de la UE 170, UE 138, UE 2 i UE 1  | 204 |
| Taula 6.63 | Alteracions, epibionts i forats naturals, per classes de la UE 170, UE 138, UE 2 i UE 1   | 204 |
| Taula 6.64 | Processos associats a l'activitat antròpica, per classes de la UE 170, UE 138, UE 2 i UE 1  | 205 |
| Taula 6.65 | Mitjanes i desviacions estàndards, més volums d'algunes espècies, de la UE 170, UE 138 i UE 1   | 207 |
| Taula 6.66 | Organismes marins recuperats en el Sepulcre Megalític de Son Real   | 216 |
| Taula 6.67 | Datacions calibrades del jaciment consultades a <a href="http://radon.ufg.uni-kiel.de/08/01/18">http://radon.ufg.uni-kiel.de/08/01/18</a> | 218 |
| Taula 6.68 | NR de mol·luscs marins i espai de localització en el jaciment, segons Ramis, 2006   | 219 |
| Taula 6.69 | Número (%) de valves superior i inferior de <i>S. gaederopus</i> , per fases/UE   | 226 |
| Taula 7.1  | Número d'exemplars de <i>P. rustica</i> en cada una de les localitzacions   | 232 |
| Taula 7.2  | Estat de les conquilles de <i>P. rustica</i> actuals  | 232 |
| Taula 7.3  | Mitjanes i desviacions estàndards, més volums de <i>P. rustica</i> actual   | 233 |
| Taula 7.4  | Número d'exemplars de <i>Ph. turbinatus</i> en cada una de les localitzacions   | 234 |
| Taula 7.5  | Estat de les conquilles de <i>Ph. turbinatus</i> actuals  | 234 |
| Taula 7.6  | Mitjanes i desviacions estàndards, més volums de <i>P. rustica</i> actual   | 236 |



**RESUM / RESUMEN / ABSTRACT**

---



## RESUM

El coneixement que s'ha anat generat en els darrers anys sobre les diferents cultures que dominaren la prehistòria de Mallorca, així com la de Menorca i durant un determinat període també la d'Eivissa i Formentera, ha donat com a resultat un trencament evident amb la visió tradicional d'una societat estancada. L'enfocament multidisciplinari de la investigació arqueològica ha permès una periodització més acurada de l'evolució cultural d'aquelles societats i, sobre tot, una explicació més raonada i sustentada en l'evidència arqueològica / científica sobre l'organització social, les formes de subsistència o la gestió del territori. Aquest treball de recerca és una aproximació a la prehistòria i protohistòria de Mallorca a través de l'estudi de les restes de mol·luscs marins provinents de jaciments arqueològics (Arqueomalacologia).

Tot i que el present treball se centra especialment durant el darrer període cultural (s. VI / s. II AC) que dominà Mallorca (i Menorca), també es mostren evidències de la utilització dels mol·luscs marins des de la consolidació de la presència humana, a mitjans del segon mil·lenni, fins pràcticament el canvi d'era. Això s'ha aconseguit gràcies a la feina feta sobre una sèrie de jaciments arqueològics localitzats a la badia d'Alcúdia, al vessant de gregal (nord-est) de Mallorca, concretament a l'entorn de la finca pública de Son Real (TM Santa Margalida). També s'han realitzat una sèrie de prospeccions sobre dues espècies de gasteròpodes actuals en diversos punts de la costa de Mallorca i Cabrera, amb la intenció d'utilitzar-los com a referència envers els pretèrits. La tria de l'espai de Son Real no és casual, hi ha una representació de pràcticament totes les cultures que es desenvolupen durant la prehistòria i protohistòria mallorquina, amb la consideració d'algun dels seus jaciments com a emblemàtic. Per altra banda, en les seves intervencions arqueològiques més actuals es gaudeix d'uns adequats estàndards de qualitat i la conservació de totes les restes faunístiques.

El treball es troba dividit en vuit apartats. S'ha analitzat com la presència de mol·luscs marins, dins de contextos arqueològics mallorquins, s'ha traslladat a la literatura científica (Capítol 2), des de les primeres aproximacions a principi del segle XX fins als estudis actuals. S'ha volgut explicitar els dos vessants en què els autors apunten on es poden trobar les restes de malacofauna: dins un àmbit ritual – funerari, el qual se li pot sumar els d'ornamentació personal i dins un àmbit domèstic, econòmic o alimentari. Respecte a aquest àmbit, l'alimentari, s'ha volgut fer ressò de les diferents aproximacions al paper que aquests recursos tenien durant la prehistòria. També s'ha volgut donar una pinzellada superficial, de la seva presència durant la prehistòria a Menorca i les Pitiüses, així com de la de Mallorca, però relacionada amb la cultura ebussitana. Seguidament, s'ha volgut donar una visió àmplia del marc paleoambiental de la Mallorca prehumana, encara que també s'ha ampliat al focus cap a Menorca i, en menor mesura, cap a les Pitiüses (Capítol 3). S'ha apuntat com devia ser el paisatge vegetal i la seva evolució abans de l'arribada humana, juntament amb els principals grups de fauna vertebrada. També s'ha esbossat la cronologia de les primeres invasions de fauna associada a l'ésser humà i com les noves espècies interactuaven amb les comunitats naturals existents. Finalment, s'ha intentat fer un incís sobre els canvis en el nivell del mar a Mallorca o en el Mediterrani Occidental durant l'Holocè i com aquests han anat modulant la línia de costa abans i poc després de la presència dels humans a l'illa. S'han definit les èpoques i cultures que dominaren Mallorca, així com la resta de Balears i Pitiüses, durant la prehistòria (Capítol 4). Sense exposar de manera extensa o completa les característiques d'aquestes èpoques sí que s'ha indicat els seus trets definitoris respectivament i com aquestes anaven evolucionant.

Els mol·luscs marins han estat presents en les activitats humanes des de fa mil·lennis, pràcticament des dels inicis de la nostra espècie, sinó abans. La seva aparició en contextos arqueològics sol ser un fet comú i global. En l'apartat metodològic (Capítol 5) s'ha exposat de manera breu els inicis de l'estudi de les restes de mol·luscs marins en contextos arqueològics i el perquè de l'exploració d'una metodologia que tingués presents els condicionants propis d'unes illes mediterrànies. S'ha explicat la procedència dels materials utilitzats, així com la metodologia arqueològica seguida per a la seva obtenció. La informació proporcionada per aquestes restes ha estat complementada amb la procedent d'algunes publicacions. S'ha exposat la metodologia d'estudi de les restes, centrant-se en tres aspectes fonamentals: La identificació taxonòmica, l'estat de conservació i altra informació present en la conquilla (tafonomia), així com la presa de dades biomètriques. També s'ha exposat l'adaptació metodològica per al treball amb els exemplars actuals capturats a Mallorca i a Cabrera.

Per a cada un dels jaciments (Capítol 6) s'han descrit i s'han establert les fases o moments cronològics amb els que s'han pogut dividir la seva activitat, exposant-se el resultat de cada un dels aspectes analitzats i les oportunes conclusions, a escala de fases, de jaciment i globals. S'ha evidenciat la vinculació entre algunes de les agrupacions temporals establertes dins dels jaciments, la qual cosa ha permès relacionar les activitats que s'hi realitzaven a través del temps, així com començar diferenciar zones o espais específics dels jaciments gràcies a una presència desigual de les restes. Pel que fa als exemplars actuals, l'estudi s'ha centrat en *Patella rustica* i *Phorcus turbinatus* (Capítol 7), dues de les espècies més abundants en els jaciments, i en conseqüència, amb major volum de dades. Aquest ha permès realitzar una fotografia recent de l'estat de les citades comunitats, la qual ha servit per entreveure possibles canvis en la seva composició i especialment en les talles dels exemplars arqueològics envers els contemporanis. Finalment, s'expressen les conclusions generals i els reptes de futur (Capítol 8). Malgrat algunes mancances en la informació disponible, és evident que els mol·luscs marins formaven part de la vida dels habitants prehistòrics de Mallorca, tant pel que fa al seu vessant alimentari com en els aspectes rituals o simbòlics. Els exemplars extrets dels contextos arqueològics provenen d'ambients propers, però no són el seu reflex directe, amb la qual cosa és versemblant suposar una captura / recollida selectiva. Per poder acabar d'entendre el seu verdader paper en aquelles societats i per tenir una visió més clara de les comunitats naturals costaneres, caldrà aprofundir i ampliar l'estudi i les anàlisis sobre les restes de mol·luscs i, a ser possible, ampliar-la cap a altres vertebrats i invertebrats marins. Encara hi ha molt camí per recórrer. Al darrer capítol també es fa una proposta metodològica, especialment pensada per a les illes Balears i Pitiüses, de recol·lecció i registre de restes d'alguns invertebrats en jaciments arqueològics. Es tracta d'un aspecte cabdal si es vol obtenir la màxima informació dels jaciments, així com de les condicions ecològiques en què aquests vivien, a més de disposar de possibles indicadors cronobiològics.

El treball s'acompanya de tres annexes. En el primer s'hi reflecteix la informació tafonòmica recollida de les restes dels tres jaciments analitzats. En el segon es proporcionen les dades biomètriques extretes de les espècies més abundants d'aquests. Finalment, en el tercer es mostra la informació obtinguda de les dues espècies de gasteròpodes actuals.

## RESUMEN

El conocimiento que se ha ido generado en los últimos años sobre las diferentes culturas que dominaron la Mallorca prehistórica, así como la de Menorca y durante un determinado periodo también la de Ibiza y Formentera, ha dado como resultado un vuelco evidente de la visión tradicional de una sociedad estancada. El enfoque multidisciplinar de la investigación arqueológica ha permitido una periodización más precisa de la evolución cultural de aquellas sociedades y, sobre todo, una explicación más razonada y sustentada en la evidencia arqueológica / científica sobre la organización social, las formas de subsistencia o la gestión del territorio. Este trabajo de investigación es una aproximación a la prehistoria y protohistoria de Mallorca a través del estudio de los restos de moluscos marinos provenientes de yacimientos arqueológicos (Arqueomalacología).

Aunque el presente trabajo se centra especialmente durante el último periodo cultural (s. VI / s. II AC) que dominó Mallorca (y Menorca), también se muestran evidencias de la utilización de los moluscos marinos desde la consolidación de la presencia humana, a mediados del segundo milenio, hasta prácticamente el cambio de era. Esto se ha conseguido gracias al trabajo realizado sobre una serie de yacimientos arqueológicos localizados en la bahía de Alcudia, en el noreste de Mallorca, concretamente en el entorno de la finca pública de Son Real (TM Santa Margalida). También se han realizado una serie de prospecciones sobre dos especies de gasterópodos actuales en varios puntos de la costa de Mallorca y Cabrera, con la intención de utilizarlos como referencia con los pretéritos. La elección del espacio de Son Real no es casual, hay una representación de prácticamente todas las culturas que se desarrollan durante la prehistoria y protohistoria mallorquina, con la consideración de alguno de sus yacimientos como emblemático. Por otra parte, en sus intervenciones arqueológicas más actuales se disfruta de unos adecuados estándares de calidad y la conservación de todos los restos faunísticos.

El trabajo se encuentra dividido en ocho apartados. Se ha analizado como la presencia de moluscos marinos, dentro de contextos arqueológicos mallorquines, se ha trasladado a la literatura científica (Capítulo 2), desde las primeras aproximaciones a principios del siglo XX hasta los estudios actuales. Se ha querido explicitar las dos vertientes en que los autores apuntan donde se pueden encontrar los restos de malacofauna: dentro de un ámbito ritual - funerario, al cual se le puede sumar los de ornamentación personal y dentro de un ámbito doméstico, económico o alimentario. Respecto a este ámbito, el alimentario, se ha querido hacer eco de las diferentes aproximaciones al papel que estos recursos tenían durante la prehistoria. También se ha querido dar una pincelada superficial de su presencia durante la prehistoria en Menorca y las Pitiusas, así como de la de Mallorca, pero relacionada con la cultura ebusitana. Seguidamente, se ha querido dar una visión amplia del marco paleoambiental de la Mallorca prehumana, aunque también se ha ampliado el foco hacia Menorca y, en menor medida, hacia las Pitiusas (Capítulo 3). Se ha apuntado cómo fue el paisaje vegetal y su evolución antes de la llegada humana, junto con los principales grupos de fauna vertebrada. También se ha esbozado la cronología de las primeras invasiones de fauna asociada al ser humano y como las nuevas especies interactuaban con las comunidades naturales existentes. Finalmente, se ha intentado hacer un inciso sobre los cambios en el nivel del mar en Mallorca o en el Mediterráneo Occidental durante el Holoceno y como estos han ido modulando la línea de costa antes y poco después de la presencia de los humanos en la isla. Se han definido las épocas y culturas que dominaron Mallorca, así como el resto de Baleares y Pitiusas, durante la prehistoria (Capítulo 4). Sin



exponer de manera extensa o completa las características de estas épocas sí se han indicado sus rasgos definitorios respectivos y como éstas fueron evolucionando.

Los moluscos marinos han estado presentes en las actividades humanas desde hace milenios, prácticamente desde los inicios de nuestra especie, sino antes. Su aparición en contextos arqueológicos suele ser un hecho común y global. En el apartado metodológico (Capítulo 5) se han expuesto de manera breve los inicios del estudio de los restos de moluscos marinos en contextos arqueológicos y el porqué de la exploración de una metodología que tuviera presentes los condicionantes propios de unas islas mediterráneas. Se ha explicado la procedencia de los materiales utilizados, así como la metodología arqueológica seguida para su obtención. La información proporcionada por estos restos ha sido complementada con la procedente de algunas publicaciones. Se ha expuesto la metodología de estudio de los restos, centrándose en tres aspectos fundamentales: La identificación taxonómica, el estado de conservación y otra información presente en la concha (tafonomía), así como la toma de datos biométricos. También se ha expuesto la adaptación metodológica para el trabajo con los ejemplares actuales capturados en Mallorca y en Cabrera.

Para cada uno de los yacimientos (Capítulo 6) se han descrito y se han establecido las fases o momentos cronológicos con los que se ha podido dividir su actividad, exponiéndose los resultados de cada uno de los aspectos analizados y las oportunas conclusiones, a escala de fases, de yacimiento y globales. Se ha evidenciado la vinculación entre algunas de las agrupaciones temporales establecidas dentro de los yacimientos, lo que ha permitido relacionar las actividades que se realizaban a lo largo del tiempo, así como empezar a diferenciar zonas o espacios específicos de los yacimientos gracias a una presencia desigual de los restos. En cuanto a los ejemplares actuales, el estudio se ha centrado en *Patella rustica* y *Phorcus turbinatus* (Capítulo 7), dos de las especies más abundantes en los yacimientos, y en consecuencia, con mayor volumen de datos. Este ha permitido realizar una fotografía reciente del estado de las citadas comunidades, el cual ha servido para vislumbrar posibles cambios en su composición y especialmente en las tallas de los ejemplares arqueológicos respecto a los contemporáneos. Finalmente, se expresan las conclusiones generales y los retos de futuro (Capítulo 8). A pesar de algunas carencias en la información disponible, es evidente que los moluscos marinos formaban parte de la vida de los habitantes prehistóricos de Mallorca, tanto en su vertiente alimentaria como en los aspectos rituales o simbólicos. Los ejemplares extraídos de los contextos arqueológicos provienen de ambientes cercanos, pero no son su reflejo directo, con lo cual es verosímil suponer una captura / recogida selectiva. Para poder terminar de entender su verdadero papel en aquellas sociedades y para tener una visión más clara de las comunidades naturales costeras, habrá que profundizar y ampliar el estudio y los análisis sobre los restos de moluscos y, a ser posible, ampliarla hacia otros vertebrados e invertebrados marinos. Todavía hay mucho camino por recorrer. En el último capítulo también se hace una propuesta metodológica, especialmente pensada para las islas Baleares y Pitiusas, de recolección y registro de restos de algunos invertebrados en yacimientos arqueológicos. Se trata de un aspecto fundamental si se quiere obtener la máxima información de los yacimientos, así como de las condiciones ecológicas en que estos convivían, además de disponer de posibles indicadores cronobiológicos.

El trabajo se acompaña de tres anejos. En el primero se refleja la información tafonómica recogida de los restos de los tres yacimientos analizados. En el segundo se proporcionan los datos biométricos

extraídos de las especies más abundantes de estos. Finalmente, en el tercero se muestra la información obtenida de las dos especies de gasterópodos actuales.

**ABSTRACT**

The knowledge that has been generated in recent years on the different cultures that dominated prehistoric Majorca, as well as that of Menorca and during a certain period also that of Ibiza and Formentera, has resulted in a break with the traditional vision of a society stagnant. The multidisciplinary approach to archaeological research has allowed a more precise periodization of the cultural evolution of those societies and, above all, a more reasoned explanation based on the archaeological / scientific evidence about social organization, subsistence forms or the management of the territory. This research work is an approach to the prehistory and protohistory of Majorca through the study of the remains of marine molluscs from archaeological sites (Archeomalacology).

Although the present work focuses is specially focused on the last cultural period (s. VI / s. II BC) that dominated Majorca (and Menorca), there is also evidence of the use of marine molluscs since the consolidation of human presence in the middle of the second millennium, until practically the change of era. This has been achieved thanks to the work on a series of archaeological sites located in the Bay of Alcudia, in the northeast of Majorca, specifically around of the public estate of Son Real (Santa Margalida). Some surveys have also been carried out on two species of current gastropods at several points along the coast of Majorca and Cabrera, with the intention of using them as a reference in respect of the preterites. The choice of the space of Son Real is not casual, there is a representation of virtually all cultures that developed during the Majorcan prehistory and protohistory, with the consideration of some of its sites as emblematic. On the other hand, in its most current archaeological interventions, it is possible to appreciate quality standards and the conservation of all the faunal remains.

The work has been divided in eight sections. It has been analyzed how the presence of marine molluscs, within Majorcan archaeological contexts, has been transferred to the scientific literature (Chapter 2), from the first approximations at the beginning of the 20th century to the current studies. One has wanted to be explicit with the two aspects in which the authors point out where the remains of malacofauna can be found: within a ritual - funerary context, which can be added to those of personal ornamentation and within a domestic, economic or food domain. Regarding this area, food, there's been the intention of echoing the different approaches to the role that these resources had during prehistory. Also it has been wanted to give a vision, even if it is brief, of its presence during prehistory in Menorca and the Pityusic islands, as well as those of Majorca, related to the Ebusitan culture. The intention has been to give a broad view of the paleoenvironmental framework of the prehuman Majorca, although the focus has also been extended to Menorca and, to a lesser extent, to the Pityusic islands (Chapter 3). It has been pointed out how the vegetal landscape and its evolution would be before human arrival, together with the main groups of vertebrate fauna. The chronology of the first invasions of fauna associated with man have also been sketched as has how the new species interacted with the existing natural communities. Finally, an attempt has been made to make a point about the changes in the sea level in Majorca or in the Western Mediterranean during the Holocene and how they had modulated the coastline before and shortly after the presence of humans on the island. The periods and cultures that dominated Majorca, as well as the rest of the Balearic and Pityusic islands, during have also been defined prehistory (Chapter 4). Without exposing in an extensive or complete way the characteristics of these periods, their respective defining features and how they evolved have been indicated

Marine molluscs have been present in human activities for millennia, practically since the beginning of our species, if not before. The appearance of their remains in archaeological contexts is a common and global fact. In the methodological section (Chapter 5) the beginnings of the study of the marine mollusc remains and the reason for the exploration of a methodology that takes into account the conditioning factors of some Mediterranean islands have been briefly explained. The origin of the materials used has been explained, as well as the archaeological methodology followed to obtain them. The information provided by these remains has been complemented with information from some publications. The methodology for the study of the remains has been explained, focusing on three fundamental aspects: taxonomic identification, conservation status and other information present in the shell (taphonomy), as well as the collection of biometric data. The methodological adaptation of the work with the current specimens captured in Mallorca and in Cabrera has also been exposed.

For each of the sites (Chapter 6) the phases or chronological moments that have been established and with which its activity could be divided have been described, exposing the results of each of the analyzed aspects and the appropriate conclusions, at the phase, deposits and global levels. The link between some of the temporary groupings within the deposits has been evidenced, which has allowed to relate the activities that were carried out through time, as well as begin to differentiate specific zones or spaces thanks to the unequal presence of the remains. Regarding the current specimens, the study has concentrated on *Patella rustica* and *Phorcus turbinatus* (Chapter 7), two of the most abundant species in the deposits and, consequently, with a greater volume of data. These have allowed to make a recent picture of the state of these communities and the extracted information has served to glimpse possible changes in their composition and specially in the sizes of the archaeological specimens in respect to the contemporaries. Finally, general conclusions and challenges for the future are expressed (Chapter 8). Despite some gaps in the information available, it is evident that marine molluscs were part of the life of the prehistoric inhabitants of Majorca, both in terms of food as well as ritual or symbolic aspects. The specimens found in the archaeological contexts come from nearby environments, but they are not their direct reflection, by which it is possible to assume a selective capture / collection. In order to finish understanding their true role in those societies and to have a clearer vision of coastal natural communities, it will be necessary to deepen and broaden the study and analysis of mollusc remains and, if possible, expand it to other marine vertebrates and invertebrates. There is still a long way to go. In the last chapter there is also a methodological proposal, especially designed for the Balearic and Pitiusic islands, of collection and registration of the remains of some invertebrates in archaeological sites. This is a fundamental aspect if one wants to obtain the maximum information from the deposits, as well as the ecological conditions in which they lived, on top of having possible chronobiological indicators.

Four annexes are present in the work. The first one reflects the taphonomic information collected from the remains of the three sites analyzed is reflected. On the second, the biometric data extracted of the most abundant species of these are given. Finally, the third one shows the information obtained from the two species of current gastropods.



**CAPÍTOL 1:**  
**CONSIDERACIONS PRÈVIES, AGRAÏMENTS I OBJECTIUS**

---



## CONSIDERACIONS PRÈVIES

La consecució dels treballs que integren aquesta tesi doctoral, són fruit d'unes circumstàncies vitals molt determinades més que a una planificació acadèmica tradicional. Els estudis (cursos) de doctorat els vaig iniciar uns anys després de la meva llicenciatura amb la voluntat d'ampliar els coneixements en l'àmbit marí que havia iniciat durant la carrera. La meva integració en un equip de recerca establert no es va arribar a consolidar i la tornada cap a Mallorca conduí a una pausa en la meua intenció de continuar el camí doctoral.

L'aproximació a la malacologia en contextos arqueològics es produeix d'una manera casual. A finals del 2004, la presentació d'un projecte de dragat a una part de la badia de Portocolom (Felanitx) va fer que coincidíssim en un mateix espai i objectiu un grup variat de persones, entre les quals Pere Bennàssar, Bartomeu Salvà i jo mateix. De l'amistat forjada en aquella lluita en sorgirà la llavor d'una associació cultural de defensa del Patrimoni Històric, els Amics dels Closos de Can Gaià (Vicens *et al.*, 2014b), agafant el nom d'un dels jaciments, present a Portocolom, cabdals per entendre l'Edat del Bronze a les Balears. Així la meua condició de biòleg (zoòleg) va ser aprofitada per l'Equip Closos per abordar un aspecte que no tenien resolt, l'estudi de les restes de fauna d'origen marí que eren presents en aquest jaciment. Davant aquesta petició personal, vaig començar a classificar els exemplars de mol·luscs marins. Des d'un primer moment vaig prioritzar la presa de mesures biomètriques sobre altres qüestions i les primeres descripcions o apreciacions sobre els aspectes tafonòmics també varen tenir un evident caràcter intuïtiu, sense tenir en compte (per simple desconexió) les classificacions o índexs comuns per als estudis arqueomalacògics de la Península establerts per Moreno (1994) i revisats per Gutiérrez (2009b) en les seves respectives tesis doctorals. Les primeres dades sobre el conjunt del jaciment de Closos de Can Gaià (Vicens, inèdit) varen ser presentades en les II Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears, realitzades el novembre de 2007 a Felanitx. Aquest treball, finalment, no va aparèixer publicat.

Uns anys més tard, acompanyat per Bartomeu Salvà, vaig tenir els primers contactes amb les restes de la Punta des Patró i de l'illot des Porros, contactes que es transformarien en la integració dins l'equip científic de Son Real i el conseqüent estudi de la malacofauna marina d'aquest espai seguint, *a priori*, la mateixa metodologia utilitzada anteriorment. De tota manera, el fet de presentar un estudi centrat en la malacofauna marina de la Naveta I dels Closos de Can Gaià (Vicens, 2012) en les IV Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears, celebrades l'octubre de 2010 a Eivissa; el fet d'haver d'enfrontar-me a les restes dels nous jaciments, amb un volum molt superior d'exemplars i amb un estat de conservació també força diferent; així com l'assistència a la *II Reunión de Arqueomalacología de la Península Ibérica*, el maig de 2011 a Bellaterra (Universitat Autònoma de Barcelona), va produir un replantejament general del meu treball, així com un ajust en la metodologia utilitzada. De tota manera, no serà fins la preparació de dos treballs centrats en la Punta des Patró (Vicens & Hernández-Gasch, 2014) i l'illot des Porros (Vicens *et al.*, 2014a) per a la *III Reunión de Arqueomalacología* (Cadis, desembre de 2012) on la possibilitat de reiniciar el camí doctoral es va fer evident. L'interès creixent per aquesta disciplina i la manca d'uns treballs globals que permetin trobar patrons o paral·lelismes en l'ús de la malacofauna marina en la prehistòria de Mallorca en varen ser els catalitzadors definitius.



La realització d'una tesi doctoral no és una tasca senzilla i molt sovint és solitària, més encara si es realitza a temps parcial, sense suport econòmic extern ni gaudint d'un accés directe a les infraestructures o a les possibilitats analítiques dels centres de recerca. L'inici intuïtiu en l'observació de les restes, amb uns objectius i planificació a curt termini, tampoc ha ajudat, ja que ha dut com a conseqüència a una constant revisió del material fins a poder-los adequar als criteris definitius. Endinsar-me en un nou món, l'arqueològic, normalment tan allunyat dels paradigmes que sustenten les bases de les Ciències de la Vida, ha suposat un esforç afegit d'encaix d'aquestes dues tradicions científiques. Com la majoria dels treballs de tesi, els plantejaments inicials es tornen cada cop més lluny i inabastables a mesura que s'avançava, la qual cosa obliga a una reflexió humil i pragmàtica, abandonant tasques ja realitzades i afrontant nous camins. Tot això combinat i fent-ho compatible amb el meu treball (remunerat) de consultor ambiental, la vida esportiva i, el més important, la família.

El marc en què s'inscriu aquesta tesi són les diferents cultures o èpoques que es desenvolupen en la prehistòria i protohistòria en l'espai concret de Son Real (Santa Margalida, Mallorca). Son Real presenta una important riquesa arqueològica i en ella s'hi poden veure reflectits, malgrat les seves particularitats, gran part dels aspectes definitoris de les cultures que poblaren Mallorca (Garrido, 2008; Forés, 2017). Un aspecte fonamental ha sigut la certesa de què, en els principals jaciments que formen part del treball, la seva excavació s'ha dut a terme amb uns elevats estàndards de qualitat metodològica i, a més, la garantia que s'han conservat, sinó totes, gran part de les restes faunístiques extretes. Si bé el gruix de les dades provenen d'un marc cultural molt concret, la Segona Edat del Ferro, també se'n troben de definides dins del Bronze o la Primera Edat del Ferro i, fins i tot, es produeix alguna incursió en èpoques més antigues. Així, es pot afirmar que es toquen aspectes de pràcticament tota la prehistòria de Mallorca, des de les primeres comunitats assentades fins a la conquesta per Roma. A més, no podem oblidar que Menorca, Eivissa i Formentera també gaudiren, almenys en algun temps, d'un mateix espai cultural compartit (Salvà, 2013). L'entrada en el món fenici-púnic d'Eivissa i Formentera a partir del segle VII aC. (Fernández & Costa, 1997) trenca aquest espai comú, deixant per Mallorca i Menorca les cultures autòctones del Ferro.

El marc que conforma l'actual Comunitat Autònoma de les Illes Balears m'ha plantejat una certa dificultat a l'hora de citar-lo de manera adequada, però coherent amb la realitat en la qual he viscut. Amb els seus accents propis Mallorca i Menorca, per una banda, i Eivissa i Formentera, per l'altra, conformen unes entitats més properes. Si bé aquestes dues darreres s'agrupen sense cap problema sota la denominació d'illes Pitiüses, l'agrupació de Mallorca i Menorca no té una nomenclatura tan evident. La denominació clàssica de Gimnèsies, molt utilitzada en la literatura culta i científica encara que no tant en el llenguatge popular, és una possible solució. Una altra és la utilització, en determinats casos, del mot Balears. Així quan s'utilitzen les dues denominacions juntes (Balears i Pitiüses) se sobreentén que s'està referint a Mallorca i Menorca. En altres casos, per referir-se al conjunt de les quatre illes, i per alleugerir el text, també s'ha emprat el mot Illes, en majúscula.

Dins del text, poden aparèixer els noms populars d'algunes espècies, tant de plantes com d'animals. La rica tradició oral de Mallorca, així com de la parla catalana de les Illes, ha produït infinitat de variants d'un mateix nom. La denominació popular utilitzada en els diferents organismes és la més propera i la que utilitzo en el meu parlar quotidià, de tota manera i per evitar possibles confusions, el nom popular sempre apareix juntament amb la nomenclatura científica.

## AGRAÏMENTS

El camí que vaig emprendre fa uns anys i que ara culmina amb el present treball no hagués estat possible sense la intervenció, el suport o l'ajut, des de tots els vessants possibles de moltes persones. A totes elles moltes gràcies. De tota manera, no puc sinó que expressar la meva més sincera gratitud al Dr. Bartomeu Salvà per haver-me introduït en l'arqueologia i en la prehistòria de Mallorca, per haver-me donat l'oportunitat d'enfrontar-me a uns materials inèdits i per encoratjar-me a aprofundir en el seu estudi. Igualment a la Dra. Rosa Domènech per guiar-me i aconsellar-me durant aquests anys. Moltes gràcies als dos per la tasca i la dedicació en la direcció de la tesi. Donar les gràcies al Dr. Jordi Flos per facilitar-me, després de tants anys, la reincorporació al Programa de Doctorat i, de manera molt espacial, al Dr. Manuel Ballesteros per acollir-me amb els braços oberts davant la meva proposta d'estudi en un camp desconegut per ell, així com per acompanyar-me en el retorn al món universitari.

Gràcies al Dr. Jordi Hernández per permetre'm l'estudi i treball amb les restes dels jaciments que sostenen aquesta tesi en unes condicions d'absoluta llibertat. També per la paciència d'aguantar els meus dubtes, consultes i altres qüestions sobre les excavacions, per haver d'explicar, i sovint tornar-ho a fer, tot el que els envoltà. Al Dr. Jordi Nadal per la seva amistat i consells, per permetre'm, sense recança, recollir i ampliar un estudi iniciat per la seva esposa, Àlícia Estrada. Al Dr. Jordi Martinell, per la participació activa en aquest treball, amb unes observacions concises però cabdals, així com per esperonar-me en la seva finalització. Al Dr. Guillem Xavier Pons, per les múltiples consultes, aclariments i consells, ha estat un suport segur i proper.

Vull donar les gràcies a la Dra. Beatriz Palomar i al Dr. Antoni Puig per oferir-me les restes trobades en els jaciments que hi treballen i per haver-me obsequiat amb nous reptes i oportunitats. Gràcies al Dr. Damià Ramis per ajudar-me i per estar disposat a escoltar-me. Al grup ArqueoUIB, amb el Dr. Manel Calvo al capdavant, per haver-me fet sentir que era un més de l'equip, i de manera molt especial a la Dra. Laura Perelló, Bartomeu Lull i, com no, Lua Valenzuela companys en aquest complex camí doctoral. Gràcies al Dr. Josep Antoni Alcover, al Dr. Alejandro Valenzuela, al Dr. Llorenç Picornell i a Jaume Deyà per les observacions sinceres a aquest treball. Gràcies també al Dr. Igor Gutiérrez, malgrat la distància, per estar sempre disposat a contestar o aclarir qualsevol dubte o comentari, així com a la Dra. Ruth Moreno per oferir-me les seves respectives tesis, referències cabdals en l'Arqueomalacologia de la Península.

Agrair també al Dr. Ferran Hierro dels Serveis Científicotècnics de la UIB per facilitar-me la utilització de la microscòpia òptica, malgrat que al final les imatges "macro" han estat poc utilitzades en el present treball. A Gabriel i Mateu Bennassar per cedir-me el duplicador d'imatges que m'ha permès fotografiar zenitalment les conquilles. A Helena Inglada de la Direcció Insular de Patrimoni per facilitar-me l'accés als informes i altra documentació de les múltiples campanyes arqueològiques dutes a terme a Son Real. A la Societat d'Història Natural de les Balears, per permetre'm la consulta de les seves col·leccions de mol·luscs. A la Direcció General d'Espais Naturals i Biodiversitat, especialment a Protecció d'Especies per l'autorització del treball sobre els organismes actuals i al Parc Nacional Marítimo-terrestre de l'Arxipèlag de Cabrera per permetre les estades i treballs en el Parc, així com l'oportunitat de conèixer espais i racons vertaderament extraordinaris.

A Rafael Ortega, Puri Polo i, molt especialment, Joan J. Obrador, per ser els meus mestres i referents esportius, gràcies al seu mestratge he entès i gaudit del Judo. Gràcies per obrir la porta que m'ha permès viure una vertadera "segona joventut" esportiva. També als companys de la Sala de Judo Felanitx, amb Antoni Obrador, al capdavant, junt amb Pedro Marcos, sense vosaltres no hauria arribat on hem arribat.

Moltes gràcies al meu germà Antoni per la complicitat i complementarietat. Les hores d'entrenament, els cursos, les concentracions, els campionats, els viatges, els hotels, ... han sigut una manera d'apropar-nos i establir una relació molt especial que va més enllà d'una relació de germà o de parella de kata. A l'altre germà, el gran, Pere, un autèntic naturalista en el sentit clàssic del mot, per inculcar-me l'amor i el respecte a la natura. Al meu cosí Pere, amb les seves cabòries, per actuar com un germà més. A n'Aida, Savina, Antònia, Magdalena, Antoni, Maria, Eidur i Aura, la més petita, per fer i mantenir aquesta gran família. Als meus sogres, Jordi i Coloma, malgrat que en Jordi ja no sigui entre nosaltres, m'acolliren vertaderament com a un fill, amb la complicitat i el respecte propis dels pares. A Antoni i Magdalena, els meus pares, per tot el que han fet, pel que fan i faran. Però per sobre de tots a Jerònia M. i Laura, la meva dona i filla, gràcies per tot el que m'heu donat, agafant les paraules del poeta *Mai podré agrair-vos el temps que fa que vos estim!*

## OBJECTIUS

A finals del segle passat hi va haver un replantejament general de la forma de treballar en els jaciments de les Balears, la qual cosa provocà la incorporació de tota una sèrie de noves metodologies i tècniques arqueològiques, així com una profunda revisió de les excavacions pretèrites i dels seus materials (Salvà & Javaloyas, 2013). Es va fer evident la importància dels estudis sobre fauna o flora, no tan sols per emmarcar-los dins de la seva economia, també pel coneixement de l'espai i el paisatge que habitaren.

Tot i l'evidència del paper del mar com a font de recursos, en el cas particular de Mallorca, o de la resta d'illes Balears i Pitiüses, en molts casos, ha estat oblidat o poc considerat. Segurament les escasses d'evidències arqueològiques clares d'aquest paper han facilitat l'arraconament. Malgrat que els mol·luscs marins són d'aquests pocs exemples clars, i que han sigut descrits en molts jaciments, no han tingut un espai o reconeixement de la seva importància. En els darrers anys han anat apareixent treballs sobre la malacofauna marina en contextos arqueològics de Mallorca i Formentera, però ho han fet centrats en l'excavació concreta i emmarcats, normalment, en el positivisme científic o sense massa implicacions socials, econòmiques o de paisatge.

Així doncs, aquest és un dels objectius principals de la present tesi doctoral, el d'aprofundir en el coneixement sobre la presència de mol·luscs marins en una sèrie de jaciments arqueològics i analitzar-la d'una manera global. És evident que aquesta visió, centrada en l'espai concret de Son Real no podrà respondre a totes les preguntes plantejades, però és un primer intent d'anàlisi de la seva presència al llarg de les diverses èpoques o cultures que integren la prehistòria i la protohistòria de Mallorca. El segon gran objectiu és poder obtenir una visió, malgrat que sigui parcial, d'algunes comunitats biològiques costaneres pretèrites i com aquesta pot proporcionar informació de les seves condicions ambientals, la qual s'ha d'integrar dins un discurs històric sobre l'experiència i la vida quotidiana de les diferents cultures de Mallorca o, per extensió, de les illes Balears i Pitiüses.

A més d'aquests dos grans objectius, també hi ha tota una sèrie d'altres objectius, que es podrien dir, secundaris:

- ✓ Validar metodologia utilitzada, fruit d'un enfocament personal i adaptat a uns jaciments d'una illa mediterrània.
- ✓ Realitzar una aproximació ecològica a la Mallorca prehistòrica i avaluar la possible presència d'espècies indicadores.
- ✓ Conèixer l'estat actual de determinades poblacions de gasteròpodes costaners a Mallorca i Cabrera.
- ✓ Valorar la importància dels mol·luscs marins com a recurs alimentari / de subsistència.
- ✓ Realitzar una anàlisi crítica de la consecució dels objectius i plantejar, si escau, possibles solucions, així com noves qüestions a abordar en propers estudis.



## **CAPÍTOL 2: INTRODUCCIÓ**

---



## 2.1 ESTAT DE LA QÜESTIÓ (REFERÈNCIES GENERALS, PRIMERES CITES I APORTACIONS POSTERIORIS)

La presència de restes de mol·luscs en els jaciments arqueològics mallorquins (Figura 2.1), i per extensió illencs, sense ser extensa sí que ha estat present en els estudis o descripcions publicades des de principis del segle XX. Si més no, ha estat citada o breument interpretada. Així, Porcel (1986:14) sentència que, si bé “la pesca es troba escassament documentada, la recol·lecció de mol·luscs es troba ben documentada durant tota la prehistòria”, d’una manera semblant a Salvà & Javaloyas (2013:252) que exposen que els “mol·luscs marins quasi sempre hi són presents, malgrat que percentualment poc evidenciats”. Aquests autors també ressalten la manca de restes d’ictiofauna, i ofereixen dues possibles explicacions: la pobra explotació d’aquest recurs o bé una mala conservació del registre arqueològic. És més, en l’anàlisi territorial del Llevant Mallorquí, realitzada per Salvà (2001:97), s’assenyala que la concentració de poblats a les costes és més alta que a l’interior, amb la qual cosa pareix que hi ha una estratègia econòmica amb una projecció vers el mar i les seves possibilitats d’explotació econòmica. Aquestes són la pesca, la recol·lecció de marisc<sup>1</sup> i els contactes amb l’exterior.

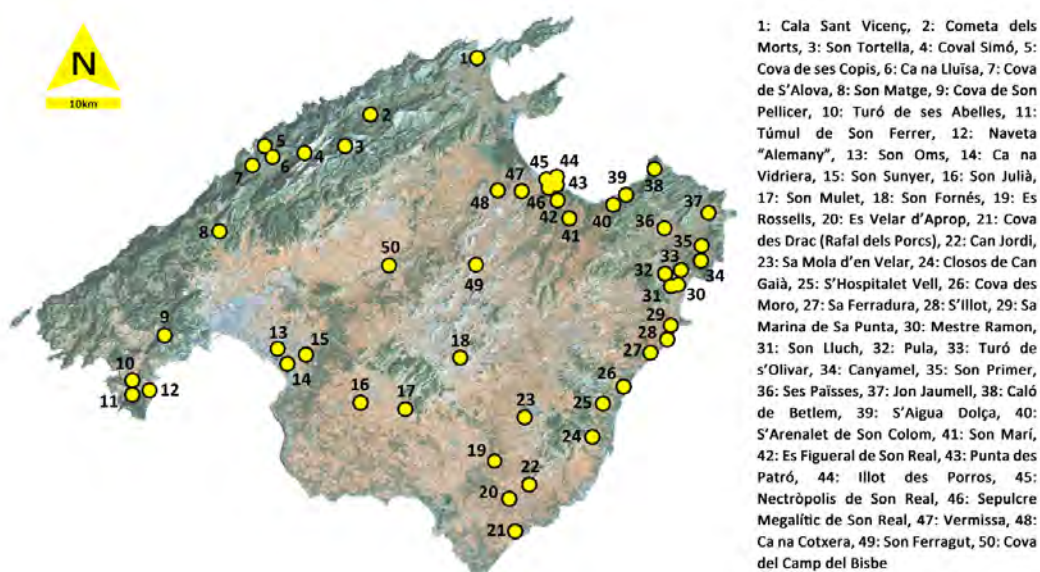


Figura 2.1: Jaciments prehistòrics amb presència descrita de Malacofauna marina

Les primeres cites sobre la seva presència se situen a finals dels anys 20 del segle XX. Possiblement, la primera es trobi en el treball d’Hemp (1927) sobre les coves artificials funeràries de Mallorca, on descriu i comenta una sèrie d’hipogeus, on s’hi trobaren conques de mol·luscs. En la de Son Jaumell exposa que “també es trobà en la cova, un número de petites conques foradades per ser embastades amb un cordell” (Hemp, 1927:132), en la cova 23 de Son Sunyer hi havia olles “acompanyades d’ossos humans, conques i altres objectes” (Hemp, 1927:148). Una altra referència

<sup>1</sup> En aquest treball Salvà, com molts d’altres autors, utilitza una definició àmplia (gastronòmica, fins i tot) de marisc, per referir-se a qualsevol organisme invertebrat marí consumible, sigui crustaci, mol·lusc o equinoderm. De tota manera s’ha d’entendre, per les restes que s’han trobat i descrit en els jaciments, que es tracta principalment o de forma exclusiva de mol·luscs.



similar, però aquest cop sobre mol·luscs fòssils la presentaren Ferbal & Crespí (1928-29) on esmenten que en la cova de Son Mulet es trobaren una sèrie de caragols fòssils en molt mal estat, que presenten una perforació central i ho interpreta “com si haguessin format part d’un collar; tal volta foren trets del marès a l’excavar la roca” (Ferral & Crespí, 1928-29:244). Pel que fa a la publicació sobre les excavacions de ciutat romana<sup>2</sup> de *Pollentia* (Llabrés & Isasi, 1934) s’hi veuen reflectides espines d’aletes de peix i algunes conquilles (Figura 2.2).

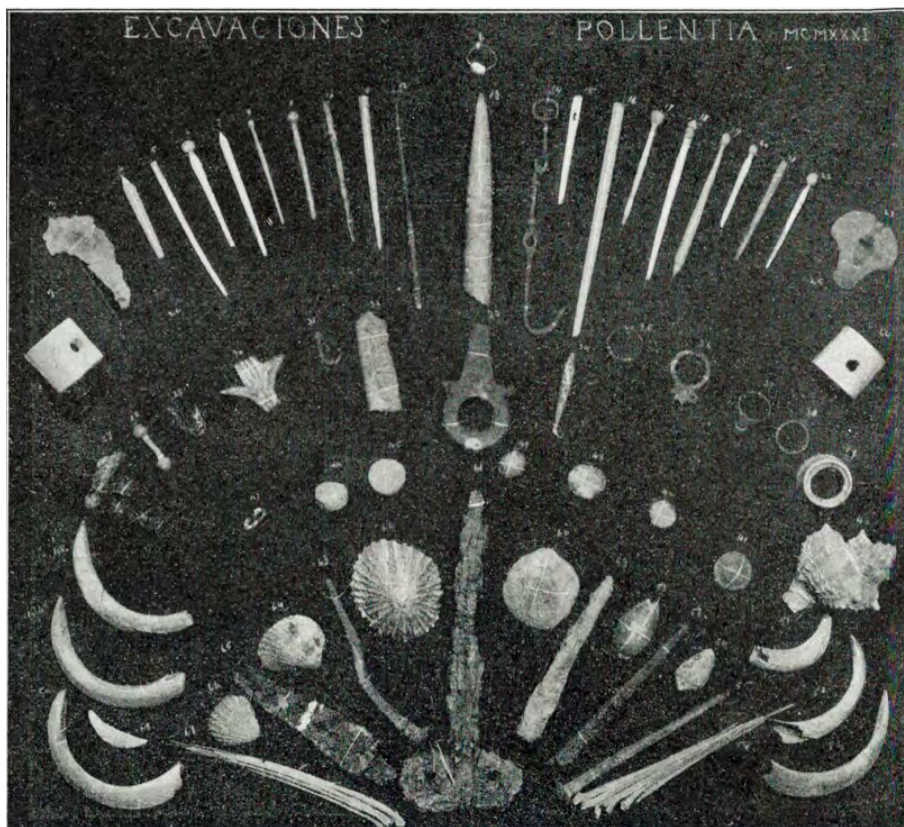


Figura 2.2: Mol·luscs, espines de peix i altres troballes de *Pollentia*.  
(Làmina XXV. Llabrés & Isasi, 1934)

Després del trencament produït per la Guerra Civil i d’uns anys posteriors amb dificultats evidents per la investigació (Rosselló-Bordoy, 1992a) la primera referència a la malacofauna es troba en la publicació d’Amorós a principis de la dècada dels 50, on cita, sense més aprofundiment, que en els aixovars funeraris del que anomena la “Cultura de les coves”<sup>3</sup> “hi abunden petites conquilles, dents d’animals foradats i claus de verro” (Amorós, 1952:5). D’una manera semblant Font & Mascaró (1962:9) també expressen la mateixa idea en els aixovars de la “Primera Edat del Bronze” a Mallorca. En concret, descriuen “punxons o grans de collar d’os, caragols, conquilles i pedres-ídols” com a materials complementaris a l’aixovar. Aquests acompanyen a punyals i agulles o punxons de coure o

<sup>2</sup> Malgrat situar-se fora de l’espai cronocultural d’aquest treball, s’ha volgut fer referència a aquest treball en el món romà a Mallorca a causa del seu interès historiogràfic.

<sup>3</sup> En aquest capítol s’ha considerat oportú mantenir la nomenclatura original (apareixent entre cometes), transcrivint literalment allò que els diversos autors exposen tant pel que fa a les espècies o gèneres citats, com al nom que donaven a les diferents èpoques que conformen la prehistòria i protohistòria de Mallorca o de les Gimnèsies i Pitiüses, en general. També s’ha mantingut el mateix criteri a l’hora de transcriure la denominació de les construccions ciclopies que els autors han anat citant.

bronze, ceràmiques i botons perforats. Lilliu (1963), per la seva banda, en l'informe sobre les excavacions de Ses Païsses apunta la troballa de restes malacològiques fora dels àmbits funeraris. En contret les relaciona amb l'alimentació de la gent en el que ell anomena "Talaiòtic II". També fa una primera aproximació a les espècies que es troben en el jaciment, ja que hi cita quatre gèneres "*cardium, pectunculus, patella* i *ostrea*" [sic] (Lilliu, 1963:119). Tornant-les a citar Rosselló-Bordoy & Llompart dos anys després (1965:33) referint-se a les troballes de copinyes en la "Mallorca protohistòrica". Així doncs, els autors apunten dos usos o dos àmbits on es poden trobar les restes de malacofauna. En primer lloc dins de l'àmbit ritual – funerari, presents a coves, dòlmens o espais d'enterrament, els quals se'ls pot afegir els associats a l'ornamentació personal. El segon ús es troba dins l'àmbit domèstic, econòmic – alimentari, present a refugis, coves, espais d'habitació o poblats. En aquests espais també és possible relacionar algunes de les troballes amb un ús ornamental.

### 2.1.1 Ús ornamental, ritual - funerari

A més de les referències anteriorment exposades (Hemp, 1927; Ferbal & Crespí, 1928-29; Amorós, 1952; Font & Mascaró, 1964) dins d'aquest context i seguint un ordre cronològic de publicació, Veny (1968) en la publicació sobre coves sepulcral del Bronze a Mallorca apunta les troballes i explicacions realitzades per Ferbal & Crespí en la Cova de Son Mulet, en referència a la presència de "fòssils marins amb perforació artificial" (Veny, 1968:79). També exposa i dibuixa (Figura 2.3) la presència de "*Pectunculus gaditanus* i *Cypraea spurea*" (Veny, 1968:267) en la Cova de Son Primer. "Ciprea", "columbel·les" i "conus" [sic] amb forats o orificis realitzats per fregament o bé per trencament de la punta, en la Cometa dels Morts (Veny, 1968:316). Penjolls de doble forat tallats en closques, sense especificar l'espècie, a Son Torrella (Veny, 1968:341). Així com "cinc closques de mol·lusc marí entre les quals n'hi ha tres perforades amb un forat irregular" en el Museu Diocesà de Ciutat de Mallorca, sense explicar la seva procedència (Veny, 1968:366). A manera de conclusió, exposa que l'ornament personal que ens arriba és escàs i tan sols ens ha quedat petits grans de collar, principalment fets d'os, però que tampoc hi manquen els realitzats en pedra, petxines marines o de dents d'animal (Veny, 1968:403). Per completar el quadre cultural del moment, afegeix que tant "els penjolls d'os o de conquilla, com els punxons i els amulets de pedra es repeteixen en els jaciments de tipus II y del tipus III" (Veny, 1968:427), la qual cosa també és citada, de manera resumida, per Mascaró (1968:654) on cita que "diferents conquilles i ossos perforats, elements de collars, adquirien la natura de la representació d'amulets".

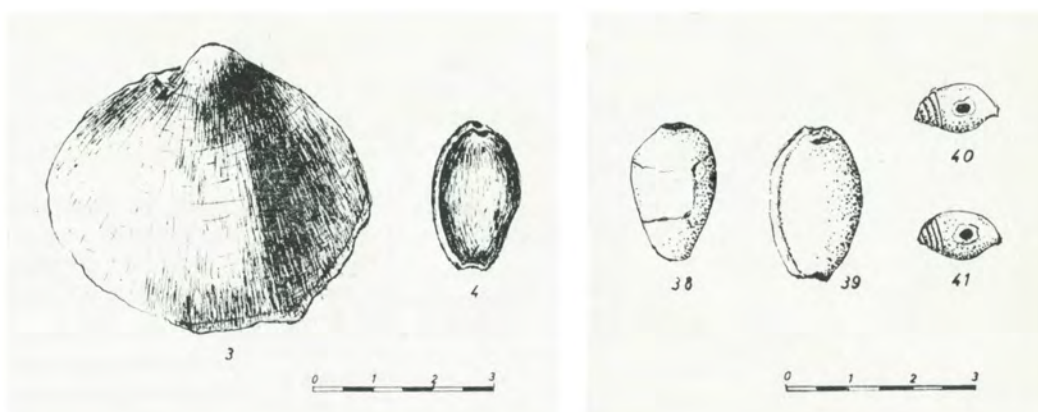


Figura 2.3: Alguns dels mol·luscs trobats en la Cometa des Morts i Son Primer.  
(Figures 154 i 179 [parcials]. Veny, 1968)

Pericot (1975) esmenta, a la “Cultura de les Coves”, que en els aixovars hi són presents “conquilles, claus perforats, grans de collar i discos d’os” (Pericot, 1975:48). Per la seva banda Fernández-Miranda (1978), torna a incidir en la utilització de les conquilles com a ornament i posa com a exemples les restes trobades als jaciments de Ca Na Lluïsa, Son Torrella (Fernández-Miranda, 1978:125), Cometa dels Morts i Sa Vall (Fernández-Miranda, 1978:175).

Ja a principis de la dècada dels 80, Enseñat fa referència a conquilles dipositades entre els aixovars funeraris en la Cova de S’Alova (Enseñat, 1981:20) i en la Cova de Ses Copis (Enseñat, 1981:45-46), que per aquesta darrera en fa una petita descripció taxonòmica, acompanyada de dades biomètriques. Carbonell *et al.* (1981), així com Pons & Coll (1984), en un jaciment associat a la indústria del sílex, el Rafal dels Porcs – Cova del Drac, citen les troballes de conquilles de diverses espècies, tant de gasteròpodes com de bivalves marins. Així mateix, Carreras & Covas, en el jaciment des Velar d’Aprop, també a Santanyí, hi descriuen diversos exemplars amb forats o amb evidències de ser utilitzades com a penjolls. Així exposen una “Columbella rústica [sic] foradada a un dels costats. La perforació sembla natural, però molt probablement [...] podria haver servit d’adorn” (Carreras & Covas, 1984:35), o bé uns “fragments de spondilus gaederopus [sic] amb indicis de retallats intencionats”, així com un “fragment de *triton* [sic] en forma piramidal amb indicis de retalls intencionats. Intent de fabricació d’un boto de conquilla i posterior rebuig per presència de vetes de corcadura?” (Carreras & Covas, 1984:35).

Guerrero (1997a:107) també apunta la utilització de mol·luscs com a ornament personal o la seva inclusió en els ritus funeraris en el “Bronze antic”, posant com a exemple la seva presència en forma de grans de collar o de conquilles de “*Cyprea*” [sic] perforades en l’aixovar. El mateix autor, junt amb Calvo, cinc anys després, en l’estudi de material procedent del Dolmen de s’Aigua Dolça (Guerrero & Calvo, 2003a:105-106) es troben un gran nombre de grans de collar elaborats a partir de petites petxines marines, però el seu estat no permet la seva identificació específica. En aquells que sí que és possible la seva identificació, s’atribueix principalment als gèneres “*conus* i *columbella*” [sic]. Segons aquests autors això es pot posar en paral·lel amb la presència de petites petxines perforades i altres grans de collar d’espècies no identificades en el “nivell C” de Ca Na Cotxera i a Ca Na Costa de Formentera. Així mateix exposen una possible explicació a l’absència d’aquestes restes en molts jaciments, ja que consideren que seria tan sols “aparent i derivada de les condicions d’excavació de la resta de dòlmens, ja que aquestes peces de collar no superaren molt de casos els quatre a cinc mil·límetres de diàmetre i són a la vegada extremadament fràgils”. El Dolmen de s’Aigua Dolça també va proporcionar “tres petxines que no presenten cap manipulació, es tracta de dos espècimens de l’espècie *Thais haemastoma* i un d’*Arca noae*”. Atès el context en el qual varen aparèixer els autors apunten que es podria intuir un “significat simbòlic”, però que no el poden avaluar.

Plantamor *et al.* (2004), en l’informe d’excavació al sepulcre megalític de Son Real, anomenen una sèrie d’espècies de mol·luscs marins, sense cap altra explicació o interpretació. Més recentment, Hernández-Gasch & Ramis (2010) en el seu treball sobre l’economia funerària en la “II Edat del Ferro” exposen, a manca d’un estudi més detallat, el possible consum de mol·luscs marins en determinats ritus funeraris, la qual cosa també és exposada en un treball sobre el Santuari de la Punta des Patró (Vicens & Hernández-Gasch 2014). Amengual *et al.* (2013:106) cita la presència d’un “corn marí sencer” (possiblement *Charonia lampas*) dins de la segona ocupació del Santuari 2, destacant que l’excelsa qualitat de la troballa sent “únic en el repertori material de Son Fornés”.

Malgrat aquesta breu descripció del mol·lusc, per la imatge d'aquest en el citat treball, pareix que no presenta l'apex ni les primeres espines, la qual cosa el podria relacionar amb una funció sonora, molt característica d'aquest gran gasteròpode.

### 2.1.2 Ús domèstic, econòmic – alimentari

Com ja s'ha comentat anteriorment, possiblement Lilliu (1963) i després Rosselló-Bordoy & Llompart (1965) foren els primers autors en apuntar a un ús alimentari les troballes de malacofauna marina dins espais arqueològics de la prehistòria de Mallorca o de les Balears. Mascaró (1968:678) afegeix que els mol·luscs són de "les mateixes espècies recollides en el mar insular". Així mateix, també cita que "els metalls, l'os i la conquilla marina, la pedra, l'argila, les fibres vegetals, les pells, la llana i el pèl animal, la fusta, etc., eren les matèries primeres d'aquelles indústries artesanes" (Mascaró, 1968:678), referint-se a l'economia del "món talaiòtic".

En les publicacions sobre les excavacions en el Navetiforme "Alemany" (Ensenyat, 1971) i del complex nord-est d'Es Figueral de Son Real (Rosselló-Bordoy & Camps, 1972), així com les de Na Cotxera (Cantarellas, 1972) o de Son Matge (Rosselló-Bordoy & Waldren, 1973), hi és present un inventari més o menys detallat dels mol·luscs apareguts en cada una d'aquestes intervencions. Possiblement aquestes classificacions les realitzà Joan Cuerda<sup>4</sup>, tot i que, tan sols apareix en la de Catalina Ensenyat. Rosselló-Bordoy a principis de la dècada dels 70 explica que l'existència de valves de mol·luscs "és freqüent en tots els hàbitats pretalaiòtics, encara en aquells localitzats en zones relativament allunyats del mar" (Rosselló-Bordoy, 1972:126), a més pel que fa a "L'economia talaiòtica hauria d'haver estat mixta: agrícola-ramadera [...] els sistemes alimentaris, completats amb la pesca i la recol·lecció de marisc encara en punts allunyats de la costa" (Rosselló-Bordoy, 1972:133). És més, fins i tot sentència que fins i tot "en determinats instants veiem que la seva alimentació bàsica l'aconsegueix mitjançant la pura recol·lecció marisquera" (Rosselló-Bordoy, 1973:31) i posa l'exemple del jaciment de Pula, situat a uns 4 quilòmetres de la costa, que el seu nivell superior "ens indica que la seva alimentació fou únicament de tipus marisquer" encara que el nivell mitjà "predomina l'alimentació a base de carns" (Rosselló-Bordoy, 1973:31). També insisteix amb la cita de Lilliu (1963) i la complementa amb les observacions d'altres jaciments de l'illa, amb un "quadre alimentari molt similar, faltant a Son Oms les restes marines, però abundants en Son Real i Pula" (Rosselló-Bordoy, 1973:145). De tota manera, referint-se al conjunt de navetiformes de Son Real, ho emmarca com a "un complement d'aquella alimentació s'obtenia a base de mariscs [...], ja que el conjunt es troba relativament prop del mar" (Rosselló-Bordoy, 1973:146-147), i apunta que, en la seva opinió, les espècies recollides no es caracteritzen per la seva qualitat alimentària.

Pericot (1975:114), encara que sense justificar, comenta que en "l'Etapa Talaiòtica" "la pesca es practicaria prop de les costes [...] la recol·lecció de mol·luscs i crustacis estava a l'ordre del dia". Fernández-Miranda (1978:343) postula la utilització de "fragments de conquilles de distints tipus de caragols" com a desgreixants per a les ceràmiques del "Bronze Pretalaiòtic". Si bé aquest ús com a desgreixant és present en l'imaginari arqueològic de les Illes, no ho és tant en les seves publicacions,

---

<sup>4</sup> Joan Cuerda i Barceló (1912-2003). Prestigiós paleontòleg, autor de diverses publicacions fonamentals sobre el quaternari marí del mediterrani, va ser un col·laborador habitual durant els anys 60 i 70 del Museu de Mallorca (Ramis, 2006). La seva tasca era classificar o revisar la classificació taxonòmica dels mol·luscs de gran part de les memòries d'excavació, normalment sense aparèixer en la posterior publicació.

ja que els autors solen utilitzar l'expressió genèrica "calcita" (Palomar, 2005; Albero, 2008) més que suposar el seu origen biològic o mineral. S'ha de tenir en compte que hi ha altres factors que dificulten establir l'origen d'aquest component, en primer lloc es produeix una important acció d'esmicolament i a més la ceràmica incrementa el comportament tèrmic i mecànic si aquestes possibles conquilles són prèviament cremades (Palomar, 2005:356).

Gràcies a les troballes de Canyamel, on varen aparèixer "en la part més profunda de la capa abundants restes d'alimentació, restes d'animals amb algunes conquilles marines" (Rosselló-Bordoy, 1986-1989: 261-262), així com una "segona llar graella [...] Aquí la funció de la graella estava perfectament definida, doncs la presència de mol·luscs marins (*Cassys undulata* [sic]) resultà freqüent y aquest espècimen aparegué sempre en connexió amb punxons d'os amb una punta esmolada al foc" (Rosselló-Bordoy, 1986-1989: 262-263), reforça el convenciment de la utilització d'aquests per usos alimentaris (Figura 2.4).

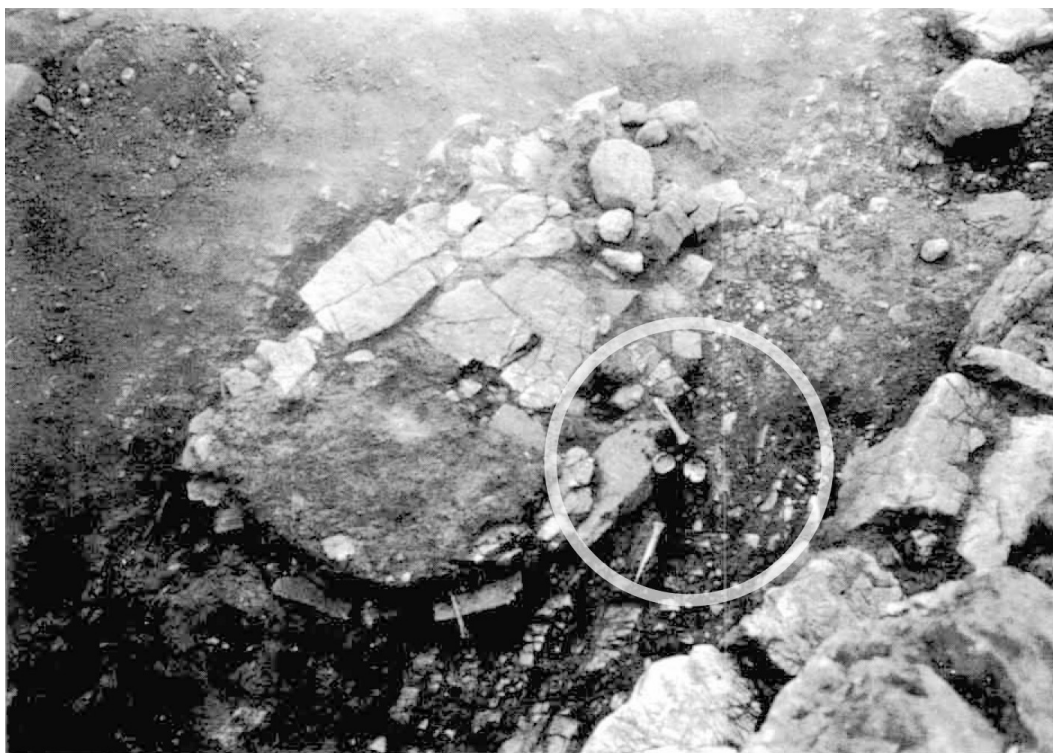


Figura 2.4: Llar graella de Canyamel, es destaquen els mol·luscs i els punxons *in situ*.  
(Figura 3b [Modificada]. Rosselló-Bordoy, 1986-89)

Així mateix, Camps & Vallespir (1998) en la publicació dedicada al Turó de les Abelles, presenten tot un apartat on es descriuen els mol·luscs marins presents en el citat jaciment (la classificació torna a ser realitzada per Joan Cuerda), però també hi ha una breu interpretació tant del seu possible origen "procedents d'una albufera d'aigües amb un nivell de salinitat variable i de petita comunicació amb la mar" (Camps & Vallespir, 1998:18), així com d'aproximació econòmica "La presència d'un munt de caragols, que no es relacionen amb cap llar, ens n'assenyala una recollida [...] l'activitat pesquera la testimonien les troballes de marisc, ja que no trobem hams o arpons que ho facin" (Camps & Vallespir, 1998:35).

Els usos alimentaris també són citats en molts treballs posteriors, des dels primers pobladors fins a l'entrada del món romà, és a dir, en totes les cultures o èpoques de la prehistòria i protohistòria Mallorquina. Així Guerrero (1997a) o Pons (1997) afirmen que els "primers pobladors" podrien haver completat la seva dieta gràcies al marisqueig, els recursos d'albufera (ocells aquàtics i ous) o la caça d'animals marins (com el *Monachus monachus* [vellmarí]), encara que aquest darrer aspecte es troba molt mal documentat. Aquests dos autors posen com a exemple Ca Na Cotxera "malgrat que no sabem quin sistema d'explotació ramadera desenvolupaven doncs no s'han ni comptabilitzat les restes, ni molt menys realitzat estudis arqueofaunístics. Entre les restes alimentàries apareixen també els mol·luscs" (Guerrero, 1997a:59). En el "Bronze antic" la seva economia i subsistència es segueix complementant amb els mol·luscs i altres recursos d'albufera, a causa de la "freqüent aparició de mol·luscs en quasi tots els jaciments" (Guerrero, 1997a:115). En la Tesi Doctoral de Ramis (2006:305), es pot llegir que en "les memòries de les excavacions de diversos assentaments de navetes, juntament a la fauna domèstica, ressalta la presència de restes de mol·luscs marins", la qual cosa també ho apunta Salvà (2007) quan exposa l'evident vinculació de la gent que habità als Closos de Can Gaià amb la mar, ja que en gairebé a tot el poblat s'hi troben abundants restes de mol·luscs i evidències de peix, fet que es dona en altres navetiformes de l'illa. La presència de mol·luscs en el jaciment dels Closos de Can Gaià és treballada i exposada en diversos treballs (Vicens, inèdit; 2012). Pons (1999:53) reconeix "la incidència de l'activitat marisquera a la dieta alimentària" tant en el "Pretalaiòtic" com en el "Talaiòtic I", la qual cosa té el suport "dels resultats obtinguts a les excavacions de s'Illot on es pogueren recollir estris propis de l'activitat pesquera [...] a més de les deixes d'activitat marisquera" (Pons, 1999:99).

Més recentment en una sèrie de treballs sobre jaciments o estructures de les darreres fases de la prehistòria de Mallorca fan referència a la presència de malacofauna marina en contextos d'habitació, com en Puig Morter (Bonet, 2003); Son Fornés (Amengual *et al.*, 2012) o Ses Païsses (Aramburu-Zabala & Hernández-Gasch, 2005; Aramburu-Zabala, 2017; 2018). Hernández-Gasch *et al.* (2002a:286) conclou que en la societat del primer mil·lenni "Sembla que una economia subsistencial de tipus mixta, agricultura/ramaderia seria el model més rendible [...]. D'altra banda no hem d'oblidar [...] els recursos marins: pesca, marisqueig i cacera de mamífers i ocells marins. Al respecte, els jaciments costaners han proporcionat algunes restes de vell marí (*Monachus monachus*), i abundant i diversificada malacologia". Per altra part, en la mateixa publicació exposa que les restes de peix són escasses en els jaciments estudiats, però pensen "que és més d'un problema de conservació i recuperació d'aquest material que no pas d'una manca del seu aprofitament en temps prehistòrics". (Hernández-Gasch *et al.*, 2002a:286)

## **2.2 ESTUDIS ARQUEOMALACOLÒGICS EN LA PREHISTÒRIA DE LES ALTRES ILLES: MENORCA I LES PITIÜSES**

No s'ha realitzat un seguiment bibliogràfic tan exhaustiu sobre la presència i utilització de la malacofauna marina com a recurs a les altres illes. De tota manera sí que hi ha nombroses referències, però és un dels aspectes, no tan sols en la recerca bibliogràfica sinó també en un estudi més profund d'aquesta presència i utilització, a millorar en futurs treballs, principalment a Menorca.

A Menorca, Veny (1974:189) pareix que fou el primer a citar la presència de malacofauna en un jaciment prehistòric menorquí, concretament en el conjunt de coves artificials de Biniparratx cita en

la Cova I la conquilla d'una pagellida ("*Lappa vulgata*"). El mateix Veny (1982) uns anys després en l'estudi de la necròpolis de Cales Coves, anomena i dibuixa alguns exemplars de malacofauna (Figura 2.5). En concret exposa que en la cova LIV "Pensem també que mentre es consumia el foc, haurien de fer-se libacions o ofrenes de menjar, o es tenia un banquet funerari, ja que a part dels aixovars s'han pogut recollir gran quantitat d'ossos de diversos animals [...] així com qualche tipus de mol·lusc marí" (Veny, 1982:177), i en la Cova LXXVIII (Cova Negra) cita que es recolliren "dos exemplars de patella [sic] [...] cap d'ells estava perforat i no mostrava senyals d'haver estat utilitzat com a adornament. Sens dubte foren recol·lectats en les roques del mar veí i consumits en qualche banquet ritual" (Veny, 1982:177).

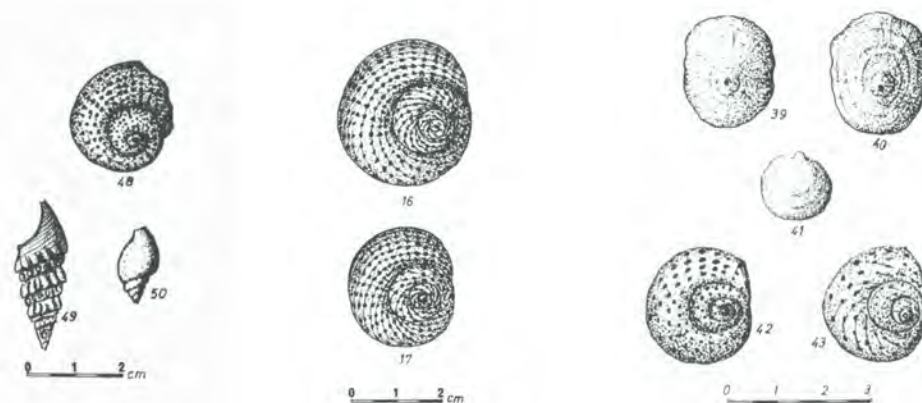


Figura 2.5: Alguns dels mol·luscs trobats en Cales Coves.  
(Figures 114, 118 i 157 [Parcials]. Veny, 1982)

Un altre aspecte, aquest cop destacat, és que en l'apartat sobre les troballes antigues de Cales Coves aporta "Segons la nota de Cabré (Cabré, J. Cerámica preromana de las Islas Baleares. Actas y Memorias de la SEAPreh., IX 1930) el conjunt eren vasos «de barro muy tosco, de tono más o menos oscuro, con manchas rojizas, amasado con restos de conchas machacadas y cocidos en hogueras al aire libre...»" (Veny, 1982:274), així doncs, gràcies a Veny podem tenir una de les primeres referències en la utilització de restes de conquilles com a desgreixant en la fabricació de ceràmica, encara que fou fruit d'una observació a nivell macroscòpic de les pastes (Daniel Albero, comunicació personal).

Respecte als primers pobladors de Menorca, López (2000:198) afirma que "Caldria afegir com a possibles fonts proteïnes algunes espècies d'aus terrestres i aquàtiques, mol·luscs terrestres i marins, peixos, tortugues marines i, per descomptat, el vell marí i altres espècies de mamífers marins que poguessin ser capturades de manera més o menys esporàdica". Guerrero *et al.* (2007c:36) citen en el seu treball sobre l'assentament de Biniparratx Petit que la "dieta es complementa aquí amb productes de la mar, destacant els mol·luscs, si bé l'espectre de fauna marina incorpora també peixos i crustacis". Però no tan sols creuen que sigui senzillament per qüestions alimentàries, ja que aquestes no "esgoten el repertori tafonòmic de l'associació faunística de Biniparratx Petit. Això és així, pel fet que la majoria de porpres i caragols de punxes presenten una perforació de la petxina a l'altura de la glàndula hipobranquial (productora de tint), que des d'antic s'ha anat emprant per pintar teixits [...]. Atès que l'extracció de carn es pot dur a terme sense realitzar tal perforació, tot sembla indicar que ens trobem davant evidències d'un "taller industrial" que vindria a ampliar el

repertori d'activitats que la fauna de Biniparratx Petit" (Guerrero *et al.*, 2007c:38). El Dr. Guillem X. Pons, signa l'apartat de l'estudi malacològic del monument funerari de Son Olivaret (Plantalamor *et al.*, 2008:365) on exposa que "Entre els mol·luscs determinats de Son Olivaret es troben representats gastròpodes terrestres, propis de la zona, i mol·luscs marins duts al Jaciment per a l'alimentació o bé com possible element ornamental o bé per a la possible extracció de porpra", a més de fer una detallada classificació per unitats estratigràfiques.

Pel que fa a les Pitiüses (Eivissa i Formentera) l'estudi de la prehistòria d'aquestes illes s'ha abordat tan sols en temps molt recents, Bofill & Sureda (2008:136) ho resumeixen dient que "Els estudis sobre la prehistòria de les illes Pitiüses durant el passat segle XX, han tingut un paper més que discret en el si de l'arqueologia balear". Autors com Tarradell & Font (1975) creien en la impossibilitat de què les Pitiüses s'haguessin mantingut despoblades durant la prehistòria, però exposaven el seu relatiu pessimisme envers la possibilitat de conèixer la prehistòria d'aquestes illes. De tota manera, també manifestaren un bri d'esperança en la troballa d'una tomba megalítica al nord de Formentera (Ca na Costa). Precisament gràcies a aquest descobriment, s'inicià l'estudi de la seqüència cultural del II mil·lenni en aquestes illes (Gómez & San Nicolás, 1988). És més, Ca na Costa "ha estat considerat com el jaciment paradigmàtic de la prehistòria pitiüsa des de què fou descobert el 1974" (Bofill & Sureda 2008:137). Fernández *et al.* (1976), en les primeres aproximacions al jaciment de Ca na Costa, ja esposaren que les troballes en el corredor d'accés "consistiren principalment en conquilles, fragments ceràmics [...] ossos tant d'animals com humans" (Fernández *et al.*, 1976:114), així mateix, en el sector II aparegueren dos botons de piramidals de conquilla "amb base quadrada i perforació en V" (Fernández *et al.*, 1976:120), la qual cosa tan sols apareix, a les balears, en aquest jaciment (Uscatescu, 1992:124).

Costa (2000:256) exposa sobre el poblament de les Illes Pitiüses durant la prehistòria que "La pràctica de la pesca, que en el context formenterer s'ha de suposar que era un recurs important, no està arqueològicament documentada, però sí la recol·lecció de mol·lusc, car la fauna malacològica marina és també molt abundant". Ramis & Santandreu (2011:321) diuen que l'economia del grup humà que habitava Formentera als començaments del II mil·lenni "estava basada de manera important, a més de la ramaderia, en la pesca, la recol·lecció de mol·luscs marins i la captura d'aus marines", posant de manifest les "primeres informacions sobre l'excavació de la Cova des Riuets". Opinió que es veu reforçada amb els diversos treballs dedicats a la presència, consum o utilització de la malacofauna marina a Formentera (Marlasca, 2010; Ramon & Colomar, 2010; Sureda *et al.*, 2013; López *et al.*, 2013; Marlasca *et al.*, 2014).

### **2.3 APORTACIÓ D'ELEMENTS MARINS A LA DIETA: CONTROVÈRSIA SOBRE EL PAPER DELS MOL·LUSCS EN LES MENGES DE LES COMUNITATS PREHISTÒRIQUES DE LES ILLES.**

En l'estudi de la dieta de les poblacions prehistòriques i protohistòriques de les Illes Balears i Pitiüses, hi ha hagut una sèrie d'aproximacions en els darrers anys. La primera de les quals seria en la necròpolis de S'Illot de Porros, les datacions de la qual la situen en la Segona Edat del Ferro, concretament, des dels voltants del segle IV aC. fins al segle I (Hernández-Gasch *et al.*, 1998). A més s'hi ha detectat molta presència de fauna i de ceràmica (Hernández-Gasch *et al.*, 1998), així com de malacofauna marina (Vicens *et al.*, 2014a).



Subirà *et al.* (1989:194) publicaren el primer de diversos treballs sobre la dieta aquesta necròpolis. En aquests estudis de l'alimentació s'utilitzaren els valors d'oligoelements o elements traça, sobre unes mostres de 197 fèmurs d'individus diferents a més de 54 mostres d'animals de "diferents nivells tròfics" (Subirà *et al.*, 1989:194). D'aquests es pot deduir que "si considerem que els nivells baixos de bari indiquen una dieta pobre en vegetals, podem atribuir les elevades concentracions d'estronci a una dieta càrnia a base de mol·luscs i peix. Aquests resultats concorden amb les possibles fonts alimentàries de la població estudiada si es té en compte la localització de la necròpolis [...] situada en un illot, el que fa pensar que els pobladors no haurien de viure lluny de la costa" (Subirà *et al.*, 1989:197), a més, permeten corroborar "el coneixement que es tenia sobre el tipus d'alimentació de la població prehistòrica mallorquina i precisar la dieta en aquesta població en concret. Aquesta era rica en cereals, crustacis i peix, tal i com així ho indica l'alt contingut en magnesi i estronci, y baixos nivells de bari trobats en els ossos en relació a altres nivells tròfics. Així, doncs, de la interpretació conjunta d'ambdós camps, l'arqueològic i el bioquímic, podem apuntar, per a la població de Porros, una dieta a base d'elements tradicionals i en la que es pot assenyalar el consum preferencial d'aliments carnis, marins i de cereals" (Subirà *et al.*, 1989:197).

En aquest sentit, Subirà & Malgosa (1991:321) tornen a postular que "les concentracions més altes d'estronci presents en la població humana des Porros s'interpreten com a conseqüència d'una alta proporció de mol·luscs en la dieta, i la baixa relació Ba/Ca es considera que és el resultat d'una baixa proporció d'aliments vegetals". Així mateix, i en referència a les patologies generals (Malgosa & Campillo, 1991) i a les patologies dentals (Carrasco & Malgosa, 1990; Carrasco *et al.*, 1991), d'aquesta mateixa població de S'Illot des Porros, corroboren una dieta amb una aportació important de proteïna animal (incloent-hi mol·luscs) i cereals. També assenyalen que no s'han observat dimorfismes sexuals tant en els nivells d'elements traça com en les patologies o anomalies bucal, fet que pareix indicar que no hi havia diferències pel que fa a la dieta. Finalment, Subirà & Malgosa (1992) exposen el fet d'analitzar set elements alhora (Estronci, Bari, Magnesi, Coure, Zinc, Vanadi i Calci) en 197 individus i en 54 animals de diferents nivells de la cadena alimentària com a prova de la solidesa de les seves conclusions i que un estudi d'aquestes característiques permet una aproximació de la dieta dels grups humans prehistòrics.

Una altra de les aproximacions, aquest cop en una cova d'enterrament menorquina, la Cova des Càrritx, la realitzà Rihuete en la seva tesi doctoral (2000) i també es centrà sobre elements traça. La cronologia d'aquesta cova és més antiga i pertany a una cultura anterior a la de S'Illot des porros, així, per a l'estudi de la dieta i patologia dental, es dataren 12 mostres gràcies al Carboni 14, 6 de les quals corresponen a un moment del "període naviforme" (1380-1180 cal ANE) i les 6 restants al "prototalaiòtic" (1070-820 cal ANE). S'ha de tenir en compte que en els estudis faunístics d'aquesta cova (Montero, 1999; Alcalde, 1999) no es descriu presència de malacofauna marina.

Així, l'anàlisi (Rihuete, 2000:329) es realitzà sobre un total de 28 mostres, 24 de les quals humanes i 4 de fauna herbívora contemporània als enterraments i procedents del mateix jaciment, i els elements analitzats són: Calci, Estronci, Bari, Magnesi, Manganès, Zinc i Coure. El resultat d'aquestes anàlisis permeten "inferir una dieta de tipus mixta amb una variada gama de recursos vegetals, una aportació molt significativa d'aliments d'origen animal i escassa importància de productes marins [...] Aquest règim alimentari servia per igual a dones com a homes, circumstància que pot interpretar-se en termes d'igualtat d'accés als recursos bàsics". Afegeix que no s'han detectat variacions importants

al llarg del temps, tret d'una "possible excepció", "un increment en el consum de productes d'origen marí a partir del 1000 cal ANE" (Rihuete, 2000:323).

Les aproximacions més recents han utilitzat un altre tipus de tècnica consistent en l'anàlisi isotòpic sobre mostres de col·lagen i os a partir dels valors  $\delta^{13}\text{C}$  (la proporció isotòpica entre  $^{13}\text{C}$  i  $^{12}\text{C}$ ) i  $\delta^{15}\text{N}$  (entre  $^{15}\text{N}$  y  $^{14}\text{N}$ ). Van Strydonck *et al.* (2005) publicà un complet estudi amb mostres provinents de jaciments prehistòrics de Mallorca, Menorca i Formentera, i totes les èpoques prehistòriques (d'abans del 1600 aC., fins posteriors del 500 aC.). Aquesta publicació complementa dues publicacions anteriors (Van Strydonck *et al.*, 2002; Davis, 2002). "Les dades  $\delta^{13}\text{C}$  i  $\delta^{15}\text{N}$  en aquest document són un subproducte de l'anàlisi de radiocarboni sobre els animals i els ossos humans de diferents llocs de les Illes Balears realitzades des de 1986 al *Royal Institute of Cultural Heritage* (Brussel·les, Bèlgica). Això té avantatges i desavantatges: la selecció de la mostra és relativament imparcial perquè tots els llocs són potencialment estudiats, però, d'altra banda, no totes les mostres datades en els últims 18 anys es podrien incorporar en el present estudi" (Van Strydonck *et al.*, 2005:527). En l'estudi (Taula 2.1) es presenten 38 jaciments en total, 24 dels quals amb restes humanes i 18 amb animals, 5 jaciments aporten ambdues restes, humanes i animals:

RESTES HUMANES MALLORCA

| Jaciment                           | Mostres | Jaciment                          | Mostres | Jaciment             | Mostres |
|------------------------------------|---------|-----------------------------------|---------|----------------------|---------|
| Illot des Porros (Santa Margalida) | 10      | Cova Gregòria A i B (Valldemossa) | 6       | Son Fornés (Motuïri) | 5       |
| S'Aigua Dolça (Artà)               | 2       | Son Bauló (Santa Margalida)       | 2       | Son Gallard (Deià)   | 2       |
| Can Martorellet (Pollença)         | 2       | Son Mas (Valldemossa)             | 1       | Son Moleta (Sóller)  | 1       |
| Torrent den Barragot (Ses Salines) | 1       |                                   |         |                      |         |

RESTES ANIMALS MALLORCA

| Jaciment                             | Mostres | Jaciment                      | Mostres | Jaciment               | Mostres |
|--------------------------------------|---------|-------------------------------|---------|------------------------|---------|
| Son Ferrandell / Olesa (Valldemosa), | 21      | Closos de Can Gaià (Felanitx) | 7       | Son Fornés (Montuïri)  | 7       |
| Son Gallard (Deià)                   | 6       | Son Mas (Valldemossa)         | 6       | Puig den Pau (Costitx) | 4       |
| Illot des Porros (Santa Margalida)   | 4       | Baduia (Valldemossa)          | 3       | Ses Païsses (Artà)     | 2       |
| Coval Simó (Escorca)                 | 1       | S'Hospitalet (Manacor)        | 1       |                        |         |

RESTES HUMANES MENORCA

| Jaciment                   | Mostres | Jaciment                  | Mostres | Jaciment                  | Mostres |
|----------------------------|---------|---------------------------|---------|---------------------------|---------|
| Biniali Nou (Maó)          | 7       | Cales Coves (Alaior)      | 6       | Rafal Rubí (Alaior)       | 6       |
| Ses Arenes (Ciutadella)    | 6       | Ses Aritges (Ciutadella)  | 5       | Alcaïdus (Alaior)         | 5       |
| Ses Roques Llises (Alaior) | 5       | Binipati Nou (Ciutadella) | 1       | Cap de Forma Murada (Maó) | 1       |
| Cala Morell (Ciutadella)   | 1       | Càrritx (Ciutadella)      | 1       | Es Tudons (Ciutadella)    | 1       |
| Son Blanc (Ciutadella)     | 1       |                           |         |                           |         |

RESTES ANIMALS MENORCA

| Jaciment                | Mostres | Jaciment                  | Mostres | Jaciment             | Mostres |
|-------------------------|---------|---------------------------|---------|----------------------|---------|
| Biniparraix Petit (Maó) | 6       | Cap de Forma Murada (Maó) | 4       | Talatí de Dalt (Maó) | 4       |

|                         |         |                            |                    |                       |   |
|-------------------------|---------|----------------------------|--------------------|-----------------------|---|
| Sa Creu den Ramis (Maó) | 2       | Sant Tomàs<br>(Es Migjorn) | 1                  | So na Caçana (Alaior) | 1 |
| HUMANES FORMENTERA      |         |                            | ANIMALS FORMENTERA |                       |   |
| Jaciment                | Mostres | Jaciment                   | Mostres            |                       |   |
| Ca na Costa             | 2       | Sa Sala                    | 1                  |                       |   |

Taula 2.1: Jaciments i mostres en l'estudi de Van Strydonck *et al.*, 2005

S'ha de tenir en compte que en la gran majoria de jaciments no es destria l'espècie dels animals, tot i que els integren dins la categoria de "domèstics, és a dir, ovelles, cabres, bovins i porcins" (Van Strydonck *et al.*, 2005:527). Dins dels altres jaciments, també n'hi ha que presenten dubtes entre si són ovelles o cabres. Això és així perquè van ser sotmesos a datació abans que fossin estudiats per un especialista. Com a conclusió, les comunitats humanes presenten una "dieta mixta de plantes i material d'origen animal [...] els valors de fraccionament d'isòtops tant N i C indiquen clarament que la dieta en la prehistòria balear no va ser predominantment basada en els recursos marins (el que implica que les persones que viuen en una illa gairebé no pesquen) i que la gent tampoc van concentrar-se en l'explotació dels animals d'aigua dolça (que pot ser explicat per la biogeografia de les illes)" (Van Strydonck *et al.*, 2005:529). De tota manera afegeixen que "les dades d'isòtops per al material humà mostren una gran variació" (Van Strydonck *et al.*, 2005:529) la qual cosa ho atribueixen a una diferència espacial més que temporal, és a dir, "Les diferències entre els llocs semblen molt més importants que les diferències diacròniques. Això possiblement suggereix diferències en la dieta entre les poblacions humanes a les illes, el que podria estar relacionat amb l'ecologia i la geografia diversa de les illes, sovint mostrant marcades diferències entre els biòtops situats dins de distàncies curtes" (Van Strydonck *et al.*, 2005:530).

Fuller *et al.* (2010) va intentar establir comportaments diacrònics (Calcolític, Púnic, Antiguitat tardana – Bizantí i Islàmic) en les dietes de les poblacions d'Eivissa i Formentera a través de les anàlisis isotòpiques del Carboni i el Nitrogen. Per a la població prehistòrica de Formentera escull 8 restes humanes del sepulcre megalític de Ca na Costa i una sola mostra de bòvid. De les seves conclusions es pot extreure que "l'evidència isotòpica [...] revelen que aquestes persones probablement van tenir la major ingesta de proteïna animal i/o de peix de totes les poblacions estudiades. No obstant això, la font d'aquesta proteïna (marítima o terrestre) és un tant ambigua i oberta a la interpretació i a debat" (Fuller *et al.*, 2010:515). De tota manera expressa que els estudis arqueològics sobre les restes de la dieta (ossos, espines de peix o conquilles) "són insuficients [...], encara que] les excavacions de Ca na Cosa han revelat alguns dipòsits de mol·luscs i esquelets d'ocells marins" (Fuller *et al.*, 2010:516).

Dins d'una polèmica envers l'inici sobre el "primer assentament estable" a Mallorca, en la qual no s'hi entra, però es creu interessant fer ressò d'una de les aportacions d'Alcover (2009) pel que fa referència a la possible dieta marina d'aquests "primers pobladors". En el treball es dedica tot un apartat a la "Precisió i exactitud de les informacions derivades dels isòtops estables de carboni i de nitrogen sobre l'alimentació i significat de la relació C13:N15". En primer terme, rebut les conclusions sobre "la datació de l'home de la Cova des Moro, en introduir-se una nova datació (KIA 30020) [...] partint que no s'havien tingut en compte l'efecte de la possible dieta marina", (Alcover 2009:16). És més amb "les noves dades dels valors d'isòtops estables indiquen que una part de la dieta de l'individu datat seria d'origen marí" (Alcover 2009:17). També (Alcover 2009:17) "hi ha un segon aspecte a tenir en compte. Els criteris emprats habitualment per determinar el percentatge de dieta marina es basen en considerar que aquesta es fonamentaria en el consum de peixos [...] si la dieta

marina fos deguda exclusivament al consum de mol·luscs”, llavors els valors de  $\delta^{13}\text{C}$  varien significativament i, en conseqüència “una dieta marina basada en el consum de només mol·luscs quedaria més mimetitzada, en l’espectre de valors de  $\delta^{13}\text{C}$ , amb una dieta de caràcter més terrestre”, és més “El valor del  $\delta^{15}\text{N}$  associat a la datació KIA 30020 no pareix incompatible amb una dieta basada parcialment en bivalves i gastròpodes marins”.

## 2.4 ARQUEOMALACOLOGIA A MALLORCA EN CONTEXTOS PÚNICS – EBUSSITANS

Guerrero (2008) explora les evidències dels contactes entre comerciants fenicis i les comunitats locals de Mallorca i Menorca durant el Bronze, així com l’impacte cultural que aquests contactes produïren en aquelles societats. De tota manera aquests contactes es feren molt més intensos durant el Ferro, especialment durant la segona meitat del segle V i IV aC (Hernández-Casch & Quintana, 2013).

Guerrero (1989a:28) assenyala els punts costaners de freqüentació púnica – ebusitana a Mallorca: la factoria de na Guardis, l’assentament auxiliar d’Es Trenc, l’Illot de na Galera, Illot d’en Sales i la Dragonera. Tots ells situats a la costa sud-est de Mallorca, la més pròxima a les Illes Pitiüses. El registre arqueozoològic de na Guardis permet un aprofundiment “rellevant per al coneixement de la dieta d’una petita comunitat humana forana assentada a Mallorca [...] en conseqüència, distinta en els seus hàbits alimentaris i culinaris de la resta de la societat indígena mallorquina” (Guerrero, 2005: 641-642), això sí, amb unes característiques molt marcades per l’activitat que es realitzava en aquella factoria púnica i per les pròpies condicions d’insularitat. La recol·lecció de mol·luscs tant de la mateixa costa rocallosa de l’illot com de la propera costa mallorquina “fou molt intensa” (Guerrero, 2005: 641-642), fet que va propiciar la seva publicació com a un estudi diferenciat de la resta de fauna (Carrasco & Acuña, 2005). Recentment, s’ha publicat un nou estudi arqueomalacològic en contextos púnics, aquest cop de l’Illot de na Galera (Álvarez *et al.*, 2015). Permetent conèixer aspectes econòmics, sistemes de producció, captació de recursos o influència d’aquesta cultura a Mallorca.

## 2.5 CONCLUSIONS

L’aparició de restes de mol·luscs en contextos arqueològics sol ser un fet habitual (Shackleton, 1980; Waselkov, 1987; Claassen, 1998). Malgrat que en la península Ibèrica l’estudi d’aquestes restes no començà fins a la segona meitat del segle XIX, no fou fins a ben començat el segle XX (a l’any 1927) que l’historiador anglès Wilfried J. Hemp, faci el primer incís sobre la presència de mol·luscos marins en contextos arqueològics a Mallorca (i també a la resta de les Illes). Les cites posteriors, tret d’alguna excepció, no deixen de ser anecdòtiques i molt aïllades, fins i tot les realitzades a les dècades dels 70-80 del segle passat. Un bon exemple de tot això seria el treball sobre les coves artificials de Biniparratx a Menorca de Veny (1974), si bé en algunes de les coves cita i també dibuixa alguns exemplars de mol·luscs, en altres tan sols hi apareixen en les làmines sense cap altra referència al text.

A finals del segle passat hi va haver un replantejament general de la forma de treballar en els jaciments de les Balears, la qual cosa provocà la incorporació de tota una sèrie de noves metodologies i tècniques arqueològiques, així com una profunda revisió de les excavacions pretèrites

i dels seus materials (Salvà & Javaloyas, 2013). Es va fer evident la importància dels estudis sobre fauna o flora, no tan sols per emmarcar-los dins de la seva economia, també pel coneixement de l'espai i el paisatge que habitaren. De tota manera, el paper del mar com a font de recursos ha estat, en molts casos, oblidat o poc considerat. Segurament el número reduït d'evidències arqueològiques, o la manca d'elles, han facilitat aquest arraconament. De tota manera la malacologia marina, com s'ha descrit anteriorment, tot i deixar un important gruix d'evidències arqueològiques, aquestes no han tingut l'espai o el reconeixement de la seva importància. Un exemple paradigmàtic d'aquest "oblit", sense ser conscient, es troba en el treball sobre la bioarqueologia de les Balears en el primer mil·lenni, signat per Hernández-Gasch *et al.* (2011). Allà si exposa que en la bibliografia hi ha una disparitat existent a favor de les dades de tipus faunístic, especialment pel que fa a la fauna terrestre. Per sort aquesta dinàmica, citen els autors, s'ha trencat en els darrers anys i és d'esperar que aquesta tendència continuï en els pròxims anys i que s'incrementi el volum de dades disponibles a les dues illes Balears (Mallorca i Menorca). Afegeixen que cal fer esment de l'existència d'altres estudis faunístics procedents de contextos de caràcter ritual, de culte o funeraris i també la resta de dades provinents de la bioarqueologia. Lamenten que, tret dels estudis antracològics, la resta de dades arqueobotàniques "són força més escasses i, en la major part dels casos, resultat d'anàlisis puntuals derivades de l'elecció subjectiva dels arqueòlegs i de les arqueòlogues encarregats de les excavacions" (Hernández-Gasch *et al.*, 2011:123). Amb tot, en aquest estudi no es fa cap referència als incipients estudis arqueolamacològics ni tan sols planteja la possibilitat o necessitat del seu estudi, tot i l'evident presència d'aquest material en alguns dels mateixos jaciments citats en aquell treball, especialment en la Punta del Patró (Vicens & Hernández-Gasch, 2014) o S'Illot des Porros (Vicens *et al.*, 2014a).

Així doncs, el present capítol emmarca la presència de la malacofauna marina a Mallorca en estudis o treballs arqueològics dins els àmbits concrets de les excavacions en particular i, normalment sota el positivisme científic, sense cap o amb escasses referències a les seves implicacions socials, econòmiques o de paisatge. Pel que fa a Menorca, tot sembla indicar que hi ha una situació similar, sinó més pobre, en canvi a les Pitiüses, la situació sembla tenir un poc més de recorregut amb l'afegit que també el poden abordar des del món de la porpra dins la cultura púnica, si bé ja no es tractaria de l'enquadrament prehistòric o protohistòric del present treball.

Molt sovint les aproximacions als recursos alimentaris es realitzen de forma indirecta, gràcies a artefactes o evidències de la seva gestió. L'absència o presència testimonial d'evidències de pesca a Mallorca i a Menorca, ha dut a la creença del nul paper alimentari dels recursos marins. Les úniques dades de pesca durant el Bronze provenen de Formentera (Marlasca, 2008; López *et al.*, 2013), un espai amb una pobre capacitat de càrrega si s'obvia el mar. De tota manera pareix que en la Segona Edat de Ferro, les evidències de pesca comencen a ser evidents tant a Mallorca com a Menorca (Juan & Pons 2005; Guerrero *et al.*, 2007c; Sintès & Isbert, 2009; Ramis, 2017). Finalment, s'ha volgut reunir i sintetitzar els estudis sobre paleodieta i el paper dels mol·luscs marins en aquesta. Si bé els primers estudis (Subirà *et al.*, 1989; Carrasco & Malgosa, 1990; Subirà & Malgosa, 1991; Malgosa & Campillo, 1991; Carrasco *et al.*, 1991; Subirà & Malgosa, 1992) pareixien que donaven una certa importància a la seva ingesta, almenys per a una comunitat específica, també ens aportaven una visió contraposada, en les restes de la Cova des Càrritx a Menorca (Riuete, 2000). De tota manera cal assenyalar que si bé en la necròpolis de S'Illot des Porros i els jaciments més pròxims s'ha descrit una important presència de malacofauna marina, aquesta no hi és present a Càrritx. Les noves

aproximacions pareixen anar també en direccions contràries. Per una banda un alguns autors (Van Strydonck *et al.*, 2002; Davis, 2002; Van Strydonck *et al.*, 2005) apunten cap a una ingesta residual. De tota manera s'ha de tenir en compte la diversitat de mostres i d'èpoques analitzades en aquests estudis. Treballar unes mostres reduïdes per cada jaciment i que aquestes presentin una important variabilitat, inclús dins pel propi jaciment, fa que s'hagi d'observar amb certa cautela. Per altra banda es presenta una nova lectura (Alcover, 2009) que pareix tornar a aportar proves cap a un paper més important de consum de mol·luscos marins. Així doncs, queda clar que aquest no és un espai tancat i queda molt camí per recórrer. Esperem que l'aportació del present treball sigui un element més a tenir en compte per a propers estudis.



**CAPÍTOL 3:**  
**MARC PALEOAMBIENTAL**

---





### 3.1 INTRODUCCIÓ

Les illes se solen considerar com els millors laboratoris naturals per a l'estudi de l'evolució tant animal com vegetal (Lomolino, 2000), també ho són per a l'estudi de les relacions ecològiques entre els seus components. El fet d'estar separades del continent presenten un sistema ecològic singular, amb elevats percentatges d'espècies endèmiques i una pobresa en el nombre d'espècies animals o vegetals (Mac Arthur & Wilson, 1967; Margalef, 1991). Així doncs, el marc paleoambiental de Mallorca o del conjunt de les illes Balears i Pitiüses presentarà unes característiques evolutives pròpies, amb paral·lelismes i discrepàncies amb el marc continental. Més encara si es té en compte la seva tardana colonització humana (Ramis & Alcover, 2001a; Alcover *et al.*, 2001; Alcover, 2009).

L'arribada i la consolidació d'un poblament humà a un nou espai, fins aleshores despoblat, és un dels factors determinant en els canvis ambientals que succeeixen en un territori (Mellars, 1976; Flenley & King, 1984; Riera, 1996). Sense menystenir el canvi climàtic produït al final de l'Holocè i els efectes que això comportà, la importància de la influència humana és molt més evident en unes illes. Les especials característiques ecològiques fan que siguin molt més sensibles a qualsevol pertorbació de l'equilibri natural. Mallorca i la resta d'illes no en són una excepció (Alcover *et al.*, 1998; 1999a; 1999b).

### 3.2 PAISATGE VEGETAL

La vegetació potencial de Mallorca, presenta una estructura pròpia de boscos termomediterranis secs o subhumits, però el règim de precipitacions no acaba de concordar amb aquesta vegetació potencial, ja que seria suficient per poder desenvolupar formacions forestals més exigents que l'actual bosc escleròfil·le dominant (Rita, 1998; Pérez-Obiol *et al.*, 2000; 2003). Les possibles explicacions d'aquest fet podrien venir per factors edàfics, condicions càrstiques del subsòl, dificultats en l'aprofitament de la pluja caiguda (especialment a la tardor), la pressió antròpica sobre el paisatge o les condicions evolutives i biogeogràfiques pròpies de l'illa de Mallorca, entre d'altres (Rita, 1998; Pérez-Obiol *et al.*, 2000; 2003). En aquest sentit, Mallorca ha suportat grans oscil·lacions climàtiques quaternàries, però malgrat tot han persistit nombrosos paleoendemismes de caràcter termòfil (Pérez-Obiol *et al.*, 2001). S'ha de tenir en compte que la vegetació actual de les zones culminals de Mallorca (més enllà dels 1100 metres d'altitud), sense comunitats forestals estructurades i amb una abundància relativa de plantes endèmiques pot descriure's com a un redut on es troben presents moltes de les espècies que podrien considerar-se com a vestigis de temps més humits i freds. De fet, aquestes espècies devien configurar un bosc caducifoli propi de les actuals zones més elevades (Pérez-Obiol *et al.*, 2003, Ninyerola *et al.*, 2007).

A Mallorca s'han realitzat tres seqüències pol·líniques, les dues primeres realitzades a la seva costa oest, concretament a Santa Ponça, l'any 1961 (Menéndez-Amor & Florschütz, 1961), i l'any 1992 (Parra *et al.*, 1992). Aquestes presenten importants dificultats a l'hora d'interpretar la seva cronologia, especialment la primera, ja que no presenta cap datació radiocarbònica i la segona tan sols en presenta una, provinent de la zona final del testimoni (Picornell, 2012). De tota manera, aquesta segona seqüència proporcionà dades sorprenents sobre les peculiars característiques de les illes (Pérez-Obiol *et al.*, 2001). La tercera fou obtinguda al nord de l'illa a l'Albufera d'Alcúdia l'any 1994 (Burjachs *et al.*, 1994). Gràcies a aquestes dades pol·líniques, s'han pogut descriure les línies

bàsiques de la dinàmica de la vegetació durant l’Holocè. A més, també se li poden sumar les dades provinents de Menorca (Yll *et al.*, 1994; 1997; Pérez-Obiol *et al.*, 2000; Burjachs, 2006), ja que presenten importants paral·lelismes (Yll *et al.*, 1999; Palmer *et al.*, 1999; Picornell, 2012).

Així doncs, la composició florística de la vegetació de les Gimnèsies (Mallorca i Menorca) en iniciar-se l’Holocè era marcadament diferent de l’actual. El paisatge vegetal presentaria diferents tipus de formacions distribuïdes en funció de les característiques del relleu i el substrat (Figura 3.1), amb una important recurrència d’arbres i arbustos caducifolis. *Corylus avellana* (avellaner), *Betula pendula* (bedoll), *Acer opalus* (rotaboc, encara present en determinats llocs de la Serra de Tramuntana com a espècie relíquia), així com *Buxus* spp. (boix), *Juniperus* spp. (ginebró – savina) i *Ephedra fragilis* (ginesta borda) formarien la vegetació litoral i prelitoral dominant. Per altra banda, *C. avellana* i *Alnus* spp. (vern) es trobaries associats a maresmes i seguint els cursos d’aigua dolça, juntament amb *Typha angustifolia* (bova) (Burjachs *et al.*, 1994, Yll *et al.*, 1999). Els valors de *Quercus* són en general elevats, tant en el cas dels perennifolis com caducifolis. Els primers serien l’arbre o un dels arbres dominants en els boscos de les zones baixes, acompanyats per *Pistacia lentiscus* (mata) i *Ericaceae* (xiprells i arbocera), mentre que a les zones més ombrívoles i/o elevades predominarien els boscos de *Quercus* caducifolis i *Buxus*, acompanyats per *Tilia* spp. (til·ler), *Salix* spp. (salze), *Populus* spp. (pollancre), *Fagus* spp. (faig) i *Ulmus* spp. (om), entre d’altres. (Burjachs *et al.*, 1994; Pérez-Obiol *et al.*, 2001)

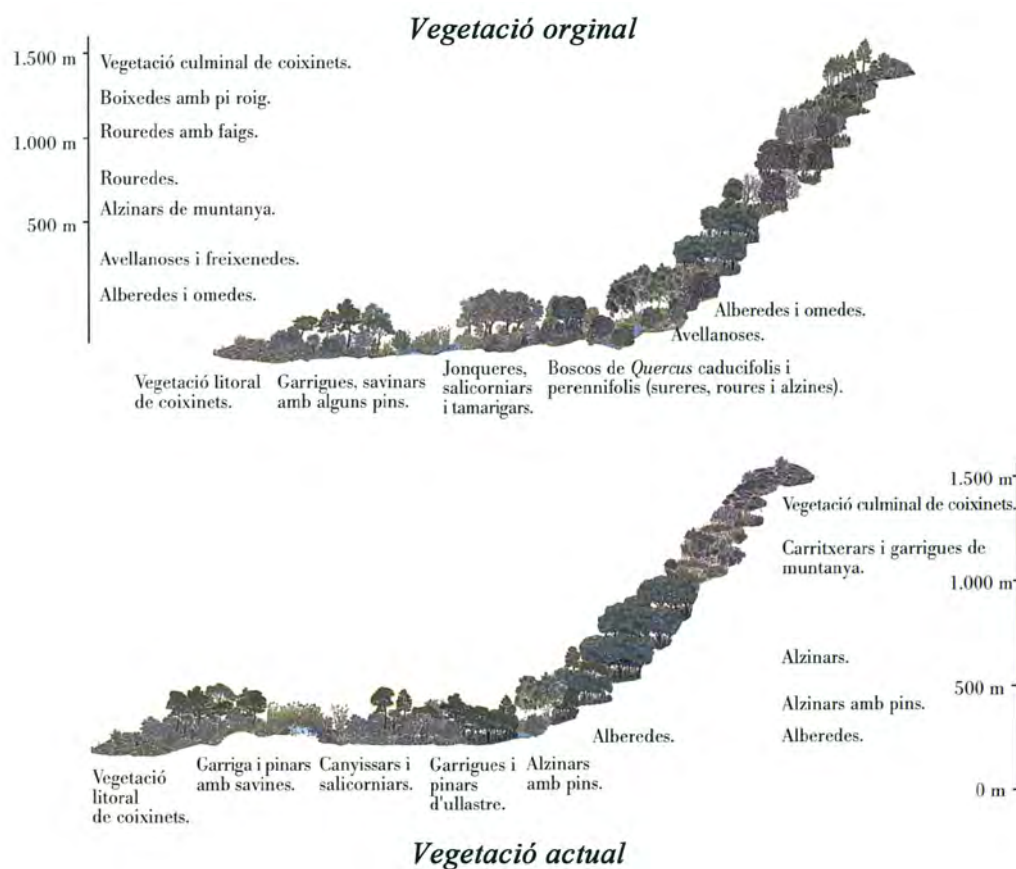


Figura 3.1: Esquema comparatiu de la vegetació holocènica i l’actual, segons Alcover *et al.*, 2000.

En aquesta primera fase (6000 – 5000 aC), s’identifica amb l’òptim de l’Holocè a les Gimnèsies, registrant-se els màxims valors d’expansió de la biomassa forestal a ambdues illes (Burjachs *et al.*,

1994). Posteriorment, cap als 4000 – 3000 aC s'inicia un procés de transformació de la composició florística i la fisiognomia de les comunitats vegetals de Mallorca i Menorca, la vegetació anteriorment descrita es veu substituïda per formacions de caràcter més xèric (Burjachs *et al.*, 1994; Yll *et al.*, 1999; Jalut *et al.* 2000; Pérez-Obiol *et al.*, 2003; Burjachs, 2006; Ninyerola *et al.*, 2007), on els *Quercus perennifolis* passen a dominar sobre els caducifolis. *Olea europaea var. sylvestris* (ullastre) esdevindrà un element determinant de la vegetació a partir d'aquest moment i fins a l'actualitat. L'ascens de *Pistacia lentiscus* i *Ericaceae* és molt significatiu des d'aquest moment en endavant. Aquest canvi implicarà la desaparició d'espècies vegetals o el seu arraconament de mode marginal o relíquia en determinades localitzacions de la part central de la Serra de Tramuntana. En un moment posterior a aquesta fase de canvi, entre els 3000 i 2000 aC es consolida la transformació i es produirà la instal·lació definitiva del clima i el paisatge mediterranis. *Pinus halepensis* (pi) experimenta un important desenvolupament i *O. europaea var. sylvestris* es converteix definitivament en l'element característic de la vegetació balear, subratllant el caràcter xèric que es manté fins a l'actualitat. El desenvolupament d'arbusts com *Ericaceae*, *Pistacia lentiscus* o *Cistaceae* (estepes) indiquen l'expansió de les formacions de matoll tipus màquia, que colonitzen notablement el paisatge. A partir d'aquest moment, la màquia, es converteix en la principal formació forestal. Paral·lelament a aquest canvi de fisiognomia i de composició florística dels boscos de Mallorca i Menorca, es comencen a desenvolupar en els diagrames pol·línics les corbes dels principals indicadors d'activitat antròpica sobre el paisatge (Burjachs *et al.*, 1994; 1997, Yll *et al.*, 1997; 1999).

Malgrat que la influència directa de les activitats humanes sobre el paisatge vegetal sigui evident, també s'ha de tenir en compte l'acció que la nova fauna introduïda pugui produir en el seu modelatge, així com el paper que les extintes espècies autòctones deixarien d'exercir en els ecosistemes (Bover & Alcover, 2008).

### 3.3 FAUNA VERTEBRADA AUTÒCTONA

En el registre fòssil del Miocè a l'Holocè de Mallorca i Menorca es poden citar dos episodis faunístics fonamentals (Bover, 2011; Bover *et al.*, 2014), el primer episodi s'ha relacionat amb la regressió marina del Languià-serraval·lià (Miocè mitjà, fa uns 14,8 milions d'anys) on s'ha descrit *Gymnesicolagus gelaberti* (lagomorf), *Carbomys sacaresi*, *Margaritamys llulli* i *Peridyromys ordinasi* (glírids), a més d'altres taxons com una gran tortuga terrestre (*Geochelone* spp.) i una tortuga marina (*Trionyx* spp.) (Mein & Adrover, 1982; Adrover *et al.*, 1985; Bover *et al.*, 2008), a Menorca un altre glírid (*Margaritamys adroveri*), un vipèrid i una sèrie de restes mal conservats d'una tortuga de grans dimensions, un o diversos rèptils de mida petita i un aucell indeterminat (Bailón *et al.*, 2002; Quintana & Agustí, 2007).

El segon episodi es va iniciar en la Crisi Salina del Messinià (finals del Miocè, entre 5,6 i 5,3 milions d'anys) i es pot estendre fins al Plistocè (fins fa uns 10.000 anys). La fauna terrestre és representada per tres llinatges evolutius de mamífers terrestres: *Myotragus* (bòvid), *Hypnomys* (glírid) i *Asoriculus* (sorícid), juntament amb *Podarcis* (lacèrtid), *Vipera natiensis* i *Vipera* spp. (vipèrids), representants de la família *Gekkonidae* (lacèrtids) així com dels gèneres *Alytes* i *Discoglossus* (Anurs) (Alcover *et al.*, 1981; Bailón *et al.*, 2002; 2005; 2010; Bover *et al.*, 2008; 2014). De tota manera, Menorca presentava algunes peculiaritats faunístiques, com *Muscardinus cyclopeus* (glírid), *Rhinolophus cf. grivensis* (quiròpter), *Cheirogaster gymnesica* (Testudínid), *Nuralagus rex* (lagomorf) o representants dels

gèneres *Coluber* (colúbrid) i *Blanus* (amfispènid), entre d'altres (Pons-Moyà *et al.*, 1981; Agustí *et al.*, 1982; Garcia-Porta *et al.*, 2002; Bailón *et al.*, 2005; Quintana *et al.*, 2011). Tota aquesta fauna menorquina, però desapareixerà a finals del Pliocè, possiblement el contacte físic d'ambdues illes durant les primeres glaciacions del Quaternari (fa uns 2,35 milions d'anys) provocà la seva substitució pel *Myotragus* provinent de Mallorca (Alcover *et al.*, 1999b; Bover & Alcover, 2000) (Figura 3.2).

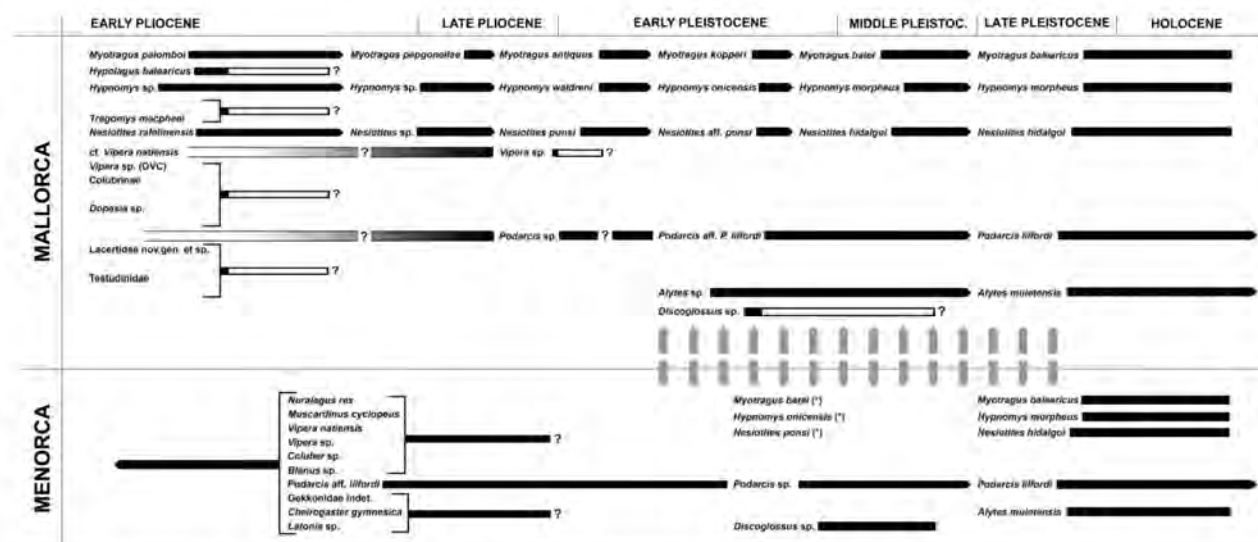


Figura 3.2: Esquema de la fauna a les Gimnèsies en els darrers 5 milions d'anys.

Les fletxes grises indiquem contacte entre les illes durant les glaciacions del Quaternari.

(Figura 5 [Modificada]. Bover *et al.*, 2014)

Els primers estudis sobre paleornitofauna, present en els jaciments de Mallorca i Menorca, es remunten a finals de la dècada dels 70 i en els 80 (Moyà-Sola & Pons-Moyà, 1979; Florit & Alcover, 1987a; 1987b), en la dècada dels 90 i amb el nou mil·lenni es produïren nous avenços, correccions o matisacions del que s'havia publicat fins aleshores. Amb tot cal destacar, a més la Tesi Doctoral sobre els aucells fòssils de Mallorca i Menorca (Seguí, 1998), els treballs sobre aquest grup zoològic en les coves des Moro (Seguí, 1997), amb una vintena d'espècies entre les quals destaquen les gralles del gènere *Pyrrhocorax*, i de la Moleta (Seguí *et al.*, 1997), amb més de quaranta taxons. Aquests i d'altres jaciments, han permès millorar de forma evident el coneixement de l'avifauna fòssil. D'entre aquesta es podria destacar els aucells extints: *Tyto balearica*, *Scolopax carmesinae*, *Pterodromoides minoricensis*, *Pica mourerae*, *Corvus pliocaenus*, *Camusia quintanai* (Moyà-Sola & Pons-Moyà, 1979; Mourer-Chauré *et al.*, 1980; Seguí, 1999; 2001; Seguí *et al.*, 2001; Seguí, 2002) o les espècies que no es troben presents, o bé qualificades d'accidentals, a les Illes en l'actualitat com: *Alca torda* (pigdai), *Aquila chrysaetos* (àliga reial), *Montifringilla nivalis* (Gorrió d'ala blanca), *Prunella modularis* (Xalambri), *Pyrrhocorax graculus* (gralla de bec groc), *Pyrrhocorax pyrrhocorax* (gralla de bec vermell) o *Pyrrhula pyrrhula* (Pinsà borroner). Tot això pareix indicar un paisatge més forestal i unes condicions climatològiques més fredes que les actuals, la qual cosa va en consonància amb les dades paleogeogràfiques (McMinn & Alcover, 1992; Seguí, 1997; Alcover, 2001; Alcover *et al.*, 2004). Un aspecte destacat és la presència d'aucells marins en els jaciments mallorquins i menorquins, això podria indicar la presència d'una àrea d'alta productivitat marina molt pròxima aquestes illes en temps passats (Seguí *et al.*, 2001).

Els canvis produïts en la climatologia durant el Plistocè i l'Holocè, que afectaren notablement a la flora, també afectaren la fauna present a les Illes. Així, la pèrdua de diversitat zoològica a Mallorca fou especialment important (Mateo, 2015), per això just abans de l'arribada dels humans la fauna terrestre de Mallorca (i també de Menorca), tan sols comptava amb un lacèrtid (*Podarcis lilfordi*) i un amfibi anur (*Alytes muletensis*), a més de només tres mamífers terrestres: *Myotragus balearicus* (*Artiodactyla: Bovidae –caprinae–*), *Hypnomys morpheus* (*Rodentia: Gliridae*) i *Asoriculus (=Nesiotites) hidalgoi* (*Soricomorpha: Soricidae*), a part de les ratapinyades. *Myotragus balearicus* era un caprí de talla petita (no més de 50 cm a la creu) que segurament ostentava un paper rellevant en la dinàmica de la vegetació i que, a més, presentava unes característiques anatòmiques i fisiològiques molt especials: tenia uns ulls frontals, un incisiu de creixement continu, uns molars hipsodonts (és a dir, amb la corona molt desenvolupada i amb l'esmalt de gran duresa, la qual cosa suggereix una dieta fortament abrasiva, per la mida de les partícules dels seus copròlits es podria inferir una gran efectivitat dels processos digestius), unes extremitats curtes però robustes i potents, (Alcover *et al.*, 1981; Alcover & Bover, 2002; Bartolomé *et al.*, 2011) a més, presentava una taxa de creixement baixa i fins i tot amb la possibilitat de frenar estacionalment el seu desenvolupament (Köhler & Moyà-Solà, 2009). *Hypnomys morpheus* era una rata cellarda de mida notablement superior a les actuals rates cellardes de Mallorca i Menorca (*Eliomys quercinus quercinus* i *E. quercinus gymnesicus*, respectivament), però comparable o lleugerament superior a la varietat de Formentera (*E. quercinus ophiusae* o rata de cua blanca, com se l'anomena a Formentera) amb un estil de vida aparentment més terrestre (menys arborícola) que el de les actuals rates cellardes, ja que possiblement podia excavar, amb la qual cosa alguns autors (Alcover & Bover, 2002, Bover *et al.*, 2010) ho interpreten com a una possible estratègia per alimentar-se de geòfits, almenys quan les condicions eren extremes. Finalment, *Asoriculus hidalgoi* era una musaranya de mida grossa en comparació a les musaranyes presents actualment a la península Ibèrica (Alcover & Bover, 2002).

A més d'aquests mamífers, com a gran depredador, hi havia *Aquila chrysaetos* (àliga reial), relativament abundant tant a Mallorca com a Menorca en aquelles èpoques, però que actualment no hi habita. A la península Ibèrica aquesta àliga presenta una àmplia però heterogènia distribució, principalment en els sistemes muntanyosos del Sistema Ibèric, Serralada Bètica, Sierra Morena i Pirineus. També hi havia dues espècies de vertebrats endèmics més: *Podarcis lilfordi* (sargantana de les Gimnèsies), present a nombrosos jaciments pliocènic i holocènic de Mallorca i de Menorca, però que actualment tan sols és present als illots que les envolten, i *Alytes muletensis* (ferretet) un petit amfibi (tòtil) descrit l'any 1977 (Sanchiz & Adrover, 1977 [1979]) com a fòssil en la Cova de la Muleta, però que l'any 1980 es va descobrir que encara sobrevivia a diferents torrents de la Serra de Tramuntana (Mayol *et al.*, 1980; Alcover & Mayol, 1980). El ferretet va viure fins a l'època romana a Menorca (Reumer & Sanders, 1984; Sanders, 1984; Alcover *et al.*, 1999b).

L'extinció dels vertebrats en general, i dels mamífers endèmics, en particular, és una qüestió àmpliament debatuda i estudiada. En aquest apartat tan sols es farà una petita ressenya. Així, en un treball de Bover & Alcover (2008) sobre l'extinció a Mallorca dels dos micromamífers endèmics (*H. morpheus* i *A. hidalgoi*), s'expressa la dificultat per trobar un motiu coherent i de pes per provocar la seva extinció. "En resum, el registre arqueològic i paleontològic de Mallorca no és conclouent pel que fa a la causa definitiva de l'extinció de petits mamífers autòctons, tot i que no hi ha dubte que es correlaciona amb la primera arribada dels humans. Alguns factors que poden ser raonablement exclosos [canvi climàtic, la introducció de depredadors o de competidors, així com la transformació

de l'hàbitat], la introducció de malalties exòtiques pels éssers humans emergeix com una explicació preferida per aquestes extincions. No obstant això, l'evidència empírica per aquesta causa potencial encara no s'ha trobat" (Bover & Alcover, 2008:1119). Pel que fa a l'altre, i més gran, mamífer, la qüestió és molt semblant (Bover & Alcover, 2003), ja que malgrat no hi hagi evidència directa de contacte entre els éssers humans i els mamífers autòctons de les Gimnèsies (Alcover *et al.*, 2001; Ramis, 2006; Bover *et al.*, 2008), aquesta falta de proves no implica que no es produïssin els contactes i probablement reflecteix la curta durada de la seva coexistència a Mallorca (Alcover *et al.*, 2001, Bover *et al.*, 2016). El que sí que s'ha descartat del tot són els suposats intents de la seva domesticació (Ramis & Bover, 2001; Bover & Ramis, 2005). Així doncs, *M. balearicus* pareix que sobreviurà fins a l'arribada dels primers pobladors a les illes (Alcover *et al.*, 2001; Bover & Alcover, 2003; Bover *et al.* 2008; Bover, 2011). Això podria indicar que l'arribada humana fou el darrer escull que no pogueren superar i significaria "el darrer cas d'extinció de megafauna insular del Mediterrani" (Bover *et al.* 2008: 141). Encara que les darreres datacions radiocarbòniques pareixen indicar que el marge existent entre el darrer *Myotragus* i la primera evidència en humans a Mallorca podria ser de menys de 350 anys (Bover *et al.*, 2016), amb la qual cosa no s'ha trobat cap evidència empírica que demostrï que els humans van ser els responsables directes d'aquestes extincions (Ramis & Alcover 2001a, 2001b; Bover & Ramis 2005, Quintana *et al.*; 2016).

### 3.4 FAUNA VERTEBRADA INTRODUÏDA

Amb la consolidació de la presència humana a Mallorca, com ja s'ha citat anteriorment, aparegué una fauna domèstica, la cabana ramadera composta per quatre espècies: *Capra aegagrus hircus* (cabra), *Ovis aries* (ovella), *Bos taurus* (bou) i *Sus scrofa domesticus* (porc), les quals suposen la base de la subsistència pel que fa als recursos faunístics, i tot sembla indicar que es va mantenir pràcticament sense canvis gran part de la prehistòria. Un fet destacable, pel que fa a la cabana ramadera, és la reduïda talla (alçada) de tots els seus membres respecte a les talles actuals. Aquest aspecte ja fou apuntat fa més d'un segle (Harlé, 1913) i corroborat per estudis i autors més recents (Uerpman, 1971; Estévez, 1984b; Ramis, 2006). Amb l'entrada de les Illes al món romà i, segurament, amb la introducció de noves races i de canvis en l'explotació del bestiar domèstic es detecta un increment de talles, tot i que no es produí ni de forma immediata ni forma sincronitzada (Valenzuela, 2015). Un altre component de la fauna domèstica importada pels primers habitants és *Canis familiaris* (ca), com a animal de companyia – guarda (Ramis, 2006; Valenzuela & Alcover, 2013a; Ramis, 2014; Valenzuela, 2015). A més d'aquests, també els acompanyà dos micromamífers: *Eliomys quercinus* (rata cellarda) i *Apodemus sylvaticus* (ratolí de bosc). L'acció de l'ésser humà i de la fauna domèstica agafarà un paper predominant en el modelatge del paisatge. L'abundància bioarqueològica d'aquests micromamífers introduïts suggereix que "podrien haver tingut un paper important en la transformació vegetal després de l'arribada de l'home" (Bover & Alcover, 2008:1119), fins i tot atribuir-los el paper d'espècies clau en els ecosistemes insulars. Les conseqüències ecològiques de la presència del ca, així com el seu impacte sobre els aucells, en la fauna introduïda i en la resta de fauna autòctona no és clara. S'ha de tenir en compte que la seva presència s'ha associat als assentaments humans, sense que hi hagi indicis de la seva propagació a un estil de vida salvatge (Valenzuela & Alcover, 2015).

De tota manera, al llarg d'aquest període a les Gimnèsies hi ha evidències que indiquen que es produí d'una altra onada d'introducció de mamífers (i algun aucell) a les acaballes del Bronze o

principis del Ferro com *Cervus elaphus* (cérvol) (Ramis, 2017), *Equus caballus* (cavall) (Ramis, 2006; 2017), *Oryctolagus cuniculus* (conill) (Reumer & Sanders, 1984; Seixas *et al.*, 2014, Ramis *et al.*, 2017) o *Felis silvestris catus* (moix), aquest però dins del primer Ferro, com a mínim a Menorca (Ramis, 2017) i també *Gallus gallus domesticus* (gall/gallina) (Ramis, 2017; Ramis *et al.*, 2017), seguida per una altra associada als contactes amb la Cultura Púnica, en la Segona Edat del Ferro, entre les quals es poden destacar *Mustela nivalis* (mostel) (Valenzuela & Alcover, 2013b; 2015) juntament amb altres espècies. Encara que les evidències no són tan clares també és possible la presència de *Mus spretus* (ratolí d'Algèria) (Reumer & Sanders, 1984; Alcover, 2008; Seixas *et al.*, 2014) entre finals del Bronze o principis del Ferro. Contràriament a aquestes darreres espècies, la introducció de *M. nivalis* pareix haver tingut un important impacte ecològic. Va ser devastador no tan sols per a la fauna autòctona que encara era present, especialment per *P. lilfordi* que s'extingeix de Mallorca i Menorca, i també sobre *A. muletensis* que també s'extingeix a Menorca i de gran part de Mallorca, quedant arraconat en reductes de la Serra de Tramuntana on *M. nivalis* no hi pot arribar (Valenzuela & Alcover, 2013b). L'impacte de la seva presència també es va fer sentir sobre *E. quercinus* i *A. sylvaticus* on es produí una reducció significativa de la seva mida corporal, així com un importat declivi poblacional. Un poc més tard, a les acaballes de la Segona Edat del Ferro, pareix que s'introdueix *Martes martes* (mart) (Valenzuela & Alcover, 2015). Contràriament als efectes devastadors de *M. nivalis*, *M. martes* va tenir efectes positius, ja que presenta uns hàbits alimentaris més generalistes, amb un component important de les fruites en la seva dieta, i en conseqüència, actua com a vector dispersador de les llavors. Si abans de l'arribada dels humans a les Illes Balears, les sargantanes endèmiques (*P. lilfordi*) dispersaven les llavors de moltes plantes, com *Cneorum tricoccon* (olivella), amb la introducció *M. nivalis* i l'extinció d'aquestes a Mallorca i Menorca, es va interrompre la cadena de dispersió d'aquest arbust. *M. martes* podria haver mitigat les conseqüències d'aquesta alteració (Riera *et al.*, 2002). Així doncs, els mustèlids agafaran el paper d'espècie clau en els ecosistemes de Mallorca (Bover & Alcover, 2008; Valenzuela & Alcover, 2013b).

D'una manera semblant als mamífers, també s'introdueixen diverses espècies de rèptils i d'amfibis, així durant el període Naviforme apareixen *Bufo balearicus* (calàpet, encara que les evidències no són molt clares, Alcover (2008) el situa en la Segona Edat del Ferro), *Tarentola mauritanica* (dragó) i *Hemidactylus turcicus* (dragonet) (Uerpmann, 1971, Alcover & Mayol, 1981; Rato *et al.* 2010; 2011; Mateo *et al.*, 2011). Més tard, durant la Segona Edat del Ferro, *Hyla meridionalis* (reineta, tan sols a Menorca), *Testudo hermanni* (tortuga mediterrània), *Macroprotodon mauritanicus* (serp de garriga) i *Rhinechis scalaris* (serp blanca, tan sols a Menorca) (Uerpmann, 1971; Vigne & Alcover, 1985; Busack & McCoy, 1990; Carranza *et al.*, 2004; Fritz *et al.*, 2006; Mateo *et al.*, 2011; Silvia, 2012).

La nova onada d'invasors com *Rattus rattus* (rata negra), *Mus musculus* (ratolí domèstic), *Dama dama* (daina), entre d'altres pareix que arribaren amb l'expansió romana i tornaren a canviar els ecosistemes mallorquins un cop més. (Alcover, 2008; Bover & Alcover, 2008). Amb aquests també arribem *Pelophylax perezi* (granot) i *Natrix maura* (serp d'aigua) (Alcover & Mayol, 1981; Corti *et al.*, 1999; Pleguezuelos, 2002). *N. maura*, junt amb *M. nivalis* com ja s'ha comentat anteriorment, possiblement és un dels principals responsables (Moore *et al.*, 2004a) de la desaparició de *A. muletensis* a Menorca i l'arraconament poblacional a Mallorca. Tot i el relatiu poc temps de convivència entre *A. muletensis* i *N. maura*, els capgrossos d'*A. muletensis* s'han dotat d'una sèrie de canvis en els patrons de comportament (Schley & Griffiths, 1998; Schley *et al.*, 1998; Griffiths *et al.*, 1998) així com de modificacions morfològiques i fisiològiques (Moore *et al.*, 2004b; Pinya *et al.*,



2016), induïdes per la presència d'aquesta serp en els gorgs i basses on es desenvolupen, han facilitat la seva coexistència sota certes condicions. De tota manera, les justificades mesures implantades de control (Guicking *et al.*, 2006) sobre aquesta serp sembla que han tingut un efecte de protecció i recuperació del ferreret. (Santos & Guicking, 2015)

### 3.5 VARIACIONS DEL NIVELL DEL MAR A MALLORCA EN ÈPOQUES PREHISTÒRIQUES

Tarradell (1964:23) en el seu treball sobre la necròpoli de Son Real i la de S'illot des Porros, teoritzà sobre que aquest illot pogués estar unit a la Mallorca en l'època que fou utilitzada com a tal. Aquesta hipòtesi, la dels evidents canvis en la morfologia de la costa, causats entre altres motius, per un canvi en el nivell de la mar, ha romàs dins l'imaginari del discurs històric, segurament alimentat per evidències arqueològiques d'altres terres del Mediterrani oriental o central (Sivan *et al.*, 2001; Lambeck *et al.*, 2004a; 2004b; 2011; Antonioli *et al.*, 2007; Brückner *et al.* 2010; Anzidei *et al.*, 2011; Furlani *et al.*, 2013; Colonese *et al.*, 2014). Un exemple d'aquest discurs, seria el recordatori fet per Hernández-Gasch *et al.* (1998:69) "La hipòtesi que en època antiga hagués pogut estar unida a terra ferma és, segons sembla, versemblant, però de moment no ha estat verificada".

Els primers estudis locals sobre els nivells del mar pretèrits els realitzaren Butzer i Cuerda (Butzer & Cuerda, 1962; Butzer, 1975; Cuerda, 1975) i sobre platges plistocèniques mallorquines, que juntament amb l'altimetria d'aquestes i algunes datacions radiomètriques efectuades a mol·luscs feren que es presentessin una sèrie de corbes de nivells alts de la mar (Figura 3.3), les quals són debatudes per Ginés (2000) en la seva tesi doctoral. De tota manera, s'ha de tenir en compte que les oscil·lacions eustàtiques es compliquen amb l'entrada del quaternari pel fet d'introduir un nou factor: les glaciacions (Riba, 1981).

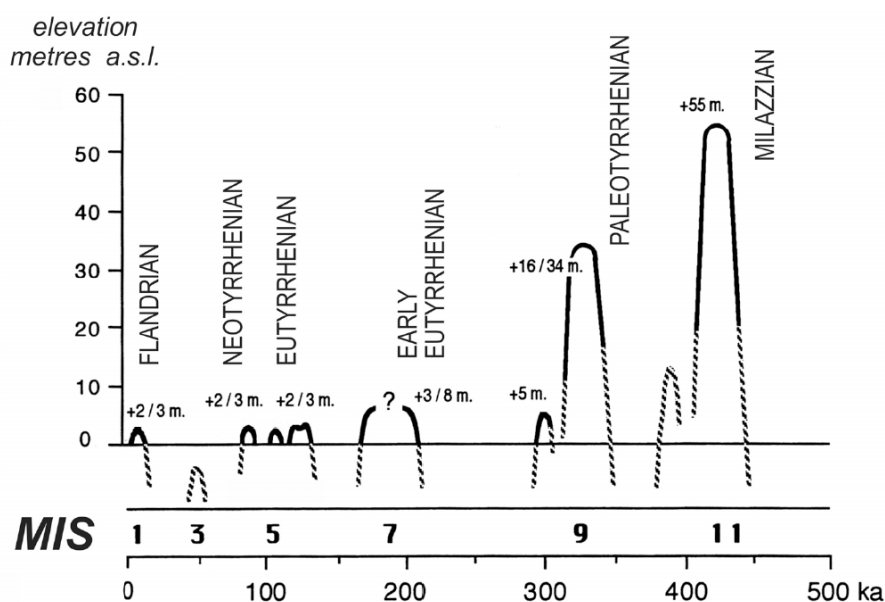


Figura 3.3: Canvis en el nivell de la mar gràcies als treballs sobre malacofauna a les platges de Mallorca. (Figura 16. Ginés *et al.*, 2012)

Més recentment s'ha trobat una metodologia (l'estudi de sobrecreixements calcaris de coves litorals, espeleotemes, i la seva datació Th/U) que està donant uns molts bons resultats pel coneixement de la història del nivell de la Mediterrània, durant el Plistocè Mitjà i Superior i l'Holocè. (Vicens, 2010),

aquests registres del nivell del mar indiquen unes importants variacions del nivell del mar en el Plistocè Mitjà - Superior i l'Holocè arribant a uns màxims de +40 fins a -23 metres (Ginés & Ginés, 1993; Tuccimei *et al.*, 1998, 2000, 2006; Ginés, 2000; Ginés *et al.*, 2001; Bardají *et al.*, 2009; Dorale *et al.*, 2010). Aquests canvis no tan sols afecten la morfologia de la costa (Figura 3.4 - Gràcia *et al.*, 2001), poden representar evidents canvis en la circulació de les masses d'aigua superficial, mitjana i profunda d'almenys la conca mediterrània occidental (Frigola, 2012).



Figura 3.4: Configuració geogràfica aproximada de les Gimnèsies en el Quaternari.

A: màxima transgressió, B: màxima regressió, C: estat actual

(Figura 1 [modificada]. Gràcia *et al.*, 2001)

Goy *et al.* (1997) aborden l'evolució de les àrees litorals a Mallorca en èpoques més recents i observa que als voltants del 7000 BP, el mar presenta una tendència regressiva. Als voltants del 5500 BP, presenta "un nivell del mar més baix, de l'ordre de centímetres, amb relació als nivells anteriors. Aquesta tendència general regressiva s'inverteix en determinats períodes [...] Aquests períodes d'alt nivell relatiu del mar se detecten, segons les dades que de terrasses marines es tenen fins al moment, als  $4430 \pm 110$   $^{14}\text{C}$  a. BP; entre  $3005 \pm 90$  i  $1780 \pm 200$   $^{14}\text{C}$  a. BP; i als  $495 \pm 70$   $^{14}\text{C}$  a. BP" (Goy *et al.*, 1997:462). Les terrasses no superen la cota del metre d'alçada. Aquestes dades es complementen amb l'estudi sobre en l'Albufera d'Alcúdia (Mateu *et al.*, 2001) on se'n descriu l'evolució. Així al voltant dels 6500 BP, presenta unes característiques molt marines, amb un increment de la biodiversitat amb el balanceig transgressiu-regressiu fins a arribar al seu nivell màxim d'inundació litoral. Aquestes característiques canvien de forma evident al voltant del 4000 BP quan els nivells del mar són prou baixos per configurar una zona més típicament d'albufera amb mescla d'aigua dolça i marina. A més, també s'han de tenir en compte els treballs sobre les dunes a holocèniques del Trenc - Salobrar de Campos (González-Hernández *et al.*, 2001; Servera & Pons, 2007) on es corroboren i perfilen les variacions del nivell de mar, o el treball sobre les línies costaneres d'Eivissa durant l'Holocè (Schulz, 1997) on se centra principalment en badies, cales i zones humides on hi havia presència de jaciments arqueològics i on descriu un procés de rebliment, allunyant la línia de costa. Igualment per als canvis paleogeogràfics al voltant del port principal de la ciutat romana de Pollentia (Gaiame *et al.*, 2017), fundada a la costa nordoriental de Mallorca després de la conquesta romana al 123 AC. Aquests evolucionen des d'un entorn de llacuna oberta entre el 3200 i 500 aC, a una llacuna semitancada durant l'època romana, la qual, progressivament, es va aïllar del mar durant la segona meitat del primer mil·lenni dC. Seguint dins mateix raonament, en el treball ja exposat anteriorment, Bover & Alcover (2008:1115) exposen "Suposant que el nivell màxim del mar de l'Holocè ha tingut un significat paleotermal, la temperatura màxima en aquest període es produeix aparentment poc abans del  $6600 \pm 300$  BP ( $^{230}\text{Th} / ^{234}\text{U}$ ; Versilian, OIS 1). Entre 4900 i 5800 PB ( $^{230}\text{Th} / ^{234}\text{U}$ ) el mar va assolir un nivell més o menys similar al seu nivell actual. Des de llavors, no han estat registrats canvis apreciables canvis en el nivell de la mar".

Ampliant la zona de treball en el Golf d'Almeria (Goy *et al.*, 2003), en estudis més amplis sobre les costes atlàntiques i mediterrànies de la península Ibèrica (Zazo, 2006; Zazo *et al.*, 2008) o del Mediterrani occidental (Vacchi *et al.*, 2016) es pot concloure que el Mediterrani occidental, el nivell del mar pujà contínuament durant tot l'Holocè, amb una clara desacceleració al voltant dels 7.500 anys BP i amb una desacceleració addicional durant els darrers 5 – 4.000 anys BP. Així doncs, aquests autors defensen que en pràcticament tot el període comprès en aquest treball el nivell del mar era molt semblant o lleugerament superior a l'actual i que els possibles canvis d'aquesta tendència es relacionen principalment amb la variabilitat en l'ajustament isostàtic.

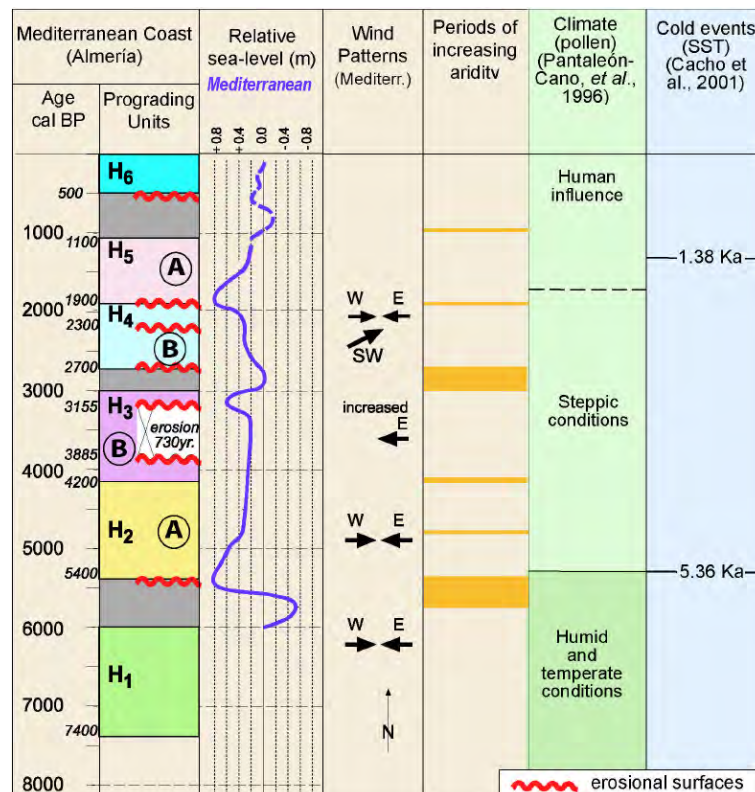


Figura 3.5: Canvis relatius del nivell del mar – clima en el Mediterrani.  
(Figura 8 [modificada]. Zazo, 2006)

Per contra, pareix que hi ha diverses evidències arqueològiques que s'allunyen d'aquestes conclusions. Així en la Cova Genovesa (Manacor) (Gràcia *et al.*, 2005) s'ha descrit una passera submergida aproximadament 1 m. Els autors pensen que les tasques de construcció del pas es varen fer en estar el nivell de l'aigua a menor cota que l'actual, "possiblement entre -1 i -1,5 m respecte a l'actual nivell del llac" (Gràcia *et al.*, 2005:362). Aquest nivell permetria haver col·locat les pedres i poder superar el llac per accedir a l'altre costat de la cova. "No obstant això, als blocs es pot seguir, igual que a la paret que conté el llac, un paleonivell de l'aigua que indica que la passera es trobava emergida uns 20 cm en algun moment del passat" (Gràcia *et al.*, 2005:362).

### 3.6 CONCLUSIONS

La mirada, tal com s'ha explicat anteriorment, se centra principalment a Mallorca i en menor mesura a Menorca, ja que comparteixen molts trets comuns (però amb evidents diferències). Malgrat una certa continuïtat faunística entre les Pitiüses (Eivissa i Formentera) i les Gimnèsies

(Mallorca i Menorca), interpretada gràcies a la presència d'alguns invertebrats endèmics, tant fòssils com d'actuals (Torres & Alcover, 1981; Palmer *et al.*, 1999), així com de diversos vertebrats a Eivissa (Moyà-Sola *et al.*, 1984) del Plio-Quaternari amb una relació no massa clara amb la fauna posterior del Pliocè final (Bover, 2011), si es tenen en compte el registre fòssil de vertebrats del Plistocè superior i l'Holocè primerenc (Palmer *et al.*, 1999), es pot afirmar que aquest grup d'illes presentaren marcades diferències ambientals i ecològiques. De fet, durant la primera part de l'Holocè (abans de l'arribada dels humans) comparteixen molt poques espècies endèmiques terrestres, això és deu, amb molta probabilitat, a una història biogeogràfica diferenciada (Colom, 1978). Així, les Pitiüses durant aquest període presenten l'anomalia faunística més gran de tota l'àrea mediterrània: foren els únics territoris relativament grans que estaven mancats de mamífers terrestres (Alcover & Bover, 2002). La comunitat de vertebrats estava constituïda quasi exclusivament per aucells. L'herbívor principal era una oca de talla petita (*Anser spp.*) i el superdepredador de la fauna pitiüsa era la gegantina àliga marina (*Haliaeetus albicilla*) (Alcover & McMinn, 1992). Aquestes marcades diferències es reduiran notablement amb l'arribada i consolidació humana a les Illes. L'home, amb la fauna i vegetació que l'acompanya, podria haver actuat com a un factor homogeneïtzador entre les quatre illes (Palmer *et al.*, 1999).

No és objecte d'aquest treball aprofundir sobre l'evolució o els canvis en la flora i fauna de les illes Balears i les Pitiüses, més si es té en compte la disparitat ecològica entre les Gimnèsies i les Pitiüses. Així i tot, s'ha volgut fer un petit incís i exposar-hi les espècies més significatives. Malgrat que aquest estudi se centri sobre un grup d'invertebrats marins, en el breu resum anterior no s'ha fet referència als mol·luscs marins presents en els jaciments del Plistocè, o a cap altre grup d'invertebrats, espècies marines o els quiròpters. Per altra banda, aquests mamífers voladors pogueren desplaçar-se i colonitzar les Illes quan les aigües del mediterrani impedièren els moviments a la resta de mamífers terrestres. Majoritàriament s'ha centrat en aspectes sobre la flora i fauna terrestres, ja que aquestes, especialment l'estudi de la fauna, gaudeix de més tradició i, en conseqüència, de més referències en la bibliografia. Encara queden molts aspectes per aprofundir en el seu coneixement, informació necessària per tenir una mirada més holística dels ecosistemes passats de Mallorca o de les Gimnèsies i Pitiüses. Amb tot, s'ha volgut donar una breu visió sobre les comunitats vegetals i de vertebrats animals dels darrers moments geològics principalment a l'illa de Mallorca, i com aquestes varen canviar amb l'arribada dels humans i dels primers mil·lennis de convivència.

Pel que fa als aspectes marins, tan sols s'ha fet l'incís sobre els canvis en el nivell del mar a Mallorca o en el Mediterrani Occidental en l'holocè o com aquests han anat modulant la línia de la costa abans i després de l'arribada dels humans a les Illes. Com s'ha pogut constatar pareix que hi ha dues visions respecte al seu nivell: la que indica uns nivells més elevats en èpoques relativament recents o bé les que sustenta que aquests nivells eren inferiors. De tota manera, en un estudi recent (Tuccimei *et al.*, 2012) s'aborda la qüestió comparant les dades dels espeleotemes amb models matemàtics sobre els canvis dels nivells relatius del mar en la regió occidental del Mediterrani. Si bé les espeleotemes de Mallorca indiquen que el nivell del mar s'ha mantingut estable durant els últims 2800 anys, els models no acaben de quadrar amb l'ajust isostàtic glacial, proposant diversos ajustos tectònics menors per a aquestes variacions locals de baixa amplitud. Aquest és un altre camp on encara s'hi ha de treballar per establir un discurs coherent amb els indicis existents i en les conseqüències o implicacions que això pot comportar.



**CAPÍTOL 4:**  
**MARC CRONOLÒGIC I CULTURAL**

---



## 4.1 INTRODUCCIÓ

Malgrat algunes matisacions, gran part dels estudiosos de la prehistòria i protohistòria de les illes Balears i Pitiüses, coincideixen en dividir aquestes etapes en cinc grans entitats arqueològiques: Calcolític, Bronze Antic, Naviforme, Talaiòtic i Balear<sup>5</sup>, els quals vénen a expressar l'evolució cultural a les Illes que a nivell més general és coneguda com a Calcolític, Edat del Bronze (Bronze Antic i Naviforme) i l'Edat del Ferro (Primera en el Talaiòtic i Segona en el Balear). La periodització que seguidament es presenta és el fruit dels darrers consensos en la Secció d'Arqueologia de la Universitat de les Illes Balears (AqueoUIB). Tot i que el marc del present treball es troba bàsicament emmarcat en la Segona Edat del Ferro o període Balear, en l'espai de Son Real es poden trobar exemples de pràcticament tots els períodes anteriors, amb la qual cosa s'exposen les principals característiques de les cinc etapes anteriorment citades. De tota manera, no es pretén donar una definició extensa i completa de cada un d'aquestes, sinó intentar delimitar-les i definir-les breument amb la intenció mostrar com evolucionà la societat mallorquina (o de les Illes) des dels primers moments de la consolidació del poblament a l'illa fins a l'afermament de la conquesta romana al llarg del segle I AC.

No cal dir que cada un d'aquests períodes o entitats presenta diverses particularitats en relació a les manifestacions arqueològiques prèvies i posteriors, però que s'han d'observar com una evolució contínua de la dinàmica social pròpia d'aquelles societats. Fa uns anys (Calvo & Salvà, 1997) es descartà que la transició del món naviforme cap al món talaiòtic fos el resultat de l'arribada massiva de nous contingents poblacionals provinents d'altres punts del Mediterrani. Ara bé, això no significa, en cap cas, que s'hagi de descartar la influència externa en aquesta evolució, de fet, Mallorca i les altres illes no var estar mai desvinculades o al marge de les circumstàncies d'altres terres o espais mediterranis (Fernández-Miranda, 1993; Guerrero, 2000; 2008; Calvo *et al.*, 2002; Sanmartí *et al.*, 2002; Guerrero & Calvo, 2003b; Hernández-Gasch, 2009b; Calvo *et al.*, 2011; Plantalamor *et al.*, 2012; Salvà & Javaloyas, 2013; Vives-Ferrándiz, 2015). Un altre fet important és que aquestes societats, que ocupen tots els ambients de les illes i que s'adaptaran a les particularitats de cada un d'aquests espais, no ho fan a partir d'una estructura social o polític-econòmica centralitzada, sinó per l'existència d'unes connexions i cooperacions fluides (Guerrero, 1997a; Lull *et al.*, 1999; 2004; Alcover *et al.*, 2001; Salvà *et al.*, 2002; Salvà & Hernández-Gasch, 2009; Fornés *et al.*, 2009; Alberó *et al.*, 2011; Calvo *et al.*, 2013; Sureda *et al.*, 2013).

Tot i que la conquesta romana té lloc l'any 123 AC, aquesta no suposa un tall al patró d'assentament indígena, documentat-se un procés d'abandonament dels poblats talaiòtics entre el segle I AC i el següent (Salvà & Hernández-Gasch, 2009). Probablement, el model d'implantació romà fou divers. En l'espai proper dels primers campaments portuaris es deixà sentir amb més intensitat, mentre que en els espais rurals més allunyats els trets indígenes varen ser més persistents (Valenzuela, 2015). La vertadera romanització tindria lloc durant la segona meitat del segle I AC (López, 2015).

---

<sup>5</sup> S'ha adoptat el terme Balear en comptes de la denominació més clàssica de "Posttalaiòtic" seguint el criteri expressat per Hernández-Gash (2010; 2011a), per referir-se a la societat sorgida després de la ruptura socioeconòmica i cultural al voltant de la meitat del s. VI aC respecte del món Talaiòtic. Les mateixes raons que ja fa uns anys portaren a abandonar el terme "Pretalaiòtic" poden ser igualment útils per descartar el sufix "post".



| Fase         | Cronologia     | Característiques  |
|--------------|----------------|---|
| Calcolític   | 2400 – 2000 AC | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poblats de cabanes de planta circular.</li> <li>• Ramaderia possiblement transhumant.</li> <li>• Metal·lúrgia local amb coure.</li> <li>• Ceràmica incisa d'estil campaniforme a Mallorca i de forma esporàdica a Formentera.</li> <li>• Inhumacions individuals o petits grups en grutes i balmes.</li> </ul>   |
| Bronze Antic | 2000 – 1600 AC | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perduren les característiques culturals anteriors.</li> <li>• Primers objectes de bronze (coure i estany).</li> <li>• Construcció i ús dels dòlmens.</li> <li>• Inhumació en hipogeus.</li> </ul>  |
| Naviforme I  | 1600 – 1200 AC | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abandonament o reformes importants en els antics poblats de cabanes.</li> <li>• Construcció dels navetiformes.</li> <li>• Darreres inhumacions en hipogeus.</li> <li>• Ramaderia amb estabulacions en balmes i grutes.</li> <li>• Santuaris rupestres.</li> <li>• Diversificació dels objectes de bronze, molts d'ells associats a l'ús ritual.</li> <li>• Primeres construccions costaneres relacionades amb contactes amb l'exterior.</li> <li>• Necròpolis col·lectives en coves i balmes, moltes amb tancament ciclopi.</li> <li>• Construcció de les primeres navetes d'enterrament a Menorca.</li> </ul> |
| Naviforme II | 1200 – 900 AC  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensificació dels contactes amb l'exterior, nous assentaments a la costa.</li> <li>• Canvis en l'estructura dels navetiformes i dels poblats.</li> <li>• Nous poblats al voltant d'estructures elevades a Mallorca.</li> <li>• Construcció dels primers talaiots a Menorca i turriormes a Mallorca.</li> <li>• Moment àlgid en la construcció i ús de navetes d'enterrament a Menorca.</li> </ul>  |
| Talaiòtic    | 900 – 550 AC   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcció dels talaiots i nous poblats associats a aquests.</li> <li>• Establiments d'espais fortificats en espais estratègics.</li> <li>• Les Pitiüses entren en el món fenici / púnic.</li> <li>• Abandonament dels assentaments costaners.</li> <li>• Abandonament de les navetes d'enterrament a Menorca.</li> <li>• Primers objectes fenicis.</li> <li>• Primera presència d'objectes de ferro.</li> <li>• Primeres murades al voltant dels poblats.</li> </ul>   |

|        |                     |  |
|--------|---------------------|--|
| Balear | 550 – 123 / s. I AC | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abandonament o reestructuració de les estructures talaiòtiques.</li> <li>• Intensificació del bastiment de murades al voltant de poblats.</li> <li>• Desenvolupament dels santuaris a Mallorca / Taules a Menorca.</li> <li>• Evidents contactes amb el món púnic.</li> <li>• Lleves de foners en els conflictes del Mediterrani.</li> <li>• Aparició de nous ritus funeraris.</li> <li>• Canvis significatius en la producció ceràmica.</li> </ul> |
|--------|---------------------|--|

Taula 4.1: Cronologia i principals pautes de fases culturals en la prehistòria de les illes Balears i Pitiüses

Tal com s'ha exposat anteriorment, aquesta breu introducció cultural se centra especialment en les característiques que presenten les societats prehistòriques mallorquines. Aquesta mirada s'eixampla una mica més cap a Menorca durant l'Edat del Ferro, especialment en la cultura Balear.

## 4.2 CALCOLÍTIC (2400 – 2000 AC)

Mallorca seria la primera illa, de les Balears i Pitiüses, que presentà una població estable i molt probablement al voltant de 2400 AC (Guerrero & Calvo, 2002; Calvo *et al.*, 2002, Micó, 2005; Guerrero *et al.*, 2007a; Lull *et al.*, 2013), malgrat el marge d'un segle que es dona per a la consolidació de la presència humana a Mallorca, Alcover (2008) intenta precisar-ho i afirma que no pareix que es remunti més enllà del 2350 AC. En una revisió recentment publicada sobre l'arribada humana a les illes Balears (Cherry & Leppard, 2018) es rebaixa l'horitzó de colonització de Mallorca i Menorca entre 2300 i 2050 AC i semblant, o incús lleugerament posterior, pel que fa a les Pitiüses. Per tant, tot semblaria indicar que l'ocupació humana de les Illes es va produir amb un cert retard en comparació amb la resta d'illes de la Mediterrània, coincidint amb el final d'un període fred que afectà l'àrea mediterrània entre el 3050 - 2550 AC. i que provocà tota una sèrie de moviments humans migratoris (Calvo & Guerrero, 2007; Guerrero, 2007). Amb tot, si es fa cas de les noves propostes més primerenques, hi ha una sèrie d'elements (Cherry & Leppard, 2018:66) que suggereixen un canvi social comparativament abrupte i a gran escala en el tombant del tercer mil·lenni en el mediterrani occidental combinat en el context de dinàmiques climàtiques ràpides i a curt termini que impulsen les freqüències de sequera, el que provocà el sorgiment i la decadència sobtada dels sistemes de valor establerts, l'organització del paisatge i del poder social. Tot això, podria haver impulsat al grup humà que arribà a Mallorca i les altres illes a superar els riscos associats a la colonització de noves terres.

S'ha de tenir en compte que el registre arqueològic presenta una especial dificultat de conservació, pareix lògic pensar que els seus assentaments ocuparen les zones més fèrtils de Mallorca, i aquestes han sofert una important pressió humana. Molts poblats del bronze se superposen directament sobre les antigues cabanes calcolítiques, amb la qual cosa hi ha hagut una destrucció de la informació des d'èpoques molt antigues (Guerrero *et al.*, 2007a; Lull *et al.*, 2013). Hi ha un evident desequilibri d'informació respecte de Mallorca envers les altres Illes, així els trets característics d'aquesta època es dibuixen a Mallorca, les aportacions de la resta d'Illes no contradiuen dita descripció (Calvo & Guerrero, 2011a), però sí que s'observen particularitats. Malgrat la curta distància entre Mallorca i Menorca i la relativa facilitat dels contactes entre els seus pobladors, hi ha importants diferències

entre els utensilis més comuns, com la ceràmica (Guerrero *et al.*, 2007a). Així a Mallorca es presenta la ceràmica campaniforme decorada mitjançant incisió de manera diversa, generalment amb motius decoratius geomètrics repetits seqüencialment, mentre que a Menorca no hi és present (Calvo & Guerrero, 2002; Guerrero *et al.*, 2007a).

Els assentaments característics d'aquest període serien els poblats de cabanes a l'aire lliure sense una organització interna apreciable, ni delimitació física o qualche tipus d'arquitectura defensiva (Guerrero *et al.*, 2007a). Aquestes cabanes estarien formades per estructures més o menys lleugeres, algunes de les quals envoltades per un sòcol de pedra (Calvo & Guerrero, 2002; Lull *et al.*, 2004) (Figura 4.1). Un bon exemple d'aquests seria Son Ferrandell – Olesa, a Valldemossa (Enseñat & Waldren, 1987; Waldren 1987), altres serien la cabana de Ca na Cotxera, a Muro (Cantarellas, 1972), els poblats des Velar d'Aprop, a Santanyí (Carreras & Covas, 1984) o el poblat del Puig de Ses Torretes, a Eivissa (Costa & Benito, 2000). També utilitzen coves o balmes rocalloses com a habitació o ús temporal (Guerrero, 1997a; Calvo & Guerrero 2002; Calvo *et al.* 2002; Coll 2006; Guerrero *et al.*, 2007a), com la balma de Son Matge, a Valldemossa (Waldren, 1979; 1982; 1998), el Coval Simó, a Escorca (Coll, 2000; 2006) o la Cova des Bous, a Felanitx (Rosselló-Bordoy, 1958; Hernández-Gasch, 2009a), per citar alguns exemples.



Figura 4.1: Imatge del sòcol d'una cabana circular en Son Ferrandell-Olesa (Figura 9. Calvo & Guerrero, 2011a)

Els estudis socials i econòmics, com de fauna i vegetació són escassos, encara que es podria definir dins d'una economia agrícola – ramadera (Calvo & Guerrero 2011a). Es documenta un ramat domèstic ben definit i pràcticament invariable durant tota la prehistòria compost per: *Capra aegagrus hircus* (cabra), *Ovis aries* (ovella), *Bos taurus* (bou) i *Sus scrofa domesticus* (porc) (Ramis, 2006). Ramis, en la seva tesi doctoral, exposa (2006:626) que la distribució relativa de les espècies s'inclina clarament cap als caprins – ovins, arribant “prop del 90% en nombre de restes [...], mentre que el ramat boví no supera el 10%”, relacionada molt probablement amb una estratègia de pastura transhumant, la qual cosa explicaria aquesta dualitat d'assentaments en cabanes i en balmes o coves

(Ramis, 2006; Guerrero *et al.*, 2007a). Tot i que la seva gestió, pareix que va encaminada a la producció de recursos primaris i al sacrifici d'individus joves (Ramis, 2006), també es produeix un aprofitament dels productes secundaris dels ramats, com ho indica la presència de "formatgeres" a Son Ferrandell - Olesa (Waldren, 1998) o al Coval Simó (Coll 2000), així com de fusaioles, la qual cosa permet pensar en tasques de filat / teixits de llana (Carreras & Covas, 1984). Pel que fa a l'agricultura - vegetació, sembla que hi hagi recol·lecció de gramínies, pel que es pot deduir de la presència de falç de sílex (Calvo & Salvà, 2007), a més de lleguminoses i diverses plantes de propietats medicinals o culinàries, així com una certa explotació forestal (Coll, 2006). No és desbaratat associar una activitat de pasturatge muntanyosa amb la d'extracció mineral (coure) dels afloraments existents en la Serra de Tramuntana. En aquest sentit s'han documentat vasos de reducció mineral tant en els mateixos poblats com en els assentaments temporals (Waldren, 1982; Calvo *et al.*, 2002; Calvo & Guerrero, 2007; Salvà, 2013), tot i que el material metàl·lic atribuïble en seguretat en aquest període sigui escàs (Calvo & Guerrero, 2007; Salvà, 2013).

El món funerari és complex i amb poques dades (Lull *et al.*, 1999; Calvo *et al.*, 2002; Guerrero *et al.*, 2007a), causat principalment per la dificultat d'identificar els enterraments que es realitzen en aquests moments. És possible que es comencessin donar els primers enterraments col·lectius en coves (Ramis & Alcover, 2001a), però el més comú seria la pràctica de rituals d'inhumació individuals o de petits grups de persones, enterrades en foses, coves o balmes, sense que es puguin descartar que es fessin a l'aire lliure en tombes amb poca o cap entitat arquitectònica (Guerrero *et al.*, 2007a).

### **4.3 BRONZE ANTIC (2000 – 1600 AC)**

Aquest període és un dels més problemàtics i desconeguts de la prehistòria balear (Salvà, 2013), possiblement per la suma de diferents factors: poques excavacions en llocs d'habitació i les existents són prou antigues, el que suposa l'escassetat d'analítiques o de publicacions exhaustives, i la confusió amb l'inici del naviforme. Tot això ha produït que els plantejaments teòrics sobre aquesta fase estiguin poc desenvolupats i que, a més, hi hagi una certa discussió en la seva cronologia o en la pròpia definició. Així alguns autors l'han denominat Dolmènic (Lull *et al.*, 1999) o Epicampaniforme (Guerrero *et al.*, 2007a; García *et al.*, 2007), al cap i a la fi, és un període de transició entre el Calcolític i el Naviforme amb alguns elements característics, però amb molts altres que o bé no canviaren o ho feren de forma poc evident.

En els assentaments, en els casos que s'han documentat clarament, no es donen canvis evidents respecte al moment anterior (Lull *et al.*, 1999; 2004; Calvo *et al.*, 2002; García *et al.*, 2007). Un exemple clar és el del poblament de Son Ferrandell – Olesa (Enseñat & Waldren, 1987; Waldren 1987), on es troben en funcionament les mateixes cabanes que en el Calcolític, que perduraran fins a l'aparició dels navetiformes. També en el cas dels Closos de Can Gaià, a Portocolom (Calvo & Salvà, 1999; Salvà & Calvo, 2002), on s'ha constatat una destacada ocupació anterior a la construcció dels navetiformes, encara que aquestes estructures i el seu funcionament estiguin encara per definir (Salvà, 2013). De tota manera, hi podrà haver una certa convivència entre aquestes noves estructures navetiformes i les cabanes circulars amb sòcol de pedres, no serà fins a l'acabament d'aquest període que hi haurà una total substitució pel nou model d'assentament (García *et al.*, 2007). També es mantenen les ocupacions en balmes i coves relacionades amb la ramaderia possiblement transhumant (Guerrero *et al.*, 2005; Bergadà *et al.* 2005).

D'una manera anàloga, la societat i l'explotació dels recursos, seguiria semblant-se a la calcolítica, és a dir, segueix una cabana ramadera dominada pel caprí – oví amb un aprofitament bàsicament primari, així com alguns productes secundaris (Ramis, 2006), també amb un consum de cereals i lleguminoses, així com un cert aprofitament de la vegetació natural (Calvo & Guerrero, 2002; Picornell, 2012).

La ceràmica, així com la resta d'objectes quotidians, encara que escassos, provenen en la seva gran majoria de contextos funeraris i, en conseqüència, molt poca de contextos domèstics o d'habitació (García *et al.*, 2007). Això dificulta tenir una visió general. De tota manera, durant aquesta època es produeix un increment de la varietat formal dels conjunts ceràmics, respecte a la pobra tipologia Calcolítica, mentre que, per contra, desapareix la seva gran varietat decorativa i motius geomètrics (García *et al.*, 2007). Tan sols es documenten marques amb instruments més gruixuts, amb un repertori relativament reduït, i petites protuberàncies o nanses situades normalment a la part superior. Per primer cop apareix una metal·lúrgia de certa entitat, amb punxons i ganivets de fulla triangular i reblons, així com els primers objectes de bronze (Salvà, 2013).

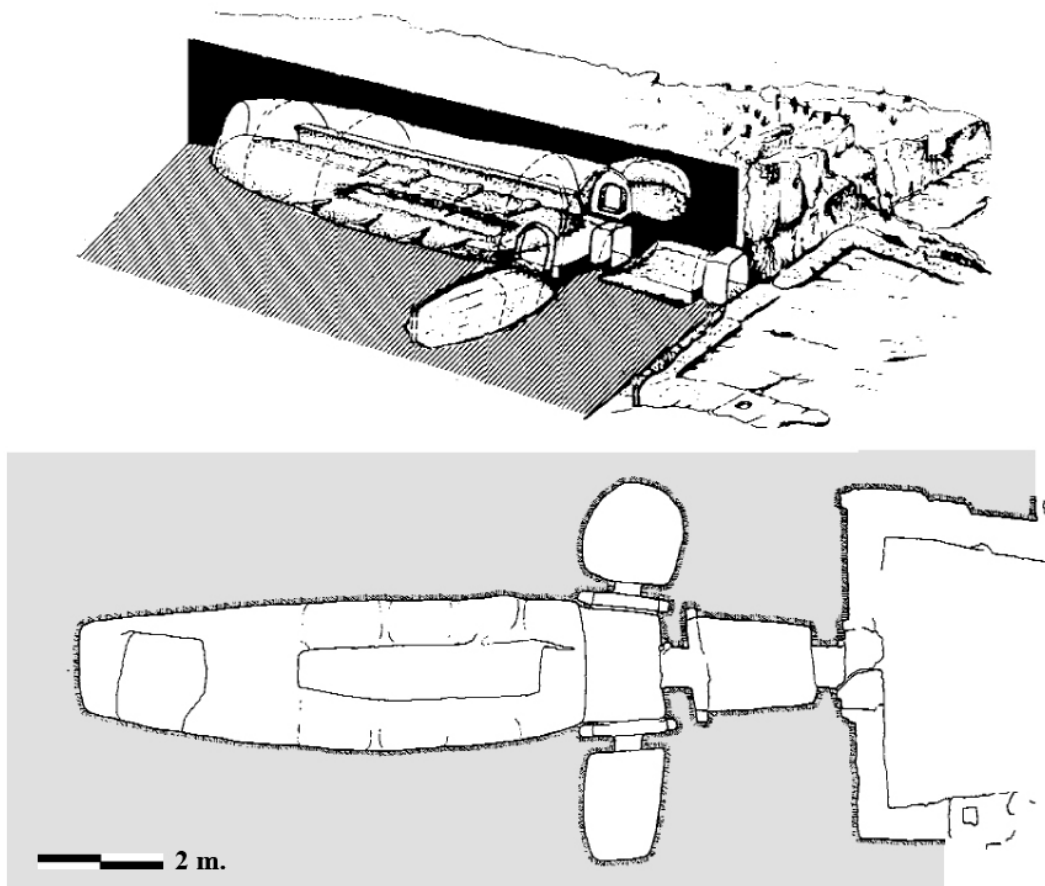


Figura 4.2: Perspectiva i planta de l'hipogeu 7 de Cala Sant Vicenç.  
(Figura 12. Rosselló-Bordoy *et al.*, 1994. Perspectiva dibuixada per Cerdà i planta dibuixada per Plantalamor, Murillo i Salvà)

La relativa escassetat de dades sobre contextos domèstics contrasta amb una documentació relativament abundant sobre els contextos o conjunts funeraris. Se segueixen utilitzant les coves naturals com a Son Marroig, a Deià (Veny, 1968) per a petits grups humans, però apareixen noves

tradicions funeràries, com l'enterrament col·lectiu en coves excavades (hipogeus) dins marès (Figura 4.2) de planta allargada o circular (Lull *et al.*, 2004; 2013) i que possiblement defineixen millor aquest període (Salvà, 2013), ja que presenten unes característiques formals i rituals molt marcades, les quals determinaran una nova forma de gestionar el món dels morts d'aquestes comunitats. L'enterrament en hipogeus durarà fins els primers moments del Naviforme, amb pràctiques de manipulació de les restes dels cadàvers i recol·locació de cranis (Waldren, 1982; Rihuete, 2000; Guerrero *et al.*, 2005; Salvà 2013; Gornés, 2016). Una altra de les noves tradicions funeràries seran les d'estructures dolmèniques de planta rectangular com el dolmen de Son Bauló de Dalt, a Santa Margalida (Rosselló-Bordoy & Mascaró, 1962; Rosselló-Bordoy, 1966) o s'Aigua dolça, a Artà (Coll, *et al.* 1997), possiblement per influència de l'illa de Menorca (Guerrero & Calvo, 2001; Guerrero *et al.*, 2003). Els rituals funeraris col·lectius i col·lectivitzadors seguiran presents, encara que sota diferents formes, al llarg de l'Edat de Bronze (Guerrero *et al.*, 2007a).

#### 4.4 NAVIFORME (1600 – 900 AC)

Al voltant del 1600 AC. s'observa un moment de canvi en el registre arqueològic. El punt de ruptura clau és l'abandonament dels antics assentaments, o bé la seva transformació, i la construcció de poblats amb una arquitectura de tipus ciclopi (grans pedres en sec). La construcció característica són els navetiformes<sup>6</sup>, estructures ciclòpies de planta de ferradura amb les parets de doble parament i amb el farciment intern de pedra petita i terra (Figura 4.3).



Figura 4.3: Navetiforme I de Closos de Can Gaià

<sup>6</sup> La denominació popular d'aquestes construccions com a "navetes" (ja que recorden la forma de quilla invertida d'un vaixell), així com en algunes publicacions (Lull *et al.* 1999; Salvà *et al.*, 2002), poden induir a confusió amb les construccions funeràries pròpies de l'antesala de l'Edat del Ferro de Menorca, anomenades també "navetes". Així doncs, se segueix la proposta de Fornés *et al.*, 2009 d'anomenar Naviforme a l'entitat històrica / arqueològica dins de l'Edat del Bronze a les Balears i Pitiüses i els navetiformes les construccions domèstiques de caràcter ciclopi que defineixen dita entitat.

Els navetiformes representaven quelcom més que cases – habitació (Fornés *et al.*, 2009) són llars on s’organitzen i defineixen un espai humà que Salvà & Fernández-Gasch (2009) i Fornés *et al.* (2009) anomenen “grup domèstic”, entès com aquell grup que no necessàriament presenta relacions de parentiu, però que comparteix un espai per realitzar funcions bàsiques de producció i manteniment del grup. Són estructures d’una mida considerable, entre 16 i 25 metres de longitud, entre 5 i 7 metres d’amplada i una altura estimada d’uns 3 metres (Salvà, 2001) la qual cosa implica una monumentalització evident (Guerrero, *et al.*, 2007b), no tan sols per al volum, sinó també per la tècnica constructiva ciclòpia que implica un element singular en el paisatge (Fornés *et al.*, 2009; Salvà, 2013). El seu sostre estava fet per branques i argila (segurament amb algun altre element estabilitzador i impermeabilitzant, però encara no detectat amb seguretat) aguantat per grans bigues, normalment d’*Olea europaea, var. sylvestris* (ullastre) (García, 2006; García *et al.*, 2007; Salvà & Hernández-Gasch, 2009) i presentaven una marcada organització interna tant horitzontal com vertical (Fornés *et al.*, 2009). Un dels elements que sol aparèixer dins dels navetiformes és la llar – graella (Rosselló-Bordoy, 1986-1989), Guerrero *et al.* (2007b) exposen que podria tractar-se d’un element destinat a una activitat molt especialitzada.

Hi ha una clara intensificació de l’ocupació del territori, amb un elevat nombre d’assentaments en relació a l’etapa anterior (Salvà, 2001). Els navetiformes, encara que poden aparèixer aïllats, com el cas del navetiforme Alemany, a Calvià (Ensenyat, 1971), aquests són interpretats com a anomalies possiblement a problemes de conservació, normalment ho fan agrupats en poblats i poden ser d’una sola nau (els més habituals), però també de dues, de tres i excepcionalment de quatre (Calvo & Salvà, 1997). Dels navetiformes dobles o triples, se’n sap relativament poques coses (foren excavades fa temps amb mancances evidents pel que fa a les pròpies tècniques d’excavació i, sobretot, de registre. Els pocs exemples amb una excavació actual encara es troben una fase molt inicial i amb poques conclusions clares, Salvà comunicació personal), però pel que sembla, en un dels espais reproduceix l’esquema domèstic típic, mentre que en l’altre no el segueix. El valor simbòlic d’aquests edificis és evident, així que és possible que existís una finalitat de prestigi o de relació entre el poblat, més si es té en compte que els navetiformes dobles o triples possiblement són concebuts així des del mateix moment de la seva preparació (Salvà & Hernández-Gasch, 2009). L’únic navetiforme quàdruple que es té constància en l’actualitat és el de Canyamel, Capdepera, (Rosselló-Bordoy, 1992b).

La societat del Naviforme s’organitza bàsicament en poblats que agrupen diversos navetiformes en un espai aparentment comunal on no s’identifiquen sistemes de tancament defensius, ni indicis de defensa passiva a partir d’elements topogràfics (Pons, 1999; Salvà & Hernández-Gasch, 2009; Salvà, 2013). També existeixen assentaments de caràcter secundari o estacional, relacionades amb una pastura itinerant, com són refugis en balmes o coves obertes en què una part dels membres de la comunitat s’aixoplugarien en realitzar desplaçaments més o menys perllongats fora del poblat, de tota manera la seva importància encara està per determinar (Salvà, 2001). També es documenten espais de culte en coves naturals, els santuaris rupestres, com la Cova des Mussol i des Càrritx, a Menorca (Llull *et al.*, 1999) on es documentaren llars i restes de fauna domèstica amb un ús cerimonial. A Mallorca, aquests espais no apareixen de forma tan clara, però és possible que en la Cova des Moro, a Manacor (Calvo *et al.*, 2001) també es donessin aquestes mateixes pràctiques rituals.

Així doncs, el Naviforme es caracteritza per una molt probable absència de conflictivitat entre grups i d'una forta jerarquia política, encara que possiblement certs individus gaudiren d'una posició social amb certa rellevància en el marc de la política i els sistemes de creences comunitaris (Lull *et al.* 2013). Pel que fa al món funerari, els hipogeus i dels dòlmens seran abandonats a Mallorca, per la seva banda a Menorca els dòlmens evolucionen cap a les navetes d'enterrament i els sepulcres de triple parament. De tota manera es generalitza, a ambdues illes, la utilització de coves naturals amb tancament ciclopi de la seva entrada (Lull *et al.*, 1999; Guerrero *et al.*, 2007b).

El Naviforme no presenta una entitat fixa, evoluciona i es va transformant dins del seu marc general. Així, es poden diferenciar dos subperíodes, la cronologia dels quals és: 1600 - 1200 AC com a Naviforme I i 1200 – 900 AC com a Navetiforme II o de transició.

#### **4.4.1 Naviforme I (1600 – 1200 AC)**

Les restes documentades dins dels navetiformes (bancs, molins de mà, indústria òssia i lítica, ceràmica per al consum i l'emmagatzematge, restes d'aliments i residus de producció metal·lúrgica) són una indicació de moltes activitats associades amb la producció artesanal, i només un desenvolupament moderat de la divisió del treball entre els edificis (Lull *et al.*, 2013). Així doncs, les activitats comunes a qualsevol habitatge (cuina i consum d'aliments, emmagatzematge i descans) les porten a terme els membres del grup domèstic, amb una certa independència entre un i l'altre navetiforme del mateix poblat. Tot i que segur que les relacions entre membres dels diferents grups del poblat degueren existir, no destaquen ostensiblement, per la qual cosa sembla que la societat dóna importància al grup domèstic vinculat a cada navetiforme, més que a la comunitat del poblat (Salvà & Hernández-Gasch, 2009; Fornés *et al.*, 2011; Salvà, 2013).

Pel que fa a les bases de la seva economia, tot sembla indicar que se segueix amb la mateixa cabana ramadera, dominada clarament pels ovicaprins, encara que tant els bovins com els suïds incrementarien lleugerament la seva importància respecte al Bronze Antic (Ramis, 2006). Salvà (2013: 36) exposa que es podria estar davant una economia mixta de ramaderia i agricultura, amb un pes similar. Tot això complementat amb una certa explotació d'elements naturals, com pot ser la caça, la recollida de mol·luscs marins i l'aprofitament de recursos forestals.

Un dels aspectes més destacats és la clara uniformització del registre arqueològic a les illes Balears i Pitiüses. Salvà (2013:36-37) exposa que aquesta és la prova de què es produí un fenomen de convergència cultural molt accentuat gràcies a uns importants contactes marítims interns que permeteren que les idees i les persones circuïssin entre les Illes (Salvà *et al.*, 2002; Albero *et al.*, 2011; Salvà & Javaloyas, 2013; Sureda, 2013). Això ve corroborat, no només per les similituds culturals a tots els nivells, sinó també per l'existència de certs jaciments a platges, caps i illots. A més, aquests jaciments costaners haurien facilitat també els contactes amb l'exterior. Aquesta uniformització i obertura cap a altres terres segurament degué afectar a les relacions socials de les comunitats illenques, encara que pel que pareix no incrementaren les desigualtats socials (Calvo, 2009).

La cultura material, en els primers moments, serà molt similar (pràcticament la mateixa) que la del Bronze Antic (Salvà, 2013). Malgrat això, molt aviat s'incrementarà el número i la varietat de



recipients ceràmics, que anirà en consonància amb la mètrica, la qual acabarà produint recipients de moltes formes i mides. La presència d'objectes de metall pareix que tampoc presenta massa canvis respecte a l'etapa anterior, amb una tipologia poc variada (ganivets, punxons, arracades i braçals) especialment lligats al món funerari, tant de forma individual com ornaments i agulles per amortallar el cos del difunt, com col·lectiva, principalment ganivets relacionats amb rituals amb els cranis o els cabells (Salvà, 2013).

Al voltant del 1400 – 1200 AC s'inicia un període d'evidents contactes amb l'exterior amb el bastiment d'estructures a illots, platges i caps costaners (Albero *et al.*, 2011; Calvo *et al.*, 2011; Gornés, 2016)

#### 4.4.2 Naviforme II o de Transició (1200 – 900 AC)

Els contactes exteriors que provenen de l'etapa anterior s'intensifiquen, la qual cosa provocarà l'increment dels assentaments vora el mar interpretats com a espais d'intercanvi de nous productes (metalls en brut o en forma d'objectes i altres materials com objectes d'ivori, contes de pasta de vidre, etc.) inèdits en el registre arqueològic anterior (Lull, *et al.*, 1999; Guerrero *et al.*, 2007b; Salvà & Javaloyas, 2013; Salvà, 2013). Això seria el reflex del que succeeix a la resta del Mediterrani central i occidental, amb un increment de les xarxes comercials. Arriben a Mallorca (i la resta de les Balears i Pitiüses) tota una barreja d'objectes de procedències diferents, la qual cosa podria significar que no hi ha un clar domini de les xarxes d'altres cultures mediterrànies, sinó un conjunt d'aquestes (Salvà, 2013).

Durant el Naviforme II es registra un canvi important en la producció metal·lúrgica i en el consum d'objectes de metall. Es produeix una renovació de la metal·lúrgia balear de gran magnitud, amb un increment notable de la quantitat d'objectes circulants i una millora de la seva qualitat tècnica (Salvà 2013). Aquests canvis tenen una considerable incidència més enllà dels aspectes tecnològics i estilístics, ja que es tracta d'un important conjunt d'objectes que no tenen funcions pràctiques o mecàniques, en canvi, tenen un significat cerimonial com a marcadors de rang o elements d'ostentació de la posició i rol social de grup que els posseeix (Guerrero *et al.*, 2007b).

En aquest moment es produeixen algunes transformacions que es veuen reflectides no tan sols en la cultura material, sinó que també afecten en l'àmbit arquitectònic i de reestructuració dels poblats (Salvà, 2013). Així, en el poblament dels Closos de Can Gaià s'observen reformes internes que alteren l'organització de l'espai domèstic, desapareixent alguns elements primigenis i amb l'aparició de noves compartimentacions, amb una reducció de l'accessibilitat als navetiformes (Figura 4,4), tal com també s'ha descrit a Canyamel i Son Oms, a Palma (Guerrero *et al.*, 2007b) o al Cap de Barbaria II, a Formentera (Sureda *et al.*, 2013). A més, a Closos de Can Gaià es construeixen nous complexos (Àrea II) amb una tècnica constructiva marcadament diferent, la qual és interpretada com a un espai de tallers comunitaris gràcies a la distribució i volum de material, comparant-lo amb l'àmbit l'estrictament domèstic (Javaloyas *et al.*, 2007). Un altre exemple és el poblament de nova planta des Figueral de Son Real (Rosselló-Bordoy & Camps, 1972) on els navetiformes que s'hi construïren s'agrupen entorn d'un edifici central clarament destacat de la resta. Aquestes transformacions impliquen un grup domèstic més tancat en ell mateix en benefici de la importància dels aspectes comunitaris (Salvà & Hernández-Gasch, 2009; Fornés *et al.* 2009; Calvo *et al.*, 2013). Les

transformacions arquitectòniques no tan sols afecten l'àmbit domèstic, també ho fan al ritual – religiós. Possiblement el cas més estudiat sigui el del túmul esglaonat de Son Oms (Rosselló-Bordoy, 1963; 1965; Rosselló-Bordoy & Camps, 1973), on un nou edifici amortitza un navetiforme (doble en aquest cas). De fet, com ho indica també la seva presència en el turriforme de s'Illot (Rosselló & Frey, 1966; Krause, 1977; 1978) i possiblement en el de Pula, a Son Servera (Rosselló-Bordoy, 1973). La mateixa idea es repeteix en l'amortització ritual d'un hipogeu del Bronze Antic a baix del túmul escalonat de Son Ferrer, a Calvià (Calvo *et al.*, 2005; 2006). L'amortització ritual de navetiformes o hipogeus, encara més antics, en edificis de nova planta no és casual, Salvà & Hernández-Gasch (2009:314) exposen que pareix que el nou espai es vulgui vincular amb el passat.



Figura 4.4: Navetiforme II (destacant-se la reducció de l'entrada) i l'Àrea II de Closos de Can Gaià.  
Imatge cedida per l'Equip Closos

Gràcies a la necròpolis de la Cova des Càrritx, a Menorca (Lull *et al.*, 1999) i la Cova des Pas (Fullola *et al.*, 2008) es documenten rituals que, fins aleshores, tan sols es podien intuir. Així, es dipositen els cadàvers en posició fetal i embolicats en sudaris de pell animal. Aquestes inhumacions primàries presentarien en alguns casos elements d'aixovar personal, com braçalets de bronze o grans de collar bicònics. Els vasos ceràmics són dipositats al costat de la part anterior del mur ciclopi de tancament, alguns d'ells de cap per avall i fins i tot cobrint a d'altres de mida més petita. El tractament diferenciat amb els cranis, en la Cova des Càrritx es presenta de forma clara. Un cop els difunts són esquelets, els cranis són ressituats, preferentment situats al costat de les parets o alineats uns junts a uns altres. A més, a alguns dels difunts inhumats se'ls va tenyir els cabells i se'ls van fer trenes i es guardà els flocs a l'interior de petits contenidors cilíndrics de banya, fusta i cuir (Lull *et al.*, 1999; Fullola *et al.*, 2008; Salvà, 2013; Gornés, 2016).

Malgrat les similituds entre Mallorca i Menorca, Menorca va mantenir o accentuar les seves particularitats. Així, durant aquesta època apareixen les navetes d'enterrament (Plantalamor, 1991a; Gornés, 2016), com la dels Tudons (Patricot, 1975), Binimaimut (Veny, 1992) o Binipati Nou

(Plantalamor & Sastre, 1991), espais que no tendran equivalència a Mallorca, i el primer turriforme, el talaiot de Cornia Nou (Plantalamor, 1991b). Els importants canvis que es produeixen durant el Naviforme II, possiblement tingueren un paper catalitzador del col·lapse de les comunitats naviformes. Mentre les Pitiüses entraren plenament en l'organització social de caràcter estatal i urbana del món fenici, Mallorca i Menorca seguiran immerses dins de l'evolució social pròpia de conduirà cap al Talaiòtic (Sureda, 2013). De tota manera, aquests canvis no es poden aïllar del canvi que succeeix de manera més general a la Mediterrània Occidental. Al tombant del primer mil·lenni s'observa una irrupció dels agents fenicis, controlant els circuits comercials i fundant colònies, acompanyada d'una complexitat tecnològica que canvia la forma de treballar el coure i el bronze, a més de desenvolupar activitats metal·lúrgiques vinculades a altres metalls, com el ferro o el plom (Guerrero *et al.*, 2002). Dita complexitat tecnològica també introduirà canvis evidents en les pastes i formes ceràmiques (Calvo & Guerrero, 2011a).

#### 4.5 TALAIÒTIC O PRIMERA EDAT DEL FERRO (900 – 550 AC)

L'abandonament dels poblats de navetiformes i de la xarxa d'assentaments i d'espais costaners té lloc, aproximadament, entre el 1000 i el 800 AC. Si el Naviforme es caracteritza per la presència o construcció dels navetiformes, el Talaiòtic es caracteritza per la construcció dels talaiots. Grans estructures monumentals ciclòpies de planta circular, oblonga, o més o menys quadrada, i que tenen diferents funcions segons la seva localització sobre el territori (Lull, *et al.*, 1999; Calvo & Guerrero, 2004). Malgrat puguin tenir diferent morfologia, especialment a Menorca, possiblement a Mallorca els circulars siguin els més comuns, encara que també n'hi ha de quadrats (Lull *et al.*, 2001). Si s'agafa com a model el circular (Figura 4.5), els talaiots consisteixen bàsicament en una torre d'alçat troncocònic amb una columna central que pot ser de tipus mediterrani, es a dir, formada per diferents tambors de diàmetre creixent a mesura que es guanya en altura, o bé de tambors de diàmetre similar. Són construïts amb uns murs amplis de doble parament i farcits de pedres més petites amb una única petita porta (entre 1 i 1,5 m d'altura) per accedir-hi. Les seves dimensions poden oscil·lar entre els 7 i els 17 metres de diàmetre. Pel que fa a l'alçada, possiblement disposaven de dos pisos amb un sostre realitzat per grans pedres planes recolzades entre els murs i la columna central o bé, en el cas del sostre de tancament, de manera similar al dels navetiformes.

Els menorquins, per altra banda, poques vegades presenten aquesta regularitat geomètrica. En general, les plantes tendeixen a adoptar formes absidals o oblongues i és comú que presentin un cos gairebé massís en el qual s'obre un passadís estret o escala interna que puja al pis superior, que presenta una importància més destacada (Gornés, 2016). Així el fet que a Menorca hi hagi molts talaiots amb un habitacle superior i un menor número amb cambra a la planta baixa, és una altra diferència respecte als de Mallorca (Gornés, 2016). Pel que a les dimensions, també hi ha diferències notables, ja que molts superen els 18 metres d'amplada (Lull *et al.*, 2001).

Els poblats talaiòtics s'estenen al voltant d'aquestes estructures turriformes, on s'hi desenvolupa gran part de les activitats socials de la comunitat. De tota manera, s'ha de tenir en compte que el pas cap al món talaiòtic significà un canvi molt més profund i radical de la simple aparició d'una nova arquitectura. Es produïren complexos i profunds canvis en les relacions econòmiques, socials, de concepció territorial, així com en l'àmbit simbòlic, religiós o funerari (Calvo & Guerrero, 2011b). Un exemple d'aquest canvi seria el concepte de poblats, completament oposat als poblats de l'Edat del

Bronze, on les construccions domèstiques estaven disperses i l'espai era obert. A més, en la fase anterior, és el navetiforme (la unitat domèstica) que assolía la importància i monumentalitat, mentre que a la cultura talaiòtica aquestes particularitats passen a ser pròpies dels espais comunitaris (Calvo *et al.*, 2009; Galmés, 2015), des de processos de redistribució d'aliments, tal com passa en el Talaiot 1 de Son Fornés, fins activitats cerimonials o rituals, observades en el Talaiot 2 de Son Fornés (Gasull *et al.*, 1984). L'esforç col·lectiu invertit en la seva construcció, així com les funcions que s'hi realitzen, pareixen reflectir fenòmens de cohesió social en cada una de les comunitats de la Primera Edat del Ferro (Lull *et al.*, 1999; 2001; Castro *et al.*, 2003; Palomar, 2005; Calvo, 2009). Per la seva banda, l'abandonament de la xarxa costanera possiblement va associada amb el desmantellament de les antigues rutes d'intercanvi i amb la irrupció d'un nou agent (el fenici) que assolirà el seu control (Calvo & Guerrero, 2011b).



Figura 4.5: Talaiot de Son Fred

La gestió del territori té un component característic molt evident: el control i la comunicació visual entre assentaments (Salvà, 1992; Aramburu-Zabala, 1998; Calvo 2009; Galmés, 2015), observant-se un paisatge cada vegada més antropitzat i un control del territori exercit a través de les construccions. En aquest sentit es considera que els talaiots, turriformes i plataformes escalonades podrien ser marcadors territorials, trobant moltes vegades en zones elevades, dominant el paisatge i formant una xarxa de comunicació visual amb nuclis poblacionals o altres construccions (Calvo & Guerrero, 2011b).

Malgrat els nombrosos jaciments talaiòtics excavats, es disposen de relativament poques dades sobre la seva base econòmica, a causa de que gran part d'aquesta o bé no ha estat processada o bé resta inèdita (Calvo & Guerrero, 2011b). De tota manera, tot indica que organització socioeconòmica talaiòtica s'emmarca en un sistema igualitari de subsistència basat en una economia mixta agrícola – ramadera, és a dir, destinada exclusivament a mantenir la pròpia producció. La composició de l'explotació ramadera no varia massa de la que hi havia en el Naviforme, és a dir, està dominada per les ovelles i les cabres, amb presència de bovins i suïds. De tota manera, pareix que la proporció de

bovins és superior a Menorca que a Mallorca, possiblement les característiques biogeogràfiques, que presenta Menorca ofereix unes millors condicions per als farratges (Valenzuela, 2015), complementada per la caça i recol·lecció de mol·luscs (Uerpmann, 1971; Estévez, 1984a; Aramburu-Zabala, 1998). A més del cultiu de lleguminoses i cereals, així com per la recol·lecció d'algunes plantes i fruits silvestres (Hernández-Gasch *et al.*, 2002a; Hernández-Gasch, 2011a). Les comunitats s'articulaven al voltant d'unitats domèstiques autosuficients i autònomes per a la producció dels objectes necessaris per al desenvolupament de la seva vida quotidiana. Per altra banda, la comunitat actuaria com a col·lectiu per al desenvolupament de tasques clau per al seu funcionament i supervivència com serien la construcció de grans obres arquitectòniques o la gestió dels recursos naturals (Lull *et al.*, 2008).

Un altre aspecte fonamental en la Primera Edat del Ferro són els canvis que afecten les pràctiques rituals i funeràries. Durant els primers moments del Talaiòtic es mantenen tradicions funeràries del Naviforme, però entraran en un progressiu desús. Així se segueixen utilitzant durant un temps les coves o balmes amb tancament ciclopi, però s'abandonen les navetes funeràries de Menorca, tret d'algunes inhumacions o reaprofitaments esporàdics, també deixa de produir-se el ritual de tenyit dels cabells (Gornés, 2016). Tot i les mancances d'un registre funerari no massa extens, pareix que s'introdueix un nou tipus d'hipogeu més gran i espaiós, almenys a Menorca (Gornés & Gual, 2000; Gornés *et al.*, 2006). Comencen a aparèixer nous rituals d'enterraments col·lectius amb presència de cremació i l'ús de la calç viva, ritual sense paral·lels clars fora de les Illes Balears (Perelló, 2017; De Mulder *et al.*, 2017) o bé inhumacions individuals o familiars en construccions que emulen una arquitectura de prestigi (la necròpolis de Son Real). Finalment, s'incrementa la quantitat i la varietat d'ofrenes i aixovars, a partir dels quals es poden intuir tractes diferencials entre difunts, encara que en la majoria d'exemples són enterraments de tipus col·lectiu que segueixen reafirmant la força de la comunitat (Calvo & Guerrero, 2011b).

#### **4.6 BALEAR O SEGONA EDAT DEL FERRO (550 – 123 / s. I AC)**

Aquesta etapa és l'última fase de la prehistòria (protohistòria) de Mallorca i Menorca i es caracteritza per una sèrie de pautes. En primer lloc s'observa un espai d'habitació molt complex, amb diferents àrees funcionals, molt diferent al tipus d'organització interna dels habitatges de les èpoques passades. Seguida per l'aparició d'una clara arquitectura religiosa i, finalment, per l'efecte de les influències externes en la societat (Gornés, 2016). La suma d'aquestes provoca una societat en constant evolució que culminarà amb un punt d'inflexió definitiu en el 123 AC. any de la conquesta romana de Mallorca i Menorca, encara que el col·lapse definitiu del món balear no es comença a detectar arqueològicament fins el 70 AC. (Calvo & Guerrero, 2011c).

Si el seu final es troba ben fixat, el seu inici és incert, amb una data de consens situada al 550 AC (Lull *et al.* 1999; 2008; Palomar 2005). De tota manera s'ha de tenir en compte que alguns dels processos que caracteritzaran aquesta època poden ser detectats amb anterioritat, entre el 700 i el 600 AC (Micó, 2005). Una de les principals raons d'aquesta imprecisió és la problemàtica que presenta la tècnica de les datacions radiocarbòniques. Les dades entre el 700 i 400 AC no són del tot fiables pel fet que la corba de calibratge dendrocronològica dibuixa una trajectòria aplanada, que provoca com a resultat unes forquilles de probabilitat estadística molt àmplies, i en conseqüència de limitada utilitat (Guerrero *et al.*, 2002). Aquest fenomen és conegut com "l'altiplà de Hallstatt"

impedeix realitzar datacions precises a partir de C-14. A més, no s'han pogut establir una cronologia precisa en la ceràmica d'importació o detectar "fòssils directores" en les comunitats indígenes que ajustin les ambigüitats derivades de les datacions radiocarbòniques (Calvo & Guerrero, 2011c). De tota manera, hi ha estudis molt complets sobre la ceràmica del Talaiòtic i el Balear (Palomar, 2005) que han permès resoldre, en part, aquestes mancances.

L'inici de la Segona Edat del Ferro a Mallorca i Menorca representa un moment de ruptura, possiblement traumàtica, amb l'època talaiòtica anterior (Lull *et al.*, 1999; Aramburu-Zabala, 2009; Hernández-Gasch, 2009b), documentant-se nivells d'incendi i abandó en els talaiots i les cases d'alguns jaciments (Lull *et al.*, 2008), encara que gairebé tots ells continuaran habitant-se després d'una reorganització del seu espai (Lull *et al.*, 2008; Calvo & Guerrero, 2011c). Els habitatges són grans (Figura 4.6), de planta circular (Menorca), absidal o rectangular (Mallorca) amb un gran pati des d'on s'articulen la resta de sèrie de dependències amb funcions ben determinades (magatzem, taller, cuina, espai de descans, etc.), estandarditzant d'alguna manera no tan sols els espais, sinó també els seus usos, elements o solucions constructives (Figura 4.6). En aquest pati central es troba una gran llar que podria complir funcions no tan sols domèstiques (Hernández-Gasch, 2008; Hernández-Gasch, 2011a; Torres, 2017).

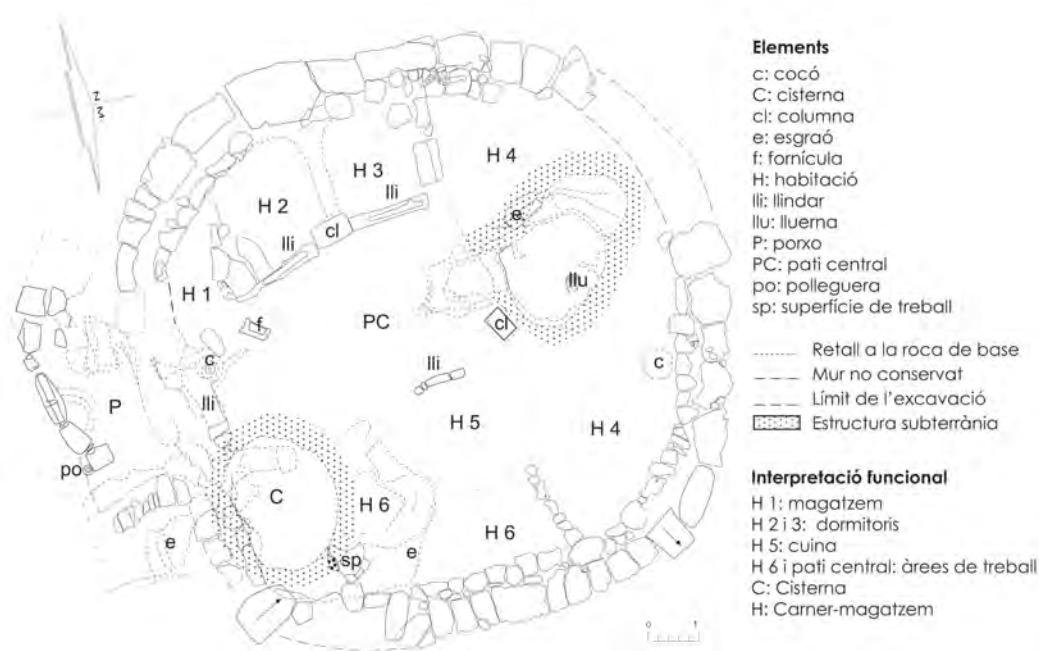


Figura 4.6: Planta i interpretació funcional de la casa 1 de Biniparratx Petit (Menorca).  
 (Figura 1. Hernández-Gasch, 2007)

El control de l'espai (mitjançant plataformes escalonades i túmuls) que caracteritzà l'etapa anterior, decau i aquestes estructures són reutilitzades. Els poblats s'envolten de murades (Hernández-Gasch & Aramburu-Zabala, 2005, Salvà *et al.*, 2015; Rivas *et al.*, 2017), a més de sofrir altres canvis constructius en relació a l'espai privat (Hernández-Gasch, 2011a). Sembla que moltes de les activitats econòmiques i productives que es duïen a terme en edificis comunals es traslladen cap als espais privats (Salvà & Hernández-Gasch, 2009; Calvo & Guerrero, 2011c), el que podria interpretar-se com un accés diferencial a aquests, trencant amb les estratègies de cohesió que es donen en el Talaiòtic, és a dir, l'organització de caire igualitari en l'època talaiòtica es veu substituïda per un sistema més

inclinat a la fragmentació o diferenciació social (Calvo, 2009; Calvo & Guerrero, 2011c) amb un fort component guerrer, amb un element característic, la fona (*bassetja* o *passetja* en el català insular). En aquest sentit, un sector de la societat dedicarà una part del seu temps i dels seus recursos materials a especialitzar-se en el seu ús i formar-se militarment (Guerrero, 1980; Lull *et al.*, 2001, Domínguez, 2005).

Tota aquesta reorganització dels poblats i de l'espai exterior, així com de les activitats que s'hi realitzen, sembla indicar canvis importants pel que fa a les estructures socials de com és percebut el territori i com es gestiona. Per tant, s'estarien donant canvis també a altres nivells més profunds que afecten la mentalitat i a la manera d'entendre el món d'aquestes comunitats (Calvo *et al.*, 2009; Galmés, 2015, Gornés, 2016).

Uns dels pocs elements on no hi ha uns excessius canvis respecte als períodes anteriors és la seva base econòmica, que bàsicament seguirà sent mixta, complementada amb recursos naturals, d'autosuficiència. Tot i que alguns autors posen l'accent en un augment de representació dels caprins en el període Balear (Hernández-Gasch *et al.*, 2002a; 2011a), especialment a Mallorca, Valenzuela (2015) exposa que la tendència és poc accentuada i és difícil d'avaluar si realment és un canvi significatiu. De tota manera, els conjunts arqueofaunístics exhibeixen uns patrons de sacrifici molt variables que impliquen l'existència de múltiples estratègies d'explotació tant en l'àmbit espacial com temporal (Hernández-Gasch *et al.*, 2011a).

En la Segona Edat del Ferro, l'activitat ritual de tipus formal es va exacerbar. Així l'abandonament dels talaiots i dels turriiformes, en què es realitzaven certes activitats simbòliques o rituals, va coincidir en el temps amb l'aparició de nous espais destinats al culte, com són els santuaris a Mallorca i de Taula, a Menorca, podent-se situar a l'interior dels poblats, pròxims a aquests o en espais singulars, com el cas de la Punta del Patró. L'aparició d'aquests edificis, segurament no implica només un canvi arquitectònic, sinó que probablement això va suposar l'aparició de grups especialitzats en el culte, potser de castes sacerdotals (Calvo & Guerrero, 2011c).

El registre funerari d'aquest període es complica, ja que a tradicions presents en etapes anteriors, se li afegeixen de noves, donant lloc a una gran diversitat de ritus i llocs d'enterrament, que sumat a la precarietat de la documentació arqueològica, fa que resulti difícil d'interpretar (Calvo & Guerrero, 2011c). De tota manera, la pauta dominant ve marcada per l'ús de coves, tant naturals com modificades (Palomar, 2005), per a rituals d'inhumacions primàries col·lectives, com a mostra de la continuïtat amb les antigues tradicions, amb la inhumació en calç viva. Deyà (2017) exposa, entre d'altres, les dues propostes més recents d'aquest ritual: els difunts serien cremats i un cop apagat el foc, les restes serien cobertes per una capa gruixuda de calç (Aramburu-Zabala & Martínez, 2015), o bé que els difunts, juntament amb els seus aixovars, serien cremats amb una capa de pols de pedra calcària i que la dita combustió produiria el canvi químic de la pedra cap a calç. (Van Strydonck *et al.*, 2015). Una de les novetats principals serien les inhumacions dins de contenidors funeraris de fusta (senzills, antropomorfs o tauomorfs), sempre relacionats amb les coves (naturals i artificials), la qual cosa sembla indicar un tractament diferencial i específic de la persona difunta. Aquests contenidors són elaborats a partir de troncs de fusta buidats als que s'articula una tapa, també fusta, i ocupat per un sòl individu amb el seu corresponent aixovar (Palomar, 2005). El tractament individualitzat, també es dona en algunes inhumacions especials d'individus infantils o nounats,

dipositant-los dins d'un contenidor funerari específic i individual realitzat amb ceràmica o marès (gres). Finalment, es realitzen inhumacions individuals o múltiples amb pocs individus en contenidors arquitectònics, com és el cas de Son Real i de S'illot des Porros.

Els intercanvis comercials amb els agents púnic-ebussitans que ja es començaven a donar a finals del Talaiòtic, com és el cas de l'inici de les activitats comercials al Puig de Sa Morisca cap al 700-500 AC (Quintana, 2000; Guerrero *et al.*, 2002; Calvo *et al.* 2009), s'incrementen notablement durant el Balear. És un moment de forta expansió colonial de Cartago a l'occident i centre del Mediterrani, el que suposarà per a Eivissa (*Ebussus*) un important desenvolupament urbanístic i un increment poblacional (Guerrero, 1997b). De tota manera certs productes d'importació són acceptats més aviat tard i d'altres no s'arriben a consolidar o acceptar mai, com els metalls preciosos (Guerrero, 1989b; Hernández-Gasch & Quintana, 2013). Sens dubte, això no ha de respondre a una manca de contactes sinó a dinàmiques pròpies del món indígena. Les fonts clàssiques exposen el rebuig dels indígenes a ser pagats en or quan eren reclutats per participar en les Guerres Púniques (Blanes *et al.*, 1990). En altres casos, com el vi, principalment d'importació ebussitana, es concentra a la costa sud i sud-oest de Mallorca i no comença a penetrar cap al centre de Mallorca fins moments tardans, segurament incorporat a certes pràctiques socials de prestigi o de tipus públic (Hernández-Gasch, 2009-2010; Hernández-Gasch & Quintana, 2013).

La presència més o menys directa d'elements externs en forma d'assentaments o d'espais de comerç a Mallorca és de fa temps coneguda, Calvo & Guerrero (2011c) ho resumeixen en: fundació d'assentaments costaners púnic-ebussitans (com el de Na Guardis), control territorial i de recursos estratègics (com l'explotació de les salines d'es Trenc) i Lleves de mercenaris balears per servir a les files dels exèrcits cartaginesos a les Guerres Púniques. Amb tot, pareix que no hi va haver un control territorial efectiu militar o territorial i que el component local jugà un paper actiu (fins i tot exclusiu) en la distribució dels productes (Hernández-Gasch & Quintana, 2013). El reclutament de tropes mercenàries (Guerrero, 1980), probablement va ser conseqüència de problemes en la distribució de terres o d'accés a recursos en un context d'augment demogràfic, el que facilità la sortida d'elements joves per alistament a les files cartagineses. Sens dubte, això evidenciaria l'existència d'una societat desigual, en què una elit local exerciria cert poder sobre la resta de membres de la comunitat. Guerrero (1997b) no creu que aquestes lleves fossin fruit d'acord o alistaments individuals, sinó que s'haurien d'articular a través d'algun tipus de clientelisme militar, vincles de servitud o de dependència personal.

En els darrers anys, s'estan començant a entreveure com es reflecteixen els impactes o influències culturals externes en el món balear, no tan sols per la presència de material forà sinó pels canvis que aquests provoquen en el paisatge, fauna, dieta o, fins i tot en el bastiment d'estructures (Hernández-Gasch *et al.*, 2015; Ramis, 2017; Anglada *et al.*, 2017; Prados & Jiménez, 2017). Sens dubte s'està obrint un interessant camp de recerca interdisciplinari.





**CAPÍTOL 5:  
MATERIAL I MÈTODES**

---



## 5.1 INTRODUCCIÓ

La present recerca està centrada en l'estudi de la malacofauna marina associada a diferents contextos arqueològics situats en la prehistòria i protohistòria de Mallorca. El treball directe sobre les conques ha sigut un dels pilars fonamentals, però també la recopilació crítica de la informació disponible d'aquest tipus de fauna dins la documentació arqueològica. També s'han analitzat els organismes d'una sèrie d'espais actuals per poder realitzar paral·lelismes o comparacions.

L'aparició de restes de mol·luscs en contextos arqueològics sol ser un fet habitual i està arreu del món (Shackleton, 1980; Waselkov, 1987; Claassen, 1998). Aquestes no tan sols es troben a jaciments costaners, ni tampoc relacionades exclusivament amb una finalitat alimentària, ja que també s'han utilitzat com a eina o utensili, material constructiu o altres activitats vinculades amb l'àmbit ritual o simbòlic (Waselkov, 1987; Claassen, 1998; Bar-Yosef, 2005; Jerardino & Marean, 2010). És més, els mol·luscs han estat presents en les activitats humanes des de gairebé els mateixos orígens de la nostra espècie, en concret fa almenys 160 mil anys (Marean *et al.*, 2007; Jerardino, 2016) i amb finalitats ornamentals, des d'almenys 82 mil anys (Bouzouggar *et al.*, 2007; D'Errico *et al.*, 2009a), així com durant els diferents períodes de desenvolupament cultural en tot el món (Erlandson, 2001; Erlandson & Fitzpatrick, 2006). Més enllà de la nostra espècie, també es poden trobar molts altres exemples. Així, també són presents en els neandertals, des d'almenys 205 mil anys (Cantillo *et al.* 2010; 2014), ja fos com a aliment (Stiner, 1994; Stringer *et al.*, 2008; Zilhão & Villaverde 2008; Colonese *et al.* 2011; Cortés-Sánchez *et al.*, 2011; Douka & Higham 2012), activitats simbòliques (Zilhão *et al.*, 2010) o la producció d'eines (Dantoni, 1980; Vitagliano, 1984; Stiner, 1993, Romagnoli *et al.*, 2016). Fins i tot s'han relacionat com a útils de treball de l'*Homo erectus* a Java (Choi & Driwantoro, 2007), consum o inclús elements simbòlics (Joordens *et al.*, 2015).

El seu estudi científic s'inicia en la primera meitat del segle XIX, a Dinamarca, com a resposta a l'atenció prestada a les importants concentracions de mol·luscs d'origen antròpic i cronologia prehistòrica presents a les seves costes (Claassen, 1998; Bejega *et al.*, 2010a). A la península Ibèrica, els primers estudis es donen un poc més tard, a la segona meitat del mateix segle, com a resultat de les troballes de grans acumulacions antròpiques de mol·luscs marins (denominades *concheros*) i adscrites al Mesolític, localitzades a l'entorn del riu Muge, a Portugal, en les coves de Cualventi, d'Altamira i Venta del Cuco, Cantàbria, i ja dins el segle XX al riu Sella, Astúries (Roche, 1966; Moreno, 1995; Gutiérrez-Zugasti, 2009a; Bejega *et al.*, 2010a; Gutiérrez-Zugasti *et al.*, 2011; Bejega, 2015). Malgrat aquestes primeres aproximacions, i el parèntesi que suposà la guerra civil i els anys difícils de la postguerra, no serà fins a mitjans anys 50 que els mol·luscs adquiriran certa importància dins les interpretacions arqueològiques, gràcies als treballs de síntesi realitzats per López Cuevillas (Álvarez, 2007; Bejega *et al.*, 2010b). En els anys 60 caldria destacar dos investigadors: Jesús Altuna y Benito Madariaga, ambdós centrats en l'estudi de la malacofauna arqueològica del nord peninsular, podent qualificar a Madariaga com el primer arqueomalacòleg de l'estat (Moreno, 1995, Gutiérrez-Zugasti, 2009b). L'evolució metodològica en arqueozoologia ocorreguda en els anys 70 (Bar-Yosef, 2005) permet ampliar la informació obtinguda de les anàlisis d'aquestes concentracions, especialment pel que fa a la tafonomia. A la península Ibèrica cal destacar la contribució que en aquest camp realitzen, entre d'altres del Dr. Jordi Martinell (1973; Martinell & Pedemonte, 1974; De Renzi *et al.* 1975; Martinell & Marquina, 1978; De Porta *et al.*, 1979). De tota manera els treballs per a la tesi doctoral de Ruth Moreno (1994) marquen el punt d'inflexió metodològic dins l'arqueomalacologia a la península. D'una manera més recent, a causa de l'interès i del treball de cada vegada més

investigadors en arqueomalacologia, aquesta s'està consolidant com a disciplina on interactuen historiadors, biòlegs i paleontòlegs. Així, des del 2002 diversos investigadors de la península són membres del Grup d'Arqueomalacologia de l'*International Council for Archaeozoology* (ICAZ), per no citar la línia de treball, truncada abans d'hora, d'Àlicia Estrada (2009). Finalment, cal destacar l'organització de forma regular, des de 2010, de les Reunions Científiques d'Arqueomalacologia de la península Ibèrica.

Amb tot, els trets principals o les característiques del *concheros* atlàntics s'allunyen molt de la realitat arqueomalacològica del Mediterrani i de manera molt especial a la de les Gimnèsies i Pitiüses, ja que es parteix d'uns condicionants oceanogràfics i ecològics molt diferents. És del tot sabut que en la mediterrània no es produeixen marees importants, que tota la columna d'aigua es troba ben oxigenada i que la temperatura de l'aigua, tant la profunda com la superficial, no sol baixar dels 13°C fins i tot a l'hivern, però el més important, el Mediterrani és un mar relativament pobre pel que fa a la producció, però molt divers pel que fa als organismes i a les relacions ecològiques (Margalef, 1989). Així, les acumulacions de conquilles de mol·luscs en contextos arqueològics no presenten ni el volum ni l'extensió comparables als *concheros*. A més, a diferència de moltes de les platges continentals, les arenes de les platges illenques són eminentment de tipus biogènic (Fornós, 1987), amb bioclastes originats per l'amuntegament de fragments esquelètics de mol·luscs, briozous, algues calcàries, equinoderms o foraminífers, principalment (Jaume & Fornós, 1992), per la qual cosa, la seva acumulació en gran part és d'origen natural. Així doncs, s'han de tenir en compte tots aquests condicionants, especialment quan es treballa en jaciments prop de la costa. Per tot això, tal i com s'ha exposat, anteriorment s'ha explorat una altra metodologia d'estudi a la que s'utilitza de manera habitual a la França o a la península Ibèrica (Dupont, 2006; Bejega 2009a; 2009b; Gutiérrez-Zugasti, 2009b).

## 5.2 PROCEDÈNCIA DELS MATERIALS UTILITZATS

El material malacofaunístic que integra aquest treball prové de, bàsicament, dues fonts. En primer lloc hi ha el material arqueològic provinent de tres jaciments situats en el vessant marítim de la finca pública de Son Real (TM de Santa Margalida). Aquest fou facilitat pels equips responsables de les excavacions com a part de la tasca d'estudi del jaciment, amb la qual cosa es va poder gaudir d'un accés il·limitat i una gran facilitat de treball. De tota manera, com es veurà més endavant, tan sols en un dels jaciments s'ha tingut accés a tot el material arqueològic extret (Punta des Patró), en els altres dos s'ha hagut de treballar amb les campanyes més actuals. A més, també s'ha utilitzat com a complement la informació reflectida en la publicació de la tesi doctoral de Jordi Hernández-Gasch (Tarradell & Hernández-Gasch, 1998), així com els treballs de descripció dels jaciments del Sepulcre Megalític de Son Real (Plantalamor *et al.*, 2004) i del Figueral de Son Real (Rosselló-Bordoy & Camps, 1972). Els dos primers presenten una bona descripció de la malacofauna existent, així com una distribució per espais, per contra la informació tafonòmica i biomètrica, si es dóna, no es massa detallada. El tercer, per contra, és una publicació sense cap garantia sobre el nombre real de restes malacològics presents i amb una pobra distribució espacial o temporal, per la qual cosa dita referència es podria assimilar a la categoria de dades de "baixa qualitat" que realitza Gutiérrez-Zugasti (2009b:86). De tota manera s'ha volgut incloure per completar així la informació disponible del marc territorial del treball, Son Real.

La segona font són els exemplars vius capturats, i retornats al seu entorn, en diferents parts de la costa mallorquina (en la zona de Son Real i en la Punta de n'Amer), així com a diversos punts de l'illa de Cabrera. Aquests han estat utilitzats com a element comparatiu o de control, especialment els organismes de Cabrera, ja que poden ser un exemple d'unes comunitats amb un teòric molt poc impacte directe humà. Dites captures foren autoritzades per part de la Direcció General d'Espais Naturals i Biodiversitat de la Conselleria de Medi Ambient del Govern de les Illes Balears (CAP 15/2016, CAP 09/2017 i PNAC 0205/2014, respectivament).

### 5.3 METODOLOGIA ARQUEOLÒGICA

Abans de descriure-la, s'ha de tenir en compte que tots els jaciments inclosos en el present treball, es troben excavats per complet o bé es troben en procés d'excavació ja engegat i planificat molt abans de la meua integració dins de l'equip de col·laboradors. És a dir, s'estudien les restes extretes pels propis equips d'excavació, el que significa que la metodologia arqueològica és externa (aliena a la intervenció de l'autor) i, a més, relativament diversa, ja no sempre s'ha seguit exactament el mateix protocol. També s'ha de tenir en compte que tan sols el de la Necròpolis de Son Real (situat a la Punta des Fenicis) gaudeix d'una intervenció arqueològica actual, amb la qual cosa implica que gran part del material estudiat prové de campanyes relativament antigues. El material malacofaunístic provinent de la Necròpolis de Son Real és entregat net i de forma separada de la resta de material extret, encara que a vegades presenta algunes intrusions i, a més, es troba siglat de forma parcial, acabant-lo de siglar quan és estudiat. Per contra, els Jaciments de la Punta del Patró i de S'Illot des Porros, el material va ser entregat per a la seva revisió sense netejar ni siglar, amb un destacat volum de sediment i amb intrusions de ceràmica o fauna domèstica, que foren separades i entregades a l'equip d'aquestes intervencions. Sense excepció, tot el material estudiat arribà dins bosses i sense cap imatge o referència de com es trobaven realment (*in situ*) dins l'excavació. Les escasses imatges dels jaciments durant l'excavació que són presents en el present treball han estat facilitades sempre *a posteriori*.

#### 5.3.1 Tècniques d'excavació i registre

L'objectiu de qualsevol excavació arqueològica és intentar desxifrar el que va ocórrer en el passat, mitjançant un procés d'extracció (Burke *et al.*, 2007) el qual va aixecant capa a capa o estrat per estrat de forma meticulosa per poder entendre la seqüència d'activitats que s'hi desenvoluparen. El mètode de registre de l'excavació, comú pràcticament en la totalitat d'intervencions arqueològiques actuals, i de forma específica les que integren la base d'aquest treball encara que amb adaptacions particulars en cada un dels jaciments, es basa en l'aplicació de l'anomenat Mètode Harris (Harris, 1991 [1979]), desenvolupat a l'arqueologia urbana britànica als anys 70 i que ha esdevingut el mètode més emprat arreu del món. Els seus objectius fonamentals són la identificació i documentació de les diferents unitats estratigràfiques (UE), definides com les accions deposicionals mínimes que es poden identificar a un jaciment, a més de les relacions establertes entre elles (Matriu Harris). Aquesta tècnica es pot completar amb el Mètode Laplace-Méroc (Laplace & Méroc, 1954; Laplace, 1971), que consisteix en la documentació de la distribució microespacial de les restes trobades dins aquestes unitats estratigràfiques gràcies a un sistema de situació de les restes o estructures a una referència tridimensional. Bàsicament aquest mètode consisteix en l'aixecament d'una quadrícula terrestre o aèria dividint el pla horitzontal de la superfície a excavar en quadres d'1m<sup>2</sup>, els quals s'identifiquen a partir de les lletres o nombres dels seus eixos, el tercer eix (la

profunditat) es crea a partir d'un punt o pla arbitrari, en el qual es referencien totes les altres dades gràcies a l'ús d'una estació topogràfica o GPS diferencial.

Una gran eina per ajudar a definir la integritat de les unitats estratigràfiques és el concepte de conjunt arqueològic, ja que engloba qualsevol agrupació de material que els arqueòlegs o arqueòlogues considerin que és reflex directe del context sistèmic. De tota manera, la definició de conjunt arqueològic no és mai exacta ni del tot objectiva, ja que es tracta d'una categoria principalment interpretativa. A més d'aquestes tècniques bàsiques, també es poden emprar altres estratègies per ajudar a la interpretació del jaciment en excavació.

### 5.3.2 Mecanismes de recuperació del material

L'extracció del sediment i de les restes que conté cada una de les unitats estratigràfiques es realitza bàsicament amb l'ajuda d'eines diverses com pales, cànecs, paletes, pinzells i recollidors, encara que en algunes ocasions i per a determinades labors és possible utilitzar eines d'aspiració o d'extracció mecànica o bé de maquinària pesada (retroexcavadores) en qualsevol cas, després hi ha una tasca de recuperació del material dins del sediment obtingut. De tota manera, les paletes de picapedrer solen ser les eines bàsiques d'extracció, ja que permet, depenent de la posició i de la part utilitzada, el treball en diferents de tipus de sòls o de materials, les paletes més fines (de pintor) permeten una tasca més precisa. Els pinzells se solen utilitzar per netejar de sediments estructures o peces singulars, així com el seu contorn, amb la intenció d'aïllar-les i facilitar el seu dibuix o fotografia, a més de delimitar algun canvi de coloració o textura en el sediment (Burke *et al.*, 2007). Amb les pales es recull el sediment i es diposita dins una senalla, poal o objecte similar per acabar de passar-lo dins un garbell o un flotador.

Tot i que les peces grans o singulars es poden extreure directament, moltes restes es recuperen durant les tasques de garbellat del sediment extret (Burke *et al.*, 2007). Així el sediment de cada unitat estratigràfica es garbella, normalment a mà (en sec o amb ajuda d'aigua), i de les restes que queden dins el garbell o tamís es fa una tria de les restes de ceràmica, fauna, carbons o material microlític que serà dipositat dins bosses per a la seva neteja, sigla i estudi posterior, sempre amb algun indicatiu del sector o unitat estratigràfica de procedència. La mida de la llum del garbell és important, ja que dependrà de la mida mínima de la qual es conservin les restes. Un sistema de recuperació de les restes de mida més petita és la flotació, que consisteix bàsicament en submergir el sediment dins un recipient amb una entrada constant d'aigua per la part de sota, per a la seva remoció, i deixar que les restes orgàniques, menys denses, que l'aigua surtin pel broc, juntament amb l'excés d'aigua, cap a una sèrie de garbells de diferent secció. La flotació constitueix un sistema eficaç per recuperar un ampli espectre de materials, com: llavors, carbons, espines o restes de peix, mol·luscs, ocells, etc. (Burke *et al.*, 2007).

### 5.3.3 Documentació dels contextos arqueològics

La recollida d'informació és fonamental per a una correcta interpretació posterior, per això a més de la documentació o informació adjunta al material extret, també cal una recollida d'informació més general del jaciment i de les unitats estratigràfiques excavades. Aquesta informació es recull mitjançant fitxes de registre i es completa amb la realització de planimetries i seccions de les diferents unitats estratigràfiques, a més de la documentació fotogràfica, que serà compilada en la

redacció del diari d'excavació, per posteriorment realitzar la memòria de la intervenció i, molt sovint com a base per a la seva publicació. Tota aquesta documentació s'ha utilitzat, amb les oportunes explicacions i puntualitzacions del Dr. Jordi Hernández-Gasch<sup>7</sup>, codirector de les intervencions, per interpretar correctament els contextos on es trobaven les restes de malacofauna marina.

## 5.4 METODOLOGIA D'ESTUDI DE LA MALACOFAUNA

Com és de suposar, la metodologia que en aquest apartat es descriu fa referència al treball realitzat tant en els materials procedents dels jaciments estudiats per l'autor, com en els treballs realitzats sobre els exemplars procedents dels mostrejos actuals. En els altres casos, la informació s'extreu les dades de les publicades o informes de campanyes. Tal com s'ha citat anteriorment, l'estudi de les restes dels mol·luscs s'ha centrat en tres aspectes fonamentals: La identificació taxonòmica, l'estat de conservació i altra informació present en la conquilla (tafonomia) i la presa de dades biomètriques. Dins d'aquest treball tan sols s'han tingut en compte els exemplars de dos grups (classes) de mol·luscs: els gasteròpodes i els bivalves. Malgrat que en alguns jaciments s'han obtingut o descrit restes o exemplars d'escafòpodes o de cefalòpodes, el seu número és tan reduït que s'ha cregut oportú deixar-los de banda a l'espera d'un proper estudi més específic, de manera semblant a la resta d'altres *fila* com els decàpodes, equinoderms o antozous que també han aparegut. Així mateix, i de la mateixa manera, en aquest treball tan sols s'exposen les dades biomètriques d'algunes espècies. També s'ha considerat oportú, deixar la biometria de les espècies menys abundants o amb major variabilitat morfològica per un treball més específic.

### 5.4.1 Taxonomia

El procés de classificació consisteix en identificar els suficients elements diagnòstics per poder inferir la seva identificació taxonòmica. El principal escull és que tan sols es disposa de la conquilla i no és possible utilitzar altres elements comuns en la sistemàtica dels mol·luscs marins com la ràdula, gònades, anatomia interna, etc. A més es tracta d'un material arqueològic, amb la qual cosa els elements anatòmics o ornamentals propis de les conquilles dels exemplars vius no sempre es conserven amb prou claredat. Determinats processos pre i postdeposicionals els alteren o afecten de manera evident (Moreno, 1994; Gutiérrez-Zugasti, 2009b; Cuenca, 2010).

La identificació taxonòmica s'ha realitzat gràcies a la consulta d'obres generals del Mediterrani (Riedl, 1986; Calvín, 1995) o de centrades en l'àmbit més proper (Cuerda, 1987; Mateo, 1993; Pla, 2000), així com de les poques publicacions d'arqueomalacologia de les Illes (Riera & Riera, 2005; Carrasco & Acuña, 2005; Font *et al.*, 2011; Carrasco, 2011). També s'han consultat la col·lecció d'exemplars de la Societat d'Història Natural de les Balears i s'ha acudit al Dr. Guillem Xavier Pons (Departament de Ciències de la Terra de la UIB) en alguns exemplars que presentaven seriosos dubtes per a la seva classificació. En els casos necessaris, l'actualització de la nomenclatura sistemàtica s'ha realitzat a través del portal WoRMS (*World Register of Marine Species* - [www.marinespecies.org](http://www.marinespecies.org)).

En la majoria de les ocasions s'ha intentat i aconseguit arribar fins a la identificació específica. Tan sols en determinats casos (representants dels gèneres *Glycymeris*, *Cerastoderma* o *Donax*, entre

---

<sup>7</sup> És destacable la implicació i l'esforç que el Dr. Jordi Hernández-Gasch ha dedicat a la consecució del present treball. No tan sols permetent la consulta de la documentació original, sinó també durant les innumerables consultes, aclariments i correccions.



d'altres) s'ha considerat oportú, per la dificultat que presentaven els exemplars, arribar tan sols al nivell de gènere. D'una manera semblant, tampoc s'ha aprofundit en la identificació taxonòmica de la família *Vermetidae*. Per altra banda, malgrat que la identificació dels representants del gènere *Patella* sol representar una certa dificultat (Paredes & Acuña, 1991), el fet que a les Balears (Bosch & Moreno, 1986), així com a gran part del Mediterrani occidental (Mauro *et al.*, 2003), sols siguin presents tres espècies (*P. caerulea*, *P. rustica* i *P. ulyssiponensis*) ha ajudat a una ràpida determinació.

### 5.4.2 Tafonomia

L'estudi dels processos que afecten les restes orgàniques durant les fases d'acumulació i enterrament, així com les seves possibles modificacions s'anomena tafonomia. El terme tafonomia significa literalment "lles d'enterrament", tal com la definí Efremov (1940). En la dècada dels 60 del segle XX fou quan aquesta disciplina es desenvolupà i se situà com un dels elements indispensables en els estudis arqueozoològics per a la reconstrucció dels processos que s'ha donat en aquestes restes des del moment de la mort dels organismes (Bejega, 2009b). Els primers estudis tafonòmics a l'Estat arribaren de la mà de Martinell (1973), Marinell & Pedemonte (1974), De Renzi *et al.* (1975), Martinell & Marquina (1978) i De Porta *et al.* (1979) associats a jaciments paleontològics, i avui dia s'ha convertit en una eina útil en les anàlisis dels processos de formació dels jaciments (paleontològics i arqueològics), no solament ple que fa al conjunt, sinó també en la història produïda de cada una de les restes (Gutiérrez-Zugasti, 2009b).

Molts autors (Moreno, 1994; Claassen, 1998; Dupont, 2006; Gutiérrez-Zugasti, 2009b; Cuenca, 2010) enumeren tota una sèrie de processos tafonòmics que afecten les conquilles en l'àmbit individual. Dels proposats per Gutiérrez-Zugasti (2009b) s'exposen els que se n'ha observat l'efecte a les restes estudiades i, a més, s'introdueix un nou procés: la manipulació.

#### ABRASIÓ

Aquesta es produeix per a l'eliminació de carbonat càlcic de les conquilles a causa, principalment de processos físics. El desgast de la superfície de les conquilles pot produir-se a causa de l'impacte o fregament exercit per partícules diverses que poden ser empeses per l'aigua o el vent, així com al fregament entre conquilles. El resultat és una superfície arrodonida, polida i desgastada, amb la més que probable desaparició de l'ornamentació. En aquests casos, l'agent més factible hauria estat l'acció abrasiva de l'aigua i l'arena, per la qual cosa el més probable és que aquestes conquilles s'hagin recollit en aquest estat.

#### BIOEROSIÓ – BIODEGRADACIÓ

Molts organismes són capaços d'erosionar o descompondre les conquilles dels mol·luscs de diverses formes, essent les més habituals la incrustació i la perforació. De tota manera, s'ha de tenir en compte que aquests processos no són solament tafonòmics, ja que també es poden produir abans que el mol·lusc hagi mort o abans que hagi estat recollit per l'ésser humà, proporcionant, aleshores, informació de tipus ecològic i ambiental.

- Incrustació: Els mol·luscs poden presentar en les seves conquilles, individus d'altres espècies o grups adherits o incrustats. Es tracta d'organismes epibionts que alteren, erosionen i, a

vegades, perforen la conquilla dels primers. La seva identificació pot proporcionar una explicació per la presència d'algunes espècies (especialment balànids, serpúlids o fins i tot determinades algues) en el conjunt malacofaunístic, o bé d'algunes marques en les conquilles. La presència d'aquestes marques en l'interior de la conquilla indica que es tracta d'una peça recollida quan l'individu ja era mort. També s'ha de tenir en compte la possible acció de les arrels de les plantes en el sediment del jaciment, ja que en determinades circumstàncies les arrels s'adhereixen a les conquilles deixant-hi unes marques característiques.

- Perforació: Els invertebrats litòfags (esponges, poliquets, bivalves, ...), cercant protecció, o els organismes depredadors (crustacis, gasteròpodes, peixos, ...), cercant aliment, poden perforar o trencar conquilles de mol·luscs. No és un fet estrany que organismes perforin conquilles mortes, una perforació de dins cap a fora el més probable és que indiqui que la conquilla va ser atacada quan l'individu ja fos mort. Les perforacions realitzades per tots aquests grups presenten unes vores i un contorn molt regulars i llisos, gràcies a un sistema bucal dissenyat expressament per aquesta funció en el cas dels depredadors o per la pròpia morfologia dels perforants (D'Errico *et al.*, 1993; Claassen, 1998; Kowalewski, 2004; Álvarez, 2007). Aquesta característica permet diferenciar si la perforació és d'origen antròpic o natural, ja que les perforades pels humans generalment presenten contorns irregulars (Papi, 1989; Stiner, 1999; Taborin, 1993a; D'Errico *et al.*, 1993; 2005; Komšo & Vukosavljević, 2011). Ara bé, les conquilles perforades poden haver estat posteriorment aprofitades per a usar-les com a adorn - penjoll pels éssers humans (Dupont, 2006). Així mateix, és habitual la presència de microperforacions que desgasten la conquilla amb nombroses perforacions de mida submil·limètrica realitzades normalment per determinades esponges. No obstant això, també es poden produir perforacions - alteracions antropològiques per a la confecció, per exemple, d'objectes ornamentals.

De tota manera, malgrat l'alteració de les conquilles per part de l'home, no tots els solcs o marques diverses presents en les conquilles són causades per aquest o per altres organismes. Molts mol·luscs presenten conquilles profusament decorades, cal identificar aquest tipus de marques per no confondre-les amb senyals derivats de l'activitat antròpica (Figura 5.1).



Figura 5.1: Detall dels motius geomètrics naturals en la conquilla d'*A. noae*.

## ESCALFAMENT – FOC

Les conquilles sofreixen alteracions químiques i físiques en ser exposades a elevades temperatures. Aquest fenomen es produeix després de la seva exposició al foc. Sovint és un procés fàcil de reconèixer i que pot ser corroborat per la presència de llars al jaciment. Malgrat tot, algunes formes de processament culinari, com la cocció o al vapor, no comporten aquestes modificacions o alteracions en la conquilla, pel que és complicat identificar-los. De tota manera l'exposició de les conquilles a elevades temperatures, que no cal que sigui exposició directa al foc, fa que aquestes siguin més sensibles a la destrucció (Robins & Stock, 1990). Per tant, els processos associats al foc, especialment els derivats de la preparació dels mol·luscs per al seu consum, poden afectar-ne de forma important la conservació.

## CROSTA

Les conquilles apareixen recobertes d'una crosta o embolcall calcari, normalment sol aparèixer quan la conquilla és recoberta de certs materials abans de ser enterrada, per la qual cosa es tracta d'un procés bioestratinòmic (Gutiérrez-Zugasti, 2008-09:58; 2009b:96), a causa de la precipitació de carbonats en condicions de sobresaturació i a l'alcalinització de l'ambient extern. També les mateixes restes esquelètiques dels organismes incrustants que colonitzaren alguns elements conservats han contribuït al desenvolupament o generat aquestes crostes, com: algues calcàries, foraminífers, serpúlids, briozous, esponges, braquiòpodes o pelecípodes (Fernández-López, 1999:61). Si bé es possible que dita crosta pugui trobar-se molt desenvolupada i dificultar la identificació dels exemplars o l'estudi dels processos tafonòmics, ja que els elements diagnòstics poden quedar recoberts, aquest no ha estat el cas en els exemplars estudiats.

## FRAGMENTACIÓ

La fragmentació és el procés de distorsió més comú en jaciments arqueològics i consisteix en la fracturació de la closca i la separació de les restes fracturades. Són moltes les possibles causes que la provoquen, encara que es pot destacar l'activitat humana durant captura i manipulació de l'organisme com durant la utilització com a eina, fabricació d'objectes o simplement d'acte de tirar o trepitjar-les. També hi poden intervenir altres agents, com altres animals (terrestres), factors meteorològics o la pròpia compressió del sediment en el qual es troben. La fragmentació té conseqüències negatives per a la identificació i quantificació del material, així com per a la valoració del conjunt malacofaunístic, ja que suposa una pèrdua d'informació. De tota manera, Moreno (1994:41) considera que la "fragmentació produeix una sèrie de fragments fàcilment identificables, ja que es van repetint sistemàticament en contextos arqueològics", la qual cosa ha permès establir una sèrie de categories per facilitar el procés de quantificació del material malacofaunístic (Gutiérrez-Zugasti, 2009b), encara que, la creació d'aquestes categories "no ha sigut una pràctica molt estesa, tret d'algunes excepcions" (Gutiérrez-Zugasti, 2009b:115).

## MANIPULACIÓ

Existeix un nombre important d'activitats productives en què s'utilitzen les conquilles dels mol·luscs (Claassen, 1998). Per aquest motiu s'introdueix la manipulació com a procés tafonòmic, que es produeix després de la seva recollida i abans de la deposició de l'objecte. Malgrat pugui tenir

aspectes coincidents, en aquest procés no s'inclou les tasques o operacions realitzades per a usos alimentaris, sinó que es restringeix principalment a ús ornamental, en forma de forats o altres evidències en les conquilles. D'aquesta manera proporciona informació de tipus cultural o etnològic.

### 5.4.3 Biometria

La forma i la mida de les conquilles poden reflectir les condicions oceanogràfiques i ecològiques on es troben els organismes (Stanley 1970; Seed, 1980; Crampton & Maxwell, 2000). En aquest sentit, les anàlisis biomètriques poden ser molt útils per comprovar els factors ambientals i els seus canvis en un context geogràfic o temporal concret o d'un abast més ampli (Rufino *et al.*, 2006; Fiorentino *et al.*, 2008; Tivoli & Zangrando, 2011; Colonese *et al.*, 2014; Cabral, 2014; Márquez *et al.*, 2015), així com per obtenir informació de sobre la gestió d'un determinat recurs. L'establiment de zones de recol·lecció o l'acció de pressió antròpica seleccionant unes determinades mides o bé el seu consum massiu (Keough *et al.*, 1993; Craighead, 1995; Jerardino, 1997; Addressi, 1994; Bailey & Craighead 2003; Roy *et al.*, 2003; Da Silva, 2003; Milner *et al.*, 2007; Campbell, 2008; Gutiérrez-Zugasti, 2009b; 2010; 2011; Ramírez *et al.*, 2009; Boretto, *et al.* 2015) en poden ser uns bons exemples.

Tal i com s'ha comentat anteriorment, la biometria de les restes fou una de les principals tasques realitzades i ha tingut un pes important a l'hora de categoritzar altres aspectes. En els estudis arqueomalacològics es poden prendre diferents tipus de mesures (Vázquez & Rodríguez, 1995; Claassen, 1998; Dupont, 2006). Malgrat haver obtingut una sèrie de mesures biomètriques en pràcticament totes les espècies estudiades, no en totes elles s'ha aprofundit amb la mateixa intensitat, és a dir, s'ha realitzat una tasca diferencial en la presa de mesures depenent de l'espècie. Així, a les espècies més abundants s'han realitzat més mesures que en les que no presentaven una presència tan elevada. Les primeres, les més abundants, els resultats de les quals són exposats i debatuts en el present treball. *Patella rustica* presenta una elevada constància morfològica (Paredes & Acuña, 1991), per la qual cosa és molt bona candidata per realitzar un treball més acurat amb les dades biomètriques. També s'ha considerat que *P. ulysiponensis*, les dues espècies del gènere *Phorcus* (*P. articulatus* i *P. turbinatus*), així com *Stramonita haemastoma* o els bivalves *Arca noae* i, molt especialment, *Spondylus gaederopus*, per la seva presència en els jaciments estudiats, també eren mereixedors d'aquest treball acurat. Per contra, l'altra espècie del gènere *Patella* (*P. caerulea*), malgrat haver proporcionat les mateixes dades biomètriques que els altres patèl·lids, no s'ha pogut treballar amb la mateixa intensitat. *P. caerulea* presenta molta variabilitat morfològica i no s'ha arribat al nivell subespecífic en la seva taxonomia per poder agrupar els seus fenotipus. Aquesta tasca queda a l'espera d'un proper estudi més acurat.

## 5.5 METODOLOGIA DE MOSTREIG D'ORGANISMES ACTUALS

La recol·lecció dels organismes es va produir en el mediolitoral i supralitoral més proper al nivell del mar de la zona rocallosa al costat de les cales o amb relatiu fàcil accés a les zones de mostreig. L'accés a aquests espais es va fer sempre per terra, és a dir, sense utilitzar embarcacions. En cada localització es varen prendre almenys dues mostres, cadascuna de les quals contenia tots els individus que eren capturats en un espai aproximat d'un metre de llargària per 50 cm d'amplada. Les mesures biomètriques o la descripció de com es troba l'organisme (si es troba alterat, amb presència de fauna o flora associada o ancorada a la conquilla, ...) són similars o equiparables a les realitzades en les conquilles procedents dels jaciments analitzats. Aquestes es varen realitzar *in situ*, ja que tots

els organismes capturats es varen capturar vius i retornats al seu medi garantint al màxim la seva integritat, la qual cosa implicava que no fossin objecte de danys perjudicials per a la seva supervivència. Aquesta restricció va ocasionar evidents dificultats per determinats representants del gènere *Patella*, ja que els organismes petits o encaixats dins els entrants irregulars de la roca no es varen poder extreure en les condicions desitjades, amb la qual cosa es va optar per no capturar-los a no ser que se'n pogués garantir la integritat.

Els resultats d'aquests mostrejos haurien de servir per, amb certes precaucions, comparar la possible estructura poblacional actual amb les dades provinents dels jaciments i establir paral·lelismes o patrons de captura selectiva. Així mateix, podria indicar canvis en l'abundància, o bé canvis en la presència / absència, d'espècies o ajudar a identificar processos de bioerosió – biodegradació en les conquilles presents en els jaciments.

## 5.6 PRESA I GESTIÓ DE DADES

Pràcticament la totalitat del treball amb les conquilles es va realitzar de manera macroscòpica (a ull nu), tan sols en alguna ocasió es fa utilitzar lupa binocular (Motic SMZ 140 N2TG) per a l'observació de caràcters sistemàtics. Per a la presa d'imatges de les conquilles, es va realitzar sobre un suport duplicador que permet la fotografia zenital amb una càmera rèflex digital (Canon EOS 550D, amb objectiu EF-S 18-55 mm/Φ58 mm). En les escasses ocasions que es varen realitzar macrofotografies, aquestes varen ser realitzades a Àrea de Microscòpia Òptica i Electrònica dels Serveis Científicotècnics de la UIB, amb l'ajuda del Dr. Ferran Hierro, mitjançant una lupa binocular amb càmera incorporada (National Optical DC5 – 420TH) amb el programari de captació d'imatge Motic Imatges Plus 2.0 en entorn Windows. Per a les mesures biomètriques, la seva totalitat es va prendre amb un peu de rei digital, el qual permet el mesurament de 0 a 150 mm amb una precisió de 0,01 mm. Finalment, s'han utilitzat dos paquets estadístics, el Microsoft Excel 2011 i el Past 3.11 (Hammer *et al.*, 2001), a més del programari GeoGebra 5, els tres en entorn Mac. En la taula 5.1 s'exposen els ítems que s'han recollit en els fulls Excel.

| Ítems: generals       |                  |               |    |               |         |                   |                    |
|-----------------------|------------------|---------------|----|---------------|---------|-------------------|--------------------|
| Individu <sup>1</sup> | Any <sup>2</sup> | N. Inventari  | UE | Classe        | Espècie | Peça <sup>3</sup> | Valva <sup>4</sup> |
| Ítems: Tafonòmics     |                  |               |    |               |         |                   |                    |
| Estat general         |                  | Ac. Biològica |    | Ac. Antròpica |         | Altres            |                    |
| Ítems: Biomètrics     |                  |               |    |               |         |                   |                    |
| L1                    | L2               | L3            | D1 | D2            | A       | O1                | O2                 |

Taula 5.1: Ítems recollits en la presa de dades. (1 = si es pot considerar un individu [NMI] o resta (NR); 2 = any de campanya arqueològica; 3 = grups de fragmentació; 4 = D/E, tan sols en bivalves).

### 5.6.1 Estimacions de l'abundància

Els estimadors d'abundància més acceptats i més utilitzats en arqueomalacologia, i alhora en arqueozoologia són tres: el nombre de restes (NR), el nombre mínim d'individus (NMI) i el pes de les restes de cada taxó (Moreno, 1994; Gutiérrez-Zugasti, 2009b), d'aquests s'ha optat pels dos primers, tot i les crítiques expressades en aquests estimadors (Mason *et al.*, 1988; 2000). Malgrat la simplicitat tècnica del pes no s'hi ha treballat per diversos motius, el principal dels quals és perquè el

nombre de restes estudiades per a cada jaciment era prou assumible per a un treball més individualitzat que permetia establir amb prou garanties el NR i NMI.

#### NOMBRE DE RESTES (NR)

Consisteix bàsicament a comptabilitzar directament el nombre de restes atribuïdes a una espècie o taxó en concret que es troben presents en un determinat conjunt o nivell d'agregació de restes. Seria la unitat bàsica de quantificació d'un determinat taxó dins d'un conjunt faunístic i durant molts anys aquest nombre d'exemplars identificats per taxó va ser utilitzat com la mesura estàndard de l'abundància taxonòmica dins arqueològica (Gryason, 1984).

Possiblement és la variable més senzilla d'estimar ja que tan sols ha de menester una correcta identificació de les diferents peces i, a més, es tracta d'un sistema additiu, per la qual cosa permet agrupar o dividir les mostres sense més complicacions (Morales, 1997). La principal crítica a aquest valor és l'efecte de la interdependència, segons la qual un mateix individu seria comptabilitat més d'una vegada, especialment si la seva conquilla és fràgil.

#### NOMBRE MÍNIM D'INDIVIDUS (NMI)

Aquest estimador indirecte, ja que es calcula a partir del nombre d'exemplars identificats, s'obté gràcies al càlcul el del nombre mínim d'exemplars de cada espècie o taxó que es troben presents en un determinat nivell d'agregació. Malgrat sigui un dels estimadors més acceptats (Gutiérrez-Zugasti, 2009b), també presenta algunes crítiques: hi ha variacions en la importància de les espècies depenent del mètode utilitzat, es veu afectat per la distribució espacial de les restes, ja que s'han de relacionar a un nivell d'agregació, és sensible a la grandària de la mostra i s'infravalora la presència real del taxó en qüestió dins del jaciment (Moreno, 1994). Normalment, per aquest sistema, se sol utilitzar els elements diagnòstics més evidents com àpex (en els gasteròpodes) o umbes (en els bivalves), encara que com més precisa és la identificació d'aquestes restes i més elements diagnòstics es contemplin, més fiable serà el càlcul del NMI (Gutiérrez-Zugasti, 2009b). Pel que fa a l'efecte d'agregació, els valors de NMI varien si els nivells d'agregació són molt petits (Grayson, 1984), per la qual cosa és important establir el nivell d'agregació adequat. Gutiérrez-Zugasti (2009b) creu que el nivell d'agregació més correcte seria el de nivell estratigràfic, més encara si es tracta d'un jaciment excavat amb una tècnica arqueològica fiable.

Seguint aquest criteri, el nivell d'agregació bàsic que s'ha utilitzat en aquest treball ha estat el nivell estratigràfic o unitat estratigràfica que han estat definides i establertes pels responsables de les excavacions arqueològiques. Una vegada s'ha calculat el NR i NMI per a cada una de les diferents unitats estratigràfiques presents en els jaciments, aquestes si s'han agrupat per crear fases temporals o d'ocupació dins del jaciment, el valor del NR o NMI s'ha mantingut i s'ha integrat en uns valors nous de NR o NMI per a aquestes fases, sumant els seus valors respectius per a cada unitat estratigràfica pertanyent al nivell.

Les categories de fragmentació utilitzades, malgrat que es puguin establir paral·lelismes amb les proposades per Moreno (1994) i Gutiérrez-Zugasti (2009b), no poden usar-se com a base per al càlcul del NMI, com sí que succeeix en aquests treballs. En contra, s'ha seguit els següents criteris:

- Bivalves: S'ha considerat com a element clau la xarnera, és a dir, el nombre superior de valves dretes o esquerres (superior o inferior en cas de *Spondylus gaederopus*) o dels seus fragments si presentaven la xarnera completa, al qual se li sumava el valor superior del nombre de fragments que pertanyien al costat anterior o posterior de la xarnera. Per aquelles espècies, les restes de les quals no presentessin cap element de la xarnera s'ha elegit un element diagnòstic recognoscible i se l'ha definit com a element clau. Per aquelles espècies identificades però que apareixien en fragments sense cap element diagnòstic, s'ha considerat que el NMI era 1.
- Gasteròpodes: S'ha considerat com a element clau l'apex, és a dir, el nombre de conquilles o dels seus fragments si presentaven l'apex complet. Tan sols en el cas de què entre els fragments sense l'apex i amb un altre element diagnòstic recognoscible (especialment l'obertura) fos superior al nombre sortint de conquilles o fragments amb apex, l'element clau seria el més comú. Finalment, d'una manera semblant als bivalves, per aquelles espècies identificades que apareixien en fragments sense cap element diagnòstic, s'ha considerat que el NMI era 1.

#### DENSITAT (DR - DMI)

Aquest estimador es proposa seguint Bernáldez-Sánchez *et al.* (2015) per observar la importància o l'abundància del NR o del NMI respecte al volum de material pertanyent al nivell d'agregació concret (unitat estratigràfica, en aquest cas) en el qual es troben les citades de restes. D'aquesta manera, s'obté la densitat de restes (DR) o la densitat del mínim d'individus (DMI) respectivament. D'aquesta manera s'introdueix un factor de correcció per poder comparar de manera "lògica" (Bernáldez-Sánchez *et al.*, 2015: 267) estrats del mateix jaciment amb diferents nombre de mostres o, fins i tot, poder comparar jaciments diferents.

De tota manera, el volum del material extret en cada unitat estratigràfica no és sempre una dada fàcil d'obtenir o disponible, ja que normalment no es mesurà directament (apuntant les senalles o poals retirats, per exemple) o bé perquè no es pot inferir per la inexistència de la combinació de seccions i les plantes d'una estructura o de les seves unitats estratigràfiques. A més, en el cas de disposar de seccions, aquestes no sempre tallen totes les unitats estratigràfiques presents. En el cas concret dels jaciments tractats en els present treball, pràcticament totes les densitats exposades són el fruit de la inferència gràcies al fet de disposar d'una planimetria detallada i de la seva secció.

#### 5.6.2 Grups i índex de fragmentació

Tal i com s'ha comentat anteriorment, el plantejament inicial de l'estudi de la malacofauna marina va prioritzar la presa de dades biomètriques sobre altres qüestions, i així es definiren una sèrie de categories respecte a la possibilitat, o no, d'extreure les dades biomètriques establertes i que poden definir el grau de fragmentació de la conquilla. Aquests quatre grups són:

- a. Conquilla sencera, o pràcticament sencera (CS): Tots o gran part dels elements diagnòstics sistemàtics hi són presents, es poden prendre totes les mesures biomètriques establertes.
- b. Conquilla trencada (CT): Gran part dels elements diagnòstics sistemàtics hi són presents i es poden prendre gran part de les mesures biomètriques establertes, però no totes.

- c. Conquilla molt trencada (CMT). Tan sols es pot treure una o poques mesures biomètriques.
- d. Fragment (FRAG). No es pot extreure cap mesura.

Comparant aquests grups amb les categories de fragmentació que proposà Moreno (1994) i que foren matisades per Gutiérrez-Zugasti (2009b) es poden fer una sèrie de paral·lelismes, així:

- ✓ Conquilla sencera, equival a “valva completa (VCOM)” per als bivalves i “individu complet (ICOM)” per als gasteròpodes.
- ✓ Conquilla trencada, equival a “valva fragmentada (VFRA)” per als bivalves i “individu fragmentat (IFRA)” per als gasteròpodes.
- ✓ Conquilla molt trencada, equival a “fragment amb xarnera completa (FCHC)”, per als bivalves i “fragment apical (FAPI)”, “fragment d’estoma (FEST)” i “fragment apical-umbilical (FAU)”, per als gasteròpodes si permeten obtenir alguna dada biomètrica, si això no és possible, s’haurien d’incloure en el grup posterior.
- ✓ Fragment, a la resta, és a dir: “fragment amb xarnera anterior (FCHA)”, “fragment amb xarnera posterior (FCHC)” per als bivalves i “fragment umbilical (FUMB)” per als gasteròpodes i “fragments (FRAG)” tant per a bivalves com per a gasteròpodes.

## ÍNDEX DE FRAGMENTACIÓ

Un càlcul a partir de les categories de fragmentació és l’índex de fragmentació (IF). Aquest índex ha permès establir el grau de fragmentació dels mol·luscs i comparar entre unitats d’excavació i fins i tot entre jaciments, amb la qual cosa també ha ajudat a identificar processos tafonòmics o valorar la intensitat de l’ocupació (Gutiérrez-Zugasti, 2008-2009; 2009b). Hi ha diferents possibilitats de calcular aquest índex, els més senzills serien la relació entre NR i NMI (amb les seves diferents variants: NMI/NR, NR/NMI, o fins i tot (NR/NMI)/100), de tota manera Moreno (1994:64) per evitar la utilització del NMI a causa de les distorsions en el seu càlcul, proposà la relació entre el nombre de fragments amb elements diagnòstics (totes les categories de fragmentació tret dels simples fragments) i el NR. Malgrat tot, tal com exposa Gutiérrez-Zugasti (2009b:129) aquest mètode iguala totes les categories de fragmentació quan és evident que es poden donar diferents intensitats d’aquesta.

L’índex aquí proposat s’aproxima a l’utilitzat per Gutiérrez-Zugasti (2009b), amb la següent fórmula  $IF = (CS + CT)/NR$ . Així, igual al que succeeix amb el seu mètode i el proposat per Moreno (1994), el valor d’aquest índex haurà d’oscil·lar entre 0, quan totes les peces siguin conquilles molt trencades (CMT) o fragments (FRAG), fins a 1, quan totes les peces siguin conquilles senceres (CS) o conquilles trencades (CT).

### 5.6.3 Altres grups i codis tafonòmics

A més dels grups que defineixen els diferents graus de trencament de la conquilla, també s’han definit una sèrie de grups tafonòmics per definir el seu estat, centrats en quatre tipus o categories: Estat general, Activitat biològica, Activitat antròpica i Altres.



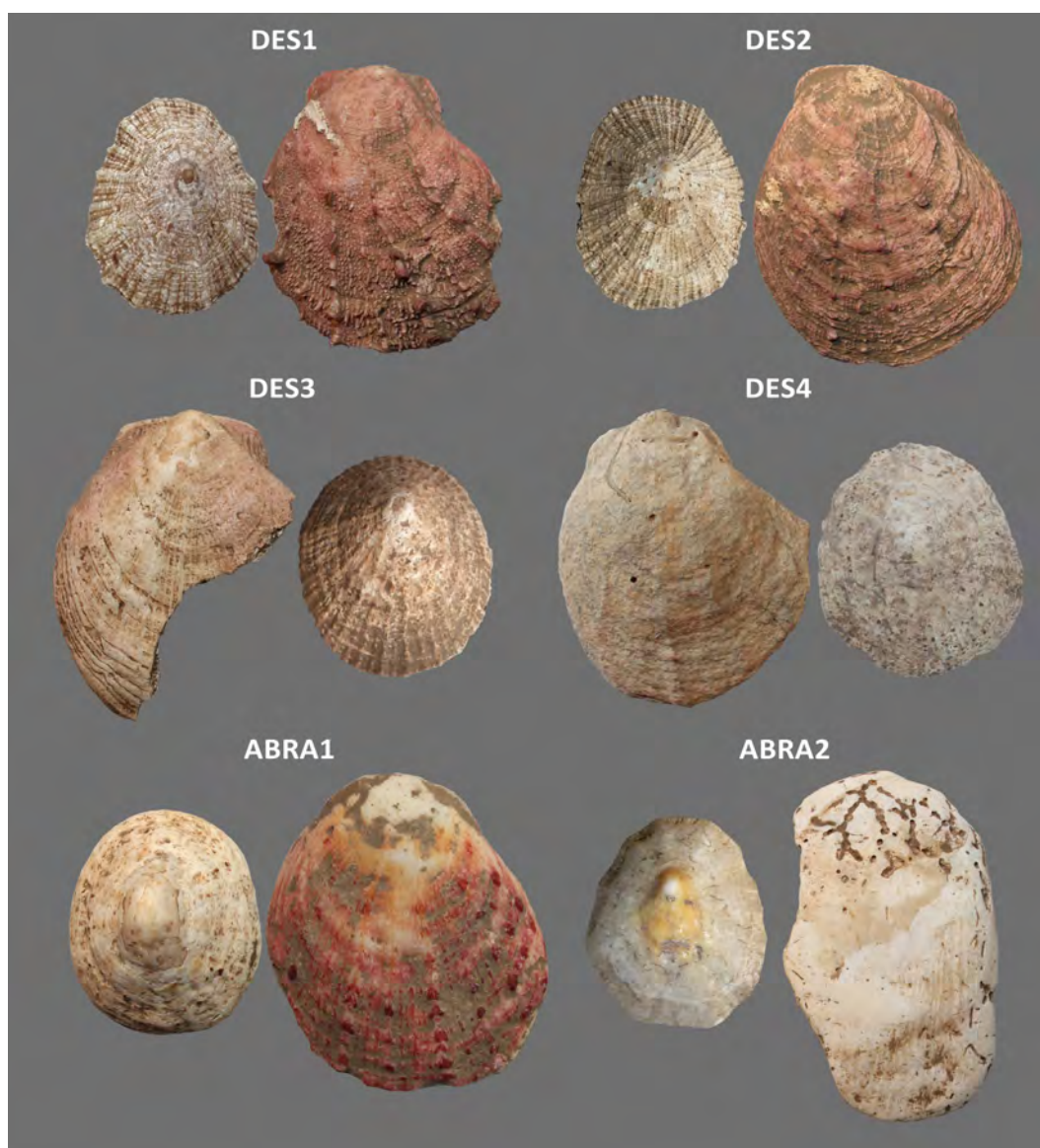


Figura 5.2: Exemples de les diferents categories estipulades per definir l'Estat general de la conquilla

## ESTAT GENERAL

Per definir l'Estat general (Figura 5.2) s'han establert una divisió entre aquells que presenten evidències d'abrasió natural (produïda possiblement pel fregament en un ambient aquós) i aquells que presenten evidències de desgast (produïda possiblement pel fregament o altres processos erosius en un ambient aeri):

- DES1: Conquilla intacte o quasi intacte, amb cap o molt pocs indicis de desgast. Els ornaments i elements definitoris es mostren complets.
- DES2: Conquilla amb indicis de desgast. Els ornaments no es mostren complets però encara són evidents.
- DES3: Conquilla desgastada. Els ornaments presenten una notable pressió i molts d'ells han desaparegut.
- DES4: Conquilla molt desgastada, amb molts casos el periòstrac o bé ha desaparegut o presenta importants mancances.

- ABRA1: Conquilla erosionada, amb els ornaments arrodonits però encara presents.
- ABRA2: Conquilla molt erosionada, amb les superfícies externes i els cantells molt polits i arrodonits. El periòstrac molt afectat o absent.

#### ACTIVITAT BIOLÒGICA

Per categoritzar la intensitat en què les conquilles han sofert una acció bioerosiva o biodegradativa, o simplement la presència d'organismes incrustats (Figura 5.3), s'han establert els següents grups:

- ALT1: Conquilla amb indicis de bioerosió o biodegradació, amb alguns porus o petits forats arrodonits.
- ALT2: Conquilla alterada amb evidències de bioerosió o biodegradació, amb molts porus o bé amb solcs en la conquilla.
- ALT3: Conquilla molt alterada, amb àrees importants de la conquilla molt afectades
- EPI (INT – EPNT): Conquilla amb evidències d'organismes epibionts, tant per la presència dels seus exosquelets com per les restes o marques d'aquests (EPI: els organismes se situen a la zona externa de la conquilla, INT: a la zona interna, EPNT: a ambdues zones).
- FOR1: Conquilla amb forats arrodonits fruit de l'acció d'altres organismes.

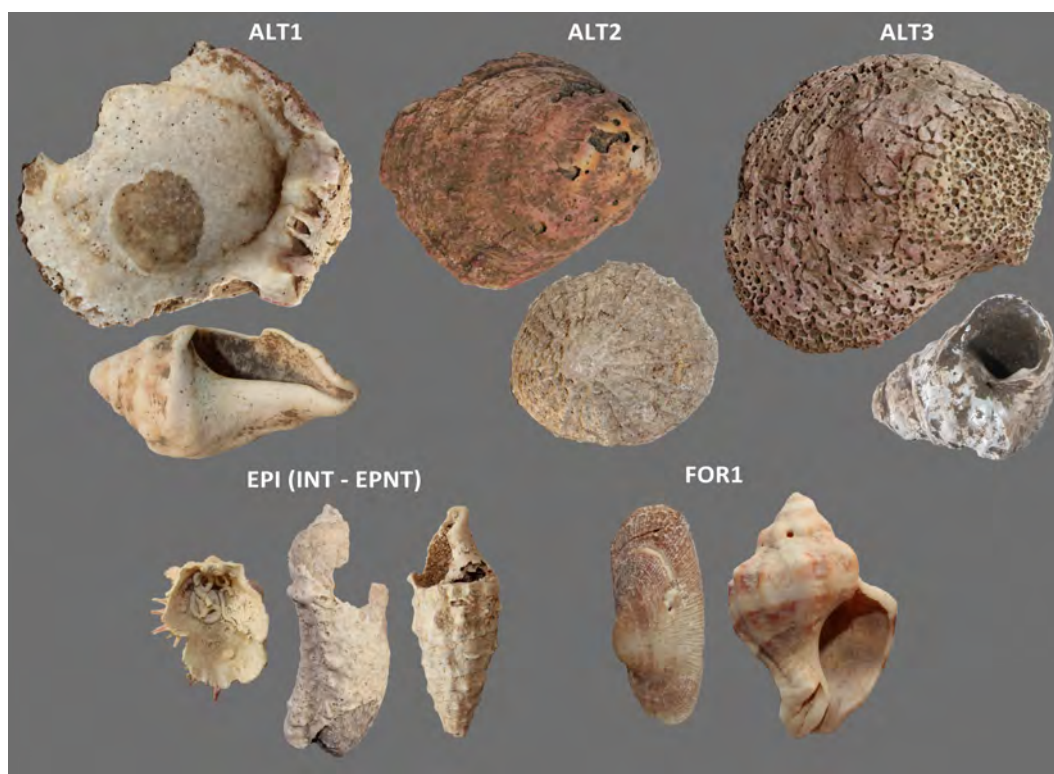


Figura 5.3: Exemples de les diferents categories estipulades per definir l'Activitat biològica en les conquilles

#### ACTIVITAT ANTRÒPICA

Per categoritzar els indicis o evidències d'un possible ús per part dels humans (Figura 5.4), s'han establert els següents grups:

- TN: Taques negres, negreses o grises relacionades amb el contacte de les conquilles amb carbons o cendres.
- FOC (PFC): Evidències (o indicis) de tractaments tèrmics, tant per la seva coloració negrosa com pel canvi d'estructura química dels components de la conquilla.
- FOR2: Forats irregulars o danys o trencaments més o menys regulars de la conquilla, independentment que hagin pogut ser utilitzats, o no, com a penjolls o altres elements decoratius.
- PNJ (PPJ): Penjoll (o possible penjoll), conquilla amb dos forats relativament semblants relativament propers, amb la qual cosa sigui possible el seu ús com a penjoll. També conquilles sense àpex amb un canal que permeti el pas d'un cordill, o bé copinyes amb un forat en l'umbe.
- BRA: Possible braçalet o canallera, especialment grans peristomes polits.

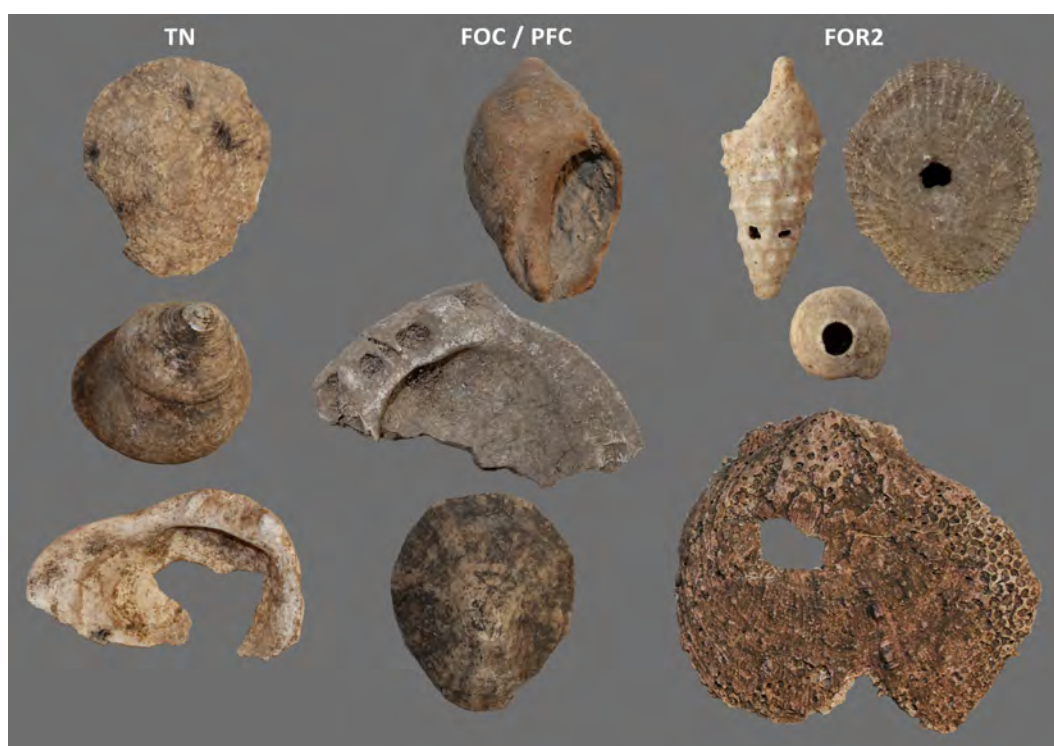


Figura 5.4: Exemples de les diferents categories estipulades per definir l'Activitat antròpica

## ALTRES

Dins aquest grup, s'inclou les evidències d'incrustacions o coloracions o altres evidències que no s'han inclòs en els apartats anteriors (Figura 5.5):

- TV: Presència de taques verdes o verdoses, relacionades amb el contacte de les conquilles amb peces de bronze o coure.
- INC: Incrustacions, presència de material divers adherit a la conquilla.
- PT: Peristoma trencat (en *Cerithium vulgatum*), podria ser una evidència de trencament del peristoma en la realització d'un forat o que el forat s'ha trencat per l'ús o pel propi pes del penjoll, encara que també és possible una causa natural o no antròpica.

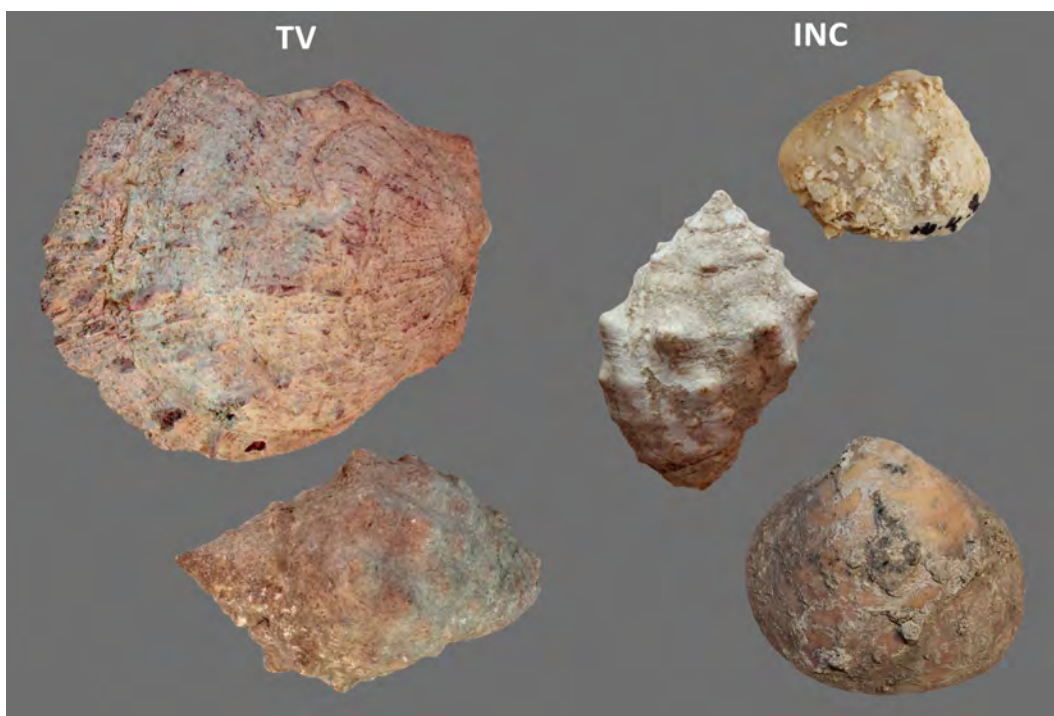


Figura 5.5: Exemples de diferents categories estipulades com a Altres

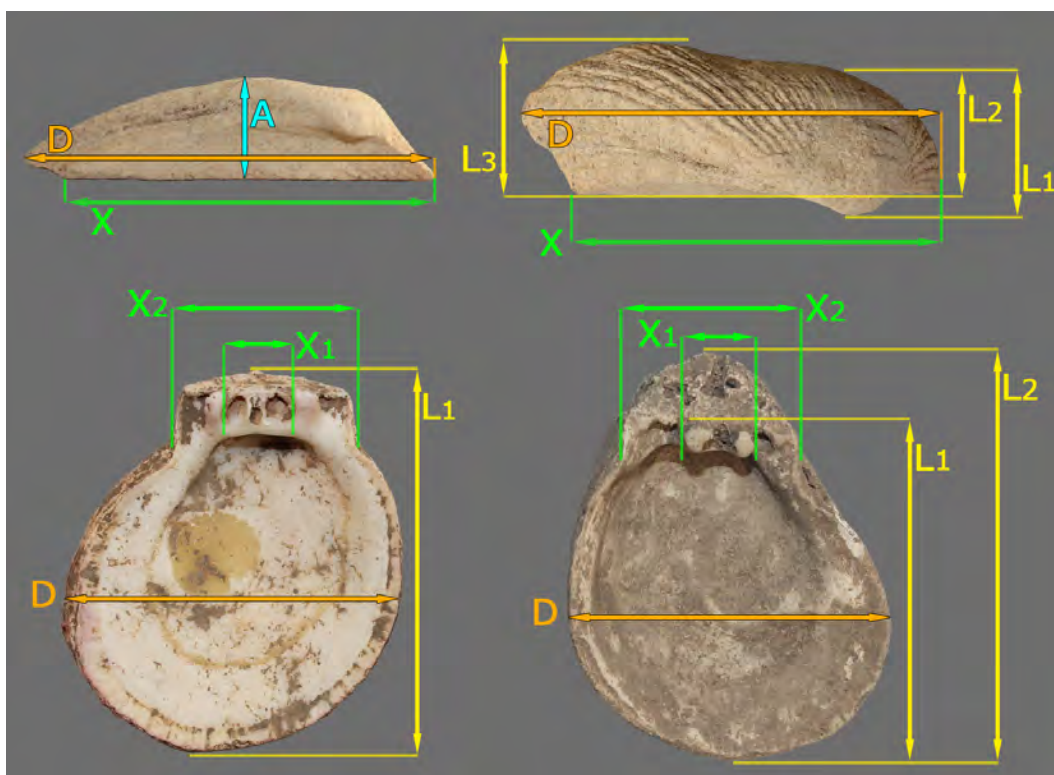


Figura 5.6: Paràmetres biomètrics mesurats en *A. noae* i *S. gaederopus*

#### 5.6.4 Mesures biomètriques

S'han realitzat mesures biomètriques en totes les restes que ha estat possible fer-ho, el nombre de mesures realitzades ha condicionat, com s'ha exposat anteriorment, l'establiment de les categories de fragmentació. No s'ha tingut en compte, en els bivalves, si les dades provenien de la conquilla

dreta o esquerra, o si aquesta podria correspondre a un son individu. S’han establert dues categories de qualitat o certesa en les mesures realitzades. Les dades  $\alpha$  són aquelles que la mesura obtinguda mostra de manera fidel la mida de la conquilla, per contra les dades  $\beta$  són aquelles que no expressen la totalitat de la mesura tòrica de la conquilla, a causa d’una petita pèrdua de material causat al seu desgast o una petita fractura, però que aquesta pèrdua no era suficient per descartar-la del tot.

En els exemplars d’*Arca noae* s’han mesurat fins a tres longituds ( $L_1$ ,  $L_2$  i  $L_3$ ), l’amplada ( $D$ ), l’altura ( $A$ ) i la xarnera ( $X$ ), mentre que per als exemplars *Spondylus gaederopus* s’ha mesurat d’una o dues longituds (depenent de si es tractava de la valva superior o inferior), de l’amplada i de dues mesures de la xarnera, la distància màxima ( $X_1$ ) i la distància entre les dents ( $X_2$ ), exterior per a la valva superior, i interior per a la valva inferior, d’aquesta manera el valor d’ambdues valves és comparable. (Figura 5.6). En la conquilla dels del gènere *Patella* s’han mesurat la longitud total ( $L_1$ ), la longitud des de l’apex al costat anterior ( $L_2$ ), la longitud des de l’apex al costat posterior ( $L_3$ ), l’amplada màxima ( $D_2$ ), l’amplada en l’apex ( $D_1$ ) i l’altura ( $A$ ). (Figura 5.7).

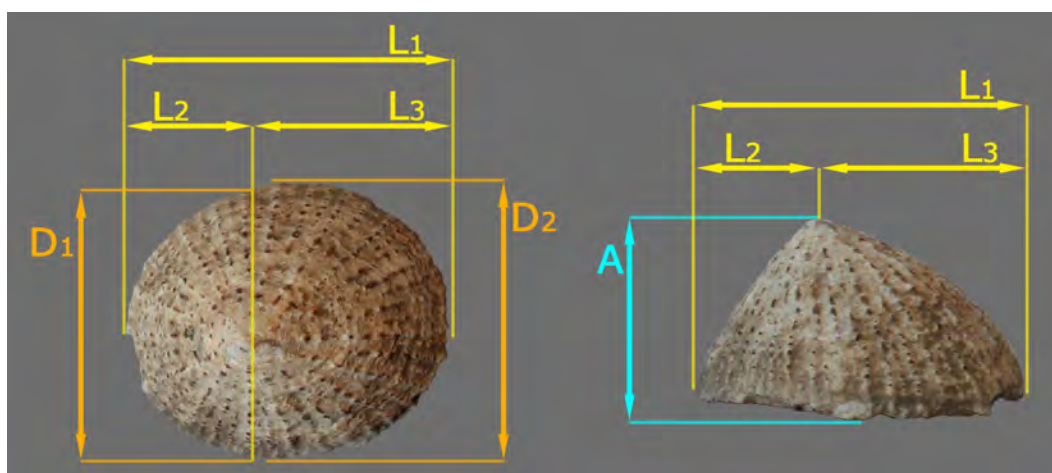


Figura 5.7: Paràmetres biomètrics mesurats en *Patella*

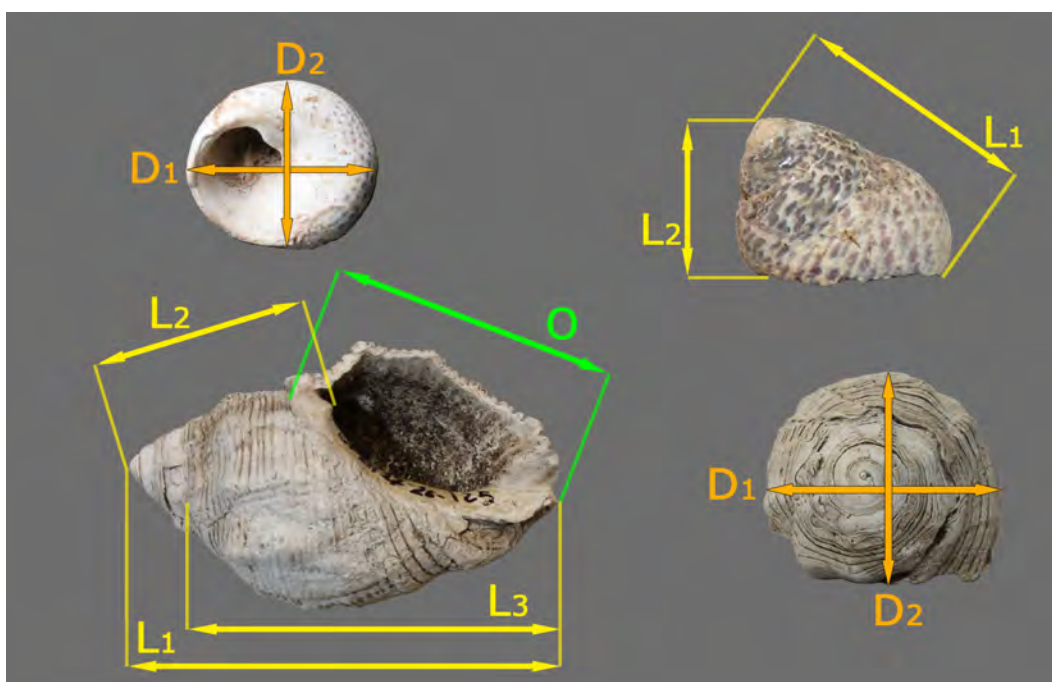


Figura 5.8: Paràmetres biomètrics mesurats en *Phorcus* i *S. haemastoma*

En la dels exemplars del gènere *Phorcus* s'ha realitat la mesura de dues longituds ( $L_1$  i  $L_2$ ), i dues amplades: l'amplada des del peristoma fins a la part oposada ( $D_1$ ) i l'amplada perpendicular a la primera ( $D_2$ ). En la conquilla dels de *Stramonita haemastoma* s'han mesurat fins a tres longituds ( $L_1$ ,  $L_2$  i  $L_3$ ), l'obertura (O) i dues amplades ( $D_1$  i  $D_2$ ). (Figura 5.8).

Amb les dades biomètriques obtingudes s'ha calculat (en *A. noae*, *P. rustica*, *Ph. articulatus*, *Ph. trubinatus* i *S. haemastoma*) el volum amb la intenció d'obtenir una dada global de l'individu, malgrat que sigui estimada i amb un grau d'error apreciable per la inferència en el seu càlcul (Figura 5.9). Per als exemplars d'*A. noae*, el volum de la seva conquilla s'ha assimilat a una piràmide obliqua amb un trapezi rectangle com a base, per als exemplars de *P. rustica*, així com del gènere *Phorcus*, assimilant-la a un con oblic amb base el·lipsoïdal i per als exemplars de *S. haemastoma* s'ha assimilat a un doble con amb base el·lipsoïdal.

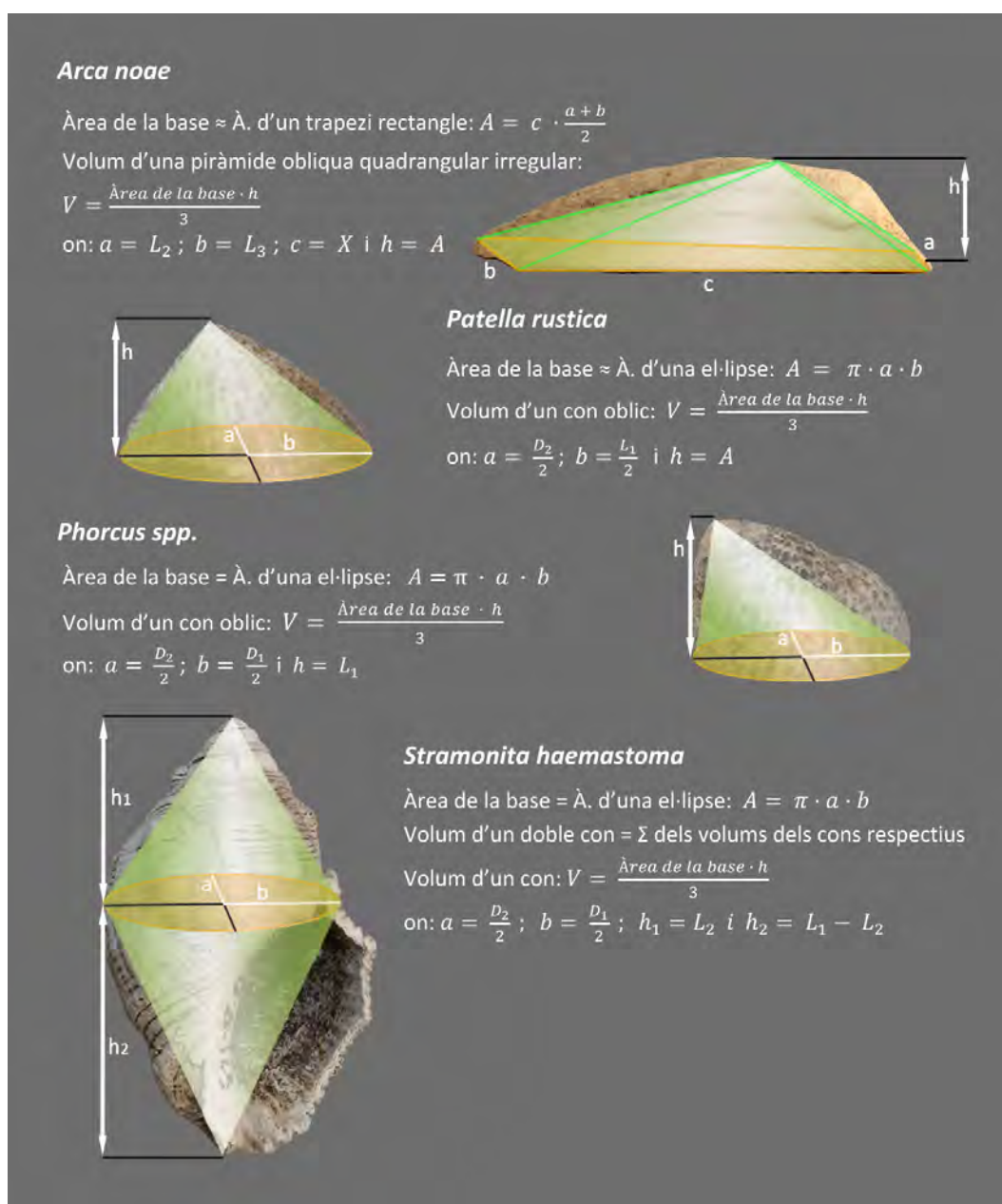


Figura 5.9: Fórmules per al càlcul del volum en diverses espècies



**CAPÍTOL 6:**  
**ANÀLISI ARQUEOMALACOLÒGICA DELS JACIMENTS**

---





## 6.1 ÀMBIT D'ACTUACIÓ: SON REAL (SANTA MARGALIDA)

L'àmbit on es desenvolupa el present treball es troba al tram central de la badia d'Alcúdia que, juntament amb la de Pollença, forma la gran badia septentrional delimitada pels contraforts de la serra de Tramuntana al nord i la serra de Llevant a l'est, i que dóna lloc cap al llebeig (sud-oest) a les comarques naturals del Pla de Mallorca. Concretament, es localitzen en els límits del vessant marítim de la finca pública de Son Real, així com en seu interior, que es troba entre els nuclis de Can Picafort i Son Serra de Marina, del municipi de Santa Margalida (Figura 6.1).



Figura 6.1: Localització de l'àmbit del present treball (Son Real, TM Santa Margalida)

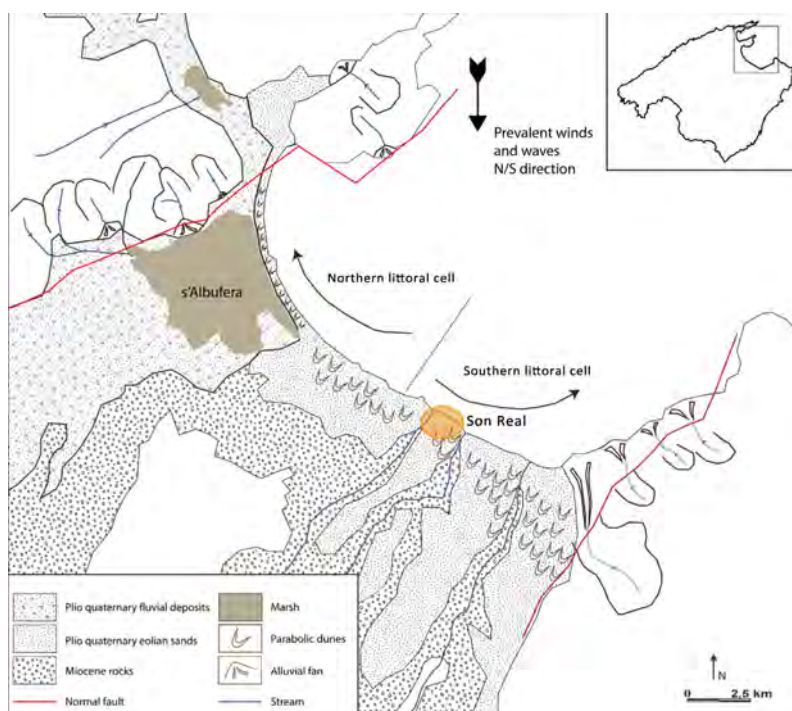


Figura 6.2: Mapa geomorfològic de la badia d'Alcúdia.  
(Figura 4 [Modificada]. Giaime *et al.*, 2017)

Geològicament (Servera *et al.*, 2009) la badia d'Alcúdia és d'origen estructural i està limitada per falles normals de direcció NE-SW als seus marges, on hi aflora el Mesozoic. La part submergida de la badia és una continuació de la depressió central de Mallorca. Des d'un punt de vista geotectònic està dividida en dues zones diferenciades: una zona de subsidència a tramuntana (nord), i una zona més estable a la part de migjorn (sud). En el primer sector hi ha present un sistema de platja d'arena amb una zona humida (Albufera d'Alcúdia), en el sector estable apareixen platges d'arena i costes suaument rocoses (Plio-Plistocè aeolianites), on es troba la finca de Son Real (Figura 6.2).

Fins a temps relativament recents (a finals del segle XIX) la *possessió* (denominació genèrica de les grans finques rurals a Mallorca), de Son Real es trobava entre les més extenses de l'illa i de llarg la més extensa del municipi de Santa Margalida, amb 1.896 *quarterades* (principal unitat de mesura de superfície de la terra agrícola a Mallorca, equivalent a uns 7.103 m<sup>2</sup>, és a dir, que l'antiga *possessió* de Son Real tenia unes 1.346 hectàrees), amb la importància econòmica i de jerarquia social que això implicava (Garrido, 2008). Ja en el segle XX se'n segregà una part, mantenint malgrat això el primer lloc en extensió del municipi i l'any 1991 el Parlament de les Illes Balears declarà la zona Àrea Natural d'Espècial Interès pels seus valors naturals, etnològics i arqueològics. L'any 2002 el Govern de les Illes Balears n'adquirí una part (l'altra part continua essent dels antics propietaris) gràcies als beneficis generats per l'impost turístic de l'Ecotaxa.

### 6.1.1 PATRIMONI ETNOLÒGIC I ARQUEOLÒGIC DE SON REAL

Actualment, la finca pública de Son Real està formada per 395 hectàrees, separada en dues parcel·les, i en la part més extensa hi són presents les edificacions que conformaven les cases de la *possessió*. A les antigues cases de la *possessió*, de caire modest, però d'elevat valor etnogràfic, actualment s'hi troba el centre de recepció, mentre a les Cases Noves s'hi ubiquen els dos espais expositius: el primer, situat als *sestadors* (estables), sobre la vida al món agrari tradicional de Mallorca, i el segon, la casa dels senyors, presenta les diferents restes arqueològiques que poden trobar-se en aquesta zona.

Son Real és un viu retrat de la història de l'illa de Mallorca (Forés, 2017), ja que en ella s'hi poden observar les diferents petjades que l'ésser humà ha anat deixant al llarg de mil·lennis, contribuït així a conformar el seu paisatge actual. A la finca s'hi localitzen restes d'un dolmen o sepulcre megalític (Plantalamor *et al.*, 2004), un taller de sílex (Hernández-Gasch *et al.*, 2000), coves d'enterrament (Veny, 1968), un poblat de navetiformes (Rosselló-Bordoy & Camps, 1972), restes d'un edifici talaiòtic (Hernández-Gasch, 2011b), un santuari balear (Hernández-Gasch & Sanmartí, 2003), necròpolis (Tarradell, 1969), restes romanes, camins rurals, parets seques, refugis, les cases de la *possessió*, vestigis de les tasques de carboners, pedreres de marès i d'arena, torres de guaita, búnquers i nius de metralladora (pertanyents a la "Línia Tamarit", que havia de defensar Mallorca d'una possible invasió aliada durant la 2<sup>a</sup> Guerra Mundial), torres d'enfilació, etc. Tot un cúmul de construccions antròpiques que poden ajudar a entendre de quina manera les diferents societats que han poblat la zona l'han anat transformant al llarg del temps (Forés, 2017) i de forma especial les societats que poblaven Mallorca durant la prehistòria.

Els destacats treballs sobre toponímia de Mascaró i Pasarius (1952-1962) a mitjans del segle XX, feren evidents la riquesa arqueològica d'aquest espai. Hernández-Gasch (1998:23) n'assenyala fins a

41 jaciments. Sens dubte hi ha factors que faciliten l'establiment o la presència humana en aquest espai: la presència de torrents importants, un sòl fèrtil i relativament pla, la riquesa de recursos naturals (plantes, fusta i fauna), més si es té en compte la presència relativament propera de l'Albufera, així com la proximitat al mar. Segons Coll (1993) la distància òptima entre el poblat (o els poblats) i la necròpolis seria d'uns 2 o 3 quilòmetres, si bé no existeix cap seguretat i aquesta afirmació es manté com a hipòtesi.

Per altra banda, el mar pareix que “se concep a nivell simbòlic en alguns contextos [...] com a frontera cognitiva, és a dir, que és el lloc de traspàs, obert a allò ignot, cap a l'ultramón, cap al món mític, i cap al món dels morts” Hernández-Gasch (1998:25), així que no és d'estranyar que les diferents cultures que poblaren aquest espai des del Calcolític fins al Balear hi bastiren estructures destinades als morts o a determinats rituals funeraris (santuaris). En aquest sentit, la hipòtesi que durant l'Edat del Ferro l'àrea de Son Real es configura com a una vertadera àrea funerària – ritual té molts elements que la sustenten. És més Sales (1999) afirma que fins i tot és possible arribar a descriure aquest espai com a un vertader “paisatge ritual” (Anschuetz *et al.*, 2001) on hi ha una continuïtat d'ús amb una finalitat ritual o de culte, bastint-se un espai amb entitat pròpia elegit per monumentalitzar els signes que relacionen la gent que hi viu amb el seu passat ancestral. Així, els tres jaciments principals que seguidament s'analitzen (Figura 6.3): L'Illot des Porros, necròpolis de Son Real / Punta des Fenicis i de la Punta des Patró, es troben lligats al mar de manera òbvia, però, a més, formen part d'una mateixa entitat arqueològica, tot i que no sempre utilitzats de forma sincrònica (Tarradell, 1964; Hernández-Gasch *et al.*, 1998; Hernández-Gasch & Sanmartí, 2003; Hernández-Gasch *et al.*, 2005; Hernández-Gasch & Ramis, 2010; Hernández-Gasch, 2011b).



Figura 6.3: Visual dels tres jaciments observats des del costat del Monument Megalític (dolmen) de Son Real

A més, s'aporta la informació publicada d'altres dos jaciments que es troben en aquesta finca, amb la intenció de fer més global l'estudi, a més encabir i relacionar la informació existent amb la que s'aporta en el present treball. El Sepulcre Megalític de Son Real, seria el primer, situat pròxim al mar i dels tres jaciments anteriors (especialment l'Illot des Porros) i el segon, el Figueral de Son Real, es troba més a l'interior, pròxim a carretera Alcúdia – Artà (Ma – 12). S'ha cregut oportú introduir-los en aquest treball per poder tenir una visió més àmplia, tant de l'aspecte territorial (es troben dins l'àmbit de la mateixa finca i a una relativa poca distància entre ells), com del cultural (s'introdueix o es complementa la informació de determinats períodes de la prehistòria de Mallorca).

## 6.2 ILLOT DES PORROS

L'Illot des Porros és un petit illot, d'uns 70 metres de llarg per 45 metres d'ample, separat uns 100 metres de la costa, al centre de la badia d'Alcúdia (Figura 6.4). En la seva meitat meridional (sud) es concentren les restes arqueològiques, ja que a la resta de l'illot presenta molt poca altura i la seva superfície es troba batuda per l'onatge (Hernández-Gasch *et al.*, 1998). Actualment, i després de laboriosos treballs de restauració de les seves estructures, el jaciment es troba pràcticament arrasat (Figura 6.5) per un fort temporal que el va afectar en 2001, omplint-lo d'arena i derruïnt nombrosos murs (Hernández *et al.* 2005; Piga *et al.*, 2007; Hernández-Gasch 2011b; Vicens *et al.*, 2014).

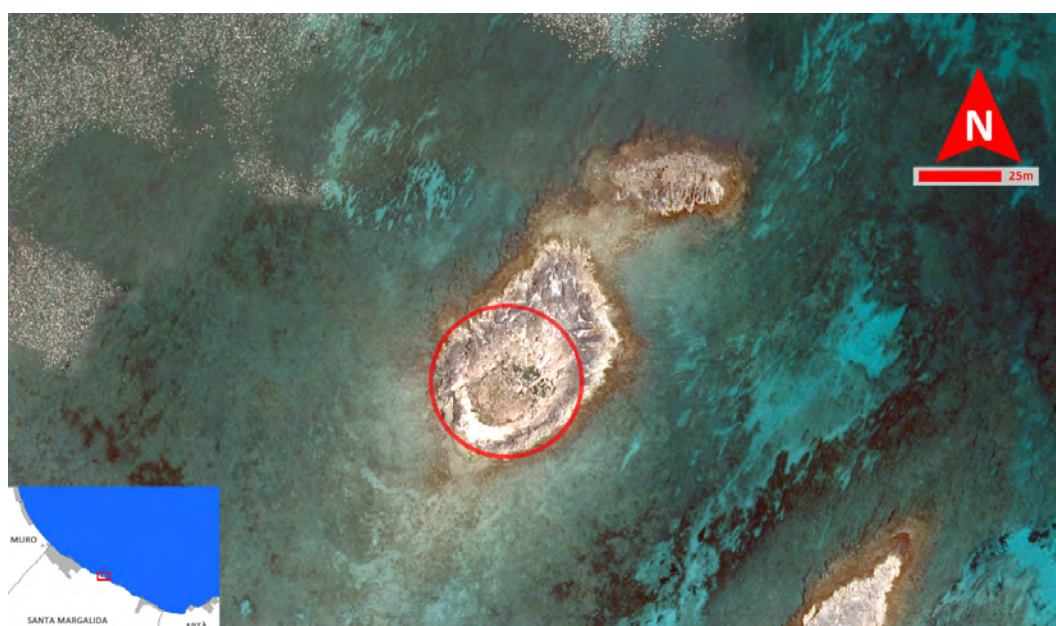


Figura 6.4: Localització del jaciment de l'Illot des Porros

Va ser descobert l'any 1959 pel Dr. Miquel Tarradell durant una campanya d'excavacions al jaciment proper de la Punta dels Fenicis – necròpolis de Son Real que dirigia ell mateix, i en feu una primera campanya inicial, a la qual en van seguir d'altres el 1960, 1961, 1964 i 1965. Posteriorment es realitzaren dues campanyes esporàdiques més els anys 1969 i 1973 (Hernández-Gasch, 1998). Durant aquestes intervencions es van excavar tres grans cambres funeràries de forma més o menys absidal, anomenades cercles, així com estructures funeràries de menor entitat arquitectònica a la part de llebeig (sud-oest) de l'illot (Tarradell, 1964). Amb posterioritat, entre els anys 1995 i 1999, el jaciment va ser objecte de noves intervencions orientades a consolidar estructures constructives on prèviament s'havia actuat i a excavar sectors intactes (Figura 6.5), dirigides pel Dr. Jordi Hernández-Gasch i el Dr. Joan Sanmartí, des de la Universitat de Barcelona (Hernández-Gasch *et al.*, 1998). El fet que el jaciment s'hagi excavat en dos moments, equips i tècniques diferents han creat alguns problemes de registre. El resultat de tot això és que les noves excavacions només han pogut donar una evidència estratigràfica fragmentària, tant en la dimensió vertical com en la dimensió horitzontal (Hernández-Gasch *et al.*, inèdit-b). A més, el fet que no es pogués completar mai la memòria científica d'aquestes campanyes i després dels anys transcorreguts, tot i la col·laboració sincera i les facilitats donades per realitzar el present estudi per part del codirector de l'excavació el Dr. Jordi Hernández-Gasch, la documentació que s'ha pogut consultar ha resultat en algunes ocasions incompleta. Els problemes es concreten amb la impossibilitat d'identificar la localització amb

exactitud algunes de les unitats estratigràfiques i, sobretot, en què el mètode de registre no ha permès extreure les superfícies, i molt menys els volums de sediment de les unitats estratigràfiques analitzades per al present treball, amb la qual cosa no s'ha pogut aprofundir en el seu coneixement estadístic. Un altre dels problemes és, per causes alienes a l'autor o a l'equip d'excavació, que els materials de la campanya de 1996 no s'han pogut estudiar ni analitzar, així com tampoc s'ha pogut estudiar els materials de les campanyes antigues dirigides pel Dr. Tarradell.

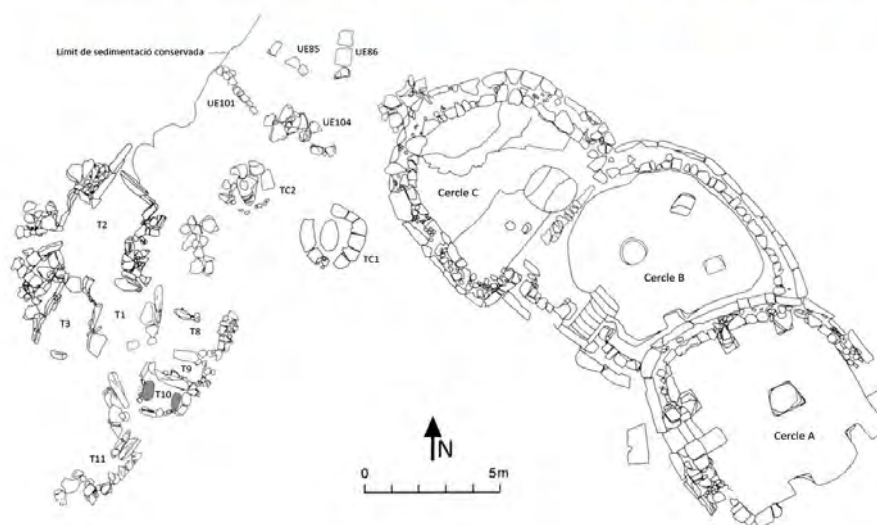


Figura 6.5: Fotografia zenital recent del jaciment i la seva planimetria, segons Hernández-Gasch *et al.*, 1998

Així doncs, el material que es presenta en aquest treball correspon al recuperat en les intervencions de la segona meitat dels anys 90 del segle passat, en les quals es va aplicar el Mètode Harris (1991 [1979]). L'extracció del material es realitza a mà i amb l'ajuda de petites eines (paletes i pinzells), les quals foren transportades fins a l'illot, junt amb el personal encarregat de l'excavació, mitjançant una petita embarcació pneumàtica. Part del sediment extret es passà (en sec) per un garbell (Figura 6.6), les restes recuperades s'incorporaren dins bosses per la seva posterior anàlisi (Hernández-Gasch, comunicació personal).



Figura 6.6: Imatge del resultat de l'acció de garbellar el sediment durant l'excavació.  
Imatge cedida pel Dr. Bartomeu Salvà

El jaciment també proporcionà un important volum de restes de fauna domèstica (vertebrada), així com un ullal de *Monachus monachus* (vell marí), a més d'una mostra reduïda d'altres invertebrats marins. La fauna vertebrada fou revisada de forma parcial pel Dr. Jordi Nadal i permeté ampliar el coneixement sobre diferents aspectes rituals o econòmics d'aquestes societats (Hernández-Gasch, 1997; Hernández-Gasch *et al.*, 2002a; 2011b; Hernández-Gasch & Ramis, 2010). Actualment, s'està realitzant una tesi doctoral, que incorpora les restes de fauna domèstica provinents de les primeres fases de la utilització d'aquest illot, a càrrec de Lua Valenzuela. Pel que fa a la fauna invertebrada marina, dins del marc de les Reunions d'Arqueomalacologia de la península Ibèrica es presentà un estudi (Vicens *et al.*, 2014) centrat en els primers resultats obtinguts, sobre la seva malacofauna, per Aícia Estrada i que romangueren inèdits fins a la seva publicació 6 anys després del seu traspàs. A més, també s'ha detectat la presència d'escafòpodes (*Dentalium* spp.), així com a diverses restes d'equinoderms (*Paracentrotus lividus*), decàpodes (sense determinar la seva espècie) i un antozou (*Leptopsammia pruvoti*). A causa del reduït nombre de restes s'ha cregut oportú deixar-los a l'espera d'un treball més específic. No s'ha detectat la presència de restes de peixos, encara que la causa sigui, molt possiblement, més un problema de conservació i de recuperació (Hernández-Gasch *et al.*, 2002a).

|                 | Escafòpodes | Antozous | Decàpodes | Equinoderms |
|-----------------|-------------|----------|-----------|-------------|
| UE 1            |             | 1        | 1         | 2           |
| UE 79           | 1           |          | 8         | 3           |
| Bronze2         |             |          | 1         |             |
| Bronze3         |             |          | 1         |             |
| Bronze + Ferro1 |             |          |           | 7           |
| Ferro2          | 3           |          | 1         | 3           |

Taula 6.1: NR d'altres invertebrats marins en l'Illot des Porros, per fases o unitats estratigràfiques

## 6.2.1 FASES CRONOLÒGIQUES DEL JACIMENT

L'illot dels Porros presenta una variada col·lecció de datacions radiocarbòniques (Taula 6.1), sol·licitades pels propis equips d'excavació, per a les mostres analitzades campanyes dels anys 60 a l'*Isotopes Westwood Laboratories* (I) (Tarradell, 1974) i per a les de finals dels anys 90 al *Kiel AMS* (KIA). Aquestes datacions també han estat publicades per altres autors, com Rosselló-Bordoy *et al.* (1967) o Fernández-Miranda (1978), per a les datacions existents fins aleshores, i de forma més recent per Van Strydonck *et al.* (2002; 2005), Micó (2005) o Piga *et al.* (2007) tot i que els seus contextos encara són majoritàriament inèdits<sup>8</sup>. Malgrat tot, han ajudat a situar cronològicament algunes de les estructures i donar un altre element per interpretar la seva complexitat. A més, s'ha tingut accés a tota la informació estratigràfica i planimètrica existent. El Dr. Jordi Hernández-Gasch ha facilitat la contextualització de les datacions i fasificació dels diferents contextos del jaciment.

| CODI      | MATERIAL | CONTEXT     | ANYS (aP)      | CAL AC 1 $\sigma$  | CAL AC 2 $\sigma$  |
|-----------|----------|-------------|----------------|--|--|
| I-4524    | Os humà  | Cercle B    | 1850 $\pm$ 95  | 56AD-258AD (64%)<br>299AD-318AD (4,2%)                                 | 42AD-394AD (95,4%)   |
| I-4584*   | Carbó    | Cercle B    | 2430 $\pm$ 200 |  |  |
| KIA-11240 | Os humà  | UE 74 (CC)  | 2395 $\pm$ 25  | 508-438 (52,5%)<br>420-402 (15,7%)                                     | 716-694 (3,1%)<br>540-397 (92,3%)  |
| KIA-11243 | Os fauna | UE 110      | 2975 $\pm$ 25  | 1262-1192 (51%)<br>1176-1161 (9,1%)<br>1144-1132 (8,2%)                | 1305-1122 (95,4%)  |
| KIA-11244 | Os fauna | UE 112      | 2765 $\pm$ 30  | 971-960 (7,2%)<br>934-891 (38,7%)<br>879-845 (23,3%)                   | 996-986 (2,4%)<br>980-834 (93%)  |
| KIA-11245 | Os humà  | Inh. 1-98-I | 2410 $\pm$ 25  | 511-408 (68,2%)  | 731-691 (8,6%)<br>660-652 (1,2%)<br>544-401 (85%)                                  |
| KIA-11246 | Os fauna | UE 118      | 3040 $\pm$ 30  | 1377-1338 (28,9%)<br>1320-1266 (39,3%)                                 | 1406-1252 (88,8%)<br>1242-1212 (6,6%)  |
| KIA-11868 | Os fauna | UE 27       | 3100 $\pm$ 25  | 1416-1376 (49,6%)<br>1338-1320 (18,6%)                                 | 1430-1310 (95,4%)  |
| KIA-11869 | Os humà  | Inh. 7-N    | 2375 $\pm$ 25  | 504-496 (4,6%)<br>488-461 (22,4%)<br>451-400 (7,3%)<br>418-396 (33,8%) | 522-391 (95,1%)  |
| KIA-11870 | Os humà  | Inh. 7-97   | 2285 $\pm$ 25  | 398-361 (61,8%)<br>270-262 (6,4%)                                      | 401-354 (68,6%)<br>291-231 (26,8%)   |
| KIA-13531 | Os humà  | Cercle A    | 2005 $\pm$ 25  | 40BC-22AD (68,2%)  | 52BC-60AD (95,4%)  |
| KIA-13532 | Os humà  | Cercle B    | 1905 $\pm$ 25  | 74AD-126AD (68,2%)   | 26AD-42AD (2,6%)<br>47AD-140AD (90,1%)<br>155AD-170AD (1,4%)<br>195AD-209AD (1,4%) |

<sup>8</sup> Dita mancança s'està resolent, ja que s'està enllentint un treball sobre la contextualització de les datacions radiocarbòniques, estratigrafia i fasificació del jaciment de s'illot des Porros (Hernández-Gasch, comunicació personal).

<sup>9</sup> Objecte d'os de bòvid (*Bos taurus*), concretament del còndil del fèmur, treballat de forma més o menys cònica (que recorda un tap de suro), típic dels enterraments de l'Edat del Ferro a les Gimnèsies. Segons Hernández-



|            |         |                 |           |  |  |
|------------|---------|-----------------|-----------|--|--|
| KIA-13533  | Os humà | Cercle B        | 2165 ± 35 | 354-291 (35,4%)<br>231-167 (32,8%)                 | 362-108 (95,4%)                                    |
| KIA-13535  | Os humà | Inh. 50-64 (CC) | 2275 ± 25 | 395-358 (53,2%)<br>276-258 (15%)                   | 399-352 (58%)<br>293-230 (36,6%)<br>218-214 (0,8%) |
| KIA-13537  | Os humà | Inh. 6-97       | 2185 ± 30 | 356-286 (45,9%)<br>234-196 (22,3%)                 | 364-171 (95,4%)                                    |
| KIA-13567  | Os humà | Inh. 1-96       | 2170 ± 55 | 358-278 (33%)<br>258-164 (33,7%)<br>128-122 (1,5%) | 380-90 (93,7%)<br>72-59 (1,7%)                     |
| KIA-14002* | Os humà | IPC/19641       | 1555 ± 35 |  |  |

 Taula 6.2: Datacions calibrades del jaciment consultades a <http://radon.ufg.uni-kiel.de> el 07/07/17.

\*= Dades calibrades no presentades per la manca de fiabilitat de la mostra

L'Illot des Porros és un jaciment complex on s'han documentat tota una seqüència d'usos, incloent-hi els funeraris (Micó, 2005). Les restes més antigues, situades cronològicament entre el 1400 i el 850 AC (Hernández-Gasch *et al.*, 1998; Piga *et al.*, 2007; Piga *et al.*, 2010) es troben en el sector de ponent (oest) del jaciment i corresponen a estructures construïdes a base de lloses clavades i tan sols conservades de forma fragmentària (estructures T-2 i T-3, i possiblement T-1, T-8, T-9 i T-11). Aquestes han portat a una interpretació prou àmplia, en tot cas, sembla clar que havia de tractar-se d'una ocupació important, si es té en compte l'elevat nombre de materials propis d'aquest moment que han estat recuperats, sovint en nivells molt posteriors (Hernández-Gasch *et al.*, 1998; Salvà *et al.*, 2002; Salvà & Hernández-Gasch, 2009). L'evolució del jaciment fins al segle IV AC no és gaire clara, però tot sembla indicar que en el mateix sector de ponent, entre el segle VI i V AC (Micó, 2005) s'hi instal·là una àrea funerària integrada per petites sepultures, la més ben conservada (estructura T-10) es vinculà (Hernández-Gasch *et al.*, 1998; Hernández-Gasch, 2011b) amb el tipus "micronaveta" de la veïna necròpolis de Son Real / Punta des Fenicis. D'aquesta mateixa època es podrien datar unes estructures funeràries que serien aprofitades per posteriorment bastir el Cercle C. Alguns indicis de les quals s'han trobat en el sòl d'aquest mateix Cercle, així com també dues fosses d'inhumació infantil, anteriors al Cercle C, que podrien pertànyer a una àrea de necròpolis infantil d'aquest moment. Poc temps després, el jaciment sofreix una important transformació amb la construcció de les grans tombes col·lectives batejades pel Dr. Tarradell com a Cercles A, B i C, seguint l'ordre topogràfic de la ubicació de llevant (est) a ponent (oest), però tot sembla indicar que l'ordre de la seva construcció seria C, A i B (Hernández-Gasch *et al.*, 1998; Piga *et al.*, 2007). L'Illot des Porros, en conseqüència, esdevé un important centre d'enterrament entre el s. VI i el s. I AC., encara que possiblement la vida del jaciment s'allargà fins a l'Època Imperial (Tarradell, 1964; Hernández-Gasch *et al.*, 1998; Piga *et al.*, 2007).

Així doncs, per al present treball s'han establert dues grans fases cronològiques (Bronze i Segona Edat del Ferro) més dues agrupacions contextuais amb materials d'àmplia diacronia, que per l'elevat nombre de restes de malacofauna marina s'ha cregut oportú incloure-les per a la seva anàlisi. D'una manera semblant també s'ha inclòs l'estat superficial. Amb tot, no ha estat possible situar tres unitats estratigràfiques (UE 75, 87 i 117) amb material malacofaunístic dins cap d'aquestes fases o agrupacions, la manca d'elements amb garanties per poder fer-ho i els escassos restes (4, 2 i 2, respectivament) que inclòien ha fet que es deixessin fora del present treball a l'espera d'unes circumstàncies més favorables.

## 6.2.2 FASE 1: BRONZE

Tal com s'ha senyalat anteriorment, la utilització d'aquest espai durant el Bronze és un tema controvertit, proposant-se un ús ritual o de culte, d'explotació de recursos marins, lloc d'acumulació d'excedents o punt d'intercanvi, aquests darrers possibles usos s'han interpretat gràcies a la important presència de "tonells" o grans contenidors ceràmics (Hernández-Gasch *et al.*, 1998; Micó, 2005; Piga *et al.*, 2007; Guerrero *et al.*, 2007b; Salvà & Javaloyas, 2013).

Les evidències arqueològiques de l'Edat del Bronze se centren en el sector de ponent de l'Illot. Amb tot, la comprensió d'aquestes restes presenta dificultats considerables, especialment perquè sobre elles s'hi desenvolupà una evident activitat durant el Ferro, amb contínues destruccions parcials de les estructures. Tot plegat fa impossible reconèixer el seu aspecte originari, a més, també s'ha de tenir en compte que una gran part d'aquest sector fou ja excavat en les campanyes dels anys 60 i, a diferència de la veïna necròpolis Son Real / Punta des Fenicis, no foren consolidades fins a la segona meitat dels anys 90. Malgrat que el Dr. Tarradell treballava de forma modèlica, la documentació que va produir resulta insuficient per reconèixer l'estratigrafia original i les excavacions objecte del present estudi no permeteren resoldre tots els interrogants (Hernández-Gasch, inèdit; Hernández-Gasch *et al.*, 1998).

### 6.2.2.1 Cronologia, distribució i espècies

Les datacions, junt amb la interpretació dels materials trobats en aquest sector (Figura 6.7), han permès diferenciar dos marcs cronològics dins del mateix Bronze, el més antic situat entre el 1400 i el 1000 AC es troba integrat per les següents unitats estratigràfiques: 9, 25, 27=124, 103, 110, 118 i 128=139? [sic], i el més modern, ja a les seves acaballes, entre el 1000 i el 850 AC integrat per les unitats estratigràfiques: 6, 7, 26, 112 i 132=133. La informació per confeccionar la Taula 6.3 s'ha extret dels respectius informes de campanya (Hernández-Gasch, inèdit; Hernández-Gasch *et al.*, inèdit-b; Hernández-Gasch *et al.*, inèdit-c).

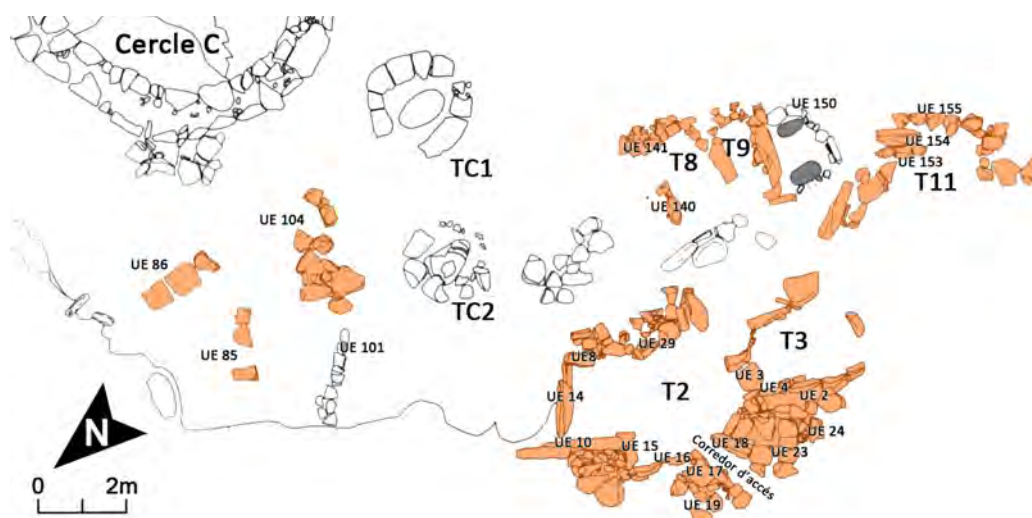


Figura 6.7: Localització de les estructures associades al Bronze (color carabassa)

#### 1400 – 1000 AC

UE 9 Sediment gris sota la UE 7 en la zona de la UE 14 i sembla entregar-se a la UE 8 (Mur 4).

|                      |  |
|----------------------|--|
| UE 25                | Sediment cendrós situat a l'exterior de l'estructura T3, sota el muret UE 23 adossat a la UE 2 i sota la UE 24 i 28 (sedimentària).  |
| UE 27<br>= UE 124    | Sota la UE 26 en el corredor d'accés a T-2, UE passa per sota de les parets del corredor (UE 17 i 18). També sota de la UE 26 a la paret NE de T2 i sota la UE 16 i la UE 19, del corredor. S'entrega a la UE 15.  |
| UE 103               | Restes d'un nivell de sediment marronós, agregat-se pel N a la UE 101, reomplint petites depressions de la roca mare.  |
| UE 110               | Capa de cendres sota la UE 79, encara que també reomple una depressió d'aquesta mateixa UE 79, entre TC2 i la T2.  |
| UE 118               | Sota la UE 127 i UE 110, nivell de sediment de color marró dipositat directament damunt la roca de base. Malgrat un retall practicat fins a la roca mare, aquest nivell s'entrega a la llosa vertical UE 14 i molt versemblantment també a la llosa UE 10.   |
| UE 128<br>= UE 139?  | [Sic]. Estrat de poca profunditat a ponent (O) de la T4 de color marró clar. Cobert la UE 79.  |
| <b>1000 – 850 AC</b> |  |
| UE 6                 | Capa arenosa, dins l'estructura T3, localitzat exclusivament sota UE 3 i UE 4 i s'entrega a la UE 2.   |
| UE 7                 | Sediment pedregós, de mides diverses, dins T2, en el corredor d'accés i sota la UE 29.   |
| UE 26                | Sediment pedregós sota la UE 7 en el corredor d'accés de l'estructura T2, s'agrega a la UE 16, 17 i 18.  |
| UE 112               | Capa de terra marronosa, dipositada directament damunt la roca de base. La seva delimitació es correspon parcialment amb la de la UE 79: a tramuntana (N) i a llevant (E) és el límit de l'excavació del Dr. Tarradell; a migjorn (S) les capes de sorra UE 100 i 105, a les que clarament sembla haver-se entregat; cap a llevant s'estenia fins a la UE 141 de la T8. Com passa a la UE 79, també ha estat tallada per diverses inhumacions. |
| UE 132<br>= UE 133   | Capa de terra de color gris, situat sota la part central de la UE 79, cobrint parcialment la UE 112, però en el sector T8 i immediatament a tramuntana ho fa sobre la roca mare. Sobre aquest nivell es recolzaven les UE 140 i 141.   |

Taula 6.3: UE per marcs cronològics associades a la Fase 1

Les restes de malacofauna provenen en la seva pràctica totalitat de la campanya de 1997, encara que també n'hi ha del 1995 i 98. En la taula següent (Taula 6.4) es mostren el nombre de restes i el nombre mínim d'individus per a cada un d'aquests marcs cronològics que integren aquesta fase.

| Bivalves                         | 1400 – 1000 AC |     | 1000 – 850 AC |     |
|----------------------------------|----------------|-----|---------------|-----|
|                                  | NR             | NMI | NR            | NMI |
| <i>Acanthocardia tuberculata</i> | 1              | 1   | 1             | 1   |
| <i>Arca noae</i>                 | 15             | 10  | 13            | 6   |
| <i>Barbatia barbata</i>          | 2              | 2   | 1             | 1   |
| <i>Cerastoderma spp.</i>         | 2              | 2   | 1             | 1   |
| <i>Chama gryphoides</i>          | 0              | 0   | 2             | 2   |
| <i>Ctena decussata</i>           | 0              | 0   | 1             | 1   |
| <i>Glycymeris spp.</i>           | 2              | 2   | 11            | 6   |
| <i>Lajonkairia lajonkairii</i>   | 0              | 0   | 4             | 2   |
| <i>Lima lima</i>                 | 0              | 0   | 1             | 1   |
| <i>Mactra spp.</i>               | 5              | 4   | 20            | 8   |
| <i>Pinna nobilis</i>             | 17             | 3   | 48            | 4   |
| <i>Spondylus gaederopus</i>      | 89             | 42  | 138           | 79  |

|                               |            |            |            |            |
|-------------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Indeterminat                  | 2          | 2          | 0          | 0          |
| <b>TOTAL</b>                  | <b>135</b> | <b>68</b>  | <b>241</b> | <b>112</b> |
| <b>Gasteròpodes</b>           | NR         | NMI        | NR         | NMI        |
| <i>Cerithium vulgatum</i>     | 8          | 8          | 14         | 14         |
| <i>Columbella rustica</i>     | 4          | 4          | 21         | 21         |
| <i>Conus ventricosus</i>      | 4          | 3          | 9          | 9          |
| <i>Hexaplex trunculus</i>     | 4          | 4          | 8          | 6          |
| <i>Naria spurca</i>           | 2          | 2          | 3          | 2          |
| <i>Patella caerulea</i>       | 89         | 66         | 118        | 97         |
| <i>Patella rustica</i>        | 68         | 63         | 88         | 77         |
| <i>Patella ulyssiponensis</i> | 16         | 12         | 28         | 20         |
| <i>Phorcus articulatus</i>    | 72         | 72         | 43         | 42         |
| <i>Phorcus turbinatus</i>     | 70         | 60         | 54         | 44         |
| <i>Stramonita haemastoma</i>  | 23         | 20         | 33         | 32         |
| <b>TOTAL</b>                  | <b>360</b> | <b>314</b> | <b>419</b> | <b>312</b> |

Taula 6.4: NR i NMI de les diferents espècies de malacofauna durant la Fase 1

### 6.2.2.2 Tafonomia

En general, les conquilles presenten bon estat de conservació, encara que el percentatge de conquilles senceres (CS) no és massa elevat (un 26,67% en el marc cronològic de 1400 – 1000 AC i un 20,61% en el de 1000 – 850 AC), la qual cosa repercuteix també en un relatiu baix valor de l'Índex de Fragmentació (ÍF): 0,56 i 0,50, respectivament (Taula 6.5). En el marc cronològic més antic, es presenta una proporció més elevada de restes desgastats (DES3), concretament un 41,21%, mentre que en el marc temporal següent la proporció més elevada se situa en la categoria amb indicis de desgast (DES2). En ambdós marcs, els valors proporcionals mínims es donen en la categoria d'intacte o quasi intacte (DES1), amb un 3,64% i un 4,25% respectivament. Hi ha un cert nombre de conquilles amb evidències d'abradió natural pronunciada (ABRA2), presentant, a més, un valor percentual molt similar a ambdós marcs temporals, 4,65% i 4,85%, respectivament.

|       | 1400 – 1000 AC |       |             | 1000 – 850 AC |       |             |
|-------|----------------|-------|-------------|---------------|-------|-------------|
|       | Biv.           | Gast. | Total       | Biv.          | Gast. | Total       |
| CS    | 13             | 119   | <b>132</b>  | 24            | 112   | <b>136</b>  |
| CT    | 13             | 131   | <b>144</b>  | 25            | 169   | <b>194</b>  |
| CMT   | 41             | 44    | <b>85</b>   | 60            | 61    | <b>124</b>  |
| FRAG  | 68             | 66    | <b>134</b>  | 128           | 68    | <b>196</b>  |
| ÍF    | 0.19           | 0.69  | <b>0.56</b> | 0.20          | 0.67  | <b>0.50</b> |
| DES1  | 4              | 14    | <b>18</b>   | 12            | 16    | <b>28</b>   |
| DES2  | 34             | 148   | <b>182</b>  | 67            | 182   | <b>249</b>  |
| DES3  | 46             | 158   | <b>204</b>  | 61            | 150   | <b>211</b>  |
| DES4  | 22             | 11    | <b>33</b>   | 56            | 18    | <b>74</b>   |
| ABRA1 | 16             | 19    | <b>35</b>   | 34            | 32    | <b>66</b>   |
| ABRA2 | 13             | 10    | <b>23</b>   | 11            | 21    | <b>32</b>   |

Taula 6.5: Categories i Índex de Fragmentació i Estat general, per classes en els marcs cronològics de la Fase 1

De totes les restes, tan sols en 16 ocasions s’ha pogut constatar la connexió anatòmica entre dos, o més, fragments constituint realment una sola conquilla. En el marc cronològic de 1400 – 1000 AC, se n’han comptabilitzats 7 casos, 5 dels quals sobre conquilles de *S. gaederopus* i els 3 restants sobre *A. noae*, *P. caerulea* i *P. rustica*. Pel que fa al de 1000 – 850 AC, presenta 8 casos, amb més diversitat específica, ja que s’han comptabilitzat 2 casos en *S. gaederopus* i 1 en *Mactra spp.*, *N. spurca*, *P. caerulea*, *P. rustica*, *P. ulyssiponensis* i *Ph. articulatus*.

S’observa amb relativa freqüència conquilles o restes amb evidències de bioalteracions, encara que la categoria més nombrosa seria la de conquilla alterada (ALT2), com es pot veure a la Taula 6.6. Les categories amb els valors relatius més baixos es donen en gasteròpodes amb la conquilla molt alterada (ALT3) en l’enquadrament temporal de 1000 – 850 AC i bivalves amb indicis d’alteració (ALT1) en el de 1400 – 1000 AC. Pel que fa a rastres o presència d’epibionts hi ha un nombre apreciable de restes amb la seva presència, en la seva majoria situats en la part externa de la conquilla. La presència en la part interna d’epibionts (INT) en les dues bandes (EPNT), de la mateixa manera que per a ABRA2 sol ser un indicatiu de què el mol·lusc ja era mort quan fou recollida la seva conquilla o bé que la presència en el jaciment pugui ser per causes naturals (Lloveras *et al.*, 2014). Una altra prova de l’atac o de l’efecte d’altres organismes en la conquilla és la presència de perforacions (FOR1) atribuïbles, principalment, a altres organismes marins (D’Errico *et al.*, 1993; Claassen, 1998; Kowalewski, 2004; Álvarez, 2007). Aquests si bé no són molt abundants sí que se n’han localitzat en els dos marcs cronològics, essent l’espècie més afectada *P. caerulea*, observant-se 7 i 6 restes respectivament. En les espècies de bivalves, les més afectades són: *S. gaederopus* amb 2 restes en el marc més antic i *Glycymeris spp.* amb 3 restes en el marc posterior. També s’han observat restes amb incrustacions, normalment situades a la part externa de la conquilla i amb una presència a la conquilla no massa elevada. L’espècie més afectada és *S. gaederopus* amb 28 restes, 10 en el de 1400 – 1000 AC i 18 en el de 1000 – 850 AC, seguida de *P. caerulea* amb 22 restes, 10 i 12 respectivament.

|              | 1400 – 1000 AC |            |            | 1000 – 850 AC |            |            |
|--------------|----------------|------------|------------|---------------|------------|------------|
|              | Biv.           | Gast.      | Total      | Biv.          | Gast.      | Total      |
| ALT1         | 8              | 71         | <b>79</b>  | 8             | 64         | <b>72</b>  |
| ALT2         | 36             | 86         | <b>122</b> | 61            | 113        | <b>174</b> |
| ALT3         | 16             | 19         | <b>35</b>  | 20            | 9          | <b>29</b>  |
| <b>Σ ALT</b> | <b>60</b>      | <b>176</b> | <b>236</b> | <b>89</b>     | <b>186</b> | <b>275</b> |
| EPI          | 19             | 25         | <b>44</b>  | 20            | 28         | <b>48</b>  |
| INT          | 4              | 12         | <b>16</b>  | 5             | 15         | <b>20</b>  |
| EPNT         | 1              | 9          | <b>10</b>  | 6             | 14         | <b>20</b>  |
| <b>Σ EPI</b> | <b>24</b>      | <b>46</b>  | <b>70</b>  | <b>31</b>     | <b>55</b>  | <b>88</b>  |
| FOR1         | 3              | 13         | <b>16</b>  | 6             | 15         | <b>21</b>  |
| INC          | 15             | 22         | <b>37</b>  | 30            | 28         | <b>58</b>  |

Taula 6.6: Alteracions, epibionts i forats naturals, per classes en els marcs cronològics de la Fase 1

S’han observat algunes restes que presenten evidències de tractaments tèrmics de les conquilles, en concret 52 restes (sense comptabilitzar les restes amb presència de taques negreses o cendroses que se n’han observades fins a 58) la majoria d’elles sobre gasteròpodes i del segon marc cronològic. Tal

com s'ha exposat anteriorment, aquesta anàlisi tafonòmica s'ha centrat en el nombre de restes (NR), si l'anàlisi s'hagués produït sobre el nombre mínim d'individus (NMI) els valors expressats en la Taula 6.7 haurien sigut inferiors, ja que aquests tractaments poden debilitar notablement la conquilla i faciliten el seu trencament. De fet, algunes de les restes amb evidències d'aquests tractaments presentaven una connexió anatòmica, constituint un sol individu, d'altres no presentaven els elements anatòmics característics per assegurar si constituïen el mateix individu o no. Així i per NMI, l'espècie més afectada per aquests tractaments és *P. caerulea* amb 5 individus, tots ells en el segon marc cronològic, seguida de *C. rustica* i *S. haemastoma* amb 3 individus cada un, però la primera espècie dins del segon marc cronològic mentre que la segona dins dels dos.

Una altra de les possibles afectacions és la seva utilització com a penjolls (amb evidents desgats en les vores de les perforacions), comptabilitant-se fins a 24 restes. El grup més utilitzat són els representants del gènere *Glycymeris*, amb 5 restes (1 i 4 en els respectius marcs cronològics) i *S. haemastoma* també amb 5 restes (però tots ells en el de 1000 – 850 AC), seguits per *C. ventricosus* amb 2 restes en cada marc cronològic. Pel que fa a la presència de perforacions més grans i sense les vores regulars (FOR2), que per les seves evidents diferències amb les FOR1 s'han atribuït principalment a l'acció antròpica, es pot observar (Taula 6.7) un número molt similar a les segones (Taula 6.6). L'espècie més afectada és *S. haemastoma*, amb 11 restes, 2 en el marc temporal més antic i 9 en el següent, l'espècie dels bivalves més afectada és *S. gaederopus*, amb 6 restes, 2 i 4 respectivament.

|              | 1400 – 1000 AC |          |          | 1000 – 850 AC |           |           |
|--------------|----------------|----------|----------|---------------|-----------|-----------|
|              | Biv.           | Gast.    | Total    | Biv.          | Gast.     | Total     |
| TN           | 2              | 6        | 8        | 16            | 33        | 49        |
| FOC          | 0              | 1        | 1        | 0             | 24        | 24        |
| PFC          | 0              | 3        | 3        | 4             | 20        | 24        |
| <b>Σ FOC</b> | <b>0</b>       | <b>4</b> | <b>4</b> | <b>4</b>      | <b>44</b> | <b>48</b> |
| PNJ          | 0              | 4        | 4        | 0             | 4         | 4         |
| PPJ          | 1              | 3        | 4        | 7             | 5         | 12        |
| <b>Σ PNJ</b> | <b>1</b>       | <b>7</b> | <b>8</b> | <b>7</b>      | <b>9</b>  | <b>16</b> |
| FOR2         | 2              | 14       | 16       | 5             | 18        | 23        |

Taula 6.7: Processos associats a l'activitat antròpica, per classes en els marcs cronològics de la Fase 1

### 6.2.2.3 Biometria

Tal com s'ha exposat en el capítol metodològic, les conquilles analitzades per aquest apartat, provenen de les dades mesurades en totes les conquilles (és a dir, pel nombre de restes: NR). Es mostren (Taula 6.8) el total de restes que integren cada un dels marcs respectius seguint l'ordre cronològic expressat anteriorment. Normalment es mostren els resultats amb les dades  $\alpha$ , encara que en algun dels casos també s'exposen les  $\beta$ . En aquest sentit algunes de les dades, *P. rustica* i *P. ulyssiponensis* (A i VOL) i gran part de *S. haemastoma* (totes menys D1 i D2) provenen del grup  $\beta$ . En aquest apartat s'obvien les espècies que presenten massa pocs exemplars per ser analitzades de forma completa.

| <i>Arca noae</i>              |           |         |         |         |         |                        |         |                        |
|-------------------------------|-----------|---------|---------|---------|---------|------------------------|---------|------------------------|
| (7 · 11)                      |           | L1 (mm) | L2 (mm) | L3 (mm) | D1 (mm) | A (mm)                 | X (mm)  | VOL (mm <sup>3</sup> ) |
| 1400 –                        | $\bar{x}$ | 14,87   | 13,71   | 15,41   | 38,9    | 10,57                  | 37,25   | <b>2.226</b>           |
| 1000AC                        | $\sigma$  | 2,95    | 2,09    | 1,77    | 20,62   | 1,08                   | 4,01    | 1.583                  |
| 1000 –                        | $\bar{x}$ | 15,47   | 14,22   | 15,78   | 41,35   | 10,67                  | 36,95   | <b>1.905</b>           |
| 850AC                         | $\sigma$  | 1,66    | 1,74    | 2,77    | 8,1     | 2,06                   | 7,68    | 1.023                  |
| <i>Spondylus gaederopus</i>   |           |         |         |         |         |                        |         |                        |
| (88 · 50)                     |           | L1 (mm) | L2 (mm) | D1 (mm) | A (mm)  | X1 (mm)                | X2 (mm) |                        |
| 1400 –                        | $\bar{x}$ | 57,73   | 67,96   | 52,69   | 18,88   | 2,65                   | 28,86   |                        |
| 1000AC                        | $\sigma$  | 9,72    | 22,68   | 11,83   | 3,62    | 3,47                   | 5,14    |                        |
| 1000 –                        | $\bar{x}$ | 53,31   | 71,68   | 45,76   | 22,77   | 20,35                  | 28,27   |                        |
| 850AC                         | $\sigma$  | 9,83    | 16,34   | 17,18   | 1,28    | 3,8                    | 5,11    |                        |
| <i>Patella rustica</i>        |           |         |         |         |         |                        |         |                        |
| (72 · 55)                     |           | L1 (mm) | L2 (mm) | L3 (mm) | D1 (mm) | D2 (mm)                | A (mm)  | VOL (mm <sup>3</sup> ) |
| 1400 –                        | $\bar{x}$ | 33,22   | 11,72   | 20,19   | 25,79   | 27,22                  | 14,41   | <b>3.770</b>           |
| 1000AC                        | $\sigma$  | 4,90    | 2,22    | 3,12    | 4,57    | 4,54                   | 3,11    | 1.758                  |
| 1000 –                        | $\bar{x}$ | 32,03   | 11,41   | 20,49   | 26,06   | 27,63                  | 14,33   | <b>3.695</b>           |
| 850AC                         | $\sigma$  | 4,31    | 2,38    | 3,02    | 3,57    | 3,84                   | 3,09    | 1.591                  |
| <i>Patella ulyssiponensis</i> |           |         |         |         |         |                        |         |                        |
| (19 · 12)                     |           | L1 (mm) | L2 (mm) | L3 (mm) | D1 (mm) | D2 (mm)                | A (mm)  | VOL (mm <sup>3</sup> ) |
| 1400 –                        | $\bar{x}$ | 34,14   | 13,55   | 19,99   | 26,41   | 28,07                  | 11,63   | <b>3.503</b>           |
| 1000AC                        | $\sigma$  | 8,16    | 2,71    | 5,73    | 6,77    | 7,05                   | 3,97    | 4.123                  |
| 1000 –                        | $\bar{x}$ | 37,63   | 15,04   | 22,55   | 29,26   | 30,66                  | 13,68   | <b>4.964</b>           |
| 850AC                         | $\sigma$  | 9,61    | 4,05    | 6,34    | 7,70    | 7,85                   | 3,94    | 2.392                  |
| <i>Phorcus articulatus</i>    |           |         |         |         |         |                        |         |                        |
| (42 · 70)                     |           | L1 (mm) | L2 (mm) | D1 (mm) | D2 (mm) | VOL (mm <sup>3</sup> ) |         |                        |
| 1400 –                        | $\bar{x}$ | 23,77   | 15,29   | 21,83   | 19,9    | <b>1.765</b>           |         |                        |
| 1000AC                        | $\sigma$  | 2,80    | 2,13    | 1,96    | 1,84    | 611                    |         |                        |
| 1000 –                        | $\bar{x}$ | 23,74   | 15,25   | 21,84   | 20,05   | <b>1.775</b>           |         |                        |
| 850AC                         | $\sigma$  | 3,57    | 2,62    | 2,55    | 2,24    | 634                    |         |                        |
| <i>Phorcus turbinatus</i>     |           |         |         |         |         |                        |         |                        |
| (44 · 59)                     |           | L1 (mm) | L2 (mm) | D1 (mm) | D2 (mm) | VOL (mm <sup>3</sup> ) |         |                        |
| 1400 –                        | $\bar{x}$ | 22,51   | 14,7    | 22,08   | 20,41   | <b>1.739</b>           |         |                        |
| 1000AC                        | $\sigma$  | 4,04    | 2,88    | 2,94    | 2,99    | 858                    |         |                        |
| 1000 –                        | $\bar{x}$ | 22,57   | 14,76   | 22,12   | 20,04   | <b>1.757</b>           |         |                        |
| 850AC                         | $\sigma$  | 5,67    | 4,41    | 3,41    | 3,14    | 995                    |         |                        |
| <i>Stramonita haemastoma</i>  |           |         |         |         |         |                        |         |                        |
| (27 · 19)                     |           | L1 (mm) | L2 (mm) | L3 (mm) | D1 (mm) | D2 (mm)                | O (mm)  | VOL (mm <sup>3</sup> ) |
| 1400 –                        | $\bar{x}$ | 46,03   | 22,35   | 34,78   | 29,09   | 24,02                  | 35,84   | <b>9.449</b>           |
| 1000AC                        | $\sigma$  | 9,77    | 5,36    | 8,15    | 5,85    | 5,66                   | 7,19    | 5.517                  |
| 1000 –                        | $\bar{x}$ | 47,11   | 23,12   | 35,09   | 30,02   | 23,89                  | 37,2    | <b>9.778</b>           |
| 850AC                         | $\sigma$  | 9,09    | 4,55    | 8,42    | 5,89    | 4,73                   | 7,14    | 5.781                  |

Taula 6.8: Mitjanes, desviacions estàndards i volums d'algunes espècies, pels marcs cronològics de la Fase 1

En la Figura 6.8 es representa l'agrupació en columnes o histogrames (Barceló, 2007) de la longitud (L1) o de l'amplada de la conquilla (D1) realitzades per a determinades espècies, a més d'una sèrie de paràmetres estadístics. Per al disseny del número i amplada dels histogrames s'ha tingut en compte totes les dades existents de l'espècie en qüestió del jaciment. S'ha cregut que el paràmetre

més representatiu seria L1 pels gasteròpodes i D1 pels bivalves. Per facilitar la seva comparació, s'han mantingut les proporcions en el nombre de restes de la mateixa espècie.

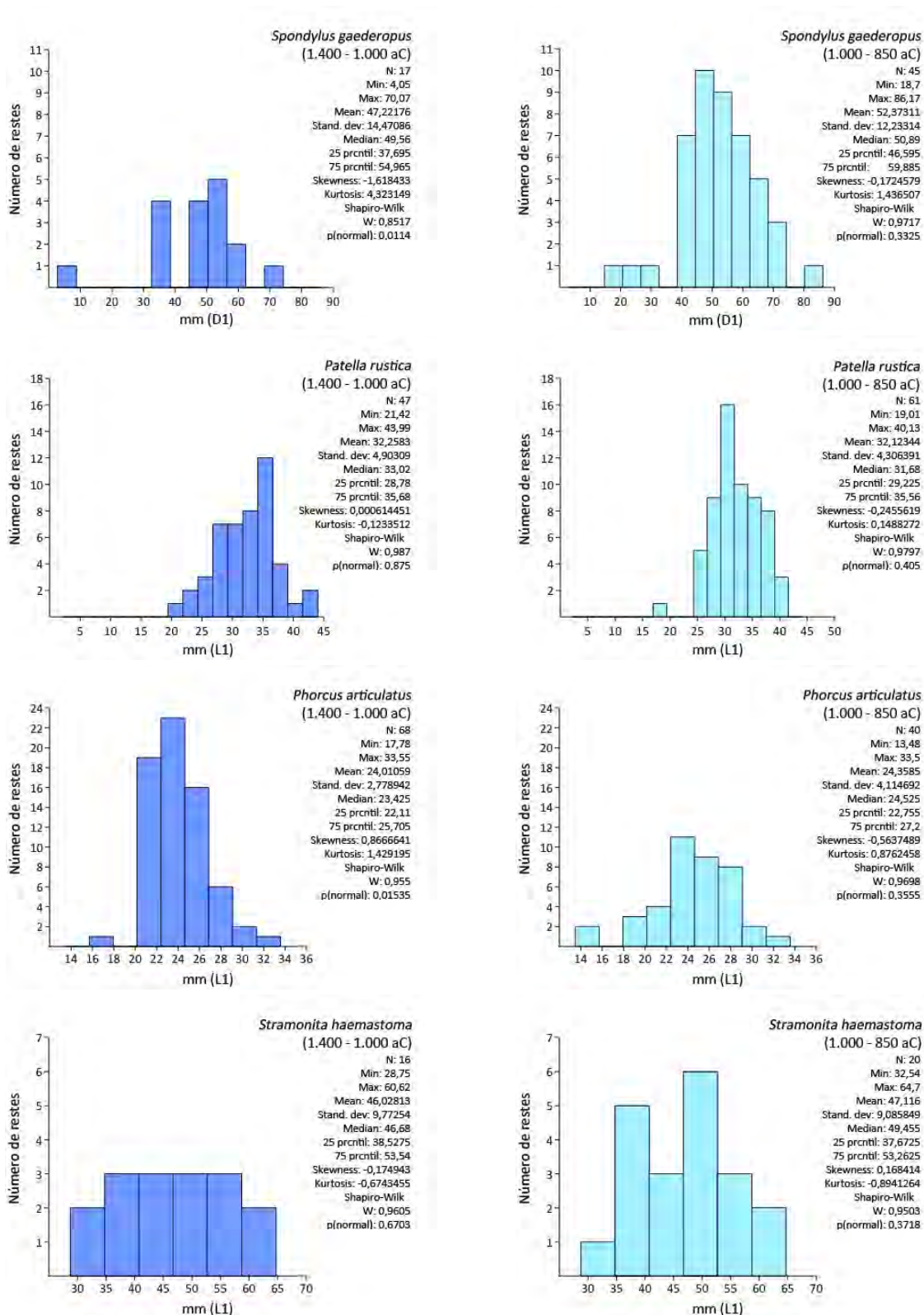


Figura 6.8: Longitud (L1) o amplitud (D1) d'algunes espècies, en els marcs cronològics de la Fase 1



### 6.2.2.4 Discussió

S'han comparat el nombre de restes (NR) i el nombre mínim d'individus (MNI) amb el test de Kruskal – Wallis (1952) i no hi ha diferències significatives entre els dos enquadraments temporals. Sense que això afecti aquest resultat, sí que s'observa un punt lleugerament discordant amb la tendència general de la resta d'espècies en relació als dos representants del gènere *Phorcus*, els quals són més abundants durant el primer marc cronològic que en el segon. També es veuen importants evidències de similitud en ambdós enquadraments cronològics pel que fa a les categories de fragmentació de les conquilles, especialment en les seves proporcions (Taula 6.9), l'Índex de Fragmentació, com en el seu estat general.

|       | 1400 – 1000 AC |        |               | 1000 – 850 AC |        |               |
|-------|----------------|--------|---------------|---------------|--------|---------------|
|       | Biv.           | Gast.  | Total         | Biv.          | Gast.  | Total         |
| CS    | 9,63%          | 33,06% | <b>26,67%</b> | 9,96%         | 26,73% | <b>20,61%</b> |
| CT    | 9,63%          | 36,39% | <b>29,09%</b> | 10,37%        | 40,33% | <b>29,40%</b> |
| CMT   | 30,37%         | 12,22% | <b>17,17%</b> | 24,90%        | 14,56% | <b>18,33%</b> |
| FRAG  | 50,37%         | 18,33% | <b>27,07%</b> | 54,77%        | 18,38% | <b>31,67%</b> |
| DES1  | 2,96%          | 3,89%  | <b>3,64%</b>  | 4,98%         | 3,82%  | <b>4,24%</b>  |
| DES2  | 25,19%         | 41,11% | <b>36,77%</b> | 27,80%        | 43,44% | <b>37,73%</b> |
| DES3  | 34,07%         | 43,89% | <b>41,21%</b> | 25,31%        | 35,80% | <b>31,97%</b> |
| DES4  | 16,30%         | 3,06%  | <b>6,67%</b>  | 23,24%        | 4,30%  | <b>11,21%</b> |
| ABRA1 | 11,85%         | 5,28%  | <b>7,07%</b>  | 14,11%        | 7,64%  | <b>10,00%</b> |
| ABRA2 | 9,63%          | 2,78%  | <b>4,65%</b>  | 4,56%         | 5,01%  | <b>4,85%</b>  |

Taula 6.9: Percentatge en les categories de fragmentació i estat general, per classes en els marcs de la Fase 1

Tampoc hi ha diferències significatives (test Kruskal – Wallis), en els percentatges d'afectació de la conquilla per bioalteracions. En canvi, sí que apareixen diferències significatives quan es comparen les dades de possible manipulació o ús antròpic de les restes. És a dir, els valors de perforacions no regulars (FOR2), evidències en l'ús del foc (FOC i PFC), incloent-hi la presència de taques negres o cendroses, atribuïbles al contacte amb carbons o cendra (TN), i els possibles penjolls (PNJ i PPJ). Aquestes diferències pot ser que siguin causades pel major nombre de gasteròpodes afectats per processos tèrmics en el segon marc temporal (o bé per la manca en el més antic), ja que si s'obvien de l'anàlisi aquestes dades, la diferència entre ambdós enquadraments temporals deixa de ser significativa. És més, si en aquesta comparació de penjolls o possibles penjolls se li incorporen les dades de les conquilles de *C. vulgatum* que presentaven el peristoma trencat (PT), que també sol ser una espècie utilitzada com a adorn personal (Barge, 1982; Taborin, 1993b; Borrello, 2004; Micheli, 2004; Borrello & Dalmeri, 2004; Álvarez, 2006; Oliva, 2015), les diferències entre ambdós marcs tampoc són significatives. En aquest sentit cal exposar que s'han observat 12 (4 + 8 respectivament) de les 22 (8 + 14) restes de *C. vulgatum* presentaven el peristoma trencat.

S'han comparat, les mitjanes presentades en la Taula 6.8 entre les mateixes espècies d'ambdós marcs cronològics. Totes elles presenten una notable similitud, encara que pareix que els individus de *P. ulyssiponensis* són lleugerament més petits en el marc cronològic més antic, però els elevats valors de  $\sigma$  indiquen la important variabilitat d'aquesta dada. Amb tot, si s'aplica el test Kruskal – Wallis es comprova que les diferències no són significatives.

### 6.2.3 FASE 2: SEGONA EDAT DEL FERRO

L'inici de la utilització de l'Illot com a necròpolis es podria situar entre els segles VI i V AC, amb la bastida de monuments funeraris, semblants als contemporanis de la necròpolis de Son Real / Punta dels Fenicis (Hernández-Gasch *et al.*, 1998). Correspondria a aquest moment l'estructura T10 i possiblement un monument aprofitat després en el Cercle C, així com una estructura excavada al subsòl d'aquesta primera càmera (UE 37) (Hernández-Gasch *et al.*, 1998). Aquest primer moment de l'ús com a necròpolis, de la mateixa manera que els usos durant el bronze, han proporcionat poques restes arqueològiques i, a més, de difícil interpretació. Posteriorment, durant el s. IV AC o potser una mica abans (Hernández-Gasch *et al.*, 1998), suposa la construcció de la primera gran tomba col·lectiva, el Cercle C, que s'usa durant tota la centúria i possiblement a inicis del s. III AC. En algun moment del s. III AC el Cercle C es rebleix, amortitzant-se, i es construeixen dues tombes col·lectives més, els Cercles A i B, tot i que el Cercle A és el primer, aquests foren projectats i realitzats d'una sola vegada (Hernández-Gasch *et al.*, 1998), mantenint-se el seu ús durant els segles II i I AC. Posteriorment, diferents murs de lloses verticals es basteixen sobre els cercles A i B (una vegada estaven reblerts) i possiblement en el C, establint així unes noves estructures que allarguen la vida del jaciment fins a Època Imperial (Tarradell, 1964; Hernández-Gasch *et al.*, 1998; Piga *et al.*, 2007). Tot sembla indicar que de manera simultània a l'ús dels Cercles A i B, en el sector de ponent (oest) del jaciment i una zona relativament pròxima al Cercle C apareixen una sèrie d'inhumacions, sempre en posició fetal, retallant la UE 79 (o Regirat Antic, un estrat objecte d'un anàlisi més actual. Vegeu 6.2.4). Aquesta zona d'enterraments exterior als Cercles, suggereix que pogués ser utilitzada per a elements diferenciats dins del grup social que s'enterrava dins dels Cercles (Hernández-Gasch *et al.*, 1998).

#### 6.2.3.1 Cronologia, distribució i espècies

S'han establert dos moments cronològics en la necròpolis: el primer, unes restes d'inhumacions situades entre els segles VI – V AC (representades per les UE 205 i 207) i el segon situat en els segles III i II AC i representat per un grup relativament nombrós d'unitats estratigràfiques, que s'han pogut distribuir atenent als seus diferents contextos: d'inhumació (UE 107, 114, 119, 131, 136, 201) i d'altres contextos no funeraris (UE 32, 209, 210, 217, 250, 252 i 253). La informació sobre la descripció dels contextos recollida a la següent taula (Taula 6.10) s'ha extret dels respectius informes de campanya (Hernández-Gasch *et al.*, inèdit-b; Hernández-Gasch *et al.*, inèdit-c).

| Inhumacions segles VI – V AC   |   |
|--------------------------------|---|
| UE 205                         | Sediment que rebleix la fossa rectangular 204, practicada sobre la roca mare, situada sota la inhumació 98-1. Sota aquesta inhumació van aparèixer dues petites fosses retallades (UE 204 i 206), el sediment que les reomplia era arenós de color grisenc, entre la qual hi havia fragments de restes humanes, dipositades en aquestes fosses de forma secundària. |
| UE 207                         | Mateix sediment que la UE 205, però reblint la fossa 206, també rectangular i paral·lela a la UE 204.   |
| Inhumacions segles III – II AC |   |
| UE 107                         | Sediment que acompanya la inhumació 97-2 (individu adult de sexe femení). Contingut de la fossa UE 106.   |
| UE 114                         | Sediment que acompanya la inhumació 97-6 (individu adult de sexe masculí). Contingut de la fossa UE 113, tallant les UE 79, 7 i 9 fins arribar a la roca mare, revestit per dues lloses (UE 149) pel costat oriental.   |

|  |   |
|--|---|
| UE 119                                     | Sediment que acompanya la inhumació 97-7 (individu d'edat madura i sexe femení). Contingut de la fossa UE 126, que talla la UE 79.  |
| UE 131                                     | Sediment que acompanya la inhumació 97-8 (individu adult de sexe masculí). Contingut de la fossa UE 129, que talla la UE 79 i és coberta per la UE 130.   |
| UE 136                                     | Sediment que acompanya la inhumació 97-9 (individu adult de sexe masculí). Contingut de la fossa UE 137, que talla la UE 79 i és coberta per una sèrie de pedres de mida mitjana (UE 138).                            |
| UE 201                                     | Sediment que acompanya la inhumació 98-1 (individu adult jove de sexe femení). Juntament amb aquest sediment, van aparèixer també les restes d'almenys quatre individus subadults, però situats de manera secundària. |
| <b>Altres contextos segles III – II AC</b> |   |
| UE 32                                      | Sota el nivell superficial, capa de pedregam i terra de color grisenc, sortida d'una sondeig realitzat en l'exterior de la paret tramuntana (N) del Cercle C.   |
| UE 209                                     | Sediment pedregós i de terra grisa fosca contingut dins una de les urnes reutilitzades per bastir el mur UE 208.  |
| UE 210                                     | Capa prima de terra vermellosa, immediatament sota la UE 209 i la part de llevant (E) del mur UE 208.   |
| UE 217                                     | Farciment d'un retall sobre la roca mare (UE 216) realitzat sota el mur UE 208 a la zona de ponent (O).   |
| UE 250                                     | Nivell de terra marró-grisosa, sota la terrera de davant el Cercle A, s'entrega a la UE 251 pel costat de llebeig (S-O) i possiblement ho havia fet també per tramuntana (N) i gregal (NE).                           |
| UE252                                      | Llit de pedres i terra de color beix, apareix a la part de ponent (O), farcint un retall practicat a la UE 250 i la UE 253, tapant les restes d'aquestes dues.  |
| UE 253                                     | Nivell molt horitzontal de sediment vermellós sota la UE 250.   |

Taula 6.10: UE per marcs cronològics associades a la Fase 2 (Segona Edat del Ferro)

Les restes de malacofauna provenen en la seva gran majoria de la campanya de 1997, encara que també n'hi ha del 98. En la Taula 6.11 es mostren el nombre de restes i el nombre mínim d'individus per a cada un d'aquests dos grups que integren aquests blocs o moments temporals.

| <b>Bivalves</b>                  | <b>Inh. s.VI-V AC</b> |          | <b>Inh. s. III-II AC</b> |           | <b>s. III-II AC</b> |           |
|----------------------------------|-----------------------|----------|--------------------------|-----------|---------------------|-----------|
|                                  | NR                    | NMI      | NR                       | NMI       | NR                  | NMI       |
| <i>Acanthocardia tuberculata</i> | 0                     | 0        | 1                        | 1         | 2                   | 2         |
| <i>Anomia ephippium</i>          | 0                     | 0        | 0                        | 0         | 1                   | 1         |
| <i>Arca noae</i>                 | 0                     | 0        | 19                       | 12        | 6                   | 4         |
| <i>Barbatia barbata</i>          | 0                     | 0        | 5                        | 1         | 6                   | 4         |
| <i>Cerastoderma spp.</i>         | 0                     | 0        | 2                        | 2         | 2                   | 2         |
| <i>Mactra spp.</i>               | 0                     | 0        | 6                        | 3         | 0                   | 0         |
| <i>Pinna nobilis</i>             | 0                     | 0        | 15                       | 3         | 10                  | 1         |
| <i>Spondylus gaederopus</i>      | 2                     | 2        | 15                       | 12        | 18                  | 11        |
| <b>TOTAL</b>                     | <b>2</b>              | <b>2</b> | <b>63</b>                | <b>34</b> | <b>45</b>           | <b>25</b> |
| <b>Gasteròpodes</b>              | NR                    | NMI      | NR                       | NMI       | NR                  | NMI       |
| <i>Bolma rugosa</i>              | 0                     | 0        | 0                        | 0         | 1                   | 1         |
| <i>Cerithium vulgatum</i>        | 0                     | 0        | 2                        | 2         | 9                   | 8         |
| <i>Columbella rustica</i>        | 0                     | 0        | 9                        | 9         | 0                   | 0         |
| <i>Hexaplex trunculus</i>        | 0                     | 0        | 1                        | 1         | 27                  | 15        |
| <i>Patella caerulea</i>          | 0                     | 0        | 58                       | 33        | 47                  | 44        |
| <i>Patella rustica</i>           | 0                     | 0        | 13                       | 13        | 53                  | 50        |

|                              |          |          |           |           |            |            |
|------------------------------|----------|----------|-----------|-----------|------------|------------|
| <i>Patella ulysiponensis</i> | 0        | 0        | 5         | 5         | 3          | 3          |
| <i>Phorcus articulatus</i>   | 1        | 1        | 0         | 0         | 17         | 17         |
| <i>Phorcus turbinatus</i>    | 0        | 0        | 8         | 8         | 46         | 46         |
| <i>Stramonita haemastoma</i> | 0        | 0        | 1         | 1         | 6          | 6          |
| <b>TOTAL</b>                 | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>97</b> | <b>72</b> | <b>209</b> | <b>190</b> |

Taula 6.11: NR i NMI de les diferents espècies de malacofauna durant la fase 2

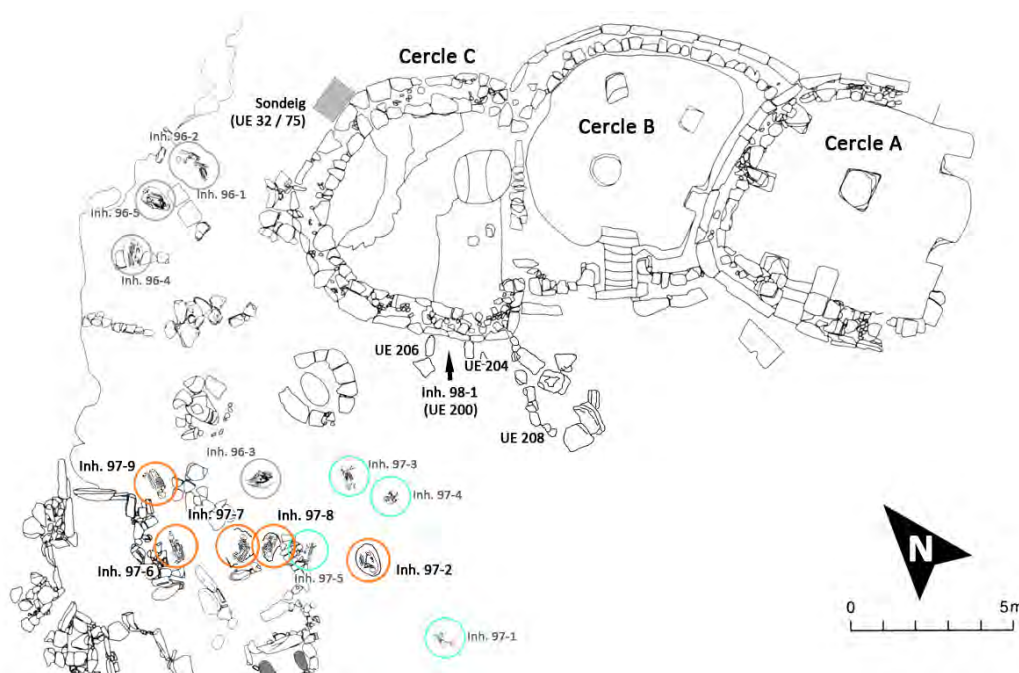


Figura 6.9: Localització del Cercles i les inhumacions, segons Hernández-Gasch *et al.* (1998), en cercle carabassa les que presenten malacofauna, en turquesa les que no en presenten i en gris les que no hi ha dades

### 6.2.3.2 Tafonomia

En general, tal com succeeix generalment en el jaciment, les conques presenten bon estat de conservació. Pel que fa al percentatge de CS hi ha semblances i alguna diferència entre els diferents grups. En les inhumacions dels segles VI-V AC, hi ha poques peces i no n'hi ha cap de sencera. En les inhumacions dels segles III i II AC, tot i observar-se algunes de senceres, percentualment representen un valor baix. Al contrari que els altres contextos del mateix moment temporal, en què les CS són el grup més nombrós. Aquest aspecte es veu reflectit en els valors de l'ÍF, ja que els valors inferiors es veuen en els contextos d'inhumació. El percentatge de restes de dins de les categories DES1 i DES2, pareix que presenta una tendència a incrementar-se a mesura que s'avança cronològicament, així en les inhumacions dels s. VI-V AC el percentatge se situa en el 33,33%, mentre que en els segles III-II AC, els seus valors són superiors: 48,76% en les inhumacions i 61,42% en els altres contextos, de tota manera el pes més important d'aquests valors segueix sent en les restes DES2. Hi ha poques conques amb abrasió natural en tots els moments temporals, i pràcticament no n'hi ha amb abrasió pronunciada (ABRA2). Aquestes categories es veuen reflectides en la següent taula (Taula 6.12).

|    | Inh. s.VI-V AC |       |       | Inh. s. III-II AC |       |       | s. III-II AC |       |       |
|----|----------------|-------|-------|-------------------|-------|-------|--------------|-------|-------|
|    | Biv.           | Gast. | Total | Biv.              | Gast. | Total | Biv.         | Gast. | Total |
| CS | 0              | 0     | 0     | 6                 | 20    | 26    | 13           | 61    | 74    |

|       |     |   |             |      |      |             |     |      |             |
|-------|-----|---|-------------|------|------|-------------|-----|------|-------------|
| CT    | 1   | 0 | <b>1</b>    | 7    | 28   | <b>35</b>   | 5   | 57   | <b>62</b>   |
| CMT   | 0   | 0 | <b>0</b>    | 15   | 10   | <b>25</b>   | 9   | 64   | <b>73</b>   |
| FRAG  | 1   | 1 | <b>2</b>    | 35   | 39   | <b>74</b>   | 18  | 27   | <b>45</b>   |
| ÍF    | 0,5 | 0 | <b>0,33</b> | 0,21 | 0,49 | <b>0,38</b> | 0,4 | 0,56 | <b>0,54</b> |
| DES1  | 0   | 0 | <b>0</b>    | 3    | 6    | <b>9</b>    | 3   | 17   | <b>20</b>   |
| DES2  | 1   | 0 | <b>1</b>    | 33   | 36   | <b>39</b>   | 17  | 119  | <b>136</b>  |
| DES3  | 1   | 1 | <b>2</b>    | 13   | 51   | <b>64</b>   | 5   | 62   | <b>67</b>   |
| DES4  | 0   | 0 | <b>0</b>    | 7    | 1    | <b>8</b>    | 18  | 5    | <b>23</b>   |
| ABRA1 | 0   | 0 | <b>0</b>    | 7    | 1    | <b>8</b>    | 2   | 6    | <b>8</b>    |
| ABRA2 | 0   | 0 | <b>0</b>    | 0    | 2    | <b>2</b>    | 0   | 0    | <b>0</b>    |

Taula 6.12: Categories i Índex de Fragmentació i Estat general, de la Fase 2 i per classes

De totes les restes d'aquesta fase, 28 fragments han presentat connexió anatòmica amb una altra resta. La gran majoria d'aquests fragments es troben dins l'agrupació de les inhumacions dels s. III-II AC (24 fragments), amb tot, en alguns casos més d'un d'aquests fragments formaven part d'una mateixa conquilla. En les inhumacions dels s. VI-V AC, no se n'observa cap, mentre que en les inhumacions dels s. III-II AC se n'observen 7 sobre conquilles de *P. caerulea* i 1 en *A. noae*, *B. barbata* i *Mactra spp.*, finalment en la resta de contextos dels s. III-II AC, 2 casos en *P. caerulea* i 1 cop en *C. vulgatum* i en *H. trunculus*.

Són freqüents les conquilles o restes amb evidències de bioalteracions, encara que la categoria més nombrosa en quasi tots els grups és la d'ALT1, excepte el de contextos no funeraris dels s. III-II AC, que és d'ALT2. De tota manera, els bivalves i els gasteròpodes es comporten de manera diferent, més si es té en compte la diferència d'exemplars d'ambdues classes. Pel que fa a la presència d'epibionts, també se n'observen, encara que no són abundants. En la seva majoria es troben en la seva part externa, encara que en la cara interna de la conquilla o repartits per tota la superfície també s'observen amb relativa freqüència (Taula 6.13). De FOR1 tan sols se n'han localitzat en els s. III-II AC, amb una proporció molt semblant, sobre *H. trunculus* i *P. caerulea* (en 2 ocasions) en contextos funeraris i sobre *A. ehippium*, *C. vulgatum* (en 2 ocasions) i *P. rustica* en els altres contextos. Igualment, pel que fa a incrustacions sobre les conquilles tant sol se n'ha observat en els s. III-II AC. L'espècie més afectada és *P. caerulea* amb 11 restes, 7 dels quals en contextos no funeraris, mentre que el bivalve és afectat és *S. gaederopus* amb 5 restes, 4 dels quals en contextos d'inhumació.

|              | Inh. s.VI-V AC |          |          | Inh. s. III-II AC |           |           | s. III-II AC |           |            |
|--------------|----------------|----------|----------|-------------------|-----------|-----------|--------------|-----------|------------|
|              | Biv.           | Gast.    | Total    | Biv.              | Gast.     | Total     | Biv.         | Gast.     | Total      |
| ALT1         | 1              | 0        | <b>1</b> | 7                 | 23        | <b>30</b> | 4            | 31        | <b>35</b>  |
| ALT2         | 0              | 0        | <b>0</b> | 5                 | 20        | <b>25</b> | 8            | 50        | <b>58</b>  |
| ALT3         | 1              | 0        | <b>1</b> | 3                 | 7         | <b>10</b> | 8            | 1         | <b>9</b>   |
| <b>Σ ALT</b> | <b>2</b>       | <b>0</b> | <b>2</b> | <b>15</b>         | <b>50</b> | <b>65</b> | <b>20</b>    | <b>82</b> | <b>102</b> |
| EPI          | 1              | 0        | <b>1</b> | 5                 | 15        | <b>22</b> | 5            | 10        | <b>15</b>  |
| INT          | 0              | 0        | <b>0</b> | 0                 | 1         | <b>1</b>  | 2            | 2         | <b>4</b>   |
| EPNT         | 0              | 0        | <b>0</b> | 1                 | 7         | <b>8</b>  | 0            | 2         | <b>2</b>   |
| <b>Σ EPI</b> | <b>1</b>       | <b>0</b> | <b>1</b> | <b>6</b>          | <b>23</b> | <b>29</b> | <b>7</b>     | <b>14</b> | <b>21</b>  |

|      |   |   |   |    |   |    |   |    |    |
|------|---|---|---|----|---|----|---|----|----|
| FOR1 | 0 | 0 | 0 | 0  | 3 | 3  | 1 | 3  | 4  |
| INC  | 0 | 0 | 0 | 11 | 6 | 17 | 5 | 16 | 21 |

Taula 6.13: Alteracions, epibionts i forats naturals, de la Fase 2 i per classes

Un grup escàs de restes presenten evidències de tractaments tèrmics, tan sols se n'han observat dins dels s. III-II AC, especialment en els contextos d'inhumació. Així, si es tenen en compte el NMI, les espècies més afectades per aquests tractaments són *P. caerulea* amb 4 individus (present tan sols en les inhumacions) i *B. barbata* amb 2 més, amb representants en cada un dels dos contextos descrits en aquest marc temporal. Pel que fa a les afectacions a la conquilla que es poden atribuir a la seva utilització com a penjolls no se n'ha pogut distingir cap, en cap dels marcs cronològics d'aquesta fase, encara que sí que hi són presents, però de manera molt reduïda, dins dels s. III-II AC les restes amb FOR2, sent l'espècie més afectada *P. caerulea* amb 4 conquilles repartides 2 i 2 en els diferents contextos, seguida per *H. trunculus* i *Ph. turbinatus* amb 2 conquilles cada espècie dins dels contextos no funeraris AC.

|              | Inh. s.VI-V AC |          |          | Inh. s. III-II AC |           |           | s. III-II AC |          |          |
|--------------|----------------|----------|----------|-------------------|-----------|-----------|--------------|----------|----------|
|              | Biv.           | Gast.    | Total    | Biv.              | Gast.     | Total     | Biv.         | Gast.    | Total    |
| TN           | 0              | 0        | 0        | 1                 | 5         | 6         | 0            | 38       | 38       |
| FOC          | 0              | 0        | 0        | 7                 | 16        | 23        | 0            | 1        | 1        |
| PFC          | 0              | 0        | 0        | 2                 | 0         | 2         | 7            | 0        | 7        |
| <b>Σ FOC</b> | <b>0</b>       | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>9</b>          | <b>16</b> | <b>25</b> | <b>7</b>     | <b>1</b> | <b>8</b> |
| PNJ          | 0              | 0        | 0        | 0                 | 0         | 0         | 0            | 0        | 0        |
| PPJ          | 0              | 0        | 0        | 0                 | 0         | 0         | 0            | 0        | 0        |
| <b>Σ PNJ</b> | <b>0</b>       | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b>          | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b>     | <b>0</b> | <b>0</b> |
| FOR2         | 0              | 0        | 0        | 1                 | 3         | 4         | 0            | 6        | 6        |

Taula 6.14: Processos associats a l'activitat antròpica, de la Fase 2 i per classes

### 6.2.3.3 Biometria

Tal com s'ha exposat en l'apartat 6.2.2.3, les dades que aquí es presenten (Taula 6.15) són les mitjanes ( $\bar{x}$ ) i les desviacions estàndards ( $\sigma$ ), així com el volum calculat. Algunes de les dades de *P. rustica* (A i VOL) en els dos únics moments temporals que es mostren (no es mostra els contextos d'inhumació dels s. VI-V AC) i *Ph. turbinatus* (L1, L2 i VOL) en el primer, provenen del grup  $\beta$ . Igual que en l'apartat de biometria anterior (apartat 6.2.2.3), s'indica el nombre total de restes que integren cada un dels moments temporals respectius seguint l'ordre expressat anteriorment. La manca o el reduït nombre de restes en alguns d'aquests moments temporals desaconsella presentació de les gràfiques d'histogrames, de totes aquestes es tractaran més endavant en l'apartat de conclusions globals del jaciment. Igualment, en la Figura 6.10 es representa l'agrupació en histogrames de la longitud (L1) o de l'amplitud (D1) de la conquilla, mantenint les proporcions en el nombre de restes de la mateixa espècie, per facilitar la seva comparació.

| <i>Arca noae</i>            |           |         |         |         |         |         |                        |                        |
|-----------------------------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|------------------------|------------------------|
| (0 · 12 · 4)                |           | L1 (mm) | L2 (mm) | L3 (mm) | D1 (mm) | A (mm)  | X (mm)                 | VOL (mm <sup>3</sup> ) |
| Inh. s.III-II               | $\bar{x}$ | 14,33   | 13,35   | 15,17   | 37,01   | 10,25   | 35,20                  | <b>1.675</b>           |
| AC                          | $\sigma$  | 2,49    | 1,98    | 1,89    | 4,55    | 1,62    | 4,34                   | 660                    |
| s. III-II AC                | $\bar{x}$ | 15,32   | 13,52   | 16,43   | 43,03   | 10,89   | 39,97                  | <b>2.119</b>           |
|                             | $\sigma$  | 4,17    | 3,40    | 3,86    | 9,98    | 2,77    | 8,66                   | 1.658                  |
| <i>Spondylus gaederopus</i> |           |         |         |         |         |         |                        |                        |
| (1 · 13 · 13)               |           | L1 (mm) | L2 (mm) | D1 (mm) | A (mm)  | X1 (mm) | X2 (mm)                |                        |
| Inh. s.III-II               | $\bar{x}$ | 52,62   | -       | 47,42   | 21,52   | 20,77   | 27,12                  |                        |
| AC                          | $\sigma$  | 10,37   | -       | 7,6     | 6,37    | 2,61    | 3,72                   |                        |
| s. III-II AC                | $\bar{x}$ | 55,71   | 61,30   | 56,86   | 19,7    | 22,61   | 30,34                  |                        |
|                             | $\sigma$  | 5,86    | 1,15    | 13,71   | 8,91    | 3,76    | 6,9                    |                        |
| <i>Patella rustica</i>      |           |         |         |         |         |         |                        |                        |
| (0 · 10 · 46)               |           | L1 (mm) | L2 (mm) | L3 (mm) | D1 (mm) | D2 (mm) | A (mm)                 | VOL (mm <sup>3</sup> ) |
| Inh. s.III-II               | $\bar{x}$ | 29,09   | 10,1    | 19,31   | 23,12   | 24,45   | 13,49                  | <b>2.349</b>           |
| AC                          | $\sigma$  | 3,04    | 1,94    | 1,39    | 2,16    | 1,71    | 2,12                   | 401                    |
| s. III-II AC                | $\bar{x}$ | 27,28   | 10,04   | 17,25   | 22,19   | 22,12   | 11,8                   | <b>2.113</b>           |
|                             | $\sigma$  | 4,46    | 1,57    | 3,25    | 4,16    | 3,58    | 2,88                   | 1.214                  |
| <i>Phorcus turbinatus</i>   |           |         |         |         |         |         |                        |                        |
| (0 · 5 · 46)                |           | L1 (mm) | L2 (mm) | D1 (mm) | D2 (mm) | O (mm)  | VOL (mm <sup>3</sup> ) |                        |
| Inh. s.III-II               | $\bar{x}$ | 23,47   | 15,28   | 23,85   | 21,65   | 12,56   | <b>2.194</b>           |                        |
| AC                          | $\sigma$  | 3,52    | 2,16    | 3,17    | 2,67    | 1,49    | 839                    |                        |
| s. III-II AC                | $\bar{x}$ | 22,16   | 14,44   | 21,23   | 19,22   | 11,47   | <b>1.542</b>           |                        |
|                             | $\sigma$  | 2,72    | 2,05    | 2,36    | 2,15    | 1,41    | 543                    |                        |

Taula 6.15: Mitjanes i desviacions estàndards, més volums d'algunes espècies, de la Fase 2

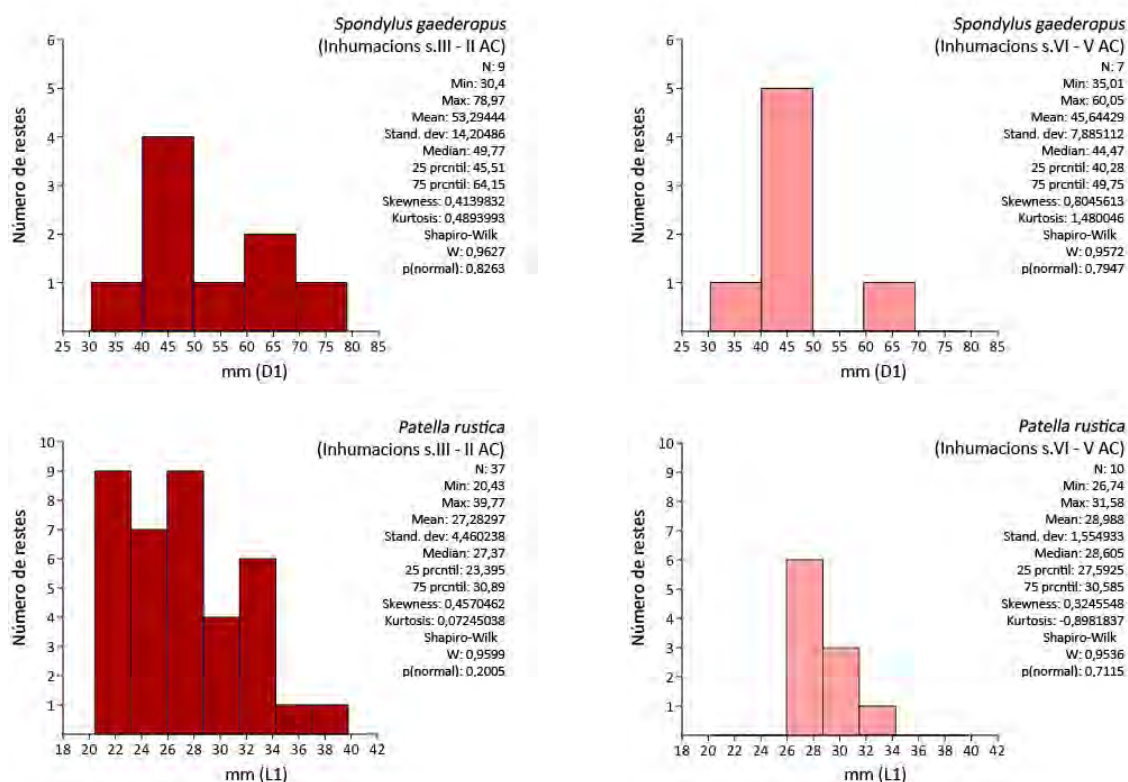


Figura 6.10: Longitud (L1) o amplitud (D1) de la conquilla d'algunes espècies, de la Fase 2

#### 6.2.3.4 Discussió

Aquesta fase presenta importants llacunes d'informació, tal com s'ha exposat anteriorment pel fet de no haver pogut analitzar les restes de les excavacions del Dr. Tarradell i, especialment, el material de la campanya del 96. Aquesta campanya tingué per objectius netejar i restaurar els Cercles i excavar part del jaciment localitzat en els sectors de tramuntana (nord) i ponent (oest), espais que donaren material malacològic (Hernández-Gasch *et al.*, inèdit-a). Per aquests motius, alguns dels moments temporals establerts tan sols s'ha pogut treballar amb una informació molt reduïda i parcial, la qual cosa s'ha de tenir en consideració.

Comparant el nombre de restes (NR) i el nombre mínim d'individus (MNI) amb el test de Kruskal – Wallis (1952) pel conjunt de les espècies s'observa si es comparen els diferents contextos dels s. III-II entre ells no es produeixen diferències significatives, que sí que es donen quan es comparen amb les inhumacions dels s. VI-V AC. El motiu més probable és que sigui a causa del poc número de restes d'aquestes, en comparació amb els dels s. III-II AC. Aquest fet es torna a produir quan es comparen (test Kruskal – Wallis) l'estat general de les diferents categories o l'afectació de la conquilla per bioalteracions, donant com a resultat tota una semblança entre els contextos dels s. III-II AC i divergint del de les inhumacions dels s. VI-V AC, un altre cop a causa, possiblement, del baix nombre de restes analitzades en aquests darrers. Finalment destaca la presència de restes amb evidències de tractaments tèrmics en les inhumacions del s. III-II AC respecte als altres contextos del mateix període. Més encara, si es té en compte que en les inhumacions del moment temporal anterior no se n'ha detectat cap. Una possible conseqüència d'aquests tractaments tèrmics és l'afebliment de la conquilla afectada, amb la qual cosa s'incrementa la possibilitat de presentar un major grau de fragmentació. De fet, les restes trobades en les inhumacions dels s. III-II AC presenten el major número de fragments amb connexió anatòmica en les restes amb evidències d'alteració tèrmica, així una sola conquilla de *P. rustica* en presentava 5 fragments i una sola de *B. barbata* en presentava 4.

#### ANÀLISI DE LES DIFERENTS INHUMACIONS

S'ha cregut oportú analitzar les restes trobades en les diferents inhumacions on s'ha descrit malacofauna, presents en el sector de ponent, de forma aïllada. De tota manera i abans d'entrar en aquesta exposició, cal fer un incís en referència a la UE 201 / Inhumació 98-1. Juntament amb aquesta inhumació varen aparèixer en el sediment que la cobria les restes d'almenys 4 individus subadults. Tots ells dipositats de forma secundària, corresponents a un fetus de 32-34 setmanes de gestació, un neonat – fetus a terme, un infant d'uns 5 mesos d'edat i un juvenil d'entre 13 i 17 anys. La troballa d'unes 6 urnes de pedra per a inhumacions infantils reutilitzades en una estructura propera (UE 208), faria plausible pensar que en algun moment la necròpolis podia haver tingut un sector destinat a inhumacions infantils, i que possiblement no era molt distant de l'actual ubicació de la UE 208. El fet que es trobessin diferents restes d'individus infantils amb la terra que acompanya la inhumació 98-1 fa pensar també que les urnes varen ser buidades en el mateix lloc abans de dipositar-les formant la UE 208 (Hernández-Gasch *et al.*, inèdit-c). Com que les inhumacions infantils no presenten cap element clar d'acompanyament, tot fa pensar que les restes de fauna trobades en la UE 201 provindrien de les feines de preparació o rebuiment de la inhumació 98-1, no de les restes provinents del buidatge d'aquestes urnes infantils.



La informació de la següent taula (Taula 6.16) prové dels informes finals de les campanyes (Hernández-Gasch *et al.*, inèdit-b; Hernández-Gasch *et al.*, inèdit-c). S'ha volgut ser més generós amb la informació que s'ha extret dels citats informes, indicant la presència d'algun element associat a les inhumacions que fou apuntat expressament en la seva descripció per part de l'equip d'excavació, especialment fauna malacològica o domèstica, així com objectes de metall.

#### Inhumació 97-2

Restes atribuïdes a un individu de sexe femení i edat adulta indeterminada (> de 20 anys). Dipòsit primari en decúbit lateral sobre el costat esquerre amb posició fetal forçada. El cos presentava tots els elements esquelètics en posició anatòmica, sense quasi moviment *post mortem*. El seu grau de preservació era regular, doncs si bé es recuperaren força elements, el seu grau de conservació era bastant pobre.

Damunt la pelvis tenia una petxina [sic] completa. Una altra, també completa, estava a tocar del cap, i una tercera, fragmentada, damunt o al costat dels genolls.

#### Inhumació 97-6

Correspon a un individu masculí i edat adulta indeterminada. Dipòsit primari en decúbit lateral dret amb posició fetal forçada. Tots els elements ossis conservaven la seva posició anatòmica, mantenint-se totes les connexions, la qual cosa fa pensar en un temps relativament breu entre la mort i el dipòsit del cadàver. La preservació és força bona però la conservació de tota la columna i les cintures escapular i pelviana és bastant pobre.

Prop del crani, sobre la cara superior neurocraneal, es va trobar una hemivalva de *S. graederopus*.

#### Inhumació 97-7

Material assignat a un individu de sexe femení i edat madura. Dipòsit primari en decúbit lateral esquerre amb posició fetal forçada. No es recuperà gran part de la columna vertebral, així com gran part de les costelles i l'escàpula dreta. Malgrat tot, Les peces recuperades presenten un estat de conservació força bo, particularment el crani i les extremitats. Els elements ossis conservaven la posició anatòmica però algunes articulacions mantenien connexions una mica laxes, amb alguns elements aparegueren remoguts, causat, possiblement, per la presència de micromamífers.

Prop de la cara i al costat dels braços es recuperà un punxó de ferro.

#### Inhumació 97-8

Correspon a un individu al qual s'ha assignat el sexe masculí i una edat adulta indeterminada. Enterrament primari en decúbit lateral dret, amb posició fetal forçada. La cintura pelviana així com les extremitats, a excepció de l'húmer esquerre, mantenien les connexions anatòmiques, en canvi la columna vertebral aparegué remoguda, atribuït a fenòmens tafonòmics no antròpics.

Entre el farciment es recuperaren ossos cremats exògens.

#### Inhumació 97-9

S'ha atribuït a un individu adult masculí. Dipòsit primari en decúbit lateral esquerre, amb posició fetal forçada. Totes les connexions anatòmiques es mantenien de forma estricta i no havia basculat cap element. La preservació és bona i tots els elements es recuperaren en força bon estat de conservació, excepte els peus, molt deteriorats, i les vèrtebres.

#### Inhumació 98-1

Es tracta d'un individu adult jove, de sexe femení. Dipòsit primari en decúbit lateral costat dret, amb posició fetal. Les restes estaven cobertes únicament per una fina capa de terra superficial, la qual cosa podria explicar el fet que es trobessin considerablement remenades i en desordre, afectades possiblement per l'activitat d'excavació desenvolupada en aquest sector en els anys seixanta. La conservació dels elements no era bona, havent de fer un treball previ de consolidació *in situ*.

Associada a la inhumació recuperà una mandíbula i un metàpode de porc així com una valva de *S. gaederopus*.

Taula 6.16: Informació sobre les inhumacions

Un fet comú en totes les inhumacions analitzades és que presentaven una posició fetal forçada, és a dir, havien lligat el cadàver amb les cames i braços flexionats i havien reblert l'espai del seu voltant. En totes les inhumacions les mans apareixien a cada banda del crani, tret de la inhumació 97-9 que les dues estaven en el seu costat esquerre, a manera de suport del cap i de la inhumació 97-2 que ho feien de forma creuada, és a dir, la mà esquerra sobre el costat dret del crani i la dreta sobre el costat esquerre (Hernández-Gasch *et al.*, inèdit-b). Malauradament no ha estat possible establir amb seguretat a quina espècie pertanyien les “petxines” [sic] citades en la inhumació 97-2, ni destriar dels *S. gaederopus* presents quin era el que estava situat al costat del crani en la 97-6.

En la Taula 6.17 es mostren el NMI de mol·luscs associats a cada una de les inhumacions, i en ella es pot observar que les úniques espècies presents en totes les inhumacions són *Ph. turbinatus* i *S. gaederopus*, que per l'altra banda es troba descrita al costat del crani de la inhumació 97-6 i 98-1 (Hernández-Gasch *et al.*, inèdit-b; Hernández-Gasch *et al.*, inèdit-c). L'espècie més abundant és *P. careulea* encara que no hi és present en la inhumació 97-8 ni 98-1, que a més són les de menor presència de malacofauna. És un fet destacable que en cap inhumació s'hagi pogut associar algun element d'adorn personal, un aspecte que es pot relacionar amb la manca de materials clarament relacionats amb aquestes deposicions i amb el significatiu baix nombre d'objectes metàl·lics assimilables o atribuïbles a espases o punyals (armes), la qual cosa podria relacionar-se amb una diferenciació social (Hernández-Gasch *et al.*, 1998). També és important destacar la presència de malacofauna amb evidències d'alteració tèrmica en les inhumacions 97-6, 97-7 i 97-8 sumat a la descripció abans mencionada de malacofauna acompanyant en la mateixa 97-6 i la 97-2.

| <b>Bivalves</b>                  | <b>Inh.97-2</b> | <b>Inh.97-6</b> | <b>Inh.97-7</b> | <b>Inh.97-8</b> | <b>Inh.97-9</b> | <b>Inh.98-1</b> |
|----------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| <i>Acanthocardia tuberculata</i> | 0               | 0               | 0               | 0               | 1               | 0               |
| <i>Arca noae</i>                 | 5               | 3               | 2               | 0               | 2               | 0               |
| <i>Barbatia barbata</i>          | 0               | 0               | 0               | 0               | 1               | 0               |
| <i>Cerastoderma spp.</i>         | 0               | 0               | 1               | 1               | 0               | 0               |
| <i>Mactra spp.</i>               | 1               | 2               | 0               | 0               | 0               | 0               |
| <i>Pinna nobilis</i>             | 1               | 1               | 0               | 0               | 1               | 0               |
| <i>Spondylus gaederopus</i>      | 4               | 3               | 2               | 1               | 1               | 1               |
| <b>TOTAL</b>                     | <b>11</b>       | <b>7</b>        | <b>5</b>        | <b>2</b>        | <b>6</b>        | <b>1</b>        |
| <b>Gasteròpodes</b>              | <b>Inh.97-2</b> | <b>Inh.97-6</b> | <b>Inh.97-7</b> | <b>Inh.97-8</b> | <b>Inh.97-9</b> | <b>Inh.98-1</b> |
| <i>Cerithium vulgatum</i>        | 0               | 1               | 1               | 0               | 0               | 0               |
| <i>Columbella rustica</i>        | 4               | 0               | 2               | 1               | 2               | 0               |
| <i>Hexaplex trunculus</i>        | 1               | 0               | 0               | 0               | 0               | 0               |
| <i>Patella caerulea</i>          | 9               | 10              | 3               | 0               | 11              | 0               |
| <i>Patella rustica</i>           | 3               | 0               | 3               | 1               | 4               | 2               |
| <i>Patella ulyssiponensis</i>    | 2               | 3               | 0               | 0               | 0               | 0               |
| <i>Phorcus turbinatus</i>        | 1               | 1               | 1               | 1               | 2               | 2               |
| <i>Stramonita haemastoma</i>     | 0               | 0               | 0               | 0               | 0               | 1               |
| <b>TOTAL</b>                     | <b>20</b>       | <b>15</b>       | <b>10</b>       | <b>3</b>        | <b>19</b>       | <b>5</b>        |

Taula 6.17: NMI de les diferents espècies de malacofauna en les inhumacions dels s. III-II

## 6.2.4 ALTRES AGRUPACIONS (REGIRAT ANTIC, MESCLA BRONZE - PRIMERA EDAT DEL FERRO I SUPERFICIAL)

La primera agrupació prové d'un potent i extens nivell antic (UE 79) situat també en el sector de ponent (oest), amb material de diferents èpoques anteriors, presumiblement format pels sediments de les excavacions i moviments de terra esdevinguts del s. III AC, com a conseqüència de la construcció de les cambres funeràries o Cercles A i B (Hernández-Gasch *et al.*, 1998). Aquest nivell se l'ha anomenat Regirat Antic (RA). Per a la segona agrupació s'ha integrat un material de localització diversa, que és fruit de la mescla accidental d'unitats estratigràfiques de cronologia diferent o bé d'aquelles unitats estratigràfiques que presenten materials ceràmics característics de les èpoques prehistòries del Bronze i de la Primera Edat del Ferro (MB-1F), amb la qual cosa és plausible que el material que contenen no pugui assimilar-se a una fase en concret. Finalment, la tercera agrupació és l'estat superficial el qual conté nombrós material prehistòric, juntament amb altres de contextos més moderns (SUP).

Totes aquestes unitats estratigràfiques, especialment la que representa el Regirat Antic han proporcionat un nombrós material malacofaunístic, prou per considerar el seu estudi per mirar d'esbrinar o aclarir el seu origen i en el cas de l'estat superficial, utilitzar-lo com a un element de referència.

### 6.2.4.1 Distribució i espècies

El material s'ha estudiat per separat atenent a aquestes condicions d'origen, és a dir, el regirat antic (RA) amb la UE 79=127, per una banda, i la mescla d'unitats estratigràfiques amb material del Bronze i Primera Edat del Ferro (MB-1F) amb la UE 9-7, UE 100, UE 160, UE 203 i UE 213, per l'altra. Tenint en compte que una part notable del material ceràmic pertany a la fi del segon mil·lenni AC, és probable que el material malacològic es comporti de la mateixa manera, encara que s'ha de prendre amb les oportunes prevencions. A més, també hi ha l'estat superficial (SUP), amb la UE1=125. La informació per confeccionar la Taula 6.18 s'ha extret dels respectius informes de campanya (Hernández-Gasch, inèdit; Hernández-Gasch *et al.*, inèdit-b; Hernández-Gasch *et al.*, inèdit-c).

| <b>Regirat Antic (RA)</b>                             |   |
|---|---|
| UE 79<br>= UE 127                                     | Un estrat ampli, ocupant diversos sectors, conformada per una capa de sediment i pedruscall, però tallada per diferents inhumacions, entre les quals hi ha les dues tombes circulars excavades en les campanyes dels anys seixanta (TC1 i TC2). Per sota de la UE 79 i cobrint parcialment la UE 100 es va documentar un nivell (UE 127) de terra molt compactada, dura, de color marró clar, entre la que hi havia pedres de mida mitjana però que finalment es va agregar a la primera. |
| <b>Mescla Bronze - Primera Edat del Ferro (MB-1F)</b> |   |
| UE 9-7  | Mescla accidental de les UE 9 i 7 produïda durant l'excavació del sector migjorn (sud) de la T-2, en contacte amb la T-3.   |
| UE 100  | Nivell d'arena sota el nivell superficial, que fou tallada per a la construcció de la T10 (UE 150).   |
| UE 160  | Capa arenosa de color gris fosc que s'adossa a la UE 155, dins de l'estructura T-11.  |
| UE 203  | Capa de terra arenosa de color grisenc, tallada per fossa de la inhumació 98-1.   |
| UE 213  | Capa de terra marró que farceix una depressió natural de la roca entre la TC-1 i el Cercle C, passant per sota el aquest Cercle. Coberta per la UE 79 i la UE 217.  |

**Estrat superficial (SUP)**

UE 1 = UE Sediment divers procedent del primer nivell excavant en tot el jaciment.

125

Taula 6.18: UE associades a les agrupacions del RA, MB-1F i SUP

Les restes de malacofauna provenen en la seva gran majoria de la campanya de 1997, encara que també n'hi ha del 1995 i algunes del 98. En la Taula 6.19 es mostren el nombre de restes i el nombre mínim d'individus per a cada un d'aquests dos grups que integren aquestes agrupacions.

| Bivalves                         | RA         |            | MB-1F      |            | SUP        |            |
|----------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                                  | NR         | NMI        | NR         | NMI        | NR         | NMI        |
| <i>Acanthocardia tuberculata</i> | 4          | 2          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| <i>Arca noae</i>                 | 54         | 23         | 9          | 4          | 17         | 9          |
| <i>Barbatia barbata</i>          | 0          | 0          | 0          | 0          | 3          | 3          |
| <i>Cardita calyculata</i>        | 0          | 0          | 1          | 1          | 0          | 0          |
| <i>Cerastoderma spp.</i>         | 6          | 4          | 0          | 0          | 1          | 1          |
| <i>Ctena decussata</i>           | 1          | 1          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| <i>Glycymeris spp.</i>           | 6          | 3          | 0          | 0          | 4          | 2          |
| <i>Mactra spp.</i>               | 9          | 2          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| <i>Pinna nobilis</i>             | 24         | 3          | 4          | 1          | 1          | 1          |
| <i>Spondylus gaederopus</i>      | 151        | 93         | 21         | 13         | 59         | 41         |
| <b>TOTAL</b>                     | <b>255</b> | <b>131</b> | <b>35</b>  | <b>19</b>  | <b>85</b>  | <b>57</b>  |
| Gasteròpodes                     | NR         | NMI        | NR         | NMI        | NR         | NMI        |
| <i>Cerithium vulgatum</i>        | 12         | 12         | 3          | 3          | 5          | 5          |
| <i>Columbella rustica</i>        | 10         | 10         | 5          | 5          | 12         | 12         |
| <i>Conus ventricosus</i>         | 11         | 10         | 4          | 4          | 5          | 5          |
| <i>Haliotis tuberculata</i>      | 0          | 0          | 0          | 0          | 1          | 1          |
| <i>Hexaplex trunculus</i>        | 7          | 7          | 1          | 1          | 1          | 1          |
| <i>Mitrella spp.</i>             | 3          | 3          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| <i>Patella caerulea</i>          | 116        | 85         | 122        | 122        | 27         | 27         |
| <i>Patella rustica</i>           | 103        | 82         | 56         | 55         | 57         | 46         |
| <i>Patella ulyssiponensis</i>    | 15         | 15         | 4          | 4          | 8          | 8          |
| <i>Phorcus articulatus</i>       | 54         | 54         | 11         | 11         | 19         | 19         |
| <i>Phorcus turbinatus</i>        | 75         | 74         | 31         | 30         | 62         | 63         |
| <i>Pusia ebenus</i>              | 1          | 1          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| <i>Stramonita haemastoma</i>     | 39         | 25         | 6          | 4          | 18         | 17         |
| <i>Tritia cuvierii</i>           | 1          | 1          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| <b>TOTAL</b>                     | <b>447</b> | <b>379</b> | <b>243</b> | <b>239</b> | <b>216</b> | <b>203</b> |

Taula 6.19: NR i NMI de les diferents espècies de malacofauna en les agrupacions del RA, MB-1F i SUP

**6.2.4.2 Tafonomia**

En general, tal com succeeix generalment en el jaciment, les conques presenten bon estat de conservació. Pel que fa al percentatge de CS hi ha importants diferències entre els grups, el RA se situa en el 18,95%, la MB-1F ho fa en el 58,99% i el SUP en el 44,19%. Aquesta diferència es veu reflectida en els valors de l'ÍF, amb un 0,52, un 0,80 i un 0,71, respectivament (Taula 6.20).

Pràcticament el 48%, el 67% i el 54% de les restes de cada un dels grups respectius es troben dins de les categories DES1 i DES2, encara que aquesta proporció tan sols arriba al 4,7% en la categoria DES1 en el RA o el 5,98% en el SUP, mentre que aquest valor arriba al 29,5% en la MB-1F. Hi ha poques conquilles ABRA2 en els tres grups, concretament un 2,56%, 1,08% i 3,32% respectivament, però si es comparen les conquilles ABRA1+ABRA2, les diferències es mostren més evidents, ja que el SUP assoleix uns valors percentuals del 13,29%, per al RA el 10,26%, mentre que en la MB-1F tan sols arriba al 2,88%. De tota manera, les dues classes de mol·luscs analitzades, presenten valors prou diferents per a cada una de les categories exposades en el RA i la MB-1F, mentre que el SUP es mostren més semblants, per això s'exposen de manera separada, junt amb els valors globals en la Taula 6.20.

De totes les restes d'aquestes agrupacions, 41 fragments han presentat connexió anatòmica amb una altra resta. La gran majoria d'aquests es troben dins del RA (37 fragments). Amb tot, en alguns casos més d'un dels citats fragments formaven part d'una mateixa conquilla. Així en el RA s'han comptabilitzat un total de 18 casos, 5 dels quals sobre conquilles de *P. caerulea*, 3 sobre *A. noae*, *P. rustica* i *S. haemastoma*, 2 sobre *S. gaederopus*, i els restants sobre *Glycymeris spp.* i *Ph. turbinatus*. A la MB-1F, hi ha 2 casos sobre *S. gaederopus* i 1 sobre *Ph. turbinatus*, mentre que en el SUP tan sols se n'ha pogut observar 1, sobre *A. noae*.

|       | RA   |       |             | MB-1F |       |             | SUP  |       |             |
|-------|------|-------|-------------|-------|-------|-------------|------|-------|-------------|
|       | Biv. | Gast. | Total       | Biv.  | Gast. | Total       | Biv. | Gast. | Total       |
| CS    | 26   | 107   | <b>133</b>  | 4     | 160   | <b>164</b>  | 34   | 99    | <b>133</b>  |
| CT    | 49   | 182   | <b>231</b>  | 6     | 53    | <b>59</b>   | 18   | 64    | <b>82</b>   |
| CMT   | 79   | 62    | <b>141</b>  | 9     | 18    | <b>27</b>   | 20   | 37    | <b>57</b>   |
| FRAG  | 101  | 96    | <b>197</b>  | 16    | 12    | <b>28</b>   | 13   | 16    | <b>29</b>   |
| ÍF    | 0.29 | 0.65  | <b>0.52</b> | 0.29  | 0.88  | <b>0.80</b> | 0.61 | 0.75  | <b>0.71</b> |
| DES1  | 16   | 17    | <b>33</b>   | 0     | 82    | <b>82</b>   | 8    | 10    | <b>18</b>   |
| DES2  | 91   | 212   | <b>303</b>  | 13    | 91    | <b>104</b>  | 34   | 111   | <b>145</b>  |
| DES3  | 75   | 152   | <b>227</b>  | 12    | 55    | <b>67</b>   | 20   | 97    | <b>87</b>   |
| DES4  | 41   | 26    | <b>67</b>   | 9     | 8     | <b>17</b>   | 5    | 6     | <b>11</b>   |
| ABRA1 | 26   | 28    | <b>54</b>   | 0     | 5     | <b>5</b>    | 15   | 15    | <b>30</b>   |
| ABRA2 | 6    | 12    | <b>18</b>   | 1     | 2     | <b>5</b>    | 3    | 7     | <b>10</b>   |

Taula 6.20: Categories i Índex de Fragmentació i Estat general, per classes en les agrupacions RA, MB-1F i SUP

S'observa amb relativa freqüència conquilles o restes amb evidències de bioalteracions, sent la categoria més nombrosa ALT1 en el RA i la MB-1F, i ALT2 per al SUP, com es pot veure a la Taula 6.21. Els valors relatius més baixos es donen en gasteròpodes de les tres agrupacions en la categoria ALT3, especialment en el MB-1F i RA, ja que presenten un 1,65% i 2,46% respectivament, el valor per al SUP és lleugerament més elevat, 4,17%. Pel que fa a la presència d'epibionts, hi ha un nombre apreciable de restes amb la seva presència, en la seva majoria situats en la part externa de la conquilla, encara que a diferència de les altres agrupacions, en el SUP hi ha més presència sobre conquilles de bivalves. Les restes dins la categoria FOR1 s'han localitzat principalment en el RA, essent l'espècie més afectada *P. caerulea*, amb 7, 1 i 3 restes respectivament, seguida per *S. haemastoma*, amb 4 en el RA i 3 en el SUP, les úniques conquilles de bivalve afectades pertanyen a *S.*

*gaederopus*, amb 1 en el RA i 3 en el SUP. De les restes amb incrustacions, l'espècie més afectada és *P. caerulea* amb 62 restes, 42 dels quals en la MB-1F, 15 en el RA i els 5 restants en el SUP, seguits per *S. gaederopus* amb 44 restes, 20 en el RA, 11 en el SUP i 3 en la MB-1F i per *P. rustica* amb 17 restes, 12 en la MB-1F, 3 en el RA i 2 en el SUP.

|              | RA         |            |            | MB-1F     |           |           | SUP       |           |            |
|--------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
|              | Biv.       | Gast.      | Total      | Biv.      | Gast.     | Total     | Biv.      | Gast.     | Total      |
| ALT1         | 39         | 126        | <b>165</b> | 1         | 44        | <b>45</b> | 13        | 31        | <b>44</b>  |
| ALT2         | 55         | 103        | <b>158</b> | 10        | 21        | <b>31</b> | 23        | 51        | <b>74</b>  |
| ALT3         | 34         | 11         | <b>45</b>  | 4         | 4         | <b>9</b>  | 12        | 9         | <b>21</b>  |
| <b>Σ ALT</b> | <b>128</b> | <b>240</b> | <b>368</b> | <b>15</b> | <b>69</b> | <b>85</b> | <b>48</b> | <b>91</b> | <b>139</b> |
| EPI          | 21         | 23         | <b>45</b>  | 2         | 6         | <b>8</b>  | 10        | 7         | <b>17</b>  |
| INT          | 8          | 19         | <b>27</b>  | 0         | 0         | <b>0</b>  | 2         | 8         | <b>10</b>  |
| EPNT         |            | 10         | <b>10</b>  | 1         | 3         | <b>4</b>  | 1         | 1         | <b>2</b>   |
| <b>Σ EPI</b> | <b>29</b>  | <b>52</b>  | <b>82</b>  | <b>3</b>  | <b>9</b>  | <b>12</b> | <b>13</b> | <b>16</b> | <b>29</b>  |
| FOR1         | 1          | 16         | <b>17</b>  | 0         | 5         | <b>2</b>  | 3         | 9         | <b>12</b>  |
| INC          | 30         | 24         | <b>54</b>  | 4         | 56        | <b>61</b> | 14        | 12        | <b>26</b>  |

Taula 6.21: Alteracions, epibionts i forats naturals, per classes en les agrupacions RA, MB-1F i SUP

Pel que fa a la presència de FOR2 l'espècie més afectada és *Ph. turbinatus* amb 7 restes afectades, 4 en el RA, 2 en el SUP i la restant en la MB-1F, seguit per *Ph. articulatus* amb 6 restes i 5 per *S. gaederopus*, tots aquests en el RA. Un grup relativament escàs de conquilles presenten evidències de tractaments tèrmics, se n'han observat 38 restes, encara que la majoria d'elles en el RA, de tota manera, algunes conquilles amb aquestes evidències han presentat connexió anatòmica, especialment una conquilla *S. haemastoma* que presentava 10 fragments o una d'*A. noae* que en representava 5 (tots aquests en el RA). En les altres agrupacions no s'ha produït un cas de fragmentació tan elevat. Respecte a les afectacions de la conquilla que es poden atribuir a la seva utilització com a penjolls (Taula 6.22), tan sols se n'han comptabilitat 10 restes, l'espècie amb més representats és *C. ventricosus* amb 3 restes distribuïdes per igual (1, 1, 1) en les tres agrupacions presentades, seguida per 2 restes de *P. caerulea* presents en el SUP.

|              | RA       |           |           | MB-1F    |          |           | SUP      |          |           |
|--------------|----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|
|              | Biv.     | Gast.     | Total     | Biv.     | Gast.    | Total     | Biv.     | Gast.    | Total     |
| FOR2         | 8        | 16        | <b>24</b> | 0        | 2        | <b>2</b>  | 2        | 9        | <b>11</b> |
| TN           | 3        | 16        | <b>19</b> | 0        | 31       | <b>31</b> | 8        | 9        | <b>17</b> |
| FOC          | 6        | 23        | <b>29</b> | 1        | 0        | <b>1</b>  | 1        | 7        | <b>8</b>  |
| PFC          | 3        | 2         | <b>5</b>  | 1        | 4        | <b>5</b>  | 0        | 0        | <b>0</b>  |
| <b>Σ FOC</b> | <b>9</b> | <b>25</b> | <b>34</b> | <b>2</b> | <b>4</b> | <b>6</b>  | <b>1</b> | <b>7</b> | <b>8</b>  |
| PNJ          | 0        | 0         | <b>0</b>  | 0        | 0        | <b>0</b>  | 1        | 5        | <b>6</b>  |
| PPJ          | 1        | 2         | <b>3</b>  | 0        | 1        | <b>1</b>  | 0        | 0        | <b>0</b>  |
| <b>Σ PNJ</b> | <b>1</b> | <b>2</b>  | <b>3</b>  | <b>0</b> | <b>1</b> | <b>1</b>  | <b>1</b> | <b>5</b> | <b>6</b>  |

Taula 6.22: Processos associats a l'activitat antròpica, per classes en les agrupacions RA, MB-1F i SUP

### 6.2.4.3 Biometria

De la mateixa forma que els apartats anteriors de biometria, les dades que aquí es presenten (Taula 6.23) són les mitjanes ( $\bar{x}$ ) i les desviacions estàndards ( $\sigma$ ), així com el volum mitjà calculat. Igualment, no es mostren totes les dades, ja que alguns dels marcs no n'hi ha o bé la poca presència d'alguna de les espècies dificultava el seu tractament estadístic. Així pràcticament totes les dades (excepte X1) de *S. gaederopus* en RA i MB-1F, *P. rustica* (A i VOL) en totes les agrupacions i *S. haemastoma* (L1, L2, L3 i VOL) en RA provenen del grup  $\alpha$ . Igual que en l'apartat de biometria anterior, s'indica el nombre de restes que integren cada una de les agrupacions respectives, seguint l'ordre expressat anteriorment.

| <i>Arca noae</i>              |           |         |         |         |         |                        |         |                        |
|-------------------------------|-----------|---------|---------|---------|---------|------------------------|---------|------------------------|
| (34 · 5 · 15)                 |           | L1 (mm) | L2 (mm) | L3 (mm) | D1 (mm) | A (mm)                 | X (mm)  | VOL (mm <sup>3</sup> ) |
| RA                            | $\bar{x}$ | 14,71   | 13,53   | 15,08   | 40,29   | 10,44                  | 38,15   | <b>2.086</b>           |
|                               | $\sigma$  | 2,51    | 2,01    | 2,44    | 5,97    | 1,61                   | 6,22    | 1.023                  |
| MB-1F                         | $\bar{x}$ | 15,71   | 14,04   | 17,99   | 44,45   | 11,45                  | 41,71   | <b>2.574</b>           |
|                               | $\sigma$  | 1,00    | 1,08    | 2,55    | 3,76    | 0,95                   | 2,93    | 261                    |
| SUP                           | $\bar{x}$ | 15,38   | 14,03   | 15,89   | 42,42   | 10,37                  | 39,23   | <b>2.089</b>           |
|                               | $\sigma$  | 2,26    | 2,1     | 2,08    | 5,72    | 1,26                   | 4,95    | 768                    |
| <i>Spondylus gaederopus</i>   |           |         |         |         |         |                        |         |                        |
| (83 · 13 · 51)                |           | L1 (mm) | L2 (mm) | D1 (mm) | A (mm)  | X1 (mm)                | X2 (mm) |                        |
| RA                            | $\bar{x}$ | 58,29   | 56,06   | 50,31   | 19,05   | 20,7                   | 28,27   |                        |
|                               | $\sigma$  | 11,93   | 15,57   | 9,80    | 5,21    | 2,88                   | 4,96    |                        |
| MB-1F                         | $\bar{x}$ | 57,17   | -       | 50,59   | 17,92   | 19,53                  | 27,95   |                        |
|                               | $\sigma$  | 9,96    | -       | 8,32    | 1,95    | 2,11                   | 2,81    |                        |
| SUP                           | $\bar{x}$ | 49,73   | 55,11   | 45,08   | 17,25   | 21,31                  | 27,93   |                        |
|                               | $\sigma$  | 10,02   | 11,25   | 14,15   | 6,30    | 3,53                   | 4,91    |                        |
| <i>Patella rustica</i>        |           |         |         |         |         |                        |         |                        |
| (76 · 52 · 45)                |           | L1 (mm) | L2 (mm) | L3 (mm) | D1 (mm) | D2 (mm)                | A (mm)  | VOL (mm <sup>3</sup> ) |
| RA                            | $\bar{x}$ | 32,02   | 11,89   | 20,22   | 29,94   | 27,06                  | 14,59   | <b>3.526</b>           |
|                               | $\sigma$  | 3,92    | 2,11    | 2,57    | 3,81    | 3,66                   | 3,80    | 1.141                  |
| MB-1F                         | $\bar{x}$ | 24,40   | 9,45    | 16,09   | 19,06   | 21,00                  | 8,85    | <b>1.816</b>           |
|                               | $\sigma$  | 5,55    | 2,14    | 3,85    | 4,81    | 5,43                   | 2,30    | 1.423                  |
| SUP                           | $\bar{x}$ | 32,17   | 11,87   | 19,93   | 26,60   | 27,49                  | 14,14   | <b>3.464</b>           |
|                               | $\sigma$  | 3,90    | 2,20    | 2,46    | 3,44    | 3,62                   | 2,8     | 1.326                  |
| <i>Patella ulyssiponensis</i> |           |         |         |         |         |                        |         |                        |
| (16 · 3 · 8)                  |           | L1 (mm) | L2 (mm) | L3 (mm) | D1 (mm) | D2 (mm)                | A (mm)  | VOL (mm <sup>3</sup> ) |
| RA                            | $\bar{x}$ | 35,49   | 14,8    | 20,1    | 26,52   | 26,27                  | 11,89   | <b>3.422</b>           |
|                               | $\sigma$  | 7,23    | 3,22    | 4,23    | 5,53    | 5,62                   | 2,42    | 1.617                  |
| SUP                           | $\bar{x}$ | 34,18   | 13,55   | 20,63   | 25,75   | 27,09                  | 10,67   | <b>2.123</b>           |
|                               | $\sigma$  | 7,49    | 2,86    | 4,74    | 6,03    | 5,36                   | 3,72    | 1.433                  |
| <i>Phorcus articulatus</i>    |           |         |         |         |         |                        |         |                        |
| (54 · 12 · 19)                |           | L1 (mm) | L2 (mm) | D1 (mm) | D2 (mm) | VOL (mm <sup>3</sup> ) |         |                        |
| RA                            | $\bar{x}$ | 22,64   | 14,69   | 20,98   | 18,82   | <b>1.541</b>           |         |                        |
|                               | $\sigma$  | 3,01    | 2,65    | 2,21    | 2,32    | 545                    |         |                        |

|       |           |       |       |       |       |              |
|-------|-----------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| MB-1F | $\bar{x}$ | 22,64 | 14,35 | 20,86 | 18,78 | <b>1.530</b> |
|       | $\sigma$  | 2,59  | 2,17  | 1,84  | 1,88  | 499          |
| SUP   | $\bar{x}$ | 22,14 | 12,81 | 20,28 | 18,38 | <b>1.455</b> |
|       | $\sigma$  | 6,97  | 1,57  | 2,09  | 1,74  | 712          |

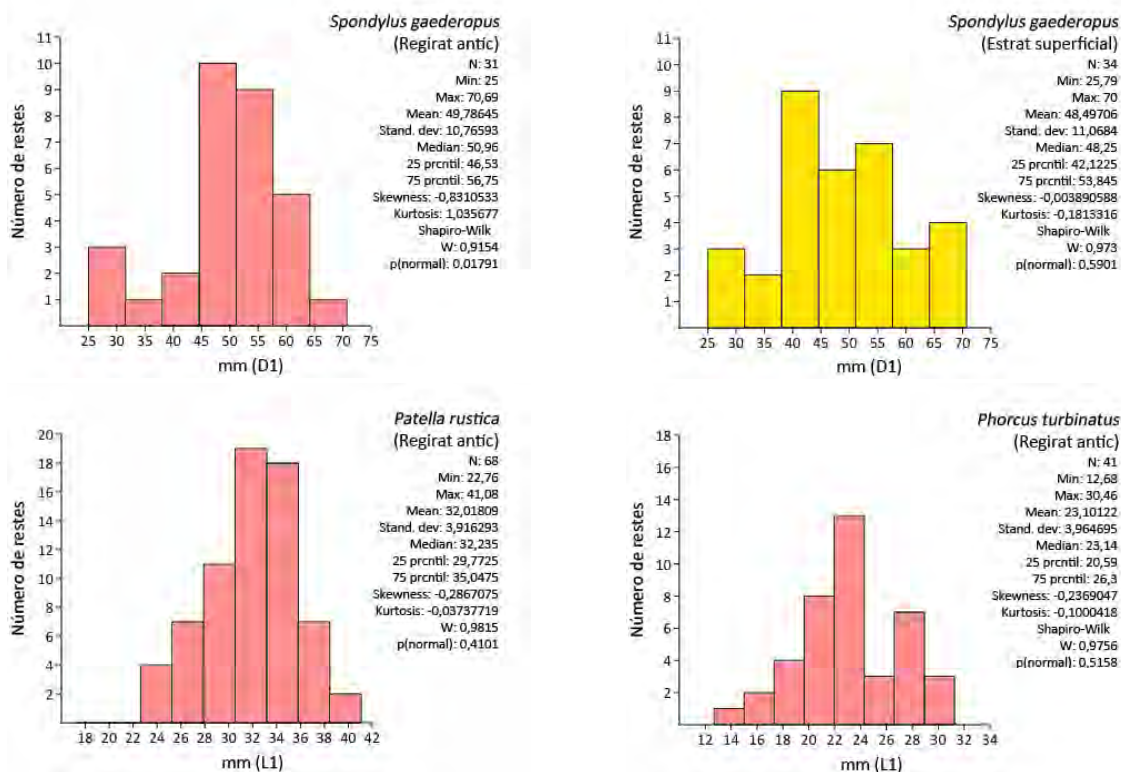
| <i>Phorcus turbinatus</i> |           |         |         |         |         |                        |
|---------------------------|-----------|---------|---------|---------|---------|------------------------|
| (74 · 28 · 62)            |           | L1 (mm) | L2 (mm) | D1 (mm) | D2 (mm) | VOL (mm <sup>3</sup> ) |
| RA                        | $\bar{x}$ | 23,10   | 15,03   | 21,97   | 20,20   | <b>1.757</b>           |
|                           | $\sigma$  | 3,96    | 3,02    | 2,53    | 2,58    | 709                    |
| MBF                       | $\bar{x}$ | 22,07   | 14,24   | 21,35   | 19,38   | <b>1.532</b>           |
|                           | $\sigma$  | 2,36    | 1,74    | 1,79    | 1,68    | 434                    |
| SUP                       | $\bar{x}$ | 21,82   | 14,04   | 21,20   | 19,43   | <b>1.643</b>           |
|                           | $\sigma$  | 2,47    | 1,91    | 2,16    | 1,97    | 565                    |

| <i>Stramonita haemastoma</i> |           |         |         |         |         |         |        |                        |
|------------------------------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|------------------------|
| (20 · 3 · 11)                |           | L1 (mm) | L2 (mm) | L3 (mm) | D1 (mm) | D2 (mm) | O (mm) | VOL (mm <sup>3</sup> ) |
| RA                           | $\bar{x}$ | 49,61   | 23,87   | 37,81   | 34,31   | 25,76   | 39,51  | <b>11.867</b>          |
|                              | $\sigma$  | 8,35    | 4,92    | 7,49    | 8,55    | 3,27    | 5,87   | 3.515                  |
| SUP                          | $\bar{x}$ | 45,67   | 20,96   | 38,37   | 29,87   | 22,74   | 37,45  | <b>9.429</b>           |
|                              | $\sigma$  | 9,81    | 5,07    | 6,29    | 5,29    | 3,98    | 7,29   | 4.206                  |

Taula 6.23: Mitjanes i desviacions estàndards, més volums d'algunes espècies, en RA, MB-1F i SUP

En la Figura 6.11 es representa l'agrupació en histogrames de la longitud (L1) o de l'amplitud de la conquilla (D1) realitzades per a determinades espècies, mantenint-se les proporcions en el nombre de restes de la mateixa espècie, per facilitar la seva comparació.





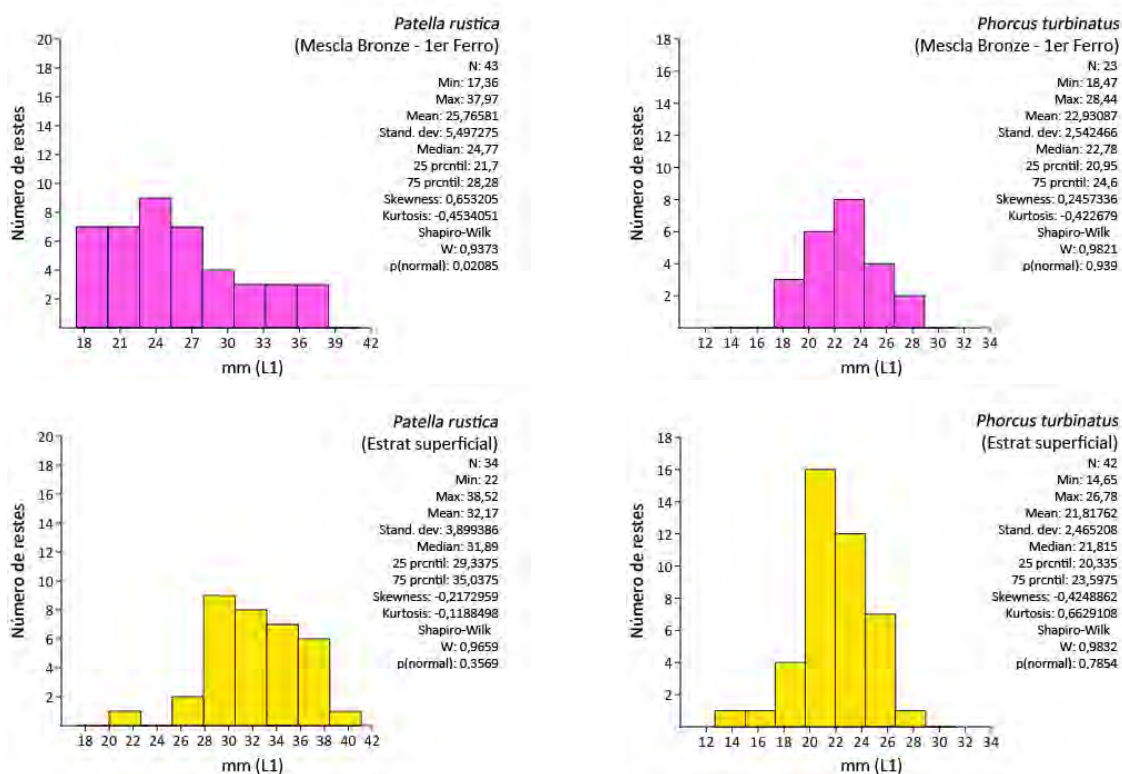


Figura 6.11: Longitud (L1) o amplitud (D1) de la conquilla d'algunes espècies, en RA, MB-1F i SUP

#### 6.2.4.4 Discussió

En primer lloc és evident que aquestes agrupacions no són, de manera estricta, cronològiques, si bé s'han establert per poder situar tot un conjunt de restes dins d'un espai cronològic que permeti la seva anàlisi i interpretació. En conjunt amb més coherència seria el Regirat Antic, la UE 79=127. La Mescla Bronze – Primera Edat del Ferro, és més complexa, ja que les seves restes provenen de localitzacions diverses i possiblement de contextos també diferents. Finalment l'estat superficial també és prou complex, especialment per la influència de les aportacions naturals així com per l'ampli marge cronològic que presenta. Amb tot, s'han volgut integrar dins l'estudi per comprovar la possibilitat que aquesta anàlisi ofereix per a la seva interpretació, i especialment com a referència o control.

Comparant el nombre de restes (NR) i el nombre mínim d'individus (NMI) de les agrupacions prehistòriques (RA i MB-1F) amb el test de Kruskal – Wallis (1952) dona resultats diferents, causats per la diferència entre NR i NMI entre els bivalves, ja que agafant el NR de conjunt d'espècies s'observa que es produeixen diferències significatives entre aquests dos grups, però aquestes no es donen quan s'analitzen tan sols les espècies de gasteròpodes. Si es comparen el NMI del conjunt d'espècies, els resultats indiquen que no es produeixen diferències significatives. L'efecte dels bivalves, es torna a observar si es comparen les categories de fragmentació o el seu estat general, ja que si les comparacions es realitzen amb la totalitat de restes, el SUP i la MB-1F no mostren diferències significatives, mentre que sí que es produeixen si es comparen amb el RA. Per contra, si tan sols es comparen les restes procedents de gasteròpodes, no es mostren aquestes diferències.

Amb les categories d'afectació de la conquilla per bioalteracions, tot i que no presenten diferències significatives, sí que es pot observar, quan es comparen els seus percentatges que el SUP i el RA presenten moltes similituds, amb uns percentatges pràcticament iguals tret de la categoria ALT1 que en el RA és molt superior. Per contra la MB-1F els percentatges són inferiors en pràcticament totes les categories. Destaca de manera molt marcada les diferències entre les conquilles que presenten INC (8,64% en el SUP, 7,69% en el RA i 21,94% en la MB-1F), els motius possiblement tenen a veure amb les condicions de conservació de les unitats estratigràfiques que integren aquesta associació. Tampoc s'observen diferències significatives en les categories associades a la possible manipulació o ús de les restes. De tota manera, hi ha dades individuals que presenten discordances, així en FOR2 la MB-1F presenta uns valors molt per sota de les altres associacions (3,65% en el SUP, 3,42% en el RA i 0,72% en la MB1-F), tot al contrari que per a TN. (5,65%, 2,71% i 11,15%, respectivament).

Comparant les mitjanes presentades en la Taula 6.23 entre les mateixes espècies en les diferents agrupacions temporals, s'observa que totes elles presenten importants similituds, encara que pareix que els individus de *S. gaederopus* del nivell superficial són lleugerament més petits que la resta d'agrupacions, mentre també ho serien els representants de *P. rustica* de la mescla del Bronze i el Primer Ferro. De tota manera, els elevats valors de  $\sigma$  que presenta la mesura del volum de *P. rustica*, indica la important variabilitat d'aquest valor. Amb tot, si s'aplica el test Kruskal – Wallis es comprova que les diferències no són significatives.

## 6.2.5 DISCUSSIONS I CONCLUSIONS PER A L'ILLOT DES PORROS

En primer lloc, tal com s'ha comentat anteriorment, les llacunes en la informació del jaciment tampoc han permès aprofundir en la mesura desitjada en el coneixement que ens podria aportar. La manca d'un treball acurat amb les restes de l'altra cultura material allada en el jaciment no ha permès realitzar els paral·lelismes oportuns entre aquestes restes i les dels mol·luscs marins. Pel que fa a les conclusions de l'estudi preliminar publicat fa uns anys (Vicens *et al.*, 2014), en gran part es veuen corroborades amb el present treball, encara que amb algunes puntualitzacions importants.

Resulten molt semblants la distribució per talles de les diferents espècies, ja comentades per fases anteriorment. En aquest sentit s'han volgut mostrar (Figura 6.12) les espècies analitzades en els diferents marcs i agrupacions, integrant les inhumacions de la Segona Edat del Ferro en un sol grup (INH-2F). Per confeccionar les gràfiques següents, s'han agafat totes les dades existents, és a dir, tant les dades  $\alpha$  com les  $\beta$ . Els quartils del 25 al 75%, per a cada marc temporal o agrupació, es dibuixen dins d'un quadre, la mitjana es mostra amb una línia horitzontal dins del quadre, mentre que els valors més enllà d'aquests percentils es mostren amb línies horitzontals, si hi ha valors extrems, es mostren amb un cercle. Com es pot comprovar, els valors mitjans de les espècies en cada un dels marcs cronològics – agrupacions és força semblant, així com el marge central de les talles, incloent-hi també l'estrat superficial (SUP), la qual cosa podria fer suposar que una part de les conquilles d'aquest estrat fossin conquilles dipositades allà en temps prehistòrics d'una manera semblant a les restes de ceràmica prehistòrica presents, també, en l'estrat superficial (Hernández-Gasch, inèdit, Hernández-Gasch *et al.*, inèdit-a, Hernández-Gasch *et al.*, inèdit-b; Hernández-Gasch *et al.*, inèdit-c). A més, també podria evidenciar el resultat d'una selecció de talles o mides relativament homogènia o semblant durant les diferents fases en què s'ha establert l'ocupació del jaciment, o si més no la no recol·lecció de talles petites.

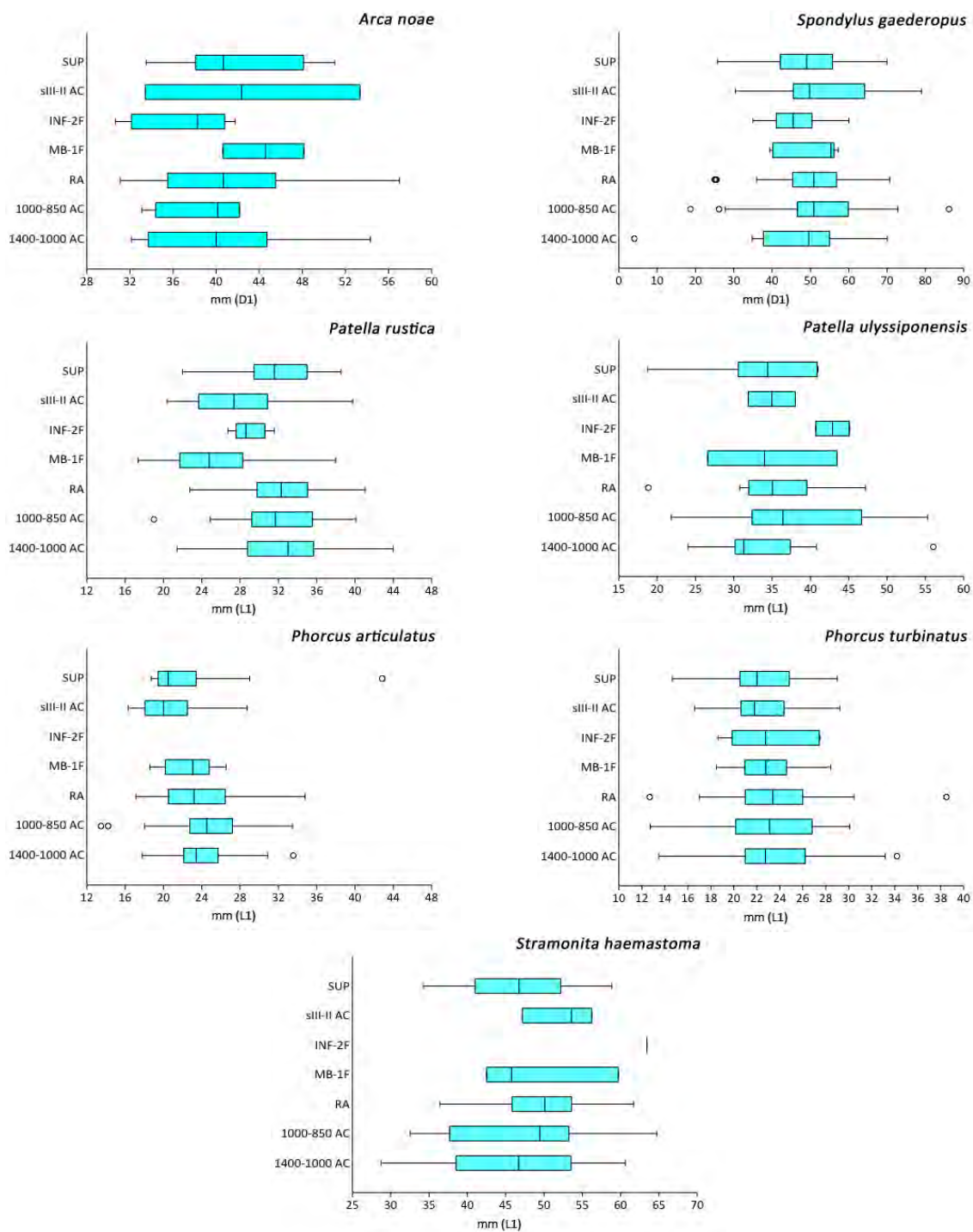


Figura 6.12: Mides dels organismes en els diferents marcs – agrupacions.  
Mitjançant PAST 3.11 (*Blox plot, interpolation percentiles*)

Malgrat aquesta homogeneïtat, s'ha volgut representar el grau de similituds entre els diferents marcs cronològics – agrupacions del jaciment des de dos punts de vista, el purament biològic i el de possibles usos antròpics. Mitjançant el programari PAST (Hammer, 2001) s'ha realitzat una anàlisi multivariant amb mesures de similitud euclidianes, agrupant els dos contextos d'inhumacions de la Fase 2 (INH-2F), tal com s'ha fet anteriorment. Per al primer punt de vista, s'ha elegit les de NMI, i per simplificar l'anàlisi s'ha suprimit aquelles espècies molt minoritàries (presentes en tan sols un o dos moments cronològics i que a més no comptessin amb més de tres individus presents). Així, es

representa gràficament (Figura 6.13) el que ja s'havia exposat anteriorment, que el RA convergeix de manera evident amb la Fase 1, concretament amb el de 1000-850 AC, mentre que l'agrupació de la MB-1F, s'allunya molt del RA i s'agrupa, tot i presentar molta divergència, amb la Fase 2 (s. III-II AC + INF-2F) i la SUP. Les agrupacions de la FASE 2, presenten notables divergències entre elles, mentre que l'agrupació dels s. III-II AC són més pròximes a la SUP.

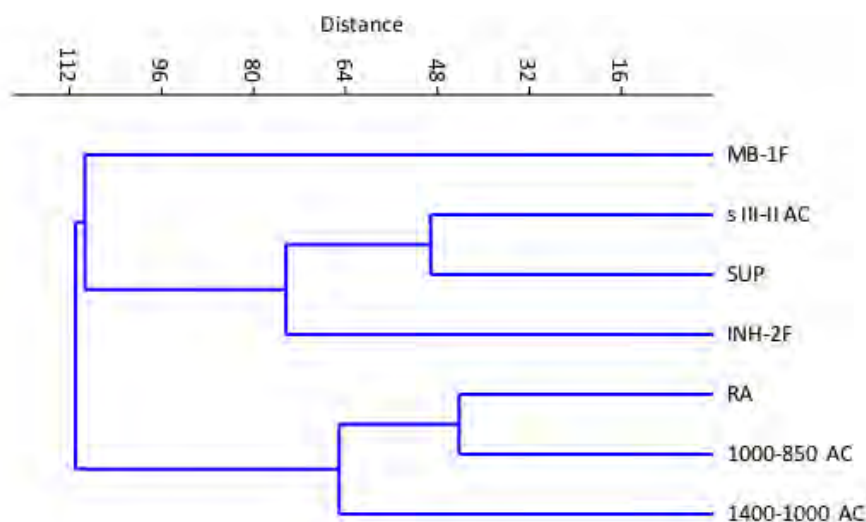


Figura 6.13: Similituds entre el NMI dels diferents marcs – agrupacions.  
Mitjançant PAST 3.11 (*Cluster analysis*)

Per al segon punt de vista, s'ha elegit les categories associades a la possible manipulació o l'ús antròpic de les restes, però en forma de percentatge respecte al total de restes per a cada un dels marcs cronològics – agrupacions, amb la intenció d'uniformitzar millor les dades. En la Figura 6.14 es pot observar com les INH-2F se separen clarament de la resta de marcs cronològics o d'agrupacions, i com el RA i SUP s'agrupen amb les restes de la Fase 1, encara que el SUP s'associa de manera més clara al de 1000-850 AC que el RA amb el de 1400-1000 AC. Per la seva banda, els contextos no funeraris dels s. III-II AC i la mescla del Bronze i la Primera Edat del Ferro, es mostren allunyades entre si i dels altres marcs cronològics o agrupacions.

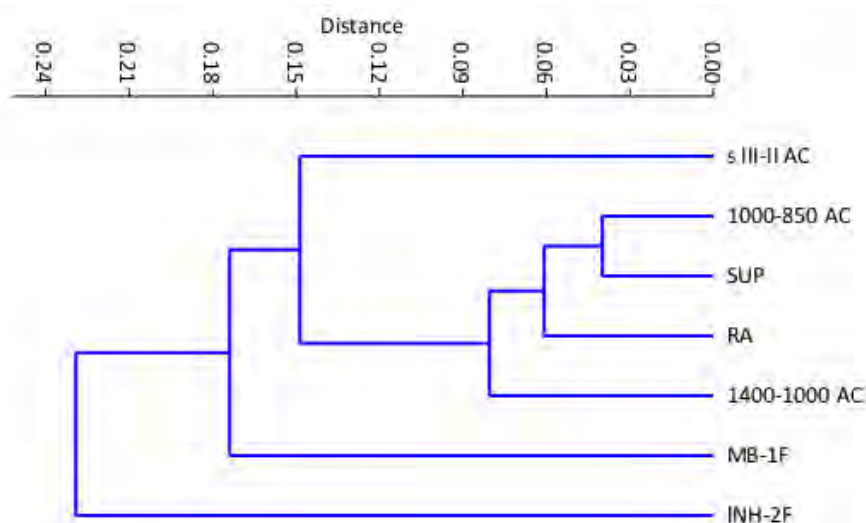


Figura 6.14: Similituds entre processos associats a l'activitat antròpica dels diferents marcs – agrupacions.  
Mitjançant PAST 3.11 (*Cluster analysis*)

En línies generals, la presència de conquilles amb evidències de tractament tèrmic al llarg dels diferents marcs cronològics, si s'atenen els seus percentatges, és relativament semblant, tret de dos moments concrets: l'ocupació més antiga (1400-1000 AC) que en presenta uns valors reduïts (0,81%) i, en contraposició els contextos funeraris o d'inhumació durant la Segona Edat del Ferro, concretament durant els segles III – II AC, que els representa força elevats (15,34%). Si bé en la majoria dels casos (Fase I, del Bronze, i contextos no funeraris de la Fase II) aquests tractaments podrien relacionar-se amb el seu consum alimentari, tal com succeeix en diversos jaciments d'habitació (vegeu Capítol 2), en canvi en el cas dels contextos funeraris es podrien relacionar amb ofrenes rituals, semblants a les ofrenes o pràctiques rituals realitzades amb fauna domèstica dins aquests mateixos espais i contextos (Hernández-Gasch, 1997; Hernández-Gasch & Ramis, 2010; Hernández-Gasch, 2011b). De tota manera, s'ha de dir que la necròpolis (Segona Edat del Ferro) presenta una clara evolució pel que fa als costums o ritus funeraris, passant de les inhumacions individuals a les col·lectives, de les inhumacions en posició fetal a les de posició supina, incorporant nous elements en el ritual com les cremacions i incineracions (Piga *et al.*, 2007; Piga *et al.*, 2010) o bé amb els canvis en els materials d'acompanyament en els enterraments (Hernández-Gasch *et al.*, 1998), així com l'existència d'un possible espai per a inhumacions infantils – fetals (Hernández-Gasch *et al.*, inèdit-c). Per desgràcia tan sols es té material, i de forma parcial, de l'espai destinat a inhumacions individuals, per tant, la presència de malacofauna en entorns de caràcter funerari a l'illot des Porros, tot i que evident, haurà d'esperar a unes altres circumstàncies per abordada en profunditat.

La presència d'elements susceptibles de ser interpretats com a penjolls, per la seva banda, és escassa i amb problemes evidents d'interpretació, ja que si s'atenen els seus percentatges (respecte al nombre total de restes per a cada una dels citats enquadraments temporals), el valor més elevat es produeix en el SUP (3,99%) i en tota la Fase 2 no se n'ha pogut observar cap, és a dir, que tan sols en contextos clarament prehistòrics els valors oscil·len entre el 2,42% (1000-850 AC), 1,62% (1400-1000 AC) i el 0,72% (MB-1F). Si s'integren les restes de les conquilles de *Cerithium vulgatum* que presentaven el peristoma trencat (PT), com ja s'ha comentat anteriorment, els resultats presenten evidents canvis, ja que aquestes restes apareixen també en la Fase 2. En tres enquadraments temporals: SUP, 1000-850 AC i s. III-II AC, es presenten uns valors molt semblants (4,65%, 3,64% i 3,54%, respectivament), tot i que les INH-2F segueixen presentant els valors més baixos, en concret 1,08%. D'aquesta manera, les dades pareixen indicar (tot i les mancances anteriorment exposades) que els penjolls d'origen malacològic no representen una importància simbòlica evident dins dels entorns de caràcter funerari de la Segona Edat del Ferro. En canvi sí que pareix que hi havia una voluntat expressa de situar prop del cadàver conquilles de *S. gaederopus* o de *Glycymeris spp.* amb un aparent valor simbòlic.

L'anàlisi de la malacofauna marina, no ha permès aclarir les activitats o possibles usos de l'illot des Porros durant el Bronze. La fragmentació de la informació tampoc ha ajudat. De tota manera, pel nombre de conquilles trobades pareix que sigui producte d'un ús significatiu. Possiblement l'anàlisi de les restes de fauna vertebrada o la resta de cultura mòble pugui concretar millor el que la malacofauna marina pareix indicar.

Finalment, una idea recurrent en aquest jaciment és que, en temps prehistòrics, es trobàs unit a Mallorca (Tarradell, 1964; Hernández-Gasch *et al.*, 1998; Hernández-Gasch & Sanmartí, 1999; Piga *et*

*al.*, 2007). Si es tenen en compte les dades aportades en un treball recent sobre el darrer treball sobre les evidències geoarqueològiques del port sud de la ciutat romana de *Pollentia* (Giàime *et al.*, 2017), la variació del nivell del mar a finals del segon mil·lenni i, especialment, durant el primer mil·lenni abans de la nostra Era no seria prou per suposar que aquest illot formés un continu amb Mallorca, a no ser que ho fes gràcies a una llengua d'arena o de sediment tou. Les restes de malacofauna no apunten cap a aquesta possible solució, amb la qual no apareixen elements que sustentin dita unió. Per contra, sí que es reforça la idea de vinculació amb el mar d'aquestes cultures (Hernández-Gasch, 1998).

### 6.3 NECRÒPOLIS DE SON REAL / PUNTA DES FENICIS

La Punta des Fenicis és un dels molts sortints o puntes que s'internen al mar que caracteritzen el litoral de la finca de Son Real, en ella s'hi troba el jaciment conegut a la bibliografia arqueològica com a Necròpolis de Son Real i de forma popular com a Cementeri des Fenicis. Aquesta necròpolis pertany a les societats del Ferro (Talaiòtica i Balear) i representa un fet singular a tota Mallorca, especialment per la utilització de tombes, en comptes d'efectuar els enterraments en coves naturals amb tancament ciclopí o coves retocades. Les sepultures, a més, miniaturitzen construccions de significat social, com són els talaiots circulars o quadrats i els navetiformes, molts dels quals de factura monumental (Hernández-Gasch, 1998; Hernández-Gasch *et al.*, 2005; 2017).



Figura 6.15: Localització del jaciment de la Punta des Fenicis (Necròpolis de Son Real)

Aquest jaciment ocupa una superfície d'uns 900 m<sup>2</sup> i està situat a una distància d'entre 15 i 20 metres la línia de mar (Figura 6.15 i Figura 6.16). El nom de Punta des Fenicis, ja denota una interpretació historicista sobre aquest jaciment, possiblement proposat per algun erudit local en el segle XIX (Tarradell & Hernández-Gasch, 1998). Així doncs, almenys des del segle XIX es tenia constància de la seva presència. Tarradell & Hernández-Gasch (1998) exposen que, en l'àmbit documental, la primera informació sobre les seves ruïnes és de Ll. Amorós en els anys 50, seguida d'una breu nota sobre el contingut d'una tomba en el *Noticario Arqueològico Hispánico* de l'any 1955 escrita per B. Ensenyat. El Dr. Tarradell, a finals de la dècada dels 50, començà a prospectar i a treballar sobre aquest espai, així com en el proper Illot des Porros, el que donà lloc a una sèrie de publicacions (Tarradell & Woods, 1959; Pericot & Tarradell, 1961), però no serà fins al 1960 quan es realitzà la primera campanya d'una manera extensa, seguida de dues més en el 1961 i 1962. Aquestes campanyes, juntament amb les anteriors, donaren lloc a un avançament de la memòria d'excavació (Tarradell, 1964), però que es convertí en la darrera publicació i única font de referència sobre Son Real i Illot des Porros durant molts d'anys, ja que les excavacions posteriors del 1964, 65, 67, 69 i 70 quedaren inèdites (Tarradell & Hernández-Gasch, 1998). No fou fins a mitjans dels anys 90 que amb la recopilació i estudi de la documentació existent, així com de la neteja del jaciment i la confecció de planimetries més completes, donà lloc a la defensa i posterior publicació de la tesi

doctoral d'Hernández-Gasch (1998; Tarradell & Hernández-Gasch, 1998). Aquest mateix any, el 1998, s'iniciaren un seguit de campanyes d'excavació i consolidació, que es desenvoluparen fins al 2002 (Hernández-Gasch *et al.*, 2005), les quals es tornaren a reprendre entre els anys 2007 i 2010 (Hernández-Gasch & Ramis, 2010). Finalment, el 2012 s'inicià un nou programa que ha comportat treballs anuals d'excavació i de restauració de les tombes.



Figura 6.16: Fotografia aèria i planimetria del jaciment, modificada d'Hernández-Gasch *et al.*, 2017

El material que es presenta en aquest treball correspon principalment al que es va recuperar en aquestes darreres intervencions (2012 – 2016), a més es completa amb el que es publicà en la tesi doctoral d'Hernández-Gasch (1998, Tarradell & Hernández-Gasch, 1998). La metodologia d'excavació aplicada és en extensió, distingint cada estrat i element estructural al qual se li dóna un número d'unitat estratigràfica, seguint Harris (1991 [1979]) i el seu mètode de registre. Per a cada nivell arqueològic o part estructural s'utilitzen les eines que es consideren adients en relació a la seva natura i informació que aporta. En aquest sentit, s'han emprat eines petites (pinzells i paletes) per extreure el sediment de dins i fora de les estructures, així com maquinària pesada (retroexcavadores



mixtes) per enretirar terreres i moure grans pedres o també una aspiradora industrial, en l'excavació de les inhumacions. Les tasques de moviment de material per part de la maquinària pesada, foren supervisades arqueològicament per comprovar el sediment mogut, en cas d'aparèixer material arqueològic, es continuava l'excavació de forma manual. El sediment arqueològic va ser garbellat per recuperar qualsevol material de mida petita, així com el sediment aspirat. A més, es va reservar 10 litres de sediment de cada unitat estratigràfica de l'interior de les tombes per a la seva flotació i triatge a la recerca sobretot de restes biològiques de mida petita, a més d'una mostra més per a l'estudi palinològic i de forma específica en el cas de les inhumacions (Hernández-Gasch *et al.*, inèdit-j).

En citat jaciment també s'han pogut extreure restes de fauna vertebrada domèstica i salvatge, així com altres invertebrats marins. Hernández-Gasch & Ramis (2010) exposen les troballes de restes de bòvids (*Bos taurus*) relacionant-les amb una funcionalitat ritual o simbòlica. De tota manera en les campanyes actuals, on Lua Valenzuela col·labora amb l'equip d'excavació i signa l'apartat de la memòria quinquennal (Hernández-Gasch *et al.*, inèdit-j), bàsicament s'hi descriu petits vertebrats intrusius. Pel que fa als materials de les excavacions realitzades pel Dr. Tarradell, Nadal (1998) en realitzà un petit informe on s'hi descriu les poques restes de vertebrats recuperades durant aquells anys (3 restes de *Capra hircus*, 14 de *Bos taurus*, 2 de *Sus cf domesticus*, 1 de *Canis familiaris* i 1 de *Oryctolagus cuniculus*), així com de mol·luscs i equinoderms. Durant les campanyes actuals també s'han recuperat escafòpodes (*Dentalium* spp.), cefalòpodes (*Sepia officinalis*), així com decàpodes, tots aquests se'ls ha deixat a l'espera d'un proper estudi més específic.

### 6.3.1 FASES CRONOLÒGIQUES DEL JACIMENT

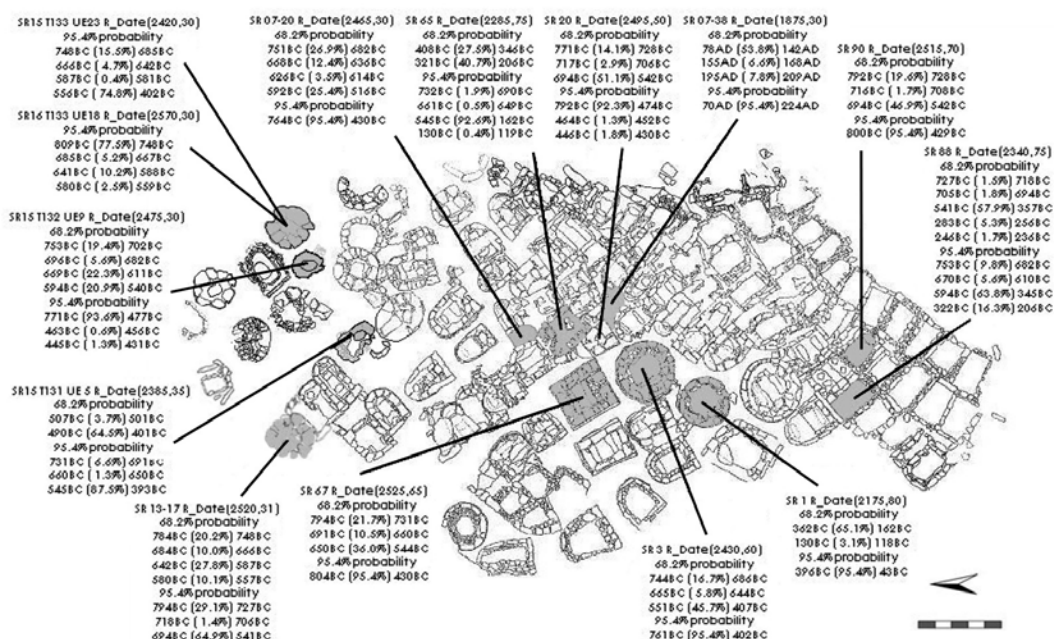


Figura 6.17: Datacions calibrades i localització de les mostres.

(Figura 7 [modificada]. Hernández-Gasch *et al.*, 2017)

La necròpolis Son Real / Punta des Fenicis s'emmarca dins l'edat de Ferro a Mallorca, cronologia que es pot deduir de les mateixes construccions, dels materials arqueològics i també de les 14 datacions radiocarbòniques que s'han anat fent durant tots aquests anys i que es representen en la Figura 6.17.

Amb tot, cal tenir en compte que les primeres datacions no sempre foren ben controlades en origen i sovint sense anar acompanyades d'una estratigrafia clara. No tan sols pels condicionants històrics de l'època en què es varen excavar, sinó pel fet que moltes tombes havien estat espoliades des d'antic (Hernández-Gasch *et al.*, 2005). De tota aquesta informació, Hernández-Gasch (1998) va dividir l'espai crono-arqueològic en 3 fases (SR I, situada al voltant del segle VII AC, en tot cas abans del segle VI AC; SR II, situada al llarg dels segles VI i V AC i SR III, situada entre els segles IV i II AC, encara que amb visites ocasionals fins a l'I dC.), a les quals se li pot sumar una agrupació incerta – actual que correspondria a nivells de difícil assimilació a les anteriors o bé a aquells nivells creats de manera recent però amb material arqueològic present.

### 6.3.2 SR I (s. VII – VI AC)

Tot i que, com ja s'ha comentat anteriorment, als voltants de la Punta des Fenicis i la des Patró, hi ha coves naturals retocades amb finalitat funerària d'èpoques anteriors (Edat del Bronze), els primers enterraments en aquesta necròpolis es podrien remuntar al segle VII AC i els indicis apunten que es tractava d'una necròpolis de prestigi, imitant talaiots (tant circulars com quadrats) de mida reduïda (Hernández-Gasch, 1998), amb un accés diferenciat al dret a enterrar-se en aquest cementiri, reservat en bona part a homes d'edat adulta o madura. Algunes d'aquestes es van reutilitzar, en un cas concret fins a 17 vegades (Hernández-Gasch, comunicació personal) si bé no se sap en quin lapse de temps, mentre que d'altres acolliren un sol inhumat, caracteritzat com a guerrer per l'armament que l'acompanyava (Hernández-Gasch, 1998; Hernández-Gasch *et al.*, 2005).

#### 6.3.2.1 Cronologia, distribució i espècies

D'aquesta cronologia tan sols hi ha la informació publicada en el Catàleg i Inventaris de la Necròpolis (Tarradell & Hernández-Gasch, 1998) i és d'on s'ha tret la informació per confeccionar la següent imatge (Imatge 6.18) i taula (Taula 6.24).



Figura 6.18: Estructures associades a la fase SR I. Amb el color més viu i el número de tomba les que es detectà presència de malacofauna marina

| <b>T1</b>  |   |
|------------|---|
| Nivell 4   | Nivell situat sobre el fons de la roca on s'hi descrigueren cinc inhumacions, juntament amb alguns objectes de bronze (collar) i ferro . S'hi descriu la presència d'un <i>tap</i> <sup>9</sup> .                           |
| <b>T5</b>  |   |
| Nivell 2   | Nivell immediatament anterior a la inhumació, prop del fons de la tomba. S'hi descriu un <i>tap</i> .   |
| <b>T67</b> |   |
| Nivell 5   | Nivell inferior de la tomba, aparentment poc afectat per les espoliacions, en el seu vessant sud. S'hi descrigueren cinc taps i alguns objectes de plom i bronze (braçalet).  |
| <b>T68</b> |   |
| Nivell 4   | Nivell inferior de la tomba, possiblement afectat per espoliacions. Juntament amb les restes humanes també s'hi descrigué un crani de cavall, tres taps, objectes de ferro (punyal i punxó) i de bronze (puntes de llança). |
| <b>T83</b> |   |
| Nivell 4   | Nivell quasi inferior de l'estructura. També s'hi descriu un fragment d'eriçó marí (possiblement <i>Paracentrotus lividus</i> )   |

Taula 6.24: Nivells amb malacofauna marina associades a la fase SR I

Les restes de malacofauna tot seguit s'exposen (Taula 6.25), són les identificades i descrites per Nadal (1998) analitzant les làmines i altre material escrit del Dr. Tarradell durant les seves campanyes. Per aquesta taula i per a les respectives taules de les fases següents, malgrat que en determinats casos aquesta descripció podria arribar discriminar individus (NMI) de restes (NR), s'ha cregut oportú mantenir el NR com a referència, per evitar caure en interpretacions errònies. També s'ha cregut oportú, per mantenir la coherència del present treball, actualitzar i adaptar la seva taxonomia. En aquest sentit s'ha optat per transposar el nom original de *Cerastoderma edule*, *Glycymeris violascens* o *Patella aspera*, per citar tres exemples, a *Cerastoderma* spp., *Glycymeris* spp. o *Patella* spp. respectivament.

|                                  | <b>T1</b> | <b>T5</b> | <b>T67</b> | <b>T68</b> | <b>T83</b> |
|----------------------------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| <b>Bivalves</b>                  | NR        | NR        | NR         | NR         | NR         |
| <i>Acanthocardia tuberculata</i> |           |           | 2          |            |            |
| <i>Arca noae</i>                 |           | 2         |            | 1          |            |
| <i>Cerastoderma</i> spp.         |           | 2         | 2          |            |            |
| <i>Glycymeris</i> spp.           |           | 1         | 5          | 7          |            |
| <i>Mastra</i> spp.               |           | 1         |            |            |            |
| <i>Spondylus gaederopus</i>      |           | 2         | 2          |            | 3          |
| Indeterminat                     |           |           |            |            | 3          |
| <b>TOTAL</b>                     | -         | <b>8</b>  | <b>11</b>  | <b>8</b>   | <b>6</b>   |
| <b>Gasteròpodes</b>              | NR        | NR        | NR         | NR         | NR         |
| <i>Patella</i> spp.              |           | 1         | 9          | 2          | 10         |
| <i>Phorcus turbinatus</i>        |           | 1         |            |            |            |

<sup>9</sup> Objecte d'os de bòvid (*Bos taurus*), concretament del còndil del fèmur, treballat de forma més o menys cònica (que recorda un tap de suro), típic dels enterraments de l'Edat del Ferro a les Gimnèsies. Segons Hernández-Gasch (1997) aquesta terminologia ha gaudit d'un notable èxit en la bibliografia arqueològica des de que Colominas (1915-1920) el descrigué i l'identificà com a material arqueològic. La seva funcionalitat encara no és del tot clara, però les interpretacions més acceptades són les que les confereixen un caràcter simbòlic-ritual (Hernández-Gasch 1997; Balaguer, 2005).

|                              |          |           |           |          |           |
|------------------------------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|
| <i>Stramonita haemastoma</i> |          |           |           | 1        |           |
| <i>Vermetidae</i>            | 1        |           |           |          |           |
| Indeterminat                 |          |           |           | 1        | 2         |
| <b>TOTAL</b>                 | <b>1</b> | <b>2</b>  | <b>10</b> | <b>3</b> | <b>12</b> |
| <b>Mol·lusc indeterminat</b> | -        | NR        | -         | -        | NR        |
| <b>TOTAL</b>                 |          | <b>21</b> |           |          | <b>20</b> |

Taula 6.25: NR de les diferents espècies de malacofauna durant la fase SR I

### 6.3.2.2 Discussió

Tal com ja s'ha exposat anteriorment, la informació aquí mostrada ha sigut extreta del Catàleg i Inventaris de la necròpolis (Tarradell & Hernández-Gasch, 1998), per la qual cosa no s'ha pogut treballar amb les seves restes. Pareix que tan sols la T1 presenta un element (*Vermetidae*, possiblement *Vermetus triquetrus*), metre que les altres tombes presenten una important representació de mol·luscs marins, especialment la T5 (amb 31 restes) i la T83 (amb 40). Tant en les T5, T67 i T83 es descriuen bivalves (*Cerastoderma spp.* en la T5, un "ostreum" [sic, possiblement *S. gaederopus*] en la T67, i tres conquilles sense identificar en la T83) amb el natis perforat, amb la qual cosa es podria interpretar com a un ús ornamental (Barge, 1982; Taborin, 1993b; Pascual, 1998; Micheli, 2004; Borrello & Dalmeri, 2004; Álvarez, 2006; 2011; Borrello & Micheli, 2011).

### 6.3.3 SR II (s. VI – V AC)

Tot i que la necròpolis segueix sent de prestigi, en aquesta fase sembla que s'obre cap a una progressiva generalització de l'accés a la necròpolis, respecte del sexe i l'edat dels individus enterrats (tret dels individus infantils, molt poc representats). Aquesta obertura, no ve acompanyada per una davallada tècnica en la construcció de les tombes ni en el nombre d'objectes d'acompanyament, que fins i tot augmenta (Hernández-Gasch *et al.*, 2005). De tota manera, sí que s'observa la introducció de noves formes, especialment les *micronavetes* o les ovalades (Hernández-Gasch, 1998) o també un altre tipus d'estructura recentment descrita: les tombes de planta circular-oval semisoterrades-exemptes, sovint amb fossa simple, que ocupen un ampli espai del sector de tramuntana (nord) de la necròpolis, així com dues construccions insòlites: una ossera (E129) i una fosa simple delimitada per pedres (T130), aquesta darrera amb clars paral·lels propers en les fosses d'inhumació de l'exterior dels Cercles de la necròpolis de l'Illot des Porros (Hernández-Gasch *et al.*, 2017).

#### 6.3.3.1 Cronologia, distribució i espècies

Durant totes les campanyes 2012 - 2016 s'excavaren una sèrie de sectors i en aquests es pogueren detectar noves tombes i estructures. (Figura 6.19). Les datacions radiocarbòniques i les relacions estratigràfiques les situen a finals del segle VI – segle V AC, incloent-hi l'espai dels sectors excavats. Per a la confecció de la Taula 6.25 com per l'anàlisi de les restes malacològiques, s'han agrupat les unitats estratigràfiques per estructures o, quan es tracta d'exterior de sepultures, per sectors. La informació per confeccionar la següent imatge i taula (Taula 6.26) s'ha extret dels respectius informes de campanya (Hernández-Gasch *et al.*, inèdit-e; inèdit-f; inèdit-g; inèdit-h; inèdit-i) i del Catàleg i Inventaris de la necròpolis (Tarradell & Hernández-Gasch, 1998).

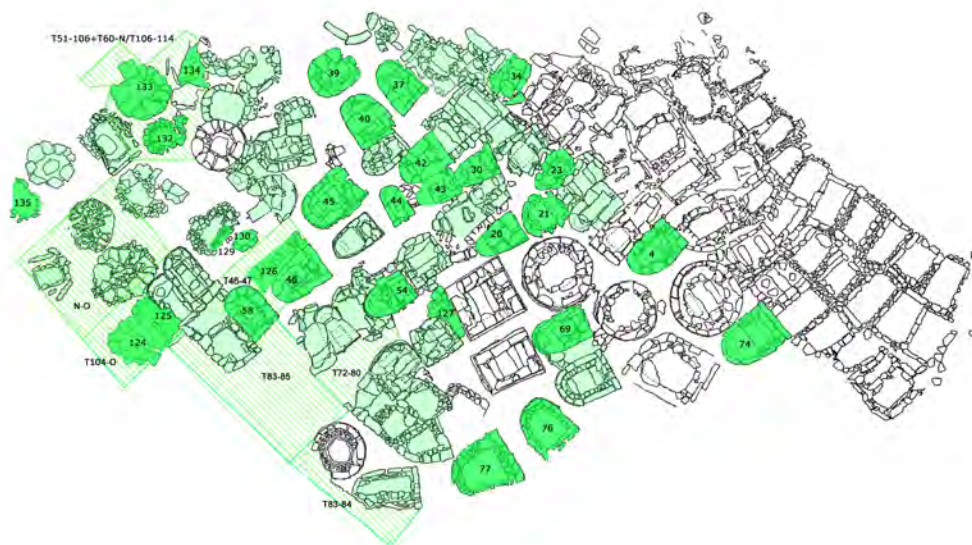


Figura 6.19: Estructures i sectors associats a la fase SR II. Amb el color més viu i el número de tomba (o estructura) les que es detectà presència de malacofauna marina.

| <b>T124</b>                       |   |
|-----------------------------------|---|
| UE 1316                           | Sediment que envoltava la inhumació (UE 1317) delimitant l'espai d'un possible "farcell mortuori".  |
| <b>T125</b>                       |   |
| UE 1213                           | Sediment que cobreix directament la inhumació (UE 1222) i que s'estén per la totalitat de l'interior de la tomba.   |
| UE 1234                           | Sediment situat per sota de la dita inhumació (UE 1222).  |
| <b>T126</b>                       |   |
| UE 1230                           | Sediment de rebliment de la fosa (UE 1241).   |
| <b>T127</b>                       |   |
| UE 1223                           | Sediment que cobria la inhumació (UE 1233).   |
| <b>E129</b>                       |   |
| UE 1402                           | Sediment que contenia algunes pedres i abundant material osteològic humà molt fragmentat i dispers. Interpretat com al reble constructiu original i inalterat, situat entre la coberta (UE 1629) i el parament que representa la corona (UE 1628).  |
| UE 1634                           | Estrat adossat a l'anterior i que envoltava les lloses en vertical, juntament a les mateixes lloses i d'altres blocs relativament col·locats. S'ha interpretat com al límit estructural de l'ossera en el seu darrer moment d'ús, després de la reforma que constitueix la col·locació de les dites lloses en vertical.                       |
| UE 1423                           | Estrat que contenia pedres i ossos humans, es trobava descansant per la part de l'Oest damunt la roca de base (UE 1000) i s'adossa a la base del parament intern de l'estructura.   |
| <b>T130</b>                       |   |
| UE 1420                           | Sediment de l'interior de la tomba i adossat a les falques de la sepultura, el qual cobria les restes molt degradades d'una inhumació en connexió anatòmica (UE 1421).  |
| <b>T132</b>                       |   |
| UE 1503 =<br>UE 1429 =<br>UE 1430 | Estrat començat a excavar l'any 2014, dins del qual apareixen ossos humans dislocats i fragments de ceràmica a mà, que pertanyen a una olla de tipus pitoide pràcticament sencera (DA15/23-3-231), així com a la base d'una altra olla (DA15/23-3-232). El conjunt ceràmic s'interpreta com a urna d'inhumació infantil amb la seva tapadora. |
| UE 1516                           | Sediment reblia una fossa ovorectangular (UE 1517) practicada sobre la roca base, acompanyada de vèrtebres caudals de bòvid, sense cap altre material arqueològic.  |

|  |   |
|--|---|
| <b>T133</b>  |   |
| UE 1522  | Primer sediment pròpiament de l'interior de la tomba, que cobria 2 inhumacions (UE 1523 i UE1524).  |
| UE 1525  | Sediment per sota de les inhumacions anteriors i del possible enllosat (UE 1527), a mode de reble constructiu.  |
| UE 1604  | Sediment situat sota la coberta original (UE 1606), a la banda oest, a mode de reble constructiu.   |
| UE 1617  | Sediment de rebliment de la inhumació (UE 1622) i que contenia també alguns petits ossos dislocats.   |
| UE 1618  | Sediment sota de l'anterior delimitant l'espai d'un possible "farcell mortuori", cobrint la fosa d'inhumació (UE1619).  |
| <b>T134</b>  |   |
| UE 1644  | Sediment de rebliment de la fosa situada cap a la part mitjana de la tomba (UE 1643).   |
| UE 1642  | Sediment que reblia parcialment la fosa situada al vessant nord (UE 1641).  |
| UE 1645  | Sediment de rebliment l'extrem sud-est de la fosa anterior i que sobresortia lleugerament del retall cobrint la roca base (UE 1000).  |
| <b>T135</b>  |   |
| UE 1621  | Sediment interpretat com al reble constructiu original i inalterat, situat entre la coberta (UE 1629) i el parament que representa la corona (UE 1628).                                   |
| UE 1627  | Sediment que rebleix l'espai entre les filades de la corona (UE1628).   |
| UE 1630  | Estrat d'anivellament per sostenir la coberta (UE 1629).  |
| UE 1632  | Sediment situat dins la fossa d'inhumació (UE 1631) a mode de rebliment, però que contenia restes humanes desarticulades per processos postdeposicionals i cobria la inhumació (UE 1633). |
| <b>Sector T46-47</b>                               |   |
| UE 1216  | Estrat sota del superficial que s'estén per tot el sector i que cobria la inhumació (UE 1221) de la T126.   |
| <b>Sector T47-87</b>                               |   |
| UE 1324  | Estrat que se'l va considerar igual que la UE 1216, i que contenia algunes restes humanes inconnexes.   |
| UE 1326  | Estrat sota de l'anterior i interpretat com a producte de l'arrasament de l'E129 i T130.  |
| UE 1333  | Estrat subjacent de l'anterior i al vessant sud del sector.   |
| <b>Sector T72-80</b>                               |   |
| UE 1236  | Estrat que ocupa tot el sector. Podria ser el mateix que la UE 1204, però no hi ha continuïtat entre ambdues unitats estratigràfiques.  |
| <b>Sector T83-85 i Sector T83-84</b>               |   |
| UE 1204  | Estrat que ocupa tot el primer sector i la part oriental del segon. Podria ser el mateix que la UE 1236, però no hi ha continuïtat entre ambdues UE.                                      |
| UE 1208  | Estrat sota de l'anterior (en ambdós sectors). Sembla ser un nivell natural d'aportació eòlica.   |
| <b>Sector T104 – Oest</b>                          |   |
| UE 1212  | Primer estrat arqueològic sota la terrera existent.   |
| <b>Sector Nord-Oest</b>                            |   |
| UE 1310  | Estrat tallat per la construcció de la T128 i que s'adossa a la T112.   |
| UE 1336  | Estrat que s'estén per tot el sondeig estratigràfic realitzat.  |
| <b>Sector T51-106 + Sector T60-Nord / T106-114</b> |   |
| UE 1609  | Estrat arenós i net situat en el nivell inferior just per sobre el nivell natural (UE 100) <sup>10</sup> .  |

<sup>10</sup> En aquest sector es trobà una conquilla de *B. barbata* en la UE 100. La UE 100 per definició no pot contenir materials, ja que es tracta de la degradació del marès de base (UE 1000), a no ser que ho faci de forma intrusiva. L'explicació més versemblant és que aquesta conquilla ha de pertànyer al nivell superior (UE 1609) per la qual cosa s'ha assimilat a dita unitat estratigràfica.

|            |  |
|------------|--|
| <b>T4</b>  |  |
| -          | (Sense referència de nivell)   |
| <b>T20</b> |  |
| Nivell 1   | Nivell situat a partir dels 90 cm de profunditat, s'hi descrigué alguns fragments d'ossos molt destruïts.  |
| <b>T21</b> |  |
| -          | (Sense referència de nivell)   |
| <b>T23</b> |  |
| Nivell 5   | Sediment situat dins de la fossa sud, per sota d'un crani humà.  |
| <b>T30</b> |  |
| -          | (Sense referència de nivell)   |
| <b>T34</b> |  |
| Nivell 5   | Nivell de l'interior de la fossa nord, aparegueren 3 <i>taps</i> , un clau de bronze i diversos fragments del que pareixien ganivets de ferro.   |
| <b>T36</b> |  |
| Nivell 2   | Nivell sota el superficial, molt barrejat, possiblement a causa d'un espoli antic amb el material arqueològic en desordre (restes de fins a 6 inhumacions, 4 <i>taps</i> , 2 espirals i diversos fragments de punxons de ferro, fragments de collar de bronze i fragments de ceràmica indígena). |
| <b>T37</b> |  |
| -          | (Sense referència de nivell)   |
| <b>T39</b> |  |
| -          | (Sense referència de nivell)   |
| <b>T40</b> |  |
| Nivell 3   | Nivell de l'interior de la fossa sud-oest, aparegueren nombrosos fragments de ceràmica indígena  |
| <b>T42</b> |  |
| -          | (Sense referència de nivell)   |
| <b>T43</b> |  |
| Nivell 4   | Nivell per sota les inhumacions, aparegueren alguns fragments de ceràmica indígena i un fragment d'un objecte de ferro.  |
| <b>T44</b> |  |
| -          | (Sense referència de nivell)   |
| <b>T45</b> |  |
| Nivell 2   | Nivell sota el superficial, molt barrejat, possiblement a causa d'un espoli antic amb el material arqueològic en desordre.   |
| <b>T46</b> |  |
| Nivell 2   | Nivell inferior de la tomba, on hi reposava una inhumació en posició fetal. Les conquilles foren trobades en garbellar el sediment del fons.   |
| <b>T54</b> |  |
| -          | (Sense referència de nivell)   |
| <b>T58</b> |  |
| -          | (Sense referència de nivell)   |
| <b>T69</b> |  |
| Nivell 2   | Nivell inferior de la tomba, aparegueren fragments d'objectes de ferro i bronze, 2 <i>taps</i> i fragments de ceràmica.  |
| <b>T74</b> |  |
| "Nivell 1" | [Sic]. Nivell d'arena barrejat, sense restes humanes.  |
| "Nivell 4" | [Sic]. Nivell inferior de la tomba, aparegueren diversos ossos humans, 2 fragments d'espirals de ferro i 1 disc de bronze ( <i>tintinabulum</i> ).   |

|            |  |
|------------|--|
| Nivell 6   | Nivell de l'interior de la fossa sud, aparegueren diversos fragments de cadena de bronze.  |
| <b>T76</b> |  |
| -          | (Sense referència de nivell)   |
| <b>T77</b> |  |
| Nivell 3   | Nivell inferior de la tomba, en el seu vessant nord-est hi ha evidències de foc, separades d'aquestes evidències es trobaren mandíbules de suïds, 1 baula de bronze i 1 <i>tap</i> . En el vessant sud-est, a tocar del mur, s'excavà una inhumació completa en posició fetal. |

Taula 6.26: UE / Nivells amb malacofauna marina associades a la fase SR II

Les restes de malacofauna analitzades provenen de les campanyes del 2012 al 2016, a més de les descrites pel Dr. Nadal en les campanyes del Dr. Tarradell. En la Taula 6.27 es mostren el nombre de restes (NR) i el nombre mínim d'individus (NMI), sols per a les tombes excavades recentment, per agrupació d'estructures.

| Bivalves                         | Tombes    |           | Sectors  |          | Tombes (Tarradell) |
|----------------------------------|-----------|-----------|----------|----------|--------------------|
|                                  | NR        | NMI       | NR       | NMI      | NR                 |
| <i>Acanthocardia tuberculata</i> | 1         | 1         |          |          | 6                  |
| <i>Arca noae</i>                 | 8         | 7         | 1        | 1        | 3                  |
| <i>Barbatia barbata</i>          | 10        | 7         | 1        | 1        |                    |
| <i>Cardita calyculata</i>        | 3         | 3         |          |          |                    |
| <i>Cerastoderma spp.</i>         | 1         | 1         |          |          |                    |
| <i>Ctena decussata</i>           | 1         | 1         | 1        | 1        |                    |
| <i>Glycymeris spp.</i>           | 1         | 1         | 1        | 1        | 28                 |
| <i>Irus irus</i>                 | 7         | 6         | 1        | 1        |                    |
| <i>Kelia suborbicularis</i>      | 2         | 2         |          |          |                    |
| <i>Limaria hians</i>             | 4         | 3         |          |          |                    |
| <i>Lithophaga lithophaga</i>     | 2         | 2         |          |          |                    |
| <i>Mactra spp.</i>               | 2         | 2         |          |          | 1                  |
| <i>Mytilus spp.</i>              | 1         | 1         |          |          |                    |
| <i>Petricola lithophaga</i>      | 4         | 3         |          |          |                    |
| <i>Spondylus gaederopus</i>      | 1         | 1         | 3        | 3        | 6                  |
| Indeterminat                     | 4         | 4         | 1        | 1        | 6                  |
| <b>TOTAL</b>                     | <b>52</b> | <b>45</b> | <b>9</b> | <b>9</b> | <b>51</b>          |
| Gasteròpodes                     | NR        | NMI       | NR       | NMI      | NR                 |
| <i>Cerithium vulgatum</i>        | 8         | 8         | 3        | 3        | 1                  |
| <i>Columbella rustica</i>        | 23        | 21        |          |          |                    |
| <i>Conus ventricosus</i>         | 5         | 5         |          |          | 1                  |
| <i>Fissurella spp.</i>           | 1         | 1         |          |          |                    |
| <i>Haliotis tuberculata</i>      | 1         | 1         |          |          |                    |
| <i>Hexaplex trunculus</i>        |           |           |          |          | 1                  |
| <i>Luria lurida</i>              |           |           |          |          | 1                  |
| <i>Melarhaphe neritoides</i>     | 3         | 3         |          |          |                    |
| <i>Mitrella spp.</i>             | 1         | 1         |          |          |                    |
| <i>Patella caerulea</i>          | 34        | 25        | 12       | 11       |                    |
| <i>Patella rustica</i>           | 13        | 13        | 9        | 7        |                    |



|                               |            |           |           |           |           |
|-------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <i>Patella ulyssiponensis</i> | 3          | 3         | 3         | 3         |           |
| <i>Patella spp.</i>           |            |           |           |           | 21        |
| <i>Phorcus articulatus</i>    | 6          | 6         | 1         | 1         |           |
| <i>Phorcus turbinatus</i>     | 4          | 3         | 6         | 6         |           |
| <i>Stramonita haemastoma</i>  | 2          | 1         | 1         | 1         | 7         |
| <i>Vermetidae</i>             | 6          | 6         | 4         | 4         |           |
| Indeterminat                  |            |           |           |           | 7         |
| <b>TOTAL</b>                  | <b>110</b> | <b>97</b> | <b>39</b> | <b>36</b> | <b>38</b> |
| <b>Mol·lusc indeterminat</b>  | -          | -         | -         | -         | NR        |
| <b>TOTAL</b>                  |            |           |           |           | <b>22</b> |

Taula 6.27: NR i NMI de les diferents espècies de malacofauna durant la fase SR II

Tot i que de forma molt parcial, gràcies a les seccions i planimetries originals, facilitades per un dels codirectors (el Dr. Jordi Hernández-Gasch), així com per la seva descripció detallada en els informes de campanya s'ha pogut calcular o inferir el volum de determinades unitats estratigràfiques d'algunes estructures funeràries, i gràcies a aquest poder calcular (o inferir) la densitat de restes (DR) o la densitat mínima d'individus (DMI). De tota manera aquestes s'han de prendre amb l'oportuna cautela.

| UE                              | m <sup>3</sup> | NR/NMI  | DR-Biv. | DR-Gast. | DR-Tot.       | DMI-Biv. | DMI-Gast. | DMI-Tot.      |
|---------------------------------|----------------|---------|---------|----------|---------------|----------|-----------|---------------|
| <b>1216 (T124)</b>              | 0,0389         | 2       | 51,48   | -        | <b>51,48</b>  | 51,48    | -         | <b>51,48</b>  |
| <b>1213 (T125)</b>              | 0,2905         | 14 / 13 | 30,98   | 17,21    | <b>48,19</b>  | 30,98    | 13,77     | <b>44,75</b>  |
| <b>1234 (T125)</b>              | 0,0676         | 1       | -       | 14,80    | <b>14,80</b>  | -        | 14,80     | <b>14,80</b>  |
| <b>1619<sup>11</sup> (T133)</b> | 0,3156         | 24 / 17 | 60,20   | 15,84    | <b>76,04</b>  | 38,02    | 15,84     | <b>53,86</b>  |
| <b>1642 (T134)</b>              | 0,0392         | 7       | 102,01  | 76,51    | <b>178,52</b> | 102,01   | 76,51     | <b>178,52</b> |
| <b>1644 (T134)</b>              | 0,0067         | 1       | -       | 149,15   | <b>149,15</b> | -        | 149,15    | <b>149,15</b> |
| <b>1621 (T135)</b>              | 0,2187         | 12      | -       | 54,86    | <b>54,86</b>  | -        | 54,86     | <b>54,86</b>  |
| <b>1632 (T135)</b>              | 0,0195         | 28 / 23 | 1280    | 154,6    | <b>1434,6</b> | 1024     | 154,6     | <b>1177,6</b> |

Taula 6.28: DR i DMI d'algunes de les unitats estratigràfiques de la fase SRII

### 6.3.3.2 Tafonomia

Per a les restes de les campanyes del Dr. Tarradell, no es realitzà un profund estudi tafonòmic. El Dr. Nadal tan sols precisà algunes perforacions, per la qual cosa en aquest apartat tan sols s'analitzen les conquilles procedents de les campanyes del 2012-2016. En aquestes, el seu estat de conservació divergeix de manera evident depenent de les estructures o sectors. Així per a les tombes 124, 125, 126, 127, 130 i els sectors T104-Oest i T51-106 + sector T60-Nord / T106-114 les conquilles presentaven un relatiu bon estat de conservació, metre que les tombes 132, 133 i el sector nord-oest presentaven un mal estat de conservació. Per la seva banda, l'estructura 129, les tombes 134, 135 i els sectors T83-85, T72-80, T42-47 i 47-87 mostraven un estat de conservació dispar, amb alguns elements en molt mal estat de conservació metre que en d'altres és prou bona. De tota manera, a la

<sup>11</sup> Les UE 1617 i 1618 foren descrites dins de la fosa UE 1619. No es disposa d'una secció per aquestes unitats estratigràfiques, però sí que se'n descriu la fosa, per la qual cosa es posen juntes. La fosa UE 1619 mesura 1,67 m de longitud, per 0,90 m d'amplada i 0,84 m de profunditat, però estava buida en ¾ parts, (Hernández-Gasch *et al.*, inèdit-i:18) amb la qual cosa tan sols es considera en aquest càlcul el 25% de la seva capacitat.

tomba 135 abundaven les que presentaven un bon estat de conservació. En la següent taula (Taula 6.29), es mostren les categories i l'Índex de Fragmentació, així com a una valoració del seu estat general per ambdós contextos. S'ha de tenir en compte que en 4 ocasions un fragment presentava connexió anatòmica amb una altra resta (*L. hians* en la T133, *P. caerulea* en el sector T51-106 + sector T60-Nord / T106-114 i *P. rustica* amb 2 fragments en el sector T47-87) i les 2 valves de *P. litophaga* del sector T104 – Oest, eren del mateix individu. S'han observat fins a 14 conquilles (1 *A. noae*, 1 *C. vultagum* i 2 *P. caerulea* en la T133, 1 *C. rustica*, 1 *P. caerulea* i 1 *P. rustica* en la T125, 2 *P. caerulea* en la T135, 1 *P. rustica* en la T124 i 1 més en la E 129, 1 *S. gaederopus* en el sector T83-85 i 1 *P. caerulea* en el sector T72-80 i 1 més en el sector T104 – Oest) amb evidències d'abradió natural (ABRA1) i 1 conquilla (*C. ventricosus*, en la T133) amb abradió natural molt pronunciada (ABRA2).

|       | Tombes |       |             | Sectors |       |             |
|-------|--------|-------|-------------|---------|-------|-------------|
|       | Biv.   | Gast. | Total       | Biv.    | Gast. | Total       |
| CS    | 23     | 34    | <b>57</b>   | 2       | 13    | <b>15</b>   |
| CT    | 7      | 22    | <b>29</b>   | 2       | 12    | <b>14</b>   |
| CMT   | 6      | 6     | <b>12</b>   | 3       | 1     | <b>4</b>    |
| FRAG  | 16     | 48    | <b>64</b>   | 2       | 13    | <b>15</b>   |
| ÍF    | 0,58   | 0,51  | <b>0,53</b> | 0,44    | 0,64  | <b>0,60</b> |
| DES1  | 3      | 5     | <b>8</b>    | 0       | 5     | <b>2</b>    |
| DES2  | 21     | 48    | <b>69</b>   | 5       | 17    | <b>22</b>   |
| DES3  | 27     | 41    | <b>63</b>   | 2       | 13    | <b>15</b>   |
| DES4  | 0      | 5     | <b>5</b>    | 1       | 2     | <b>3</b>    |
| ABRA1 | 1      | 10    | <b>11</b>   | 1       | 2     | <b>3</b>    |
| ABRA2 | 0      | 1     | <b>1</b>    | 0       | 0     | <b>0</b>    |

Taula 6.29: Categories i Índex de Fragmentació i Estat general, per classes en els contextos de la fase SRII

Són relativament freqüents les conquilles o restes amb evidències de bioalteracions, especialment les trobades en els sectors, amb un 52,1%, respecte al 30,2% de les tombes, i amb un major nombre els gasteròpodes que els bivalves, com es pot observar en la Taula 6.30. Pel que fa a la presència d'epibionts, se n'han observat fins a 22 restes, majoritàriament en la cara externa (17). Tan sols de s'ha observat 5 restes de FOR1, totes elles dins els cotextos funeraris (sobre *A. noae* en la T124, sobre *B. barbata* en la T133, sobre 2 *P. caerulea* i sobre *Ph. turbinatus* en la T135). Pel que fa a incrustacions sobre les conquilles, se n'han observat fins a 61 casos especialment en les restes provinents de les tombes.

|              | Tombes   |           |           | Sectors  |           |           |
|--------------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|
|              | Biv.     | Gast.     | Total     | Biv.     | Gast.     | Total     |
| ALT1         | 6        | 33        | <b>39</b> | 1        | 13        | <b>14</b> |
| ALT2         | 2        | 7         | <b>9</b>  | 1        | 8         | <b>9</b>  |
| ALT3         | 0        | 1         | <b>1</b>  | 2        | 0         | <b>2</b>  |
| <b>Σ ALT</b> | <b>8</b> | <b>41</b> | <b>49</b> | <b>4</b> | <b>21</b> | <b>25</b> |
| EPI          | 6        | 5         | <b>11</b> | 2        | 5         | <b>6</b>  |
| INT          | 0        | 1         | <b>1</b>  | 1        | 0         | <b>1</b>  |
| EPNT         | 0        | 7         | <b>7</b>  | 0        | 5         | <b>5</b>  |

| $\Sigma$ EPI | 6  | 13 | 19 | 2 | 10 | 12 |
|--------------|----|----|----|---|----|----|
| FOR1         | 2  | 3  | 5  | 0 | 0  | 0  |
| INC          | 25 | 26 | 51 | 1 | 9  | 10 |

Taula 6.30: Alteracions, epibionts i forats naturals, per classes en els contextos de la fase SRII

No s'han observat gaires evidències clares de la utilització del foc o de tractaments tèrmics sobre els mol·luscs, tan sols s'ha observat 1 alteració de la conquilla, juntament a un ennegriment general, d'1 exemplar de *C. rustica* i una taca ennegrida, possiblement per transferència per contacte amb carbons sobre 1 conquilla de *C. ventricosus*, per altra banda molt afectada per organismes epibionts. Pel que fa a restes amb forats no naturals se n'han observat 6 casos (*P. litophaga* en la T134, *C. vulgatum*, *C. rustica* i *Vermetidae* en la T133, *P. rustica* en la T124 i *C. vulgatum* en el sector T51-106 + sector T60-Nord / T106-114), encara que tan sols es podrien considerar per a un ús ornamental, per les vores del forat arrodonides, els 2 exemplars de *C. vulgatum* i el de *C. rustica*, així com, possiblement, també *P. rustica*. Finalment cal destacar la presència de taques negres en una conquilla d'*A. noae* en la T124, relacionades segurament al contacte o la presència de tiges de ferro observades en la dita tomba i interpretades com a fermalls de les possibles mortalles.

### 6.3.3.3 Biometria

No es poden presentar gran part de les dades biomètriques durant aquesta fase, ja que la poca presència de les espècies objectiu per aquest apartat dificultava o impossibilitava el seu tractament estadístic. En la Taula 6.31 tan sols es presenten les mitjanes ( $\bar{x}$ ) i les desviacions estàndards ( $\sigma$ ), així com el volum mitjà calculat per a *P. rustica* i *Ph. turbinatus*, tenint en compte que alguns dels valors (A i VOL, en el cas de *P. rustica* i L1, L2 i VOL, en *Ph. turbinatus*) provenen del grup  $\beta$  de dades.

| <i>Patella rustica</i> |           |         |         |         |         |         |        |                        |
|------------------------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|------------------------|
| (9 · 7)                |           | L1 (mm) | L2 (mm) | L3 (mm) | D1 (mm) | D2 (mm) | A (mm) | VOL (mm <sup>3</sup> ) |
| Tombes                 | $\bar{x}$ | 23,31   | 8,86    | 15,10   | 18,87   | 18,75   | 9,04   | <b>1.023</b>           |
|                        | $\sigma$  | 6,55    | 2,33    | 4,62    | 4,89    | 5,25    | 2,06   | 624                    |
| Sectors                | $\bar{x}$ | 32,68   | 12,41   | 20,28   | 26,14   | 28,24   | 14,49  | <b>3.944</b>           |
|                        | $\sigma$  | 6,71    | 2,57    | 4,62    | 5,25    | 5,03    | 2,62   | 2.048                  |

| <i>Phorcus turbinatus</i> |           |         |         |         |         |                        |
|---------------------------|-----------|---------|---------|---------|---------|------------------------|
| (3 · 5)                   |           | L1 (mm) | L2 (mm) | D1 (mm) | D2 (mm) | VOL (mm <sup>3</sup> ) |
| Tombes                    | $\bar{x}$ | 25,05   | 16,80   | 23,24   | 20,90   | <b>2.139</b>           |
|                           | $\sigma$  | 0,86    | 0,13    | 1,25    | 1,03    | 204                    |
| Sectors                   | $\bar{x}$ | 25,03   | 16,40   | 22,98   | 21,13   | <b>2.118</b>           |
|                           | $\sigma$  | 2,47    | 1,56    | 1,74    | 1,61    | 550                    |

 Taula 6.31: Mitjanes, desviacions estàndards i volums de *P. rustica* i *Ph. turbinatus* en la fase SRII

En la Figura 6.20 es representa l'agrupació en columnes o histogrames (Barceló, 2007) de la longitud (L1) o l'amplada (D1), a més d'una sèrie de paràmetres estadístics. A més, per reforçar el possible discurs d'aquesta espècie, s'ha cregut oportú introduir les dades de *P. caerulea*, espècie normalment no tinguda en compte en l'anàlisi biomètric per la seva variabilitat fenotípica (Bosch & Moreno, 1986; Cretella *et al.*, 1990; Mauro *et al.*, 2003). No s'ha volgut representar les dades de *Ph. turbinatus* a causa de la poca presència en les tombes, que desvirtuava dita representació. Per al disseny del

número i amplada dels histogrames s’ha tingut en compte totes les dades existents de l’espècie en qüestió del jaciment i s’han mantingut les proporcions en el nombre de restes de la mateixa espècie, per facilitar la seva comparació.

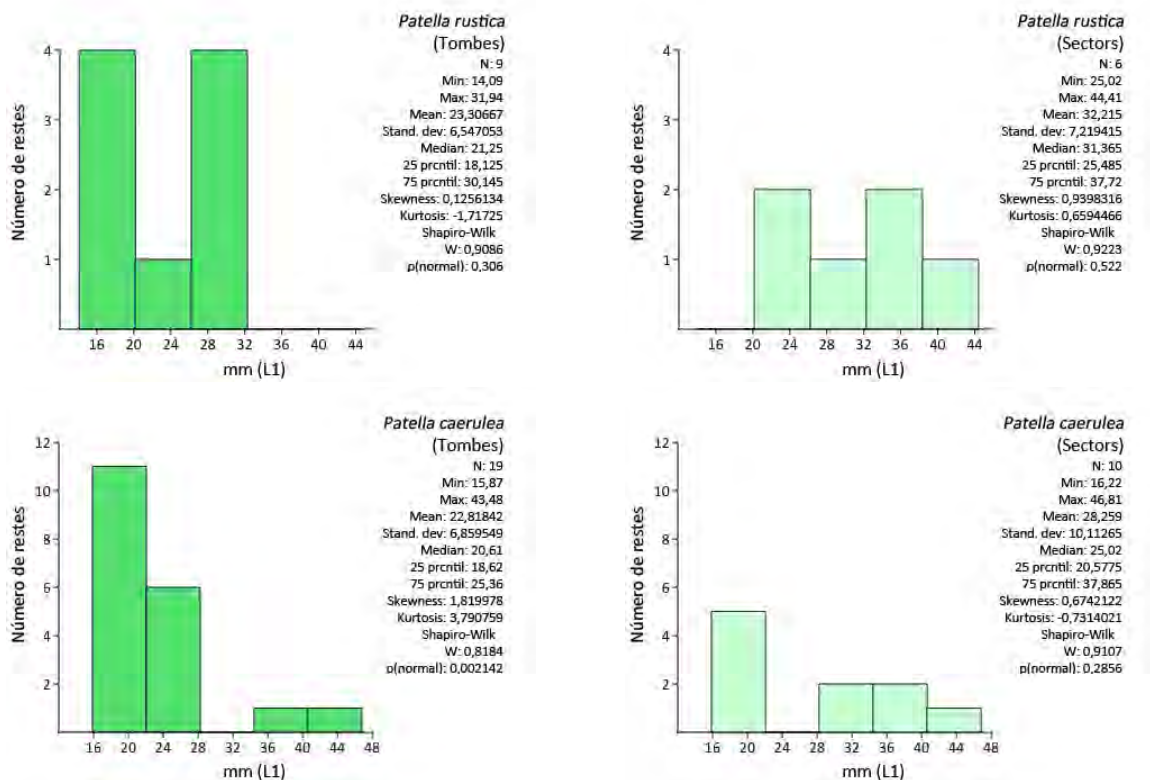


Figura 6.20: Longitud (L1) de les conquilles de *P. rustica* i *P. caerulea* en els contextos de la fase SR II

### 6.3.3.4 Discussió

Tots els estrats trobats en els sectors (de la mateixa manera que els mateixos sectors) s’han interpretat en relació a la construcció, manteniment i ús de la necròpolis. La discussió sobre uns possibles espais de circulació per a la freqüentació de la necròpolis o la realització de sepelís i rituals fou tractada en la tesi doctoral d’Hernández-Gash (1998:36). Si aquests foren planificats en algun moment, actualment es troben desfigurats, ja que molts d’aquests suposats espais de circulació foren cegats per la construcció de noves sepultures, en adossar-se a tombes precedents. En aquest sentit Hernández-Gash (1998) explica que en el bastiment de nous sepulcres vendria regit, més que per qüestions d’espai, per altres circumstàncies o vinculacions, tal volta familiars. Totes aquestes circumstàncies reforcen el sentit d’anitzar les troballes d’aquests dos contextos per separat.

Comparant el nombre de restes (NR) del conjunt de les espècies amb el test de Kruskal – Wallis (1952), tant dels contextos funeraris (tombes) com el dels sectors, no s’observen diferències significatives. Tampoc se n’observen si es comparen (els dos grups anteriorment citats) amb les dades (NR) procedents de Nadal (1998). Si es comparen les categories de fragmentació i de descripció de l’estat general de les conquilles entre els diferents contextos, com entre classes dins d’aquests mateixos, novament tampoc s’observen diferències significatives, la qual cosa es torna fàcilment observable quan es comparen els seus percentatges (per ponderar la diferència de restes, especialment pels bivalves trobats en els diferents espais).

On pareix que sí que hi ha diferències significatives és en la presència de conquilles amb incrustacions. Així, dins de les tombes s'han observat un total de 51 restes (25 bivalves i 26 gasteròpodes), mentre que dins dels sectors se n'han observat un total de 10 restes (1 bivalve i 9 gasteròpodes), el que suposa un 34,7% de les restes de les tombes i un 21,7% de les dels sectors. Aquesta diferència és encara més evident quan es comparen, tan sols els bivalves. Un 53,2% dels bivalves en els contextos funeraris presenten incrustacions per un 12,5% dels sectors. Una possible explicació d'aquestes diferències sigui causada pels canvis fisicoquímics de l'entorn de les restes humanes en descomposició.

Atenent allò que s'ha citat anteriorment, que els estrats dels sectors s'interpreten com a nivells de circulació o de construcció de la necròpolis, part de les restes malacològiques poden derivar-se d'una simple aportació natural o eòlica (Mir-Gual, 2014; Pons *et al.*, 2017). Una altra part, en canvi, podria ser causada per una aportació humana, ja que algunes espècies presenten un evident interès alimentari i podrien ser fruit d'un consum directe (sense preparació tèrmica) i rebuig de la closca. Amb tot, també cal destacar la presència d'una conquilla de *C. vulgatum* en el sector T51-106 + sector T60-Nord / T106-114 amb possibles evidències d'un ús ornamental.

En les tombes també és possible que la presència d'alguns elements, per la seva mida reduïda, profunds desgasts o abrasions, així com per la presència de marques d'epibionts en la seva cara interna, sigui aparentment involuntària i que hagin estat aportats juntament amb el sediment que reblia o igualava l'espai on es col·locarien els cossos inhumats. De fet, com es pot observar en la Figura 6.20 hi ha un important nombre de conquilles petites, respecte als sectors / nivells de circulació i construcció. En altres casos, en canvi, la seva presència pareix més plausible una intervenció humana, especialment per les qualitats alimentàries dels mol·luscs, amb mides aparentment més aptes o més susceptibles per ser consumides, així com per una vinculació a usos ornamentals o rituals. En aquest sentit cal assenyalar la presència d'un exemplar de *P. rustica* amb un forat irregular en la T124 o els exemplars de *C. vulgatum* i *C. rustica* en la T133 que fa pensar amb la seva utilització com a ornament personal (Barge, 1982; Taborin, 1993b; Borrello, 2004; Micheli, 2004; Borrello & Dalmeri, 2004; Álvarez, 2006; 2008; Oliva, 2015). També és necessari destacar, en primer lloc, la conquilla (*A. noae*) trobada en el sediment que reblia la fossa sud (UE 1517) de la T132 juntament amb 2 vèrtebres caudals de bòvid sumat al fet d'haver-se trobat un fragment d'os de sacre (també de bòvid) en el sediment de la fossa veïna. Aquestes restes podrien ser que fossin resultats de pràctiques cerimonials sense foc o un dipòsit voluntari (possiblement ritual) de restes faunístiques, vinculades a la tomba que es va bastir a continuació. En segon lloc, cal assenyalar que en la T135 s'observa un element (*C. rustica*) amb un possible una alteració tèrmica, tal volta produïda en un ritual funerari o de consum ritual o comensalitat (Dietler 1999; 2001; Sørensen, 2000; Dietler & Hayden, 2001; Bray, 2003; Parker 2003) com s'ha descrit en els mateixos àmbits, gràcies a restes de fauna vertebrada (Hernández-Gasch, 1997; Hernández-Gasch & Ramis, 2010).

Pel que fa a les possibles discussions sobre la densitat de les restes (Bernáldez-Sánchez *et al.*, 2014), el reduït nombre d'unitats estratigràfiques on s'ha aconseguit inferir el seu volum, amb la conseqüent manca d'informació per a gran part de les estructures o dels sectors, tan sols permet una simple aproximació, sense poder anar molt més enllà en la seva interpretació. En aquest sentit, pareix que la densitat no sigui molt elevada en la majoria dels espais analitzats (en el 68% d'aquests no se superen les 80 restes/m<sup>3</sup>), tot i que hi ha espais on la seva presència és molt més important

com els 2 espais de la T134 es troben entre les 200 i 300 conquilles/m<sup>3</sup> i la UE 1632 de la T235 supera el milenar (possiblement perquè combini la major presència de malacofauna amb una de les unitats estratigràfiques amb el menor volum inferit).

A les mostres analitzades pel Dr. Nadal (provinents de les excavacions del Dr. Tarradell) tan sols es tracta d'una presència testimonial, amb 1 o 2 conquilles descrites, en moltes tombes (T20, T21, T23, T30, T34, T36, T37, T43, T44, T45, T46, T69 i T76). De tota manera, en la T77 se n'hi descriuen 6, en la T4 7 conquilles més un fragment de la closca interna de *Sepia spp.*, en la T42 9 conquilles, en la T40 14 conquilles o en la T74 fins a 49 conquilles. No es precisa, el "nivell" en què foren trobades les restes de mol·luscs en les tombes T4, T21, T32, T37, T39, T42, T44, T54, T58 i T74, així mateix tampoc precisa, en la T74, la pertinença de les restes a quin dels tres nivells que descriuen Tarradell & Hernández-Gasch (1998), amb la qual cosa és difícil poder anar més enllà amb la possible interpretació. En les tombes T36 i T45, el seu material aparegué barrejat, a causa d'un possible espoli, amb la qual cosa la interpretació de les restes és complicada. En les tombes restants, les restes de malacofauna es troben relacionades (T20, T23, T46 i possiblement la T43) amb el sediment que envolta la inhumació, o bé relacionades (T34, T43, T69 i T77) amb altres restes que l'acompanyaven (ceràmica, objectes metàl·lics, fauna vertebrada o *taps*), amb la qual cosa podrien haver format part dels rituals funeraris, tal com s'ha exposat anteriorment. Així mateix, el Dr. Nadal, tot i que no identifica taxonòmicament 22 de les 61 restes presents, sí que descriu alguns bivalves (especialment *Glymymeris spp.*) amb el natis perforat (T30, 42, T74 i T76), amb la qual cosa es podria interpretar per un ús ornamental (Jordá, 1982; Barge, 1982; Moreno, 1994; Pascual, 1998; Micheli, 2004; Álvarez, 2006; Borrell & Estrada, 2009; Avenzuola & Álvarez-Fernández, 2012; Oliva, 2015; Luján, 2016) o fins i tot un fragment de *Patella spp.* en forma d'anella (T34), que alguns autors també ho relacionen amb aquest ús (Pascual, 1998; Micheli, 2004; Álvarez, 2006; Díaz, 2008; Luján, 2016).

### 6.3.4 SR III (s. IV – I AC / I DC)

Aquesta fase suposa la utilització de la cremació com a ritual funerari, així com un cert canvi en les característiques constructives, per norma general menys monumentals i, fins i tot, una construcció menys acurada. En canvi, pareix que es mantenen els elements que denoten un cert estatus social, en especial els metalls, (Hernández-Gasch *et al.*, 2005) mantenint-se encara com un espai funerari de prestigi. Les tombes són de planta rectangular, adossant-se entre si en tres rengleres, ocupant el sector de xaloc (sud-est) de la necròpolis (Figura 6.21).

#### 6.3.4.1 Cronologia, distribució i espècies

Durant la campanya de 2014 es tornaren a excavar algunes tombes de les intervencions del Dr. Tarradell. Els materials arqueològics les situen de cronologia posterior al s. IV AC. Tal com s'ha procedit en el punt anterior, per a la confecció de la Taula 6.32, així com en l'anàlisi de les restes malacològiques, s'han agrupat les unitats estratigràfiques per estructures o sectors. La informació per confeccionar la següent taula s'ha extret del respectiu informe de campanya (Hernández-Gasch *et al.*, inèdit-g) i del Catàleg i Inventaris de la Necròpolis (Tarradell & Hernández-Gasch, 1998).

#### T14

UE 1414 Estrat anterior a la construcció de dita tomba (així com de la T10 i T15).

|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>T15</b>            |  |
| UE 1409               | Estrat adossat al mur sud-est de dita tomba, afectat per l'excavació de Tarradell. |
| <b>Sector 10 – 95</b> |  |
| UE 1403               | Estrat anterior a la construcció de la T10.  |
| UE 1404               | Estrat sota de l'anterior i també anterior a la construcció de la T10.             |
| <b>T14</b>            |  |
| -                     | (Sense referència de nivell)   |
| <b>T16</b>            |  |
| -                     | (Sense referència de nivell)   |
| <b>T24</b>            |  |
| -                     | (Sense referència de nivell)   |
| <b>T26</b>            |  |
| -                     | (Sense referència de nivell)   |
| <b>T27</b>            |  |
| -                     | (Sense referència de nivell)   |
| <b>T95</b>            |  |
| -                     | (Sense referència de nivell)   |
| <b>T96</b>            |  |
| -                     | (Sense referència de nivell)   |
| <b>T99</b>            |  |
| -                     | (Sense referència de nivell)   |
| <b>T100</b>           |  |
| -                     | (Sense referència de nivell)   |

Taula 6.32: UE / Nivells amb malacofauna marina associades a la fase SR III

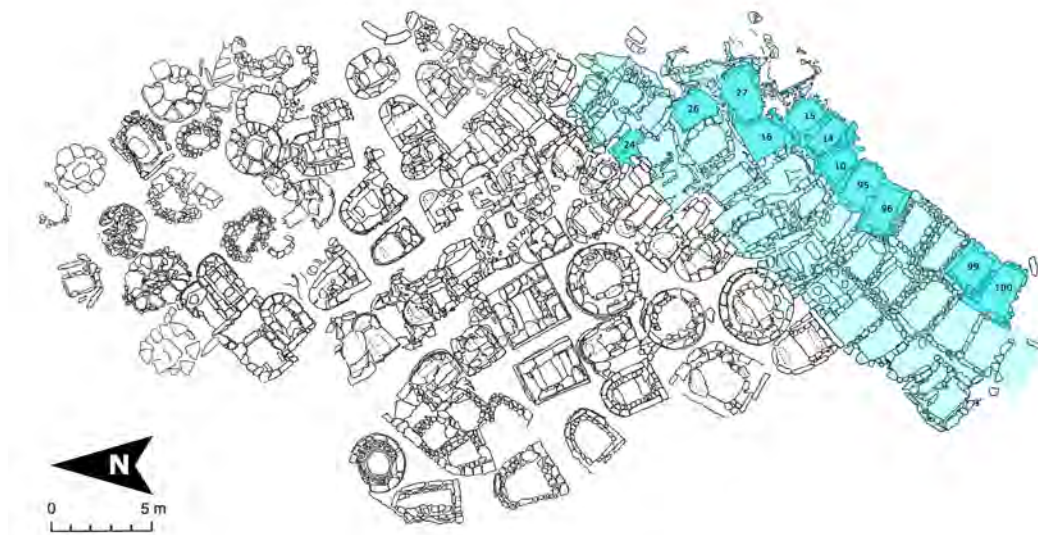


Figura 6.21: Estructures associades a la fase SR III. Amb el color més viu i el número de tomba les que es detectà presència de malacofauna marina.

Així doncs, les restes de malacofauna analitzades provenen de la campanya del 2014, a més de les descrites pel Dr. Nadal procedents les campanyes del Dr. Tarradell. En la Taula 6.33 es mostren el nombre de restes i el nombre mínim d'individus (tan sols per a les tombes i el sector excavades recentment). També s'ha agrupat la informació de les tombes excavades pel Dr. Tarradell.

| Bivalves                     | T14       |          | T15      |          | Sector SE |          | Tombes (Tarradell) |
|------------------------------|-----------|----------|----------|----------|-----------|----------|--------------------|
|                              | NR        | NMI      | NR       | NMI      | NR        | NMI      | NR                 |
| <i>Cerastoderma spp.</i>     | 3         | 1        | 1        | 1        |           |          | 1                  |
| <i>Glycymeris spp.</i>       |           |          |          |          | 1         | 1        | 2                  |
| <i>Spondylus gaederopus</i>  | 1         | 1        |          |          |           |          | 2                  |
| Indeterminat                 |           |          |          |          |           |          | 1                  |
| <b>TOTAL</b>                 | <b>4</b>  | <b>2</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b>  | <b>1</b> | <b>6</b>           |
| Gasteròpodes                 | NR        | NMI      | NR       | NMI      | NR        | NMI      | NR                 |
| <i>Columbella rustica</i>    |           |          |          |          |           |          | 1                  |
| <i>Patella caerulea</i>      | 3         | 2        |          |          |           |          |                    |
| <i>Patella rustica</i>       | 3         | 1        |          |          |           |          |                    |
| <i>Patella spp.</i>          |           |          |          |          |           |          | 9                  |
| <i>Phorcus articulatus</i>   | 3         | 1        |          |          | 2         | 2        |                    |
| <i>Phorcus turbinatus</i>    | 3         | 2        |          |          | 3         | 3        |                    |
| <i>Phorcus spp.</i>          |           |          |          |          |           |          | 1                  |
| <i>Stramonita haemastoma</i> | 1         | 1        |          |          |           |          | 1                  |
| Indeterminat                 |           |          |          |          |           |          | 2                  |
| <b>TOTAL</b>                 | <b>13</b> | <b>7</b> |          |          | <b>5</b>  | <b>5</b> | <b>14</b>          |
| <b>Mol·lusc indeterminat</b> | -         | -        | -        | -        | -         | -        | NR                 |
| <b>TOTAL</b>                 |           |          |          |          |           |          | <b>4</b>           |

Taula 6.33: NR i NMI de les diferents espècies de malacofauna durant la fase SR III

### 6.3.4.2 Tafonomia

Tot pareix indicar que l'únic sediment excavat d'ambdues tombes que es puguin relacionar amb l'ús funerari de l'estructura és la UE 1409 de la T15. El sediment de la T14 és anterior a la construcció de T15 i al mur sud-oest de la T14 (Hernández-Gasch *et al.*, inèdit-g), amb la qual cosa és versemblant interpretar-lo com a un nivell de construcció o circulació d'aquest sector de la necròpolis o, fins i tot, anterior, per la qual cosa pot ser assimilat al mateix sector SE (que engloba la T15, T14, T10 i T95). Dit estrat de la T15 tan sols s'ha observat una resta, un exemplar (CT) de *Cerastoderma spp.* que presentava un relatiu mal estat de conservació (DES3) amb evidències de bioalteracions (ALT1) i incrustacions. Pel que fa a la T14, es pot dir que les conques tenen un relatiu bon estat de conservació, tot i que n'hi ha que presenten problemes evidents de conservació (Taula 6.34).

|      | Sector SE + T14 |       |             |
|------|-----------------|-------|-------------|
|      | Biv.            | Gast. | Total       |
| CS   | 1               | 3     | <b>4</b>    |
| CT   | 0               | 4     | <b>4</b>    |
| CMT  | 0               | 1     | <b>1</b>    |
| FRAG | 4               | 9     | <b>13</b>   |
| ÍF   | 0,20            | 0,41  | <b>0,36</b> |
| DES1 | 0               | 2     | <b>2</b>    |
| DES2 | 1               | 11    | <b>12</b>   |
| DES3 | 3               | 4     | <b>7</b>    |



|       |   |   |          |
|-------|---|---|----------|
| DES4  | 0 | 0 | <b>0</b> |
| ABRA1 | 1 | 0 | <b>1</b> |
| ABRA2 | 0 | 0 | <b>0</b> |

Taula 6.33: Categories i Índex de Fragmentació i Estat general, per classes en el sector SE+T14 (fase SRIII)

Tan sols s'han observat algunes restes (1 *S. gaederopus*, 1 *P. caerulea* i 1 *Ph. turbinatus*) amb evidències de bioalteracions (ALT1), així com d'altres (1 *Ph. articulatus* i 1 *Ph. turbinatus*) molt bioalterades (ALT2). No s'ha observat cap altre procés tafonòmic.

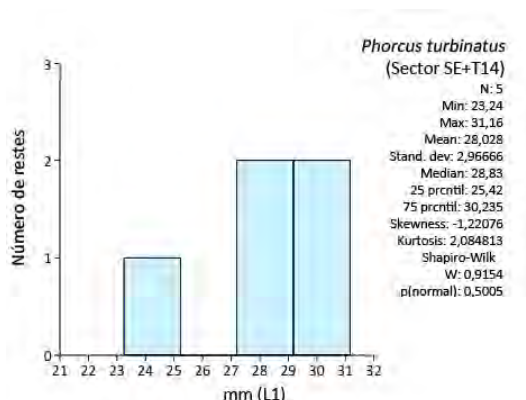
### 6.3.4.3 Biometria

Tal com s'ha expressat en l'apartat anterior, la majoria de restes són fragments amb la qual cosa no es varen poder prendre les corresponents mesures biomètriques. A més, el fet de tan sols disposar d'alguna de les espècies en un context, no permet realitzar les oportunes comparacions. Amb tot es mostren els resultats de *Ph. turbinatus* a l'espera de poder-los contextualitzar més adequadament en l'anàlisi global del jaciment. Així doncs, en la següent taula (Taula 6.35) tan sols es presenten les mitjanes ( $\bar{x}$ ) i les desviacions estàndards ( $\sigma$ ), així com el volum mitjà calculat *Ph. turbinatus*, tenint en compte que alguns dels valors (L1, L2 i VOL) provenen del grup  $\beta$  de dades.

|               |           | <i>Phorcus turbinatus</i> |         |         |         |                        |
|---------------|-----------|---------------------------|---------|---------|---------|------------------------|
| (3 · 5)       |           | L1 (mm)                   | L2 (mm) | D1 (mm) | D2 (mm) | VOL (mm <sup>3</sup> ) |
| Sector SE+T14 | $\bar{x}$ | 28,03                     | 18,13   | 27,33   | 25,15   | <b>3.044</b>           |
|               | $\sigma$  | 2,97                      | 2,41    | 0,85    | 1,01    | 683                    |

 Taula 6.35: Mitjana, desviació estàndard i volum de *Ph. turbinatus* en el Sector SE+T14 (fase SRIII)

D'una manera semblant, en la Figura 6.22 es representa l'agrupació en columnes o histogrames de la longitud (L1) de *Ph. turbinatus*, a més d'una sèrie de paràmetres estadístics.


 Figura 6.22: Longitud (L1) de *Ph. turbinatus* en el sector SE+T14 (fase SR III)

### 6.3.4.4 Discussió

El nombre de conquilles trobades, i especialment la única resta en contextos funeraris, no permet anar més enllà d'una simple especulació, destacant-se el seu interès alimentari. Pel que fa als elements trobats en nivells de construcció, circulació o d'ús, es podria establir un paral·lelisme amb allò comentat per la fase II, amb elements (especialment la conquilla de *S. gaederopus* de la T14 pel

seu grau d'abradió) dipositats de forma natural amb altres, possiblement, d'aportació antròpica fruit del seu consum directe.

Pel que fa a les mostres analitzades pel Dr. Nadal, se segueix un patró molt semblant a l'expressat durant la fase SRII, amb una presència testimonial, amb 1 o dues conquilles descrites, en la majoria de tombes. En les que se'n descriuen més, tampoc el nombre és massa elevat (4 en la T96, 5 en la T26 i 6 en la T95). Malauradament, tampoc es precisa el "nivell" en què foren trobades les restes de mol·luscs, amb la qual cosa és difícil poder anar més enllà amb la possible interpretació, ja que tampoc en descriu cap amb un forat que pugui fer pensar en un ús ornamental.

### **6.3.5 INCERTA – ACTUAL**

Durant les campanyes d'excavació del Dr. Tarradell així com posteriors intervencions, es generaren una sèrie de terreres o fins i tot un mirador elevat. Ja durant les campanyes de finals dels 90 i principis del 2000 es va veure la necessitat d'enretirar part de les terreres de les campanyes antigues, fet que permeté descobrir noves estructures (Hernández-Gasch *et al.*, 2005) i evidenciar així el potencial que amagaven. També era clar que les terreres i el mirador dificultaven la delimitació precisa de la necròpolis i constituïen un element pertorbador en el paisatge. Alhora, es va fer evident la necessitat d'iniciar un projecte de restauració de les tombes, el qual obligà a l'excavació d'espais entre tombes i provocà no tan sols la recuperació monumental o nova informació sobre la tècnica constructiva (Hernández-Gasch *et al.*, 2005), sinó que també ha permès recuperar material arqueològic o descobrir nous sepulcres. En el darrer programa quinquennal, s'ha efectuat l'extracció definitiva de les terreres i un rebaix de l'esplanada d'accés (sud) amb tres objectius primordials: en primer terme, la localització de noves tombes i la delimitació definitiva de la necròpolis, en segon terme, la recuperació de materials arqueològics que haguessin passat desapercebuts o haguessin estat rebutjats durant les intervencions dels anys seixanta i, finalment, la restitució del paisatge o, com a mínim, de la visió que a la Segona Edat del Ferro es tenia del cementeri (Hernández-Gasch *et al.*, 2017). Aquestes intervencions, com ja s'ha comentat anteriorment, han permès rescatar material arqueològic, però de difícil, sinó impossible, assignació a una fase concreta de l'ús d'aquest espai com a necròpolis, a causa de l'origen modern del dipòsit.

Malauradament, no es va recuperar (recollir) cap resta de malacofauna en el nivell superficial (UE 1), la qual cosa no ens permet tenir un element de referència propi, tal com sí que es té dels altres jaciments objecte del present treball (Illot des Porros i Punta des Patró). Aquest fet haurà de veure's compensat, d'alguna manera, amb la informació dels nivells superficials d'aquests dos jaciments, més endavant (Vegeu 6.6).

#### **6.3.5.1 Distribució i espècies**

Així doncs, els estrats que presenten restes de malacofauna poden provenir de dos orígens diferents: les terreres abans mencionades o bé els estrats de destrucció-remoció d'una sèrie de tombes, on s'inclou la UE 1424 que possiblement fos producte del moviment de material causat pel fort temporal de la tardor de 2001 i que destruï tombes del sector de Llevant i va impactar fortament en tot el sector de tramuntana (Hernández-Gasch *et al.*, inèdit-g), a més d'afectar també els jaciments veïns de l'Illot des Porros i de la Punta des Patró, aquest primer de forma greu (Hernández *et al.*

2005; Piga *et al.*, 2007; Hernández-Gasch 2011b; Vicens *et al.*, 2014). La informació per confeccionar la següent taula (Taula 6.36) s'ha extret dels respectius informes de campanya (Hernández-Gasch *et al.*, inèdit-e; inèdit-g; inèdit-i).

|  |   |
|--|---|
| <b>T14</b>   |   |
| UE 1412  | Estrat situat a la partió entre T14 i T15, que cobreix en part l'arrasament del mur sud-oest de T15.  |
| <b>T134</b>  |   |
| UE 1610  | Estrat de destrucció de la tomba i remoció del contingut.   |
| UE 1640  | Estrat situat sota de l'anterior i també interpretat de destrucció de la tomba i remoció del contingut.   |
| <b>T135</b>  |   |
| UE 1607  | Estrat de destrucció de la tomba.   |
| UE 1612  | Estrat situat entre la coberta (UE 1629) i la corona (UE 1628) pel sud i est de la tomba, afectat per la remoció que testimonia la UE anterior. |
| <b>Sector T72-80</b>                               |   |
| UE 1215  | Sediment possiblement redipositat durant les excavacions del Dr. Tarradell.   |
| <b>Terrera Sud – Est</b>                           |   |
| UE 1417  | Estrat de la Terrera de les excavacions del Dr. Tarradell.  |
| <b>Sector T104 – Oest</b>                          |   |
| UE 1203  | Estrat de la terrera de les excavacions del Dr. Tarradell.  |
| UE 1207  | Estrat de la terrera de les excavacions del Dr. Tarradell.  |
| UE 1237  | Estrat de la terrera de les excavacions del Dr. Tarradell.  |
| <b>Sector T51-106 + Sector T60-Nord / T106-114</b> |   |
| UE 1424  | Estrat sota el superficial possiblement format pel fort temporal de 2001.   |

Taula 6.36: UE amb malacofauna marina associades a l'agrupació Incerta – Actual

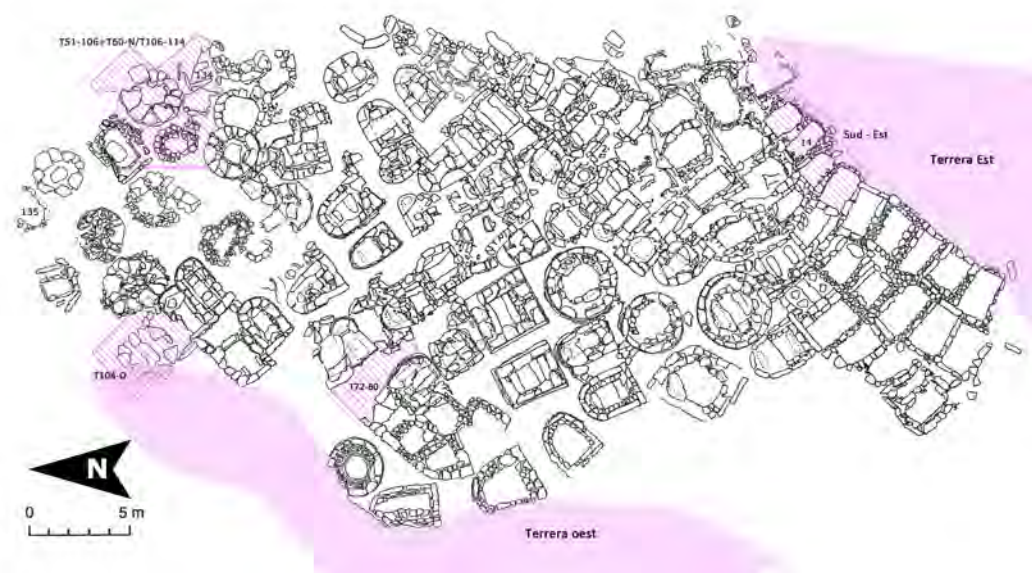


Figura 6.23: Tombes i sectors on s'ha detectat presència de malacofauna marina en l'agrupació Incerta – Actual

Les restes de malacofauna analitzades provenen de les campanyes del 2012, 2014 i 2016. Com que el nombre de restes en gran part d'aquests espais és reduït i per facilitar l'exposició de les dades, s'ha cregut oportú agrupar els sectors, les terreres i la T14, mantenint per separat les dues estructures amb més material.

| Bivalves                         | T134      |           | T135      |           | Sectors i T14 |           |
|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|-----------|
|                                  | NR        | NMI       | NR        | NMI       | NR            | NMI       |
| <i>Acanthocardia tuberculata</i> |           |           | 2         | 2         |               |           |
| <i>Anomia ephippidum</i>         |           |           | 2         | 2         |               |           |
| <i>Arca noae</i>                 |           |           | 3         | 3         | 1             | 1         |
| <i>Barbatia barbata</i>          |           |           | 2         | 1         |               |           |
| <i>Cerastoderma spp.</i>         |           |           |           |           | 1             | 1         |
| <i>Chama gryphoides</i>          |           |           | 1         | 1         |               |           |
| <i>Chamelea gallina</i>          |           |           | 3         | 2         |               |           |
| <i>Irus irus</i>                 |           |           | 29        | 17        |               |           |
| <i>Mactra spp.</i>               |           |           | 3         | 2         |               |           |
| <i>Mytilus spp.</i>              |           |           | 2         | 1         |               |           |
| <i>Petricola litophaga</i>       |           |           | 1         | 1         |               |           |
| <i>Spondylus gaederopus</i>      | 1         | 1         |           |           | 1             | 1         |
| Indeterminat                     |           |           | 4         | 4         |               |           |
| <b>TOTAL</b>                     | <b>1</b>  | <b>1</b>  | <b>52</b> | <b>36</b> | <b>3</b>      | <b>3</b>  |
| Gasteròpodes                     | NR        | NMI       | NR        | NMI       | NR            | NMI       |
| <i>Cerithium vulgatum</i>        | 2         | 2         | 5         | 5         | 1             | 1         |
| <i>Columbella rustica</i>        |           |           | 7         | 7         |               |           |
| <i>Conus ventricosus</i>         |           |           | 3         | 3         |               |           |
| <i>Hexaplex trunculus</i>        | 1         | 1         |           |           |               |           |
| <i>Mitrella spp.</i>             |           |           | 1         | 1         | 1             | 1         |
| <i>Patella caerulea</i>          | 5         | 5         | 15        | 13        | 1             | 1         |
| <i>Patella rustica</i>           | 7         | 7         | 9         |           | 1             | 1         |
| <i>Patella ulyssiponensis</i>    | 5         | 5         |           |           |               |           |
| <i>Phorcus articulatus</i>       |           |           |           |           | 5             | 5         |
| <i>Phorcus turbinatus</i>        |           |           | 6         | 3         | 1             | 1         |
| <i>Stramonita haemastoma</i>     |           |           |           |           | 1             | 1         |
| <i>Trivia spp.</i>               |           |           | 1         | 1         |               |           |
| Vermetidae                       |           |           | 13        | 13        | 1             | 1         |
| <b>TOTAL</b>                     | <b>20</b> | <b>20</b> | <b>59</b> | <b>46</b> | <b>12</b>     | <b>12</b> |

Taula 6.37: NR i NMI de les diferents espècies de malacofauna en l'agrupació Incerta – Actual

### 6.3.5.2 Tafonomia

Tal com s'ha fet amb els apartats sobre tafonomia anteriors, es presenta el comportament tafonòmic de les restes d'aquesta agrupació, tenint en compte l'heterogeneïtat que la integra.

|      | Incerta – Actual |       |             |
|------|------------------|-------|-------------|
|      | Biv.             | Gast. | Total       |
| CS   | 17               | 29    | <b>46</b>   |
| CT   | 13               | 14    | <b>27</b>   |
| CMT  | 13               | 12    | <b>25</b>   |
| FRAG | 13               | 36    | <b>49</b>   |
| ÍF   | 0,54             | 0,47  | <b>0,50</b> |

|       |    |    |           |
|-------|----|----|-----------|
| DES1  | 4  | 8  | <b>12</b> |
| DES2  | 20 | 54 | <b>74</b> |
| DES3  | 28 | 23 | <b>51</b> |
| DES4  | 3  | 3  | <b>6</b>  |
| ABRA1 | 0  | 3  | <b>3</b>  |
| ABRA2 | 1  | 0  | <b>1</b>  |

Taula 6.38: Categories i Índex de Fragmentació i Estat general, per classes en l'agrupació Incerta – Actual

S'observen en relativa freqüència conquilles o restes amb evidències de bioalteracions, especialment en gasteròpodes amb un 30,8%, respecte al 14% dels bivalves, la gran majoria es troben dins la categoria ALT1 (Taula 6.39). Pel que fa a la presència d'epibionts, tan sols se n'han observat 7 restes, majoritàriament en la cara externa, i afectant en major mesura als bivalves, de la mateixa manera que majoritàriament s'observen FOR1 en bivalves (1 *A. noae*, 1 *Ch. gryphoides* i 7 *I. irus* per 1 *P. caerulea*). També en els bivalves s'observen una major proporció de presència d'incrustacions sobre les conquilles.

|              | Incerta – Actual |           |           |
|--------------|------------------|-----------|-----------|
|              | Biv.             | Gast.     | Total     |
| ALT1         | 7                | 19        | <b>26</b> |
| ALT2         | 1                | 7         | <b>8</b>  |
| ALT3         | 0                | 2         | <b>2</b>  |
| <b>Σ ALT</b> | <b>8</b>         | <b>28</b> | <b>36</b> |
| EPI          | 3                | 2         | <b>5</b>  |
| INT          | 0                | 0         | <b>0</b>  |
| EPNT         | 0                | 2         | <b>2</b>  |
| <b>Σ EPI</b> | <b>3</b>         | <b>4</b>  | <b>7</b>  |
| FOR1         | 9                | 1         | <b>10</b> |
| INC          | 26               | 21        | <b>47</b> |

Taula 6.39: Alteracions, epibionts i forats naturals, per classes en l'agrupació Incerta – Actual

En aquesta agrupació, igual que la resta del jaciment, no s'han observat massa evidències clares de la utilització del foc o de tractaments tèrmics sobre els mol·luscs, tan sols se n'ha observat 3 possibles casos, un sobre una conquilla, molt alterada, de *Cerastoderma spp.* (procedent de la terrera del sector T104-O) i 2 exemplars de *Patella* (*P. caerulea* i *P. rustica*, procedents de l'estrat superior de la T134). Així mateix, pel que fa a les restes amb forats no naturals, se n'han observat 2 casos, un sobre un exemplar prou ben conservat de *C. vulgatum* (procedent de l'estat superior de la T135) i sobre un exemplar alterat de *C. ventricosus* (procedent de l'estrat superior de la T134).

### 6.3.5.3 Biometria

De manera similar als apartats de biometria anteriors, en aquesta agrupació tampoc es poden realitzar totes les anàlisis volgudes per la manca d'exemplars de les espècies objectiu, amb tot es mostren els resultats de *P. rustica*, de *P. ulyssiponensis* i de *Ph. articulatus* (Taula 6.40) presentant-se les mitjanes ( $\bar{x}$ ) i les desviacions estàndards ( $\sigma$ ), de les mesures, així com el volum mitjà calculat

d'aquestes espècies, tenint en compte que alguns dels valors de *Ph. articulatus* (L1, L2 i VOL) provenen del grup  $\beta$  de dades.

| <i>Patella rustica</i>        |         |         |         |         |                        |        |                        |
|-------------------------------|---------|---------|---------|---------|------------------------|--------|------------------------|
| (8)                           | L1 (mm) | L2 (mm) | L3 (mm) | D1 (mm) | D2 (mm)                | A (mm) | VOL (mm <sup>3</sup> ) |
| $\bar{x}$                     | 26,84   | 10,07   | 16,74   | 21,79   | 23,66                  | 11,11  | <b>2.355</b>           |
| $\sigma$                      | 6,89    | 1,93    | 4,81    | 5,45    | 6,20                   | 4,24   | 1.633                  |
| <i>Patella ulyssiponensis</i> |         |         |         |         |                        |        |                        |
| (4)                           | L1 (mm) | L2 (mm) | L3 (mm) | D1 (mm) | D2 (mm)                | A (mm) | VOL (mm <sup>3</sup> ) |
| $\bar{x}$                     | 30,12   | 11,99   | 17,57   | 23,93   | 24,83                  | 10,37  | <b>2.762</b>           |
| $\sigma$                      | 9,82    | 4,08    | 4,82    | 7,64    | 7,50                   | 4,46   | 2.586                  |
| <i>Phorcus turbinatus</i>     |         |         |         |         |                        |        |                        |
| (5)                           | L1 (mm) | L2 (mm) | D1 (mm) | D2 (mm) | VOL (mm <sup>3</sup> ) |        |                        |
| $\bar{x}$                     | 28,73   | 15,48   | 25,59   | 22,73   | <b>2.455</b>           |        |                        |
| $\sigma$                      | 3,84    | 8,67    | 2,15    | 3,56    | 1.624                  |        |                        |

Taula 6.40: Mitjanes, desviacions estàndards i volums d'algunes espècies en l'agrupació Incerta – Actual

Tal i com s'ha fet anteriorment, en la Figura 6.24 es representa l'agrupació en columnes o histogrames de la longitud (L1) de *P. rustica* i *Ph. turbinatus*, a més d'una sèrie de paràmetres estadístics.

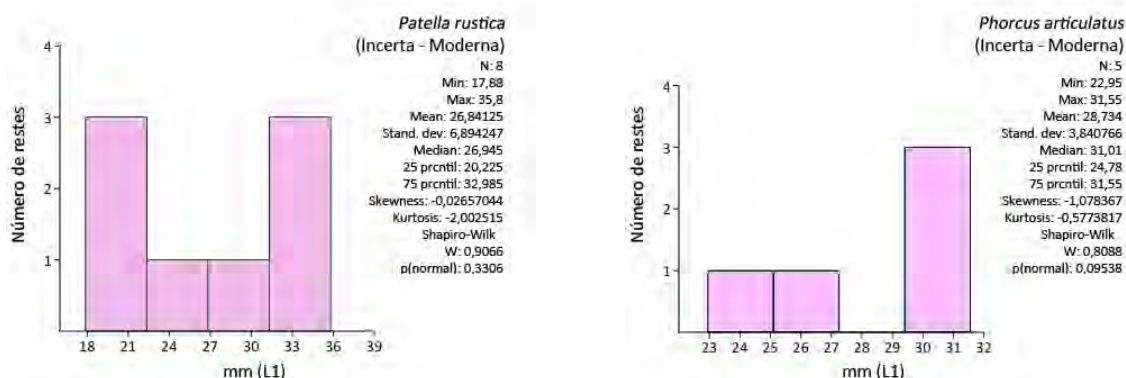


Figura 6.24: Longitud (L1) de *P. rustica* i *Ph. articulatus* en l'agrupació Incerta – Actual

### 6.3.5.4 Discussió

D'una manera semblant a l'apartat anterior, aquests contextos de mescla de cronologia incerta o actual (encara que possiblement amb elements arqueològics) no permeten anar molt més enllà d'una simple especulació. De tota manera, tot sembla indicar que es va repetint el patró general observat en el jaciment, amb restes possiblement dipositades de forma natural juntament, amb la resta de sediment arenós, amb restes amb un interès alimentari evident i que per la seva mida podrien ser susceptibles d'haver-se consumit, si més no de forma ocasional.

Per altra banda, l'aparició de diverses conquilles amb possibles evidències de tractament tèrmic, així com de restes amb un possible ús ornamental, tenen paral·lels amb les conquilles trobades en els contextos funeraris i de construcció i d'ús de la necròpolis.

### 6.3.6 DISCUSSIONS I CONCLUSIONS PER A LA NECRÒPOLIS DE SON REAL

Hernández-Gash (1998) indica que la concentració d'estructures no evidencia una manca d'espai físic per a la construcció de la necròpolis, encara que sí que pareix evident una possible manca d'espai funerari, per la proximitat del mar i de les estructures antigues. Les estructures en la fase SR II es construeixen cap a tramuntana (nord) i cap a llevant (est) de les SR I, seguint el terreny que entra cap al mar. Per altra banda les estructures durant la fase SR III s'edificaran cap a xaloc (sud-est) de SR I, seguint també la direcció cap al mar, encara que se suposa que en la zona més marginal o perifèrica de la necròpolis, no emprada fins al darrer moment (Hernández-Gash, 1998:36). Així doncs, no hi ha noves construccions al ponent (oest) de SR I, el que indica la voluntat expressa de situar-se vora el mar i de les tombes fundacionals. D'aquesta manera s'evidencia la connexió simbòlica entre el mar i la darrera llar dels difunts, que s'observa en l'illot dels Porros i que s'ha tractat anteriorment. La presència del mar com a una frontera física, cognitiva o element divisor, així com de connexió simbòlica amb allò que no és present o que ve d'enfora (Hernández-Gasch, 1998). Un altre element que s'ha de considerar és el possible cinturó de vegetació que l'aïllava, protegia o "confinava" respecte a la resta de l'espai "habitable" o conreable (Hernández-Gash, 1998).

Pel que s'ha pogut extreure dels diferents contextos analitzats destaca, en primer lloc, l'escassa presència de malacofauna marina en el jaciment, tant de les campanyes analitzades (2012-2016) com de la informació procedent de les excavacions del Dr. Tarradell. Més si es té en compte la seva proximitat al mar i, de manera molt especial, la contraposició amb els nombrosos elements presents en dos jaciments molt propers i vinculats (Tarradell, 1964; Hernández-Gasch et al., 1998; Hernández-Gasch & Sanmartí, 2003; Hernández-Gasch et al., 2005; Hernández-Gasch & Ramis, 2010; Hernández-Gasch, 2011b), com són Illot des Porros i Punta des Patró, amb treballs sobre la seva malacofauna marina publicats (Vicens & Hernández-Gasch, 2014; Vicens *et al.*, 2014) i objecte del present treball de recerca. Aquest fet podria anar en relació a allò exposat per Hernández-Gasch (1998) en referència a les restes de fauna domèstica (bòvids i algun equí) conservada en la necròpolis, on no pareix que s'hi hagueren celebrat grans banquets funeraris. De tota manera, més que l'abundància per Hernández-Gasch & Ramis (2010:83) "la veritable aportació resideix en la localització d'altres restes (escàpules, mandíbules i una falange) que sembla apuntar cap a un sacrifici de l'animal" en relació a una possible participació en els rituals funeraris, la qual cosa pareix que també s'apunta per les restes de malacofauna marina.

Un fet que s'observa repetidament en les mostres analitzades és que la dicotomia entre espais o contextos funeraris i espais de construcció, ús o circulació, presenta alguns aspectes comuns. Així, és del tot possible que la presència algunes de les restes (especialment aquells de mida reduïda) puguin ser atribuïbles a una aportació natural o eòlica (Mir-Gual, 2014; Pons *et al.*, 2017), mentre en altres casos (mides més grans, però amb profunds desgasts o abrasions, o bé amb marques d'epibionts en la seva cara interna) fan pensar en la seva aportació, involuntària o no, amb el sediment de rebliment. Ja en la tesi doctoral d'Hernández Gasch (1998:50) es qüestiona si la presència de malacofauna marina en determinats contextos funeraris, juntament amb sediment arenós, fou intencionada dins del ritual funerari. En canvi, altres restes presenten més elements per atribuir-los una funció alimentària, ja sigui dins els contextos funeraris com a ofrenes o consums rituals, o bé per consums esporàdics durant les tasques de construcció o ús de la necròpolis (fora de qualsevol ritual funerari) tal com es pot s'ha descrit en diversos jaciments d'habitació (Vegeu Capítol 2). De tota manera, cal

dir que aquests consums esporàdics serien directes o sense una excessiva preparació culinària, ja que tan sols s'han pogut apreciar quatre elements amb una possible alternació tèrmica, els quals a més no es troben en contextos clars. En un cas es localitzà en un nivell possiblement redipositat durant les excavacions del Dr. Tarradell en els anys 60, en dos casos més es localitzaren juntament amb diversos ossos desarticulats, però la cronologia incerta del nivell no permet avançar massa més, i finalment, en el darrer cas, sí que es troba dins contextos funeraris primaris, amb la qual cosa es podria teoritzar sobre el seu paper dins d'un possible ritual, no obstant el fet de trobar-se tant sol un cas provoca que s'hagi de ser molt caut. Durant la campanya de 2012 es va trobar un fragment de *S. haemastoma* amb indicis d'haver estat sotmès a altes temperatures, però a causa de problemes de registre no s'ha pogut establir la unitat estratigràfica a la qual pertanyia. La presència d'elements malacològics associats a un possible ús ornamental, encara que relativament escassa, s'ha observat tant en contextos de circulació o ús i en d'altres de funeraris. Principalment en exemplars de *C. vulgatum*, però també *S. gaederopus*, *C. rustica* o, inclús, *Patella spp.*

Tal com s'ha realitzat en les conclusions de la Punta des Patró (6.2.5), s'han comparat les longituds (L1) o amplituds (D1) d'una sèrie d'espècies en les fases i contextos presents en la Necròpolis de Son Real / Punta des Fenicis (Figura 6.25) seguint els mateixos criteris ja exposats en el citat capítol. És a dir, els quartils del 25 al 75%, per a cada fase – context, es dibuixen dins d'un quadre, la mitjana es mostra amb una línia horitzontal dins del quadre (o fora si és valor únic) i els valors residuals es mostren amb línies horitzontals. S'ha de tenir en compte que en algunes de les fases no s'han pogut plasmar les dades de *P. rustica* i *A. noae* en la gràfica, per manca d'aquestes. Així com, les dades d'*A. noae* de la fase SR I s'han extret de les mesures preses per Nadal (1998). Amb tot, no s'evidencia de manera clara cap tendència general. Ara bé, per a *A. noae* sembla que en l'agrupació de cronologia incerta i actual les mides són més reduïdes que en les fases arqueològiques, mentre que per a *P. rustica* presenta una certa homogeneïtat en les diferents fases – agrupacions. Les dues espècies de *Phorcus*, semblen presentar comportaments oposats, tant pel que fa a les mides com en el nombre d'exemplars.

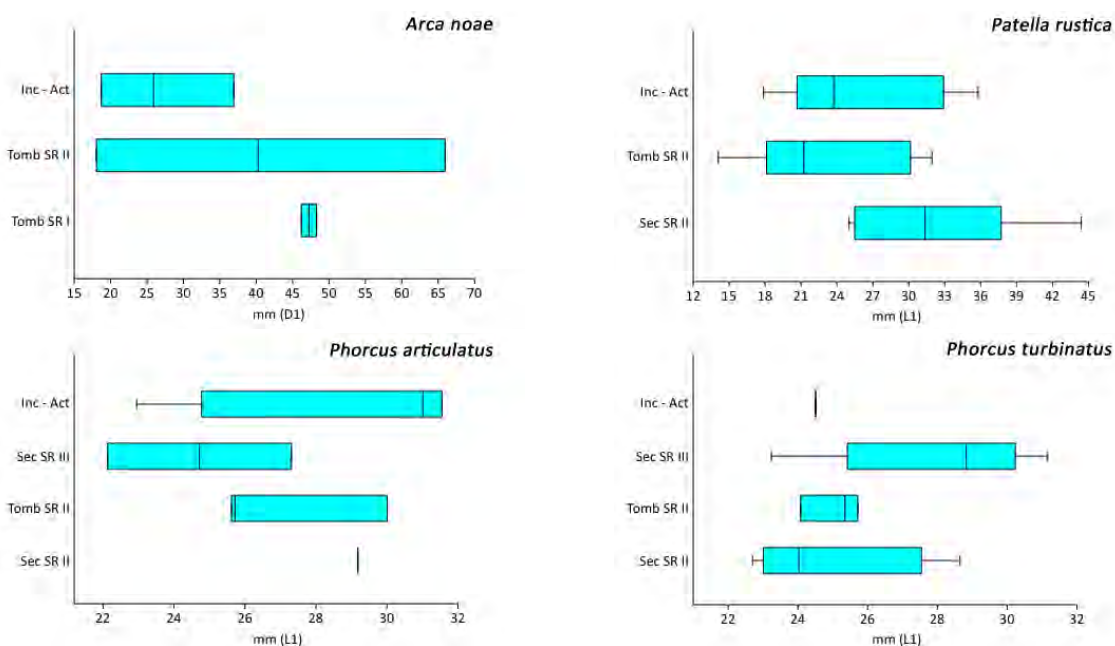


Figura 6.25: Mides del diferents organismes en les diferents fases – contextos. Mitjançant PAST 3.11 (Blox plot, interpolation percentiles)



Per explorar més les possibles diferències entre els contextos funeraris i els espais de construcció, ús o circulació de la necròpolis s’ha realitzat una anàlisi multivariant amb mesures de similitud euclidianes, utilitzant el programari PAST (Hammer, 2001). En primer lloc s’han analitzat les dades sobre la presència de les espècies dels quatre contextos anteriorment analitzats. Tal com s’ha fet en el capítol de conclusions anterior (6.2.5) s’ha elegit els valors del nombre mínim d’individus (NMI). La figura resultant (Figura 6.26) separa clarament els contextos funeraris de la fase SR II i l’agrupació Incerta – Actual dels espais de construcció, ús o circulació. La qual cosa té punts de versemblança, ja que gran part dels nivells provenen de les terreres de les excavacions del Dr. Tarradell (que se centrà en les tombes) o bé de remenats amb una gran possibilitat que els materials provinguessin d’aquests mateixos contextos. A més, pel que fa als espais de construcció i ús, podria indicar un patró semblant de recollida – sedimentació.

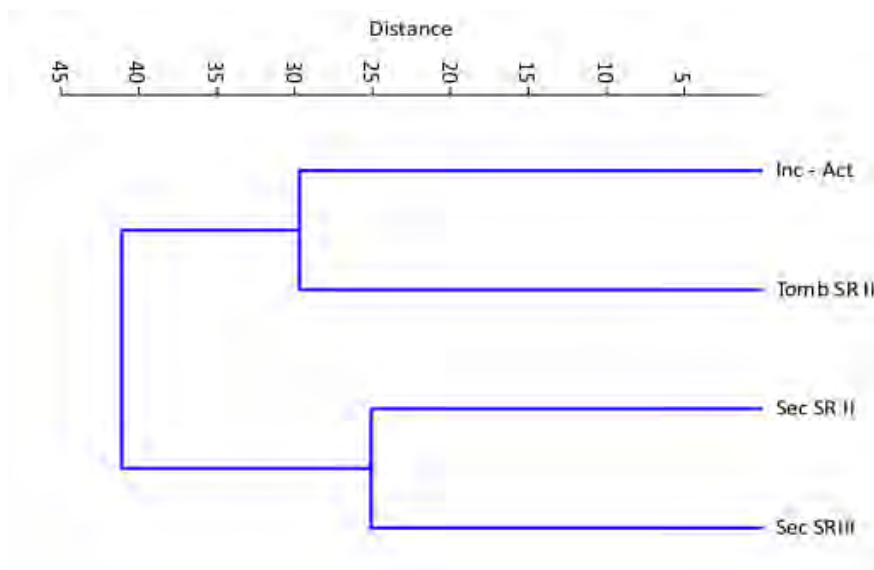


Figura 6.26: Similituds entre el NMI de les diferents fases – contextos.  
Mitjançant PAST 3.11 (*Cluster analysis*)

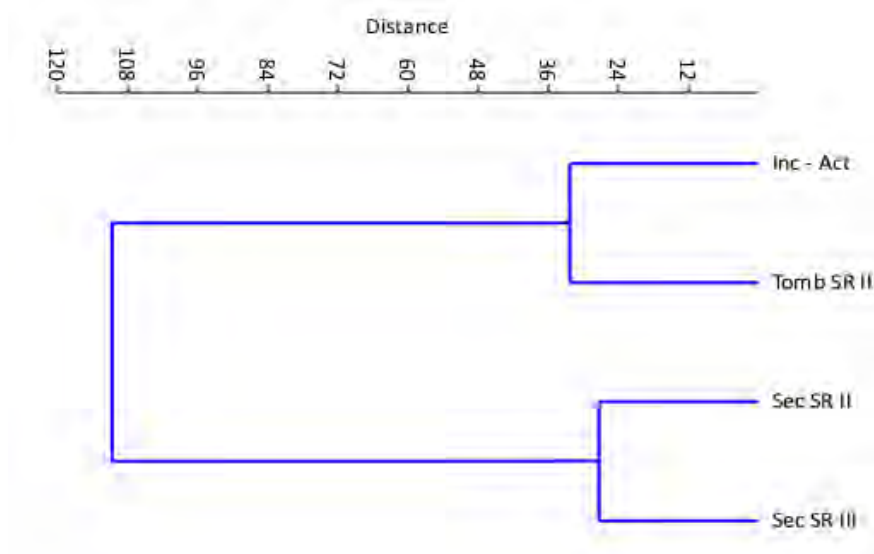


Figura 6.27: Similituds entre els processos tafonòmics no antròpics de les diferents fases – contextos.  
Mitjançant PAST 3.11 (*Cluster analysis*)

En segon lloc s'han elegit les categories associades a possibles processos tafonòmics naturals. No s'han analitzat, com s'ha fet en el capítol de conclusions anterior, les categories associades a la possible manipulació o l'ús antròpic de les restes, ja que s'han presentat molt pocs casos i no s'ha confiat en la seva representativitat estadística. Els resultats (Figura 6.27) mostren les mateixes agrupacions observades anteriorment, però amb un grau de similitud més evident. Possiblement un exemple d'aquesta similitud seria el de l'aparició d'incrustacions sobre les conquilles, molt destacat entre les restes dels contextos funeraris i també en l'agrupació Incerta – Actual, en contraposició de la poca o nul·la presència d'incrustacions en el cas dels espais de construcció, ús o circulació de la necròpolis. Com ja s'ha apuntat anteriorment, una possible explicació seria la proximitat a les restes humanes en descomposició facilitessin la seva aparició.

Pel que fa a les mostres analitzades pel Dr. Nadal, ell mateix n'exposa puguin tenir “una doble funció alimentària i decorativa, o millor simbòlica (ja que no estan modificades)” i que hi ha una “àmplia varietat d'espècies de mol·luscs (gasteròpodes, cefalòpodes, bivalves), entre els que predominen les que viuen en fons rocallosos” (Nadal, 1998:221). A més, en el seu “conjunt demostra que els recursos marítims jugarien un paper destacat” (Nadal, 1998:221). Si es comparen amb el resultat de les campanyes recents, coincideixen bàsicament en el seu possible ús i la seva procedència. Malgrat tot, també hi discrepàncies. Així, sembla que no hi hagi una correspondència entre el nombre de restes de diversos bivalves com *A. tuberculata* o, de manera molt evident, de *Glycymeris spp.* o de *S. gaederopus* de les campanyes dirigides pel Dr. Tarradell i les dirigides pel Dr. Hernández-Gasch, Munar i Burgaya, molt més comunes en les primeres.

Finalment, no es poden extreure massa conclusions en referència a la densitat (Bernáldez-Sánchez *et al.*, 2014) de restes trobades, ja que s'ha pogut inferir el volum de molt pocs estrats. De tota manera, pareix que s'estableixen dos o tres grups: el menys nombrós no supera les 60 exemplars/m<sup>3</sup>, mentre que en dos casos se superen el centenar d'e/m<sup>3</sup>. Finalment, l'estrat amb més densitat supera el milenar d'e/m<sup>3</sup>.

## 6.4 PUNTA DES PATRÓ

La Punta des Patró, igual que la Punta des Fenicis, és un altre dels sortints de la finca de Son Real que entren dins el mar i que en caracteritzen el seu litoral. El nom de Punta des Patró deriva possiblement de la presència d'una caseta de pescadors, actualment completament enderrocada, de la qual encara s'observen restes de la construcció, especialment del seu varador retallat sobre la roca (Hernández-Gasch *et al.*, inèdit-c; Hernández-Gasch & Sanmartí, 1999; 2003). El seu jaciment homònim es troba situat a uns 25 metres de la línia de mar de la cala adjacent a la punta, a tocar de la platja d'arena just on s'inicia la cobertura vegetal de la duna que cobreix l'indret i formant una plataforma, que ocupa uns 25 metres en direcció llevant / ponent (est / oest) (Hernández-Gasch *et al.*, inèdit-c; Hernández-Gasch, 2011b), i a pràcticament al davant de l'illot dels Porros, el jaciment que s'ha tractat en el capítol 6.2.



Figura 6.28: Localització del jaciment de la Punta des Patró

Descobert l'any 1996 per l'acció de furtius poc abans de la intervenció arqueològica a l'Illot dels Porros (Hernández-Gasch & Sanmartí, 1999, 2003; Hernández-Gasch, 2011b), com a mesura preventiva es tapà les restes i es preparà un projecte específic que s'iniciaria el 1998. Dies abans de l'inici de la campanya, el jaciment tornà a patir l'acció d'espoliadors amb una cala major i més profunda que la del 96, podent-se recuperar una nombrosa quantitat de material procedent d'aquesta, dispers per les immediacions (Hernández-Gasch *et al.*, inèdit-c). Les intervencions foren dirigides per Jordi Hernández-Gasch i Joan Sanmartí, des de la Universitat de Barcelona, i Magdalena Salas durant 4 anys (del 1998 al 2001) i permeteren descobrir dos edificis de planta absidal (Figura 6.29) identificats inicialment com a santuaris, però que actualment tan sols s'hi considera un d'ells (Hernández-Gasch, 2011b). Aquestes estructures es troben encarades en un mateix eix, de manera que la seva suma donaria una falsa aparença d'una estructura oval, però que mai s'hi va veure, ja que quan s'edificà el santuari, l'estructura més antiga ja estava del tot amortitzada (Hernández-Gasch, 2011b). Una vegada finalitzada l'excavació arqueològica es procedí a la seva protecció, però que resultà en part insuficient, ja que l'important temporal de 2001, que també afectaren de manera greu el jaciment de l'Illot des Porros, el cobriren completament d'arena (Hernández-Gasch, 2011b).

Des de llavors no s'ha realitzat cap altra intervenció amb la qual cosa les seves estructures tan sols són visibles de manera puntual, especialment l'avantcambra (Figura 6.29).

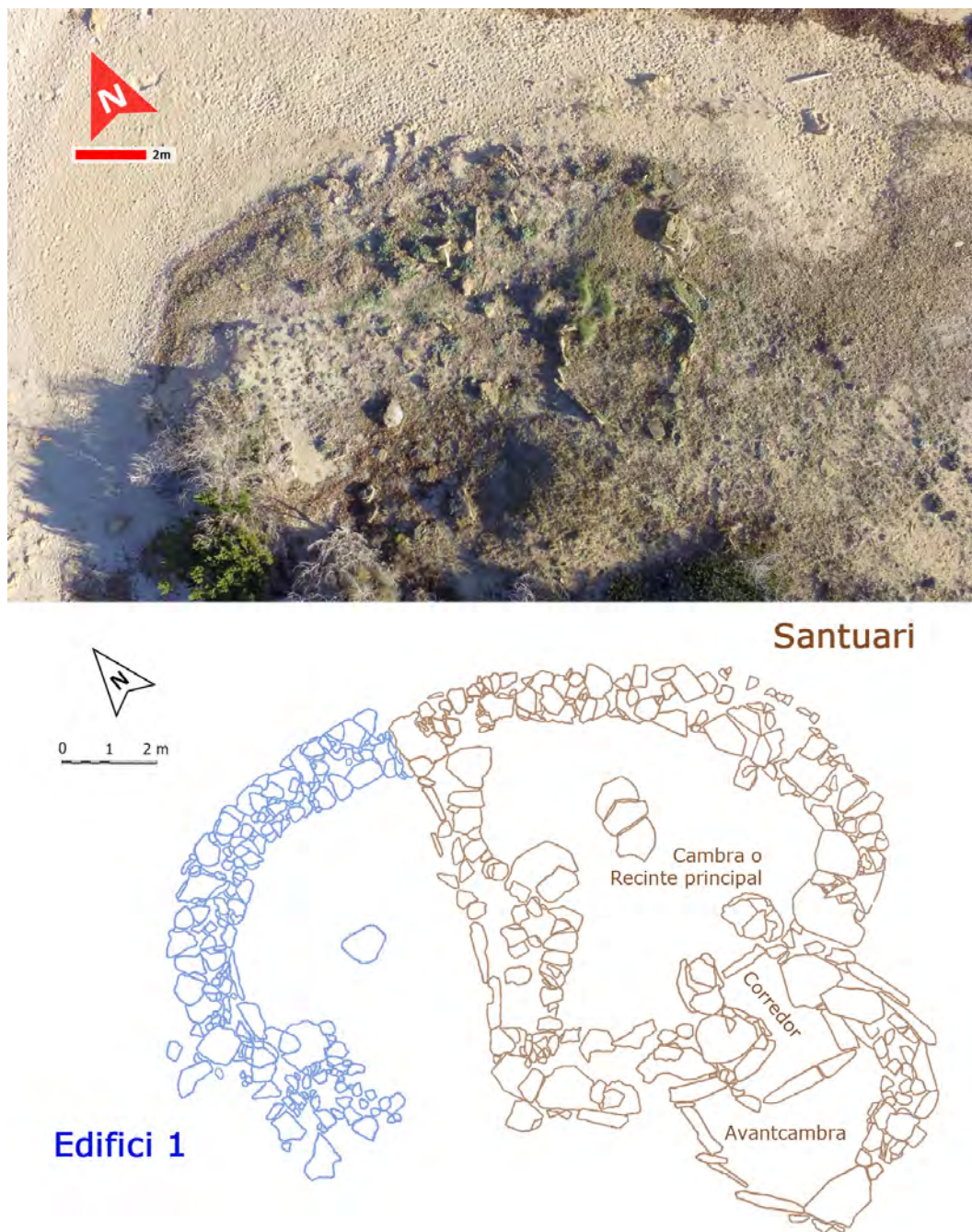


Figura 6.29: Fotografia aèria del jaciment i la seva planimetria, segons Vicens & Hernández-Gasch, 2014

El material que es presenta en aquest treball correspon al que es va recuperar en les intervencions abans mencionades, amb la qual cosa es presenta tot el material existent per a aquest jaciment. En les tasques d'intervenció arqueològica es va realitzar en extensió, distingint cada estrat i element estructural al qual se li va donar un número d'unitat estratigràfica, seguint Harris (1991 [1979]) i el seu mètode de registre. Aquesta extracció del material es va fer de forma manual, amb l'ajuda de petites eines (paletes i pinzells) pels estrats arqueològics i per l'estrat superficial (UE 1) eines més

grans (càvecs i pales). El sediment extret es passà (en sec) per un garbell i les restes recuperades s'incorporaren dins bosses per a la seva posterior anàlisi. (Hernández-Gasch, comunicació personal).

A més dels mol·luscs marins, també es pogueren extreure restes de fauna domèstica (vertebrada), així com altres invertebrats marins. La fauna (tan vertebrada com els mol·luscs) fou revisada pel Dr. Jordi Nadal i el Dr. Damià Ramis (Hernández-Gasch *et al.*, inèdit-c; inèdit-d; inèdit-k), encara que de forma parcial i sense aprofundir-hi. De tota manera, Ramis (inèdit) signà un informe sobre la fauna vertebrada de la Punta des Patró de les campanyes de 2000 i 2001. Pel que fa als invertebrats marins fa uns anys es publicà (Vicens & Hernández-Gasch, 2014) un estudi preliminar centrat en les primeres dades obtingudes sobre la malacofauna marina de la Segona Edat del Ferro del jaciment (santuari). A més, també s'han extret altres classes de mol·luscs com els escafòpodes (*Dentalium* spp.) o cefalòpodes (*Sepia officinalis*) i s'han observat restes d'altres *fila*, com antozous (*Leptopsammia pruvoti*, *Cladocora cespitosa*), briozous (*Schizobrachiella sanguinea*), decàpodes (indeterminats), equinoderms (*Paracentrotus lividus*) o serpúlids (*Serpula vermicularis*). En la Taula 6.41 es veuen reflectides les restes de cada un d'aquests grups per fases (agrupant les diverses unitats estratigràfiques que les engloben) o unitats estratigràfiques (sense adscripció cronològica clara).

|         | Cefalòpodes | Escafòpodes | Antozous | Briozous | Decàpodes | Equinoderms | Serpúlids |
|---------|-------------|-------------|----------|----------|-----------|-------------|-----------|
| UE 1    |             |             |          |          | 1         |             |           |
| UE 138  |             | 1           |          |          | 1         |             |           |
| Fase V  | 3           | 1           | 2        | 7        | 1         | 7           |           |
| Fase IV |             |             |          |          | 1         | 2           | 1         |
| Fase II |             | 5           | 1        | 14       |           | 2           | 1         |
| Fase I  |             | 7           |          |          |           | 1           |           |
| UE 170  |             | 1           | 4        |          |           |             |           |

Taula 6.41: NR d'altres invertebrats marins en la Punta des Patró, per fases o unitats estratigràfiques

Com es pot observar en la taula anterior, el nombre de restes d'altres invertebrats marins és molt reduït, en comparació amb els bivalves i gasteròpodes. Tal com s'ha procedit amb els jaciments anteriors, s'ha cregut oportú deixar-los de banda a l'espera d'un estudi específic.

#### 6.4.1 FASES CRONOLÒGIQUES DEL JACIMENT

Punta des Patró no presenta moltes datacions radiocarbòniques, tan sols se'n disposa<sup>12</sup> de tres (Taula 6.42), sol·licitades pel Grup d'Investigació ArqueoUIB<sup>13</sup> al *Royal Institute for Cultural Heritage Radiocarbon and Stable Isotope Measurements* (RICH) i facilitades pels doctors Jordi Hernández-Gasch (codirector de la intervenció) i Manel Calvo (ArqueoUIB). De tota manera, la cronologia s'ha establert majoritàriament a partir de l'abundant ceràmica d'importació que s'hi ha recuperat. En aquest sentit, l'abandonament del santuari es podria situar en la segona meitat del segle II AC (Sanmartí *et al.*, 2002). També cal tenir present l'existència d'un grafit llatí gravat a la vora del bol

<sup>12</sup> De fet, també existeixen dues datacions més, sol·licitades pel Dr. Damià Ramis a *Kiel AMS* (KIA), però presenten una evident manca de coherència amb la ceràmica dels mateixos contextos i, a més, es dubta de la seva certesa (Hernández-Gasch, comunicació personal) per la qual cosa no s'han tingut en compte.

<sup>13</sup> Dins del projecte *Archipiélagos: Paisajes, comunidades prehistóricas insulares y estrategias de conectividad en el Mediterráneo Occidental. El caso de las Islas Baleares durante la Prehistoria* (HAR2015-67211-P), finançat pel *Ministerio de Economía y Competitividad*.

carenat, on els autors d'aquesta publicació (Hernández-Gasch *et al.*, 2002b:60) exposen que segons el “Dr. Joan Ramon Torres [...] el bol fou fabricat en un taller púnic d'ubicació imprecisa, possiblement de l'àrea de l'Estret de Gibraltar o en Algèria Occidental”, i que fou una de les darreres ofrenes efectuades en el recinte. L'epígraf en lletres llatines fa difícil pensar en una deposició abans de la conquesta romana de l'illa, la qual cosa situaria la fi del santuari amb posterioritat al 123 AC, però encara possiblement dins del segle II. Pel que fa a la data fundacional del recinte possiblement es remunta a finals del segle III AC, encara que amb anterioritat de la construcció del santuari el lloc ja era utilitzat per fer-hi cerimònies. Així doncs, les ceràmiques suggereixen un origen almenys a la segona meitat del segle VI AC, amb continuïtat al llarg del segle IV AC. (Hernández-Gasch & Sanmartí, 2003). Pel que fa al l'Edifici 1, hi ha la presència de material fora de context, també pertanyent a la segona la segona meitat del segle VI AC, segurament més relacionat amb aquestes activitats anteriors a la construcció del santuari més que a l'ús del mateix Edifici 1, el qual s'establiria uns segles abans, clarament dins la Primera Edat del Ferro.

| Mostra     | Context | ANYS (BP)     | CAL AC 1 $\sigma$                                     | CAL AC 2 $\sigma$                                     |
|------------|---------|---------------|---|---|
| RICH-23396 | UE 88   | 2500 $\pm$ 32 | 770-740 (11.9%)<br>690-660 (10.7%)<br>650-540 (45.6%) | 790-510 (95.4%)                                       |
| RICH-23427 | UE 67   | 2426 $\pm$ 32 | 730-720 ( 1.0%)<br>710-690 ( 2.4%)<br>540-410 (64.9%) | 750-680 (18.4%)<br>670-630 ( 6.2%)<br>590-400 (70.8%) |
| RICH-23428 | UE 159  | 2449 $\pm$ 33 | 750-680 (22.5%)<br>670-640 ( 7.8%)<br>560-420 (37.9%) | 760-400 (95.4%)                                       |

Taula 6.42: Datacions radiocarbòniques de la Punta des Patró

Així doncs, s'han establert (Hernández-Gasch, comunicació personal), en cada una de les construccions, una sèrie de fases cronològiques, a les quals se'ls poden sumar quatre unitats estratigràfiques de cronologia relativament indefinida que representarien l'aportació de sediment i material malacofaunístic, abans de la primera ocupació (UE 170), un estrat de cronologia indeterminada (UE 138), l'ampli l'espai entre l'abandonament total i l'actualitat (UE 1) i, finalment, l'estrat fruit de l'acció dels espoliadors (UE 2). Igual que passa amb els jaciments tractats anteriorment, no ha estat possible situar diverses unitats estratigràfiques (UE 130, 131 i 171) amb presència de malacofauna (1, 56 i 62 restes, respectivament) dins cap d'aquestes fases o agrupacions, la manca d'elements amb garanties per poder dur-ho a terme ha fet que es deixessin fora del present treball a l'espera d'unes circumstàncies més favorables.

#### 6.4.2 EDIFICI 1 I EVIDÈNCIES DINS DEL SANTUARI (PRIMERA EDAT DEL FERRO)

Les darreres campanyes d'excavació se centraren en l'exterior del santuari i revelant l'existència d'una primera construcció, l'Edifici 1, identificada de manera preliminar també com a santuari (Hernández-Gasch *et al.*, inèdit-k; inèdit-d; Hernández-Gasch, 2011b). Presentava una planta absidal i estava construït amb murs de pedra d'estructura bipartita i tripartida (reblerts de pedra de mida petita). Tot pareix indicar que el santuari va utilitzar elements estructurals d'aquest Edifici 1, en concret els murs nord i sud, a més d'una columna polilítica integrada en el mur est del santuari en ser edificat (Hernández-Gasch, 2011b; Vicens & Hernández-Gasch, 2014). Tot i que la part conservada i

no reaprofitada d'aquest edifici presenta uns murs d'aproximadament d'1 metre d'amplada i unes dimensions d'uns 5,5 metres de llargada per 7 metres d'amplada, el que suposa amb una superfície interior d'uns 19,5m<sup>2</sup>. Es podria estimar que la dita estructura originalment tingués uns 12 metres de longitud (Hernández-Gasch, 2011b). En el centre de la part de l'edifici 1, conservada a l'exterior del santuari, es va localitzar una columna polilítica de la qual tan sols es conserven dos tambors, per davall del tambor de base es documentà una petita depressió reblerta per cendres, que Hernández-Gasch (2011b) interpreta com a una evidència d'un ritual fundacional.

#### 6.4.2.1 Cronologia, distribució i espècies

La interpretació dels materials trobats, junt amb les datacions, ha permès diferenciar una gran fase (ús), dins de la qual s'ha cregut convenient diferenciar una sèrie de nivells o estrats de combustió, alguns d'ells agrupats dins l'espai concret assignat a una llar de foc, així com algunes evidències del seu abandonament. La informació per confeccionar la Taula 6.43 (així com la Taula 6.51) s'ha extret de les fixes i diaris d'excavació facilitats per un dels codirectors (el Dr. Jordi Hernández-Gasch), qui ha proposat, a més, la fasificació emprada.

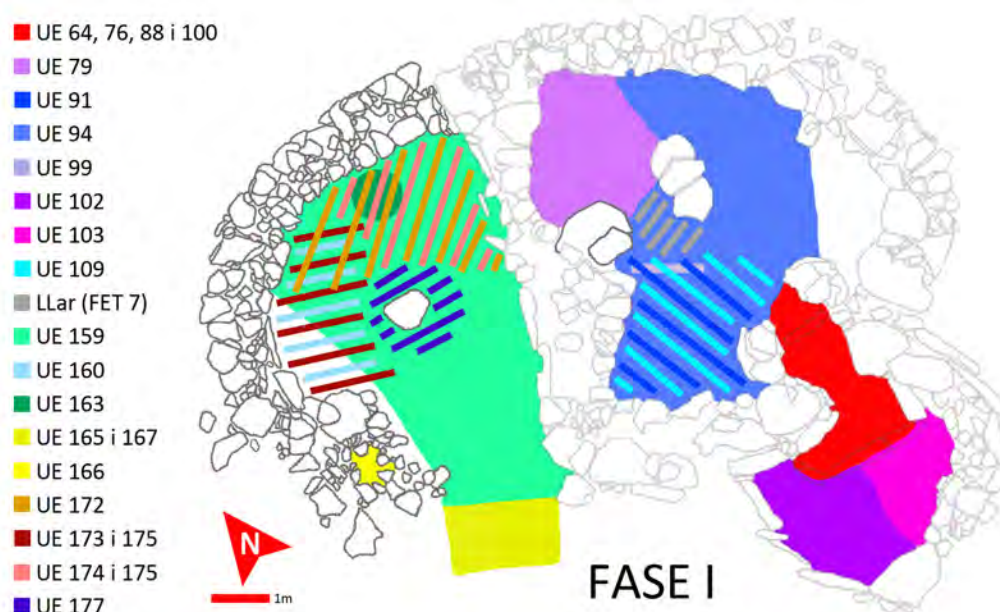


Figura 6.30: Localització<sup>14</sup> (segons proposta del Dr. Jordi Hernández-Gasch) de les UE amb restes malacològiques a la Primera Edat del Ferro

| FASE I: Nivells d'ús |  |
|----------------------|--|
| UE 64                | Estrat d'arena al nord de l'avantcambra i corredor.  |
| UE 76                | Estat d'arena i pedres a la part nord de l'avantcambra i el corredor. Coberta per la UE anterior (UE 64).                              |
| UE 79                | Estrat d'arena compacte de color marró amb abundants carbons, fauna i ceràmica. Situada a l'angle nord-oest. En contacte amb la UE 94. |

<sup>14</sup> En la representació de les estructures del jaciment s'ha intentat diferenciar amb un canvi de tonalitat les estructures en ús. Així es difumina, en aquesta Figura 6.30 i en les figures posteriors (6.32, 6.35 i 6.368, l'espai d'una altra època, ja sigui per desús o sigui perquè encara no estaria construït.

|   |  |
|---|--|
| UE 88                                   | Estat d'arena marronosa i de textura argilosa, situada en el corredor i coberta per la UE 76. Conté carbons i fauna.   |
| UE 91                                   | Estrat d'arena situat a l'angle sud-oest, presenta carbonets i algunes cendres. Possiblement sigui equivalent a la UE 94.  |
| UE 94                                   | Estrat d'arena vermellova amb argiles. Conté carbons i abundant fauna. S'estén arreu del recinte tret de la zona de l'absis. En contacte amb la UE 79  |
| UE 99                                   | Sediment d'arena de color marró, al sud de la llar de foc central delimitada per pedres (FET 7). Conté fauna i mol·luscs en abundància. Coberta per la 91.   |
| UE 100                                  | Estrat d'arena de color gris-marró fosc a l'interior de l'avantcambra i corredor entre les lloses UE 87 i la llosa de llinda. Està coberta per la UE 88.   |
| UE 102                                  | Estrat d'arena de color marró clar, a la part sud-oest de l'avantcambra, davant la llosa longitudinal UE 114, conté fauna, mol·luscs i ceràmica i alguns carbonets. Està en contacte amb la UE 103.        |
| UE 103                                  | Estrat d'arena, a la part sud-est de l'avantcambra, davant la llosa longitudinal UE 114, presenta algunes taques fosques i carbons. En contacte amb la UE 102.   |
| UE 109                                  | Estrat tènue d'argiles blanques amb restes de carbonets i fauna, s'estén davant el corredor i l'angle sud-oest.  |
| UE 140                                  | Estrat d'arena ataronjada a l'oest del monòlit, conté fauna. Situada sota de la UE 112.  |
| UE 159 <sup>15</sup>                    | Estat cendrós amb carbons, estenen-se per gran part de l'Edifici 1.  |
| UE 163                                  | Estrat d'arena grisa-negre, fent una taca en la UE 159.  |
| UE 165                                  | Estrat d'arena situat a la cala realitzada a la part sud (exterior) de l'Edifici 1.  |
| UE 166                                  | Estrat de l'interior del "ninxol" [sic] de l'extrem sud-oest del mur de l'Edifici 1.   |
| UE 167                                  | Estrat d'arena marronosa situat a la cala exterior (sud) de l'Edifici 1, sota la UE 165 presenta algun carbó, mol·luscs, fauna i ceràmica.   |
| UE 172                                  | Estrat d'arena marronosa situat a la part nord i oest de l'Edifici 1.  |
| UE 173                                  | Estrat d'arena de color marró clar, situat a la part sud-oest i oest de l'Edifici 1, presenta fauna en abundància. Es troba en contacte amb la UE 174.   |
| UE 174                                  | Estrat d'arena situat a la part nord de l'Edifici 1. Es troba en contacte amb la UE 173.   |
| UE 175                                  | Estrat d'arena de marró clar dins de l'Edifici 1 sobre el paleosòl (UE 170), amb capes de cendres i carbons. Es troba cobert per les dues UE anteriors (UE 173 i 174).                                     |
| UE 177                                  | Estrat d'arena amb cendres i carbons al voltant de la base de la columna.  |
| <b>FASE I: Nivells de combustió</b>     |  |
| UE 67                                   | Estrat de color gris, situat a l'oest del recinte cap al mur oest fins a tocar de la falca sud del monòlit. Compost per cendres, a més de carbons, i argiles blanques. Forma part de la llar de foc FET 7. |
| UE 80                                   | Estrat d'argila blanca a l'interior de la llar de foc (FET 7), cobert i envoltat d'arena cendrosa.   |
| UE 81                                   | Taca de cendres dins de la UE 79, a la part nord-oest del recinte (santuari). Conté ossos i ceràmica.  |
| UE 92                                   | Taca cendrosa situada a la part nord-oest del recinte. Coberta per la UE 79.   |
| UE 107                                  | Estrat de cendres de color negre a l'interior de la llar (FET 7), conté ossos.   |
| UE 112                                  | Estrat d'arena cendrosa, però sense carbons, de farciment de l'estructura antiga que delimiten les lloses a l'angle nord-est i davant el mur UE 39 (FET 7).  |
| <b>FASE I: Enderrocs – abandonament</b> |  |
| UE 160                                  | Estrat de petites pedres de la banda oest de l'Edifici 1   |

Taula 6.43: UE associades a la Primera edat del Ferro (Fase I)

<sup>15</sup> Aquesta unitat estratigràfica presenta una datació (RICH-23428) amb un ventall relativament ampli, a més hi hauria evidències que la podrien situar dins de l'enquadrament cronològic de l'abandonament, de tota manera s'ha mantingut en els nivells d'ús de la Fase I, ja que tot indica que és producte d'una certa activitat relacionada amb l'Edifici 1.



En la Taula 6.44 es mostren el nombre de restes (NR) i el nombre mínim d'individus (NMI) per cada un dels enquadraments temporals o d'ús que s'han establert.

| <b>Bivalves</b>                  | <b>Nivells d'ús</b> |            | <b>Nivells de combustió</b> |           | <b>Enderroc</b> |            |
|----------------------------------|---------------------|------------|-----------------------------|-----------|-----------------|------------|
|                                  | NR                  | NMI        | NR                          | NMI       | NR              | NMI        |
| <i>Acanthocardia tuberculata</i> |                     |            | 1                           | 1         |                 |            |
| <i>Arca noae</i>                 | 30                  | 21         | 1                           | 1         | 3               | 2          |
| <i>Barbatia barbata</i>          | 4                   | 3          | 1                           | 1         |                 |            |
| <i>Chama gryphoides</i>          | 1                   | 1          |                             |           |                 |            |
| <i>Chamelea gallina</i>          |                     |            | 1                           | 1         |                 |            |
| <i>Glycymeris spp.</i>           | 2                   | 1          | 5                           | 3         |                 |            |
| <i>Kellia suborbicularis</i>     | 1                   | 1          |                             |           |                 |            |
| <i>Mactra spp.</i>               | 24                  | 12         |                             |           |                 |            |
| <i>Pinna nobilis</i>             | 6                   | 2          | 3                           | 2         |                 |            |
| <i>Spondylus gaederopus</i>      | 21                  | 15         | 7                           | 5         | 2               | 2          |
| <i>Venerupis decussata</i>       | 1                   | 1          |                             |           |                 |            |
| Intederminat                     | 2                   | 2          |                             |           |                 |            |
| <b>TOTAL</b>                     | <b>92</b>           | <b>59</b>  | <b>19</b>                   | <b>14</b> | <b>5</b>        | <b>4</b>   |
| <b>Gasteròpodes</b>              | NR                  | NMI        | NR                          | NMI       | NR              | NMI        |
| <i>Cerithium vulgatum</i>        | 8                   | 8          |                             |           | 1               | 1          |
| <i>Columbella rustica</i>        | 5                   | 5          |                             |           |                 |            |
| <i>Conus ventricosus</i>         | 6                   | 6          | 1                           | 1         | 2               | 2          |
| <i>Erosaria spurca</i>           | 1                   | 1          |                             |           |                 |            |
| <i>Hexaplex trunculus</i>        | 2                   | 2          |                             |           |                 |            |
| <i>Patella caerulea</i>          | 34                  | 32         | 6                           | 5         | 4               | 4          |
| <i>Patella rustica</i>           | 47                  | 46         | 11                          | 10        | 6               | 6          |
| <i>Patella ulyssiponensis</i>    | 3                   | 3          | 1                           | 1         |                 |            |
| <i>Phorcus articulatus</i>       | 17                  | 17         | 1                           | 1         | 10              | 10         |
| <i>Phorcus turbinatus</i>        | 81                  | 71         | 16                          | 13        | 77              | 77         |
| <i>Stramonita haemastoma</i>     | 16                  | 15         | 5                           | 5         |                 |            |
| <i>Vexillum ebenus</i>           | 1                   | 1          |                             |           |                 |            |
| <b>TOTAL</b>                     | <b>221</b>          | <b>207</b> | <b>41</b>                   | <b>36</b> | <b>100</b>      | <b>100</b> |

Taula 6.44: NR i NMI de les diferents espècies en els espais de la Primera edat del Ferro

Gràcies a les seccions i planimetries originals, realitzades durant l'excavació, facilitades per un dels codirectors (el Dr. Jordi Hernández-Gasch), s'han pogut inferir el volum de gran part de les UE presents i obtenir la densitat de restes (DR) i la densitat mínima d'individus (DMI). De tota manera, s'ha de tenir en compte que les dades que s'expressen en la següent taula (Taula 6.45), així com en les posteriors de volums (Taulas 6.53 i 6.61), s'han de prendre amb una certa cautela, ja que els volums no són reals, sinó inferits.

| <b>UE</b> | <b>m<sup>3</sup></b> | <b>NR/NMI</b> | <b>DR-Biv.</b> | <b>DR-Gast.</b> | <b>DR-Tot.</b> | <b>DMI-Biv.</b> | <b>DMI-Gast.</b> | <b>DMI-Tot.</b> |
|-----------|----------------------|---------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|------------------|-----------------|
| <b>64</b> | 0,2712               | 3             | 3,69           | 7,37            | <b>11,06</b>   | 3,69            | 7,37             | <b>11,06</b>    |
| <b>76</b> | 0,4178               | 3 / 2         | 4,79           | 2,39            | <b>7,18</b>    | 2,39            | 2,39             | <b>4,79</b>     |
| <b>88</b> | 0,2059               | 6 / 5         | 9,71           | 19,43           | <b>29,14</b>   | 4,86            | 19,43            | <b>24,29</b>    |

|            |        |           |        |        |               |        |        |               |
|------------|--------|-----------|--------|--------|---------------|--------|--------|---------------|
| <b>91</b>  | 0,3822 | 19 / 16   | 20,93  | 28,78  | <b>49,71</b>  | 15,70  | 26,16  | <b>41,86</b>  |
| <b>94</b>  | 1,0652 | 24 / 17   | 11,27  | 11,27  | <b>22,53</b>  | 5,63   | 10,33  | <b>15,96</b>  |
| <b>99</b>  | 0,0290 | 5         | 103,58 | 69,05  | <b>172,63</b> | 103,58 | 69,05  | <b>172,63</b> |
| <b>100</b> | 0,1773 | 5 / 4     | 5,64   | 22,56  | <b>28,20</b>  | 5,64   | 16,92  | <b>22,56</b>  |
| <b>102</b> | 0,6240 | 7         | 3,21   | 8,01   | <b>11,22</b>  | 3,21   | 8,01   | <b>11,22</b>  |
| <b>103</b> | 0,1962 | 5         | -      | 25,48  | <b>25,48</b>  | -      | 25,48  | <b>25,48</b>  |
| <b>109</b> | 0,1607 | 8 / 7     | 12,45  | 37,34  | <b>49,79</b>  | 12,45  | 31,12  | <b>43,56</b>  |
| <b>159</b> | 2,8676 | 121 / 100 | 9,07   | 33,13  | <b>42,20</b>  | 3,84   | 31,04  | <b>34,87</b>  |
| <b>160</b> | 0,6413 | 105 / 104 | 7,80   | 155,94 | <b>163,73</b> | 6,24   | 155,94 | <b>162,17</b> |
| <b>163</b> | 0,0816 | 2         | 12,25  | 12,25  | <b>24,51</b>  | 12,25  | 12,25  | <b>24,51</b>  |
| <b>165</b> | 0,2351 | 42 / 36   | 68,06  | 110,61 | <b>178,67</b> | 46,79  | 106,35 | <b>153,15</b> |
| <b>167</b> | 0,5619 | 20 / 18   | 10,68  | 24,92  | <b>35,60</b>  | 7,12   | 24,92  | <b>32,04</b>  |
| <b>172</b> | 0,4109 | 2         | -      | 4,87   | <b>4,87</b>   | -      | 4,87   | <b>4,87</b>   |
| <b>173</b> | 0,5300 | 7         | 1,89   | 11,32  | <b>13,21</b>  | 1,89   | 11,32  | <b>13,21</b>  |
| <b>174</b> | 0,7386 | 2         | -      | 2,71   | <b>2,71</b>   | -      | 2,71   | <b>2,71</b>   |
| <b>175</b> | 0,8713 | 20 / 17   | 6,89   | 16,07  | <b>22,95</b>  | 5,74   | 13,77  | <b>19,51</b>  |
| <b>177</b> | 0,1391 | 1         | 7,19   | -      | <b>7,19</b>   | 7,19   | -      | <b>7,19</b>   |

Taula 6.45: DR i DMI en gran part de les unitats estratigràfiques de la Primera Edat del Ferro

#### 6.4.2.2 Tafonomia

En general, les conquilles presenten bon estat de conservació. El percentatge de conquilles senceres (CS) és prou elevat (un 43,89% en els nivells d'ús, un 43,90% en els nivells de combustió i un 66,67% en l'enderroc), la qual cosa repercuteix en un elevat valor de l'Índex de Fragmentació (ÍF): 0,71, 0,67 i 0,9 respectivament (Taula 6.46). En els nivells d'ús i en els de combustió, la categoria més abundant és la DES3, superant el 50% de les restes (en concret 53,67% i 53,33%, respectivament), seguit per DES2 amb un 28,12% i 25,00% respectivament, metre que en l'enderroc la més abundant és DES2 amb un 52,38%, seguida de DES1 amb un 27,62%. Contràriament, els nivells d'ús, presenten unes proporcions mínimes de DES1 (4,47%), mentre que en els nivells de combustió no n'hi ha cap. En els nivells d'ús hi ha fins a 9 fragments que presentaven una connexió anatòmica amb altres restes, podent-se agrupar en 4 *M. glauca*, 1 *P. rustica* i 1 *P. caerulea*. Hi ha algunes conquilles amb evidències d'abrasió natural (ABRA1), representant unes proporcions molt similars en els diferents espais: un 5,43% en els espais d'ús, un 5,75% en els de combustió i un 3,33% en l'enderroc.

|      | Ús   |       |             | Combustió |       |             | Enderroc |       |             |
|------|------|-------|-------------|-----------|-------|-------------|----------|-------|-------------|
|      | Biv. | Gast. | Total       | Biv.      | Gast. | Total       | Biv.     | Gast. | Total       |
| CS   | 36   | 97    | <b>133</b>  | 7         | 18    | <b>25</b>   | 2        | 68    | <b>70</b>   |
| CT   | 12   | 76    | <b>88</b>   | 4         | 11    | <b>15</b>   | 1        | 23    | <b>24</b>   |
| CMT  | 13   | 18    | <b>29</b>   | 2         | 6     | <b>8</b>    | 2        | 5     | <b>7</b>    |
| FRAG | 31   | 30    | <b>63</b>   | 6         | 6     | <b>12</b>   | 0        | 4     | <b>4</b>    |
| ÍF   | 0,52 | 0,78  | <b>0,71</b> | 0,58      | 0,71  | <b>0,67</b> | 0,60     | 0,91  | <b>0,90</b> |
| DES1 | 1    | 13    | <b>14</b>   | 0         | 0     | <b>0</b>    | 0        | 29    | <b>29</b>   |
| DES2 | 27   | 61    | <b>87</b>   | 7         | 8     | <b>15</b>   | 1        | 54    | <b>55</b>   |
| DES3 | 52   | 122   | <b>174</b>  | 8         | 24    | <b>32</b>   | 3        | 14    | <b>17</b>   |

|       |   |    |           |   |   |           |   |   |          |
|-------|---|----|-----------|---|---|-----------|---|---|----------|
| DES4  | 9 | 16 | <b>25</b> | 3 | 8 | <b>11</b> | 1 | 2 | <b>3</b> |
| ABRA1 | 6 | 12 | <b>16</b> | 1 | 1 | <b>2</b>  | 0 | 1 | <b>1</b> |
| ABRA2 | 0 | 2  | <b>2</b>  | 0 | 0 | <b>0</b>  | 0 | 0 | <b>0</b> |

Taula 6.46: Categories i Índex de Fragmentació i estat general, per classes, a la Primera Edat de Ferro

Són molt freqüents les conquilles amb restes o evidències de bioalteracions, especialment sobre gasteròpodes, destacant-se fins al 83,81% del total de les restes bioalterades en l'enderroc, el 68,33% en els nivells de combustió o el 65,18% en els nivells d'ús. De tota manera, la categoria més nombrosa és la de conquilla amb indicis d'alteracions (Taula 6.47). Per contra, els rastres o presència d'epibionts són molt minoritaris, fins a un 8,63% en els nivells d'ús o un 6,67% en els de combustió (no se n'han observat en l'enderroc) i aquesta presència es focalitza més a la part externa en els nivells d'ús i en la part interna en els nivells de combustió. La presència de perforacions (FOR1) atribuïbles, principalment, a altres organismes marins (D'Errico *et al.*, 1993; Claassen, 1998; Kowalewski, 2004; Álvarez, 2007) tan sols s'ha observat en els nivells d'ús en 5 ocasions: dos cops sobre *C. vultagum* i un cop sobre *B. barbata*, *P. caerulea* i *S. haemastoma*. La presència d'incrustacions en les conquilles és freqüent, tant en els nivells d'ús com en els de combustió, amb un 27,48% i 31,67%, respectivament. De tota manera, s'observen diferències apreciables pel que fa a la classe més afectada, mentre que són els bivalves en els nivells d'ús (un 41,3%), en els nivells de combustió són els gasteròpodes (un 34,15%).

|              | Ús        |            |            | Combustió |           |           | Enderroc |           |           |
|--------------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|
|              | Biv.      | Gast.      | Total      | Biv.      | Gast.     | Total     | Biv.     | Gast.     | Total     |
| ALT1         | 22        | 122        | <b>144</b> | 3         | 17        | <b>20</b> | 3        | 71        | <b>74</b> |
| ALT2         | 9         | 37         | <b>46</b>  | 2         | 8         | <b>10</b> | 0        | 13        | <b>13</b> |
| ALT3         | 6         | 8          | <b>14</b>  | 2         | 9         | <b>11</b> | 1        | 0         | <b>1</b>  |
| <b>Σ ALT</b> | <b>37</b> | <b>167</b> | <b>204</b> | <b>7</b>  | <b>34</b> | <b>41</b> | <b>4</b> | <b>84</b> | <b>88</b> |
| EPI          | 11        | 8          | <b>19</b>  | 1         | 0         | <b>1</b>  | 0        | 0         | <b>0</b>  |
| INT          | 3         | 2          | <b>5</b>   | 0         | 3         | <b>3</b>  | 0        | 0         | <b>0</b>  |
| EPNT         | 0         | 3          | <b>3</b>   | 0         | 0         | <b>0</b>  | 0        | 0         | <b>0</b>  |
| <b>Σ EPI</b> | <b>14</b> | <b>13</b>  | <b>27</b>  | <b>1</b>  | <b>3</b>  | <b>4</b>  | <b>0</b> | <b>0</b>  | <b>0</b>  |
| FOR1         | 1         | 4          | <b>5</b>   | 0         | 0         | <b>0</b>  | 0        | 0         | <b>0</b>  |
| INC          | 38        | 48         | <b>86</b>  | 5         | 14        | <b>19</b> | 2        | 1         | <b>3</b>  |

Taula 6.47: Alteracions, epibionts i forats naturals, per classes, a la Primera Edat de Ferro

L'observació (Taula 6.49) de restes que presenten indicis o evidències de tractaments tèrmics és comuna, especialment quan es tracta dels nivells de combustió (que s'arriba al 48,33%), però també present en els nivells d'ús amb un 12,78%. En els enderrocs no se n'ha observat cap. En els nivells de combustió s'observa una major proporció de gasteròpodes, mentre que els nivells d'ús són els bivalves els que la presenten. Contràriament al que succeeix en l'Illot des Porros, aquí la gran majoria de restes amb indicis o evidències tèrmiques són conquilles senceres o amb petits trencaments, en pocs casos són FRAG. Les espècies més afectades són les dels gèneres *Patella* i *Phorcus* per part dels gasteròpodes i *M. glauca*, *A. noae*, *Glycymeris spp.* o *S. gaederopus* per part dels bivalves, totes ells amb un destacat interès alimentari. De tota manera, també cal citar que s'han observat almenys 4 exemplars de *C. ventricosus* els quals, per la seva mida, aparentment, no presenten aquest interès.

En la Taula 6.48 s'ha volgut presentar les unitats estratigràfiques amb una elevada proporció (>20%) de restes amb indicis o evidències de tractaments tèrmics.

| Ús  |                   | Combustió |                 |
|-----|-------------------|-----------|-----------------|
| UE  | Total (B. / G.) % | UE        | Total (B./G.) % |
| 76  | 33,3 (50 / 0)     | 67        | 40 (50/35,3)    |
| 94  | 41,7 (25 / 58,3)  | 80        | 71,4 (0 / 100)  |
| 99  | 80 (66,7 / 100)   | 81        | 50 (0 / 100)    |
| 103 | 60 (- / 60)       | 92        | 28,6 (0 / 40)   |
| 166 | 100 (100 / -)     | 107       | 50 (100 / 40)   |
| 172 | 50 (- / 50)       | 112       | 61,5 (0 / 100)  |

Taula 6.48: % de conques amb indicis de tractament tèrmic, per UE, a la Primera Edat de Ferro

Pel que fa a la seva possible utilització com a penjolls, tan sols se n'ha observat en els nivells d'ús, en 4 ocasions i sobre 4 espècies diferents: *C. vulgatum*, *C. ventricosus*, *P. caerulea* i *S. haemastoma*. De tota manera, també tenir en compte de la presència de 5 *C. vulgatum* amb el peristoma trencat (4 en els nivells d'ús i 1 en l'enderroc), com a possibles elements ornamentals. Un altre aspecte que és possible relacionar amb un ús ornamental són les perforacions més grans i sense les vores regulars (FOR2). Tan sols s'han pogut observar en els espais d'ús i, també en un grup relativament divers d'espècies, són: *A. noae*, *C. vulgatum*, *Ch. gryphoides*, *E. spurca*, *M. glauca*, *P. caerulea*, *Ph. turbinatus*, *S. gaederopus* i *S. haemastoma*.

|              | Ús        |           |           | Combustió |           |           | Enderroc |          |          |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|
|              | Biv.      | Gast.     | Total     | Biv.      | Gast.     | Total     | Biv.     | Gast.    | Total    |
| TN           | 12        | 23        | 35        | 8         | 9         | 17        | 0        | 0        | 0        |
| FOC          | 2         | 7         | 9         | 1         | 5         | 6         | 0        | 0        | 0        |
| PFC          | 12        | 19        | 31        | 4         | 19        | 23        | 0        | 0        | 0        |
| <b>Σ FOC</b> | <b>14</b> | <b>26</b> | <b>40</b> | <b>5</b>  | <b>34</b> | <b>29</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> |
| PNJ          | 0         | 1         | 1         | 0         | 0         | 0         | 0        | 0        | 0        |
| PPJ          | 0         | 3         | 3         | 0         | 0         | 0         | 0        | 0        | 0        |
| <b>Σ PNJ</b> | <b>0</b>  | <b>4</b>  | <b>4</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> |
| FOR2         | 7         | 10        | 17        | 0         | 0         | 0         | 0        | 0        | 0        |

Taula 6.49: Processos associats a l'activitat antròpica, per classes, a la Primera Edat de Ferro

### 6.4.2.3 Biometria

Les dades que s'exposen en la Taula 6.50 són  $\alpha$ , tret d'algunes de *P. rustica* (A i VOL) en els nivells d'ús i d'enderroc, que són  $\beta$ . De manera similar a les anàlisis biomètriques anteriors, s'han obviat les espècies amb massa pocs exemplars dels diferents espais d'usos.

|               |           | <i>Patella rustica</i> |         |         |         |         |        |                        |
|---------------|-----------|------------------------|---------|---------|---------|---------|--------|------------------------|
| (45 · 10 · 5) |           | L1 (mm)                | L2 (mm) | L3 (mm) | D1 (mm) | D2 (mm) | A (mm) | VOL (mm <sup>3</sup> ) |
| Ús            | $\bar{x}$ | 33,40                  | 12,27   | 21,39   | 27,49   | 28,57   | 15,85  | 4.250                  |
|               | $\sigma$  | 4,59                   | 3,13    | 3,61    | 3,88    | 4,06    | 3,08   | 1.610                  |

|           |           |       |       |       |       |       |       |              |
|-----------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| Combustió | $\bar{x}$ | 36,79 | 12,92 | 23,39 | 29,28 | 30,25 | 16,33 | <b>5.326</b> |
|           | $\sigma$  | 1,60  | 1,68  | 2,00  | 2,79  | 3,40  | 4,16  | 1.962        |
| Enderroc  | $\bar{x}$ | 34,16 | 11,24 | 22,92 | 28,16 | 27,81 | 15,50 | <b>4.513</b> |
|           | $\sigma$  | 5,66  | 1,68  | 4,15  | 3,60  | 4,80  | 4,27  | 2.496        |

*Phorcus articulatus*

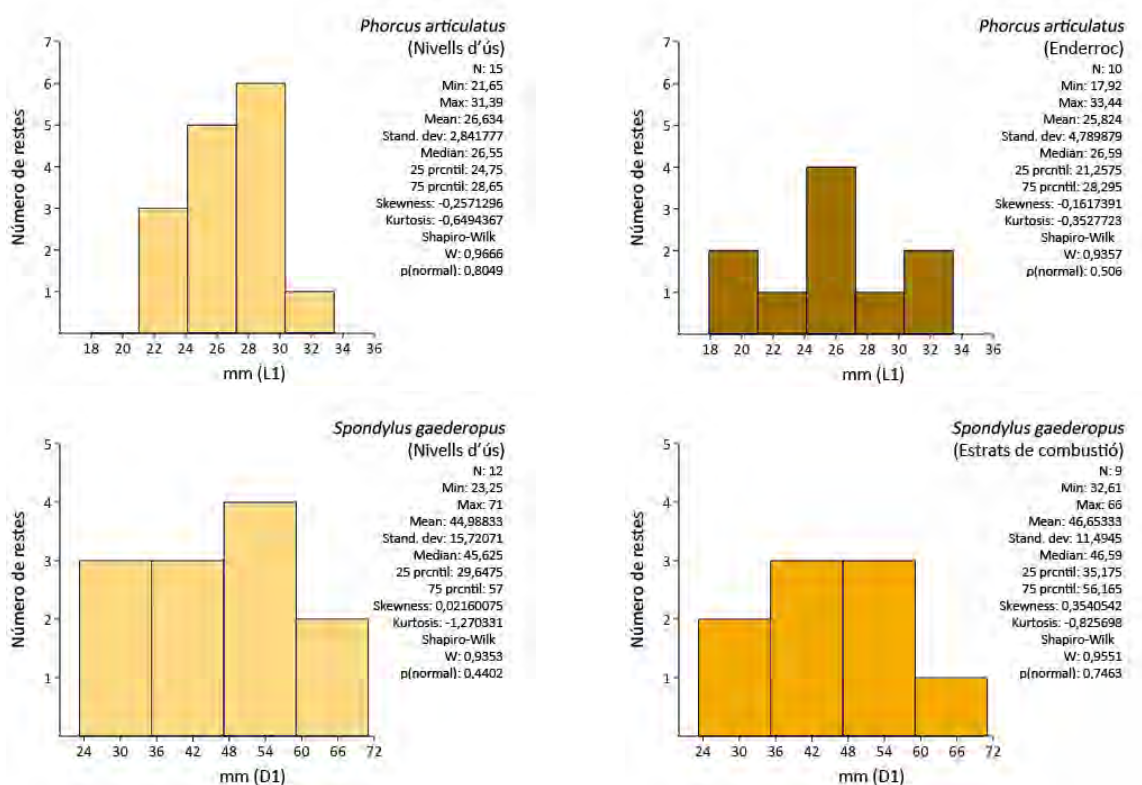
| (15 · 1 · 10) |           | L1 (mm) | L2 (mm) | D1 (mm) | D2 (mm) | VOL (mm <sup>3</sup> ) |
|---------------|-----------|---------|---------|---------|---------|------------------------|
| Ús            | $\bar{x}$ | 26,54   | 17,30   | 23,53   | 21,24   | <b>2.309</b>           |
|               | $\sigma$  | 2,92    | 2,08    | 1,87    | 1,71    | 637                    |
| Enderroc      | $\bar{x}$ | 25,82   | 16,78   | 23,56   | 21,20   | <b>3.349</b>           |
|               | $\sigma$  | 4,79    | 3,35    | 3,48    | 3,12    | 1.094                  |

*Phorcus turbinatus*

| (70 · 13 · 76) |           | L1 (mm) | L2 (mm) | D1 (mm) | D2 (mm) | VOL (mm <sup>3</sup> ) |
|----------------|-----------|---------|---------|---------|---------|------------------------|
| Ús             | $\bar{x}$ | 25,23   | 16,54   | 23,93   | 21,90   | <b>2.406</b>           |
|                | $\sigma$  | 3,24    | 2,34    | 2,56    | 3,51    | 993                    |
| Combustió      | $\bar{x}$ | 25,06   | 1,63    | 22,86   | 21,42   | <b>2.195</b>           |
|                | $\sigma$  | 3,22    | 0,22    | 2,72    | 2,92    | 785                    |
| Enderroc       | $\bar{x}$ | 24,57   | 16,03   | 23,55   | 21,33   | <b>2.165</b>           |
|                | $\sigma$  | 2,95    | 2,30    | 2,02    | 2,00    | 687                    |

Taula 6.50: Mitjanes i desviacions estàndards, més volums d'algunes espècies, a la Primera Edat de Ferro

En la Figura 6.31 es representa l'agrupació en columnes o histogrames (Barceló, 2007) de la longitud (L1) i l'amplada (D1) de la conquilla realitzada per a determinades espècies, a més d'una sèrie de paràmetres estadístics. Tal com s'ha fet amb les figures d'apartats anteriors s'han mantingut les proporcions en el nombre de restes de la mateixa espècie, per facilitar la seva comparació.



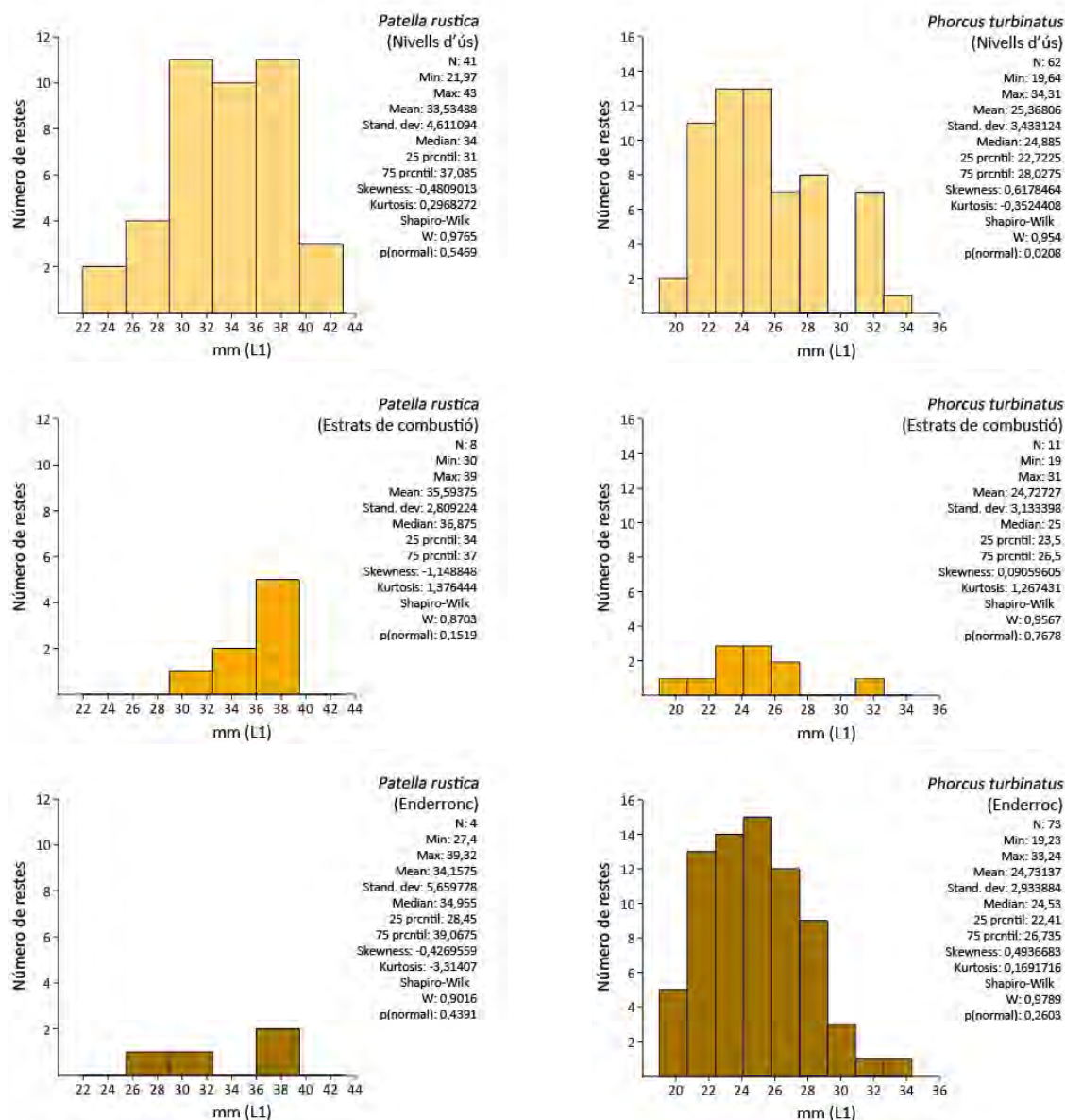


Figura 6.31: Longitud (L1) o amplitud (D1) de la conquilla d'algunes espècies, a la Primera Edat de Ferro

#### 6.4.2.4 Discussió

Com es pot observar en la Taula 6.45, la densitat (DMI) més elevada és de la UE 99 (amb quasi 173 exemplars/m<sup>3</sup>), a causa de presentar el menor dels volums inferits, encara que contengui, en valors absoluts, un número relativament baix de conquilles. Aquest context és seguit per la UE 160 i la UE 165, amb 162 i 153 e/m<sup>3</sup>, respectivament, per conformar el grup que presenta les densitats més elevades. La resta de densitats es poden agrupar tres grans grups, entre 44 i 32 e·m<sup>-3</sup> (UE 109, UE 91, UE 159 i UE 167), entre 25 i 11 e/m<sup>3</sup> (UE 103, UE 163, UE 88, UE 100, UE 175, UE 94, UE 173, UE 102 i UE 64) i de menys de 10 e/m<sup>3</sup> (UE 177, UE 172, UE 76 i UE 174). Les dues unitats estratigràfiques que presenten més exemplars són la UE 160 i la UE 159 (amb 104 i 100 individus, respectivament), situant-se dins el primer i segon grup de densitats. De tota manera, s'ha de tenir en compte que la UE 160 és la segona en densitat amb un volum relativament elevat, aproximadament 0,64 m<sup>3</sup>, mentre que la UE 159 és la que representa amb diferència el major volum, aproximadament 2,86 m<sup>3</sup>. Desgraciadament no s'ha pogut inferir (per manca de dades) els volums dels nivells relacionats amb

la combustió. És molt possible que per la descripció que se'n realitza, no el presentin molt elevat, amb la qual cosa els valors de densitat, possiblement, siguin elevats, encara que el valor del número d'exemplars no ho sigui gaire.

S'han comparat el nombre de restes (NR) i el nombre mínim d'individus (MNI) amb el test de Kruskal – Wallis (1952), les úniques diferències significatives apareixen quan es comparen els nivells d'ús i l'enderroc. També es tornen a produir quan es comparen les diferents categories de l'estat general de les conquilles entre els nivells d'ús i l'enderroc. Malgrat que en els nivells de combustió no es presenten conquilles amb forats possiblement antròpics (FOR2) o amb evidències d'un ús ornamental, tampoc hi ha diferències significatives entre aquests i els nivells d'ús. El citat test de Kruskal – Wallis no es pot realitzar amb les restes de l'enderroc, en no observar-se cap indicatiu tèrmic o d'ús ornamental, però aquesta absència és un element prou indicatiu de la divergència entre l'enderroc i els altres nivells. En definitiva, tot sembla indicar que l'enderroc s'allunya dels altres dos contextos analitzats.

Gràcies a localització aproximada de les unitats estratigràfiques, presentada en la Figura 6.30, s'ha cregut oportú realitzar una agrupació per espais en els nivells d'ús i estudiar les possibles semblances i diferències. Així s'ha dividit els espais dels edificis en tres sectors, més el corredor i l'avantcambra (Figura 6.32). Com que la UE 94 i 159 ocupen més d'un sector i per evitar sobrerrepresentar el sector central, davant la manca d'altres elements per diferenciar els espais s'ha dividit entre dos els valors d'aquestes i s'han repartit entre els sectors que ocupen. També s'ha de tenir en compte que aquesta distribució agafa la referència de les estructures presents. Malgrat es tingui la certesa de que l'Edifici 1 ocupà més extensió, on posteriorment s'ubicà el santuari, és impossible saber la seva extensió original i, en determinats casos, la seva possible distribució interna / externa de l'estructura. Per tot això, els resultats que seguidament s'exposen s'han de prendre amb la cautela oportuna.

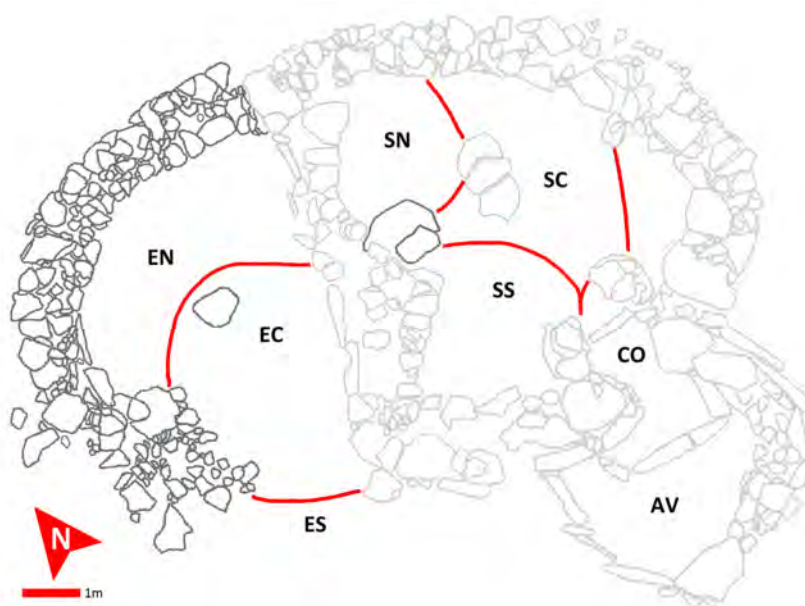


Figura 6.32: Sectors en els diferents nivells d'ús a la Primera Edat del Ferro

Per poder observar el grau de similituds entre els diferents sectors s'han realitzat dues anàlisis multivariants amb mesures de similitud euclidianes utilitzant el programari PAST (Hammer, 2001). El

primer del qual tan sols amb la informació purament biològica (només amb el número relatiu de les espècies presents, NMI) i el segon amb el valor relatiu dels possibles usos antròpics, tot comparant-los amb els valors globals (TOT) dels nivells d'ús de la Fase I. S'ha cregut convenient utilitzar els valors relatius en lloc dels absoluts per evitar la comparació entre valors massa desiguals, especialment els valors TOT. En la Figura 6.33, de valors relatius de les espècies, s'observa que el sector nord de l'Edifici 1 (EN) seria el més semblant al global (TOT) d'aquests nivells, mentre que les espècies trobades en l'avantcambra i el corredor (AC i CO) serien els més diferents.

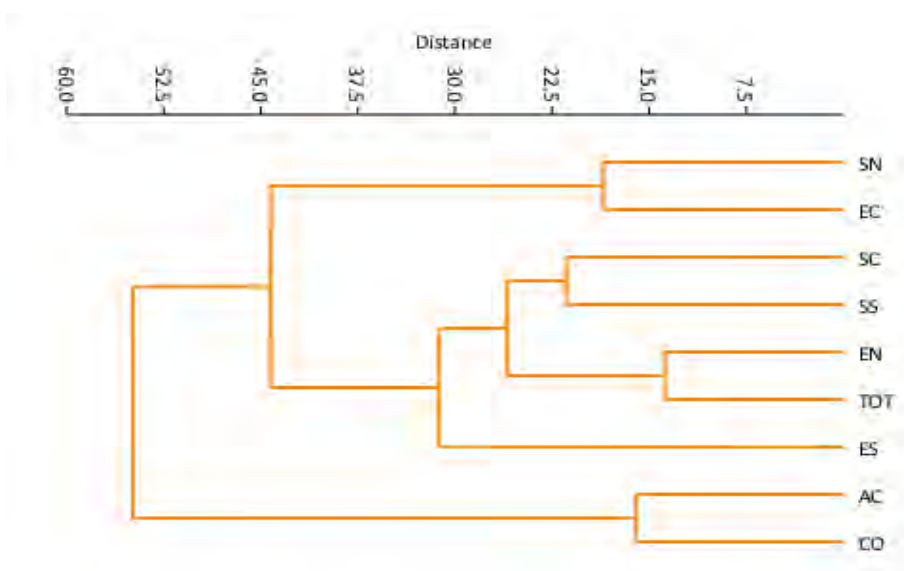


Figura 6.33: Similituds entre el NMI dels sectors descrits en els nivells d'ús de la Fase I. Mitjançant PAST 3.11 (*Cluster analysis*)

En la Figura 6.34, es tona a mostrar que el més semblant al global és el sector nord de l'Edifici 1, juntament amb el central (EC), mentre l'avantcambra es torna a mostrar com el més diferent. De tota manera, en aquesta anàlisi se situa dins del grup més proper al global.

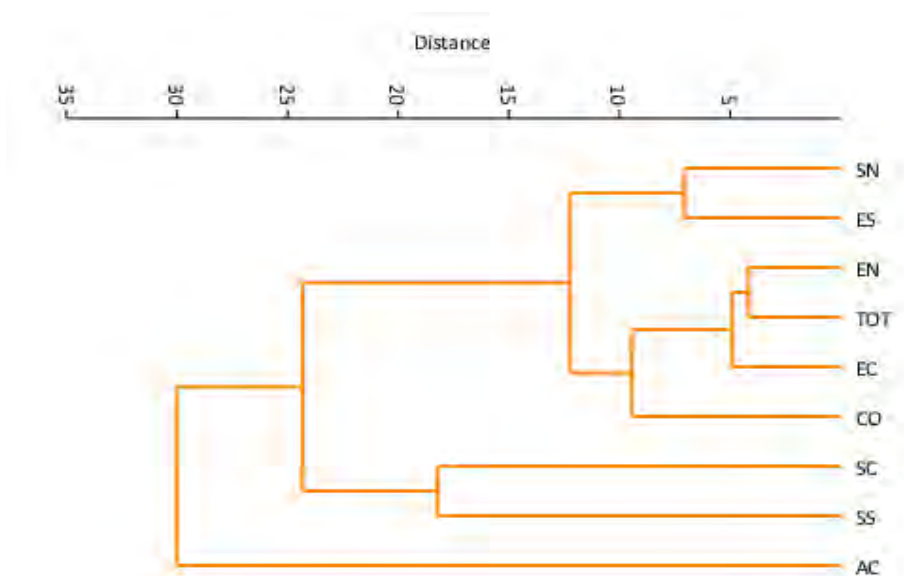


Figura 6.34: Similituds entre processos associats a l'activitat antròpica dels en els nivells d'ús de la Fase I. Mitjançant PAST 3.11 (*Cluster analysis*)



En la Fase I és destacada la presència de conquilles amb evidències de tractaments tèrmics o amb taques negroses, possiblement per transferència amb aquests carbons (Taules 6.48 i 6.49), possiblement conseqüència de què moltes unitats estratigràfiques s'hi descriu l'existència de carbons, cendres o directament restes d'una llar. Pel que fa a la presència d'elements que puguin ser interpretats com a ornamentals, aquesta no és molt elevada i fins i tot absent. Això es podria relacionar amb el pocs exemplars relacionats amb aquesta finalitat en els jaciments anteriorment descrits (Illots des Porros i Necròpolis de Son Real / Punta des Fenicis). Si s'observen les mitjanes biomètriques presentades en la Taula 6.50, els seus valors són molt semblants, sense que cap nivell destaquï per la mida de les seves restes. Més aviat, dins d'un mateix context es pot copsar com algunes espècies poden expressar els valors més elevats, mentre que en d'altres resulten els inferiors. Pel que fa a les estructures d'histogrames exposades en la Figura 6.31 es poden observar semblances però també algunes discrepàncies, possiblement causades pel reduït nombre d'exemplars analitzats en algun dels contextos presents.

### 6.4.3 SANTUARI (SEGONA EDAT DEL FERRO)

El santuari va ser la primera estructura que es va excavar, ja que era la que havia patit l'espòli, i va resultar ser la de construcció més moderna (Hernández-Gasch, 2011b). L'edificació consta de dues parts: un recinte principal i una avantcambra adossada a la porta d'accés, situada cap a migjorn (S). El recinte principal o cambra, presenta una planta en forma de ferradura d'uns 8 metres de longitud per 8 metres d'amplada, el que suposa una superfície interna d'uns 21m<sup>2</sup>, es troba construït amb murs que combinaven diferents aparells i tècniques (Hernández-Gasch & Sanmartí, 2003). L'avantcambra té una planta semicircular d'uns 5 per 3 metres, el que suposa una superfície interna aproximada d'uns 6,9m<sup>2</sup>, construïda amb de paraments més senzills i es troba unida al recinte principal mitjançant un petit corredor d'uns 2 metres de distància (uns 2,5m<sup>2</sup> de superfície). Tot sembla indicar que l'aparença original del santuari no distava molt de la que es va trobar, ja que l'estudi dels paraments i de l'estratigrafia va permetre descartar que el recinte hagués estat cobert ni amb lloses, ni amb elements vegetals (Hernández-Gasch & Sanmartí, 1999: 2003) com alguns dels santuaris de l'època (Guerrero, 1990-1991), en d'altres, en canvi, sí que en presentaven (Lull *et al.*, 2001). L'edifici es va construir parcialment per sota de la cota de circulació del moment, excavant les arenes acumulades. El resultat va ser el d'una estructura semihipogea, element que recorda als cercles funeraris de l'Illot dels Porros (Hernández-Gasch & Sanmartí, 2003), amb un revestiment de lloses verticals en part del parament exterior, especialment en tot el frontis, que descansa sobre el nivell de circulació d'aquell moment, element insignificant a escala estructural, però rellevant en l'àmbit estètic (Hernández-Gasch & Sanmartí, 1999; 2003). A més, cal destacar la presència d'una gran llosa vertical, de 177 centímetres d'alçada, 76 centímetres d'ample i 31 centímetres de mitjana de gruix, perfectament enfrontada al corredor i a la porta d'accés i amb la cara de migjorn (la que dona a la porta) ben tallada. La poca alçada de les parets del recinte comparada amb la del monòlit central, permetia divisar-lo des de fora del santuari, la qual cosa el connecta amb els santuaris de Taula menorquins (Hernández-Gasch & Sanmartí, 2003; Hernández-Gasch, 2011b).

#### 6.4.3.1 Cronologia, distribució i espècies

La seqüència estratigràfica en el santuari pot agrupar-se en una sèrie de fases temporals. Així, en els nivells més profunds fora de l'edificació, es troben restes d'una presència prèvia a la construcció del

santuari (possiblement en el segle s. VI AC amb un moment àlgid, pel que fa als materials recuperats, durant el segle IV AC.), mentre que dins del recinte se situen els nivells de la seva construcció (finals del segle III o principis del segle II AC) i per sobre d'aquests els nivells d'ús del santuari (al voltant dels anys 150 – 100 AC.) i finalment els nivells d'abandonament voluntari (al voltant del segle I AC.), però que denoten alguna activitat, possiblement ritual, quan l'edifici ja estava amortitzat (Hernández-Gasch & Sanmartí, 2003; Hernández-Gasch, 2001)

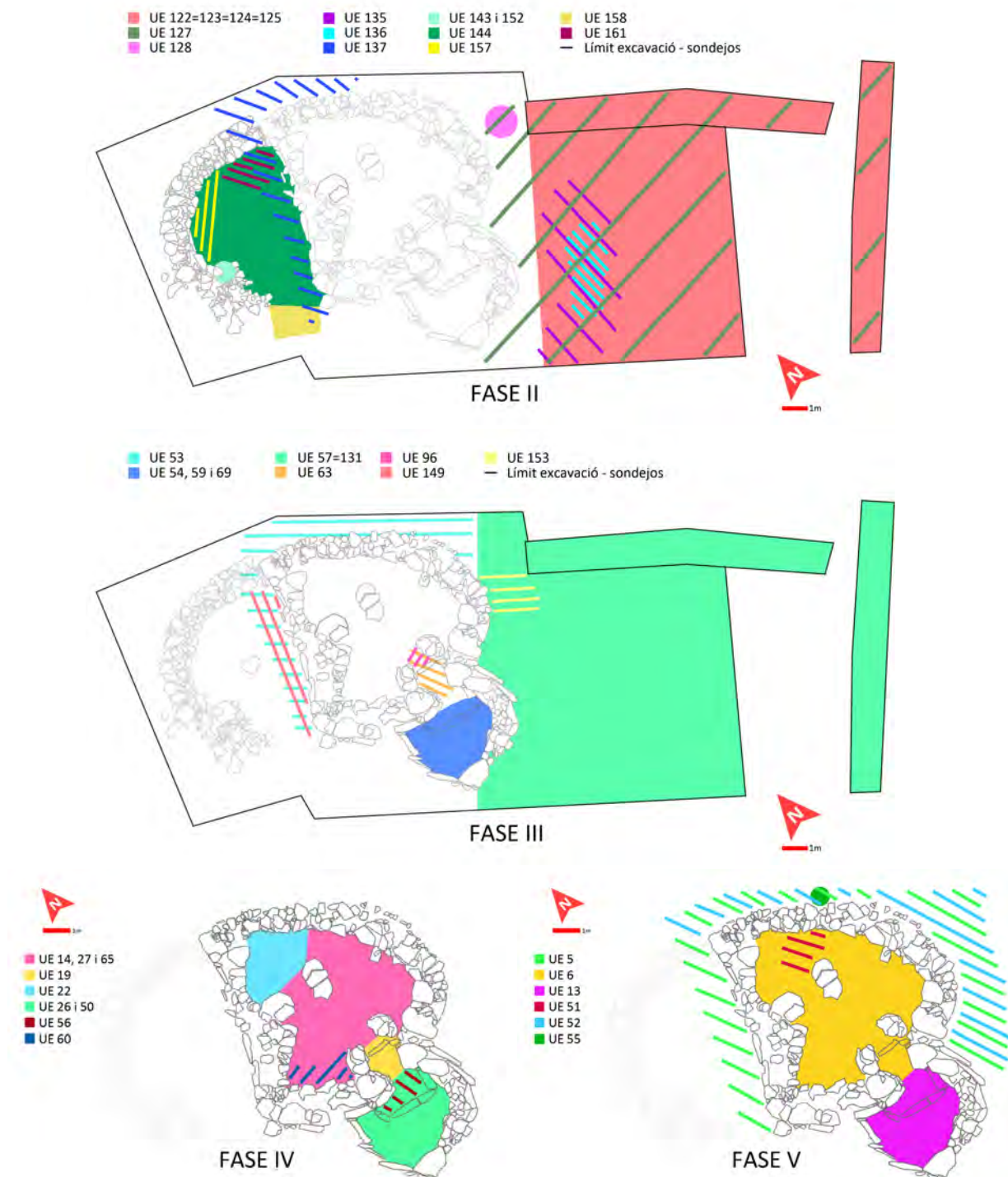


Figura 6.35: Localització (segons proposta del Dr. Jordi Hernández-Gasch) de les UE amb restes malacològiques a la Segona Edat del Ferro

| <b>FASE II: Freqüentació prèvia (s. VI – IV AC.)</b>        |   |
|---|---|
| UE 122<br>= UE 123<br>= UE 124<br>= UE 125                  | Estrats d'arenas griseses situades a l'est del santuari (UE 122) i de les cales o trinxeres externes (UE 123, 124 i 125), conté mol·luscs i ceràmiques, així com ossos i alguns carbons (UE 124). |
| UE 127  | Estrat d'arena blanca a l'est del santuari i dins de les cales i trinxeres externes. Se situa per sota de les UE anteriors.   |
| UE 128  | Estrat de color gris i de forma oval, a l'exterior (nord-est) del santuari, possiblement per la dispersió d'una foguera.  |
| UE 135  | Estrat d'arena grisosa d'uns 10 cm de potència, cobrint la part central de la UE 136 amb ceràmica i mol·luscs.  |
| UE 136  | Estrat d'arena fosca amb mol·luscs i ceràmica, situada al costat sud-est del santuari   |
| UE 137  | Estrat d'arena amb clapes de cendroses grises i negres, situada al nord i oest del santuari.  |
| UE 143  | Estat argilós de color marró obscur afectat per l'acció del foc (UE 142) que el cobreix, situat sobre el mur sud de l'Edifici 1.  |
| UE 144  | Estat d'arena marronosa de l'interior de l'Edifici 1. Presenta abundant ceràmica i ossos.   |
| UE 152  | Estrat argilós de color groguenc situat per sota de la UE 143.  |
| UE 157  | Estat arenós que rebleix un retall de la UE 144, situat al costat de la paret nord de l'Edifici 1.  |
| UE 158  | Estat marronós situat a l'exterior (sud) de l'Edifici 1, amb presència de ceràmica i mol·luscs.   |
| UE 161  | Taca d'arena situada al costat nord-oest de la paret de l'Edifici 1. Es troba coberta per la UE 144.  |
| <b>FASE III: Construcció del santuari (s. III – II AC.)</b> |   |
| UE 53   | Estrat exterior d'arena amb clapes marronoses, situat a l'oest i nord del santuari i amb abundant material osteològic i àmfora [sic].   |
| UE 54   | Estrat d'arena de color gris amb poc material osteològic o ceràmic, situat dins l'avantcambra.  |
| UE 57<br>= UE 131   | Estrat exterior d'arena de color marró fosc, amb múltiples taques de cendres, situat a l'est del santuari i de la seva avantcambra. Presenta material osteològic, ceràmic i malacològic.          |
| UE 59   | Estrat d'arena a l'interior de l'avantcambra (entre l'absis i la llosa UE114).  |
| UE 63   | Estrat d'arena amb taques marronoses, situada a l'interior del corredor. Conté alguns carbons i una llosa plana a tocar del llindar.  |
| UE 69   | Estrat d'arena de coloració fosca, situada a l'interior de l'avantcambra i amb presència de carbons i abundant fauna.   |
| UE 96   | Estrat de color marró clar a la banda interior de la llosa que travessa el corredor.  |
| UE 149  | Estrat d'arena marronosa a tocar del mur que separa els dos edificis, al vessant de l'Edifici 1. Conté ceràmica i fauna   |
| UE 153  | Estrat format per llosetes planes que recolza o falca l'exterior del mur est del santuari.  |
| <b>FASE IV: Funcionament del santuari (150 – 100 AC.)</b>   |   |
| UE 14   | Estrat d'arena que conforma un llit que s'estén per gran part del santuari (tret del vessant nord-oest) i que conté material divers (ceràmic, faunístic, metàl·lic, etc.)                         |
| UE 19   | Estrat d'arena marronosa situat a l'interior del corredor i que conté material ceràmic i osteològic.  |
| UE 22   | Estrat d'arena marronosa situat a l'angle nord-oest del santuari. Conté cendres, carbons i abundant fauna.  |
| UE 24   | Contingut d'un retall de la UE 14, format per arena cendrosa i carbons, possiblement d'una petita foguera.  |
| UE 26   | Sediment gris, sòl d'ús de l'avantcambra.   |
| UE 27   | Estrat d'arena de color marró, amb taques de carbons, situat sota la UE 14.   |
| UE 50   | Estrat de terra grisa situat sota la UE 26.   |
| UE 56   | Estrat d'arena marronosa a la part nord de l'avantcambra, davant el corredor i amb contacte amb la UE 19.   |

|   |   |
|---|---|
| UE 60   | Estrat de cendres, tallant la UE 27, a la part interior del mur sud del santuari, tocant el mur oest del corredor.        |
| UE 65   | Estrat d'arena sota la UE 27, amb taques de cendres, algunes d'elles per fogueres.  |
| UE 68   | Estrat cendrós dins de la UE 22, amb ceràmica abundant.   |
| UE 71   | Taca cendrosa de la UE 65.  |
| UE 85   | Retall de la UE 65.   |
| <b>FASE V: Abandonament del santuari (s. I AC.)</b> |   |
| UE 5  | Enderroc exterior del santuari (pràcticament envoltant l'edifici), conté material ceràmic i osteològic.                   |
| UE 6  | Enderroc interior del santuari, conté material ceràmic i osteològic.  |
| UE 13   | Enderroc de l'interior de l'avantcambra, conté taques de cendra, material ceràmic i osteològic.                           |
| UE 51   | Estrat de lloses i pedres planes al vessant nord-oest del santuari, darrere la llosa vertical.                            |
| UE 52 <sup>16</sup>                                 | Estrat exterior situat al vessant nord i est del santuari cobert per la UE 5, amb presència de mol·luscs i lloses planes. |
| UE 55 <sup>16</sup>                                 | Estrat delimitat dins de la UE 52, de color marró – gris, amb presència de carbons i ceràmica i pedres cremades.          |

Taula 6.51: Unitats estratigràfiques associades a les fases de la Segona edat del Ferro

En la Taula 6.52 es mostren el nombre de restes (NR) i el nombre mínim d'individus (NMI) per cada una de les fases establertes, metre que en la Taula 6.53 es mostren la densitat de restes (DR) o la densitat mínima d'individus (DMI) de les unitats estratigràfiques que s'ha pogut inferir el seu volum.

| Bivalves                         | Fase II |     | Fase III |     | Fase IV |     | Fase V |     |
|----------------------------------|---------|-----|----------|-----|---------|-----|--------|-----|
|                                  | NR      | NMI | NR       | NMI | NR      | NMI | NR     | NMI |
| <i>Acanthocardia tuberculata</i> | 3       | 2   |          |     | 12      | 6   | 1      | 1   |
| <i>Anomia ephippium</i>          | 1       | 1   | 2        | 1   |         |     | 2      | 2   |
| <i>Arca noae</i>                 | 123     | 75  | 12       | 8   | 48      | 27  | 77     | 36  |
| <i>Barbatia barbata</i>          | 6       | 5   | 3        | 2   | 1       | 1   | 13     | 10  |
| <i>Cerastoderma spp.</i>         | 2       | 2   | 1        | 1   | 4       | 4   | 1      | 1   |
| <i>Chama gryphoides</i>          |         |     | 1        | 1   |         |     |        |     |
| <i>Chamelea gallina</i>          | 4       | 4   | 1        | 1   | 3       | 2   | 1      | 1   |
| <i>Chlamys multistriata</i>      |         |     |          |     | 2       | 1   | 2      | 2   |
| <i>Ctena decussata</i>           |         |     | 2        | 2   |         |     | 1      | 1   |
| <i>Donax spp.</i>                | 1       | 1   | 1        | 1   |         |     | 1      | 1   |
| <i>Flexopecten glaber</i>        |         |     |          |     |         |     | 1      | 1   |
| <i>Glycymeris spp.</i>           | 11      | 9   | 7        | 6   | 28      | 19  | 4      | 4   |
| <i>Kellia suborbicularis</i>     | 2       | 2   | 2        | 2   |         |     |        |     |
| <i>Lima lima</i>                 | 1       | 1   |          |     |         |     | 1      | 1   |
| <i>Mactra spp.</i>               | 11      | 8   | 2        | 2   | 17      | 9   | 9      | 8   |
| <i>Peronaea planata</i>          |         |     |          |     | 1       | 1   |        |     |
| <i>Pinna nobilis</i>             | 28      | 6   | 3        | 1   | 25      | 4   | 2      | 2   |
| <i>Spondylus gaederopus</i>      | 94      | 54  | 29       | 18  | 54      | 33  | 79     | 48  |

<sup>16</sup> Les UE 52 i UE 55 presenten algunes dificultats de fasificació, ja que si bé es poden considerar posteriors a l'ús del Santuari, se situen per sota (és a dir, que són anteriors) a la UE 5, que marca l'abandonament. S'ha considerat adequat mantenir-les en aquesta fase posterior o d'abandonament, per evitar la creació d'una fase intermèdia, que hauria dificultat l'anàlisi.

|                               |             |             |            |            |            |            |            |            |
|-------------------------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Indeterminat                  |             |             |            |            | 1          | 1          |            |            |
| <b>TOTAL</b>                  | <b>287</b>  | <b>170</b>  | <b>66</b>  | <b>46</b>  | <b>196</b> | <b>108</b> | <b>195</b> | <b>119</b> |
| <b>Gasteròpodes</b>           | NR          | NMI         | NR         | NMI        | NR         | NMI        | NR         | NMI        |
| <i>Bolma rugosa</i>           | 1           | 1           |            |            |            |            | 1          | 1          |
| <i>Cerithium vulgatum</i>     | 39          | 29          | 7          | 6          | 25         | 22         | 41         | 39         |
| <i>Columbella rustica</i>     | 27          | 22          | 8          | 8          | 8          | 8          | 9          | 9          |
| <i>Conus ventricosus</i>      | 16          | 16          | 6          | 6          | 8          | 8          | 9          | 9          |
| <i>Haliotis tuberculata</i>   | 1           | 1           | 1          | 1          |            |            | 1          | 1          |
| <i>Hexaplex trunculus</i>     | 13          | 9           | 1          | 1          | 4          | 3          | 10         | 8          |
| <i>Ocenebra erinaceus</i>     | 1           | 1           |            |            |            |            |            |            |
| <i>Patella caerulea</i>       | 110         | 102         | 21         | 20         | 25         | 20         | 49         | 42         |
| <i>Patella rustica</i>        | 1199        | 1164        | 116        | 109        | 100        | 91         | 139        | 136        |
| <i>Patella ulyssiponensis</i> | 17          | 15          | 3          | 3          | 7          | 7          | 19         | 19         |
| <i>Phorcus articulatus</i>    | 52          | 45          | 5          | 5          | 23         | 23         | 11         | 11         |
| <i>Phorcus turbinatus</i>     | 249         | 191         | 53         | 46         | 232        | 201        | 56         | 51         |
| <i>Pusia ebenus</i>           | 1           | 1           | 1          | 1          |            |            |            |            |
| <i>Semicassis spp.</i>        |             |             |            |            |            |            | 1          | 1          |
| <i>Stramonita haemastoma</i>  | 52          | 34          | 19         | 16         | 30         | 21         | 33         | 23         |
| <i>Tarantinaea lignaria</i>   | 2           | 2           |            |            |            |            |            |            |
| <b>TOTAL</b>                  | <b>1780</b> | <b>1633</b> | <b>241</b> | <b>222</b> | <b>462</b> | <b>404</b> | <b>379</b> | <b>350</b> |

Taula 6.52: NR i NMI de les diferents espècies en les fases de la Segona Edat del Ferro

|          | UE     | m <sup>3</sup> | NR/MNI    | DR-Biv. | DR-Gas. | DR-Tot.        | DMI-Biv. | DMI-Gas. | DMI-Tot.      |
|----------|--------|----------------|-----------|---------|---------|----------------|----------|----------|---------------|
| FASE II  | 122*   | <b>22,3342</b> | 1262/1145 | 7,61    | 49,61   | <b>57,22</b>   | 4,88     | 46,97    | <b>51,85</b>  |
|          | 127    | <b>20,2261</b> | 16 / 13   | 0,49    | 0,30    | <b>0,79</b>    | 0,35     | 0,30     | <b>0,64</b>   |
|          | 128    | <b>0,1614</b>  | 4         | 18,59   | 6,20    | <b>24,78</b>   | 18,59    | 6,20     | <b>24,78</b>  |
|          | 135    | <b>0,8767</b>  | 20 / 15   | -       | 22,81   | <b>22,81</b>   | -        | 17,11    | <b>17,11</b>  |
|          | 143    | <b>0,0641</b>  | 70 / 54   | 46,77   | 1044,60 | <b>1091,37</b> | 46,77    | 795,14   | <b>841,92</b> |
|          | 144    | <b>4,2985</b>  | 218 / 150 | 11,63   | 39,08   | <b>50,72</b>   | 4,42     | 30,48    | <b>34,90</b>  |
|          | 158    | <b>1,0378</b>  | 177 / 137 | 46,25   | 124,30  | <b>170,55</b>  | 25,05    | 106,95   | <b>132,00</b> |
|          | 161    | <b>0,3468</b>  | 9         | 8,65    | 17,30   | <b>25,95</b>   | 8,65     | 17,30    | <b>25,95</b>  |
| FASE III | 53     | <b>2,2994</b>  | 123 / 108 | 5,65    | 47,84   | <b>53,49</b>   | 3,48     | 43,49    | <b>46,97</b>  |
|          | 54     | <b>1,3822</b>  | 40 / 33   | 11,58   | 17,36   | <b>28,94</b>   | 8,68     | 15,19    | <b>23,87</b>  |
|          | 57=131 | <b>11,8290</b> | 66 / 56   | 2,11    | 3,47    | <b>5,58</b>    | 1,44     | 3,30     | <b>4,73</b>   |
|          | 59     | <b>0,7310</b>  | 4         | 2,74    | 2,74    | <b>5,47</b>    | 2,74     | 2,74     | <b>5,47</b>   |
|          | 63     | <b>0,2843</b>  | 18 / 17   | 10,55   | 52,77   | <b>63,32</b>   | 7,04     | 52,77    | <b>59,80</b>  |
|          | 69     | <b>0,8845</b>  | 23        | 2,26    | 23,74   | <b>26,00</b>   | 2,26     | 23,74    | <b>26,00</b>  |
|          | 96     | <b>0,0797</b>  | 1         | -       | 12,55   | <b>12,55</b>   | -        | 12,55    | <b>12,55</b>  |
|          | 149    | <b>0,5470</b>  | 28 / 24   | 3,66    | 47,53   | <b>51,19</b>   | 3,66     | 40,22    | <b>43,88</b>  |
| FASE IV  | 14     | <b>1,5325</b>  | 7         | 2,61    | 1,96    | <b>4,57</b>    | 2,61     | 1,96     | <b>4,57</b>   |
|          | 26     | <b>1,9710</b>  | 210 / 156 | 23,34   | 83,21   | <b>106,54</b>  | 11,67    | 67,48    | <b>79,15</b>  |
|          | 27     | <b>1,2787</b>  | 33 / 27   | 8,60    | 17,20   | <b>25,81</b>   | 5,47     | 15,64    | <b>21,11</b>  |
|          | 50     | <b>0,5801</b>  | 31 / 30   | 1,72    | 51,72   | <b>53,44</b>   | 1,72     | 49,99    | <b>51,72</b>  |
|          | 56     | <b>0,1857</b>  | 48 / 39   | 91,54   | 166,93  | <b>258,46</b>  | 59,23    | 150,77   | <b>210,00</b> |
|          | 60     | <b>0,2130</b>  | 5         | 9,39    | 14,09   | <b>23,48</b>   | 9,39     | 14,09    | <b>23,48</b>  |

|        |    |               |           |       |        |               |       |        |               |
|--------|----|---------------|-----------|-------|--------|---------------|-------|--------|---------------|
|        | 65 | <b>0,9599</b> | 257 / 210 | 81,26 | 186,48 | <b>267,74</b> | 46,88 | 171,90 | <b>218,78</b> |
| FASE V | 5  | <b>4,4049</b> | 304 / 260 | 17,25 | 51,76  | <b>69,01</b>  | 10,44 | 48,58  | <b>59,03</b>  |
|        | 6  | <b>2,6627</b> | 36 / 24   | 3,76  | 9,76   | <b>13,52</b>  | 2,63  | 6,38   | <b>9,01</b>   |
|        | 13 | <b>0,5153</b> | 11 / 7    | 15,53 | 5,82   | <b>21,35</b>  | 7,76  | 5,82   | <b>13,59</b>  |
|        | 51 | <b>0,3632</b> | 14 / 10   | 22,02 | 16,52  | <b>38,54</b>  | 13,76 | 13,76  | <b>27,53</b>  |
|        | 52 | <b>7,3016</b> | 190 / 150 | 12,19 | 13,83  | <b>26,02</b>  | 7,12  | 13,42  | <b>20,54</b>  |

Taula 6.53: DR i DMI en gran part de les unitats estratigràfiques de la Segona Edat del Ferro.

(122\*: UE 122 = UE 123 = UE 124 = UE 125)

### 6.4.3.2 Tafonomia

Tal com s'ha exposat anteriorment, en general les conquilles d'aquestes fases presenten un bon estat de conservació. Les conquilles senceres (CS) presenten el valor percentual més elevat en totes les fases, situant-se entre el 51,39% de la Fase III (construcció) i el 36,24% de la Fase V (abandonament), mentre que el percentatge més baix normalment es troba en les conquilles molt trencades (CMT), un 10,64% en la Fase IV (ús), un 13,55% en la Fase II (prèvia) i un 16,90% en la Fase V. En la Fase III el percentatge menor es troba en els fragments (FRAG), un 11,95%. Tot això incideix directament en uns valors elevats de l'Índex de Fragmentació (ÍF). En totes les fases la proporció de restes desgastades (DES3) és la més elevada, variant entre el 53,19% (Fase IV) i el 41,11% (Fase V), mentre que els valors més baixos s'observa un cert patró. En les fases anteriors a la utilització del santuari en les conquilles intactes o quasi intactes (DES1) són les menys abundants, amb un 1,40% (Fase II) i un 2,79% (Fase III). Per contra, en les fases d'ús i d'abandonament ho són les conquilles amb evidències d'abrasió natural (ABRA1) amb un 2,28% (Fase IV) i un 4,18% (Fase V). Com es pot observar en la Taula 6.54, hi ha molt pocs exemplars evidències d'abrasió natural pronunciada (ABRA2).

|       | Fase II |       |             | Fase III |       |             | Fase IV |       |             | Fase V |       |             |
|-------|---------|-------|-------------|----------|-------|-------------|---------|-------|-------------|--------|-------|-------------|
|       | Biv.    | Gast. | Total       | Biv.     | Gast. | Total       | Biv.    | Gast. | Total       | Biv.   | Gast. | Total       |
| CS    | 114     | 795   | <b>909</b>  | 12       | 117   | <b>129</b>  | 72      | 210   | <b>282</b>  | 72     | 136   | <b>208</b>  |
| CT    | 44      | 517   | <b>561</b>  | 11       | 47    | <b>58</b>   | 23      | 117   | <b>140</b>  | 47     | 123   | <b>170</b>  |
| CMT   | 54      | 226   | <b>280</b>  | 11       | 23    | <b>34</b>   | 23      | 47    | <b>70</b>   | 31     | 66    | <b>97</b>   |
| FRAG  | 75      | 242   | <b>317</b>  | 8        | 22    | <b>30</b>   | 78      | 88    | <b>166</b>  | 45     | 54    | <b>99</b>   |
| ÍF    | 0,55    | 0,74  | <b>0,71</b> | 0,55     | 0,78  | <b>0,75</b> | 0,48    | 0,71  | <b>0,64</b> | 0,61   | 0,68  | <b>0,66</b> |
| DES1  | 10      | 19    | <b>29</b>   | 0        | 7     | <b>7</b>    | 6       | 15    | <b>21</b>   | 31     | 10    | <b>41</b>   |
| DES2  | 95      | 828   | <b>923</b>  | 12       | 90    | <b>102</b>  | 66      | 149   | <b>215</b>  | 66     | 144   | <b>210</b>  |
| DES3  | 129     | 840   | <b>969</b>  | 26       | 85    | <b>111</b>  | 89      | 261   | <b>350</b>  | 71     | 165   | <b>236</b>  |
| DES4  | 37      | 56    | <b>93</b>   | 2        | 20    | <b>22</b>   | 33      | 23    | <b>56</b>   | 18     | 43    | <b>61</b>   |
| ABRA1 | 16      | 35    | <b>51</b>   | 2        | 7     | <b>9</b>    | 1       | 14    | <b>15</b>   | 8      | 16    | <b>24</b>   |
| ABRA2 | 0       | 2     | <b>2</b>    | 0        | 0     | <b>0</b>    | 1       | 0     | <b>1</b>    | 1      | 1     | <b>2</b>    |

Taula 6.54: Categories i Índex de Fragmentació i Estat general, per classes, en la Segona Edat del Ferro

Un fet que destaca per la seva abundància, especialment en la Fase II, són les restes amb evidències de bioalteracions. Així en la Fase II s'arriba pràcticament al 85% de les seves restes i en les fases posteriors el seu valor es mou al voltant del 50%. Els més afectats són els gasteròpodes, de manera

molt evident en la Fase II (90,96%) o en la Fase IV (61,47%). En la Fase II els valors d'ALT1 respecte a les altres categories són els més elevats, ja que suposen un 62,60% de les restes. En les altres fases les proporcions d'ALT1 i ALT2 es troben més igualades, al voltant del 20%, si bé en la Fase V els valors de ALT2 són més baixos (11,15%). També es troben al voltant del 20% els valors relatius de conquilles ALT2 de la Fase II. S'han observat algunes conquilles o restes amb ALT3, però la seva proporció varia entre les fases, situant-se al voltant del 2,50% en la Fase II i V i al voltant del 6% en la Fase III i IV. Són poc o molt poc freqüents les conquilles amb marques o restes d'organismes epibionts i la tendència pareix incrementar-se a mesura que se succeeixen les fases. Així, en la Fase II tan sols s'han observat un 2,61% de conquilles afectades, 2,79% en la Fase III, mentre que en la Fase IV arriba al 5,78% i la Fase V al 8,71%. Normalment la classe més afectada són els bivalves (superant lleugerament l'11% en la Fase II i al voltant del 8% en les Fases IV i V), tret de la Fase III que no se n'ha observat cap. Aquestes marques se solen situar en la cara externa de la conquilla. La presència de perforacions (FOR1) atribuïbles a altres organismes marins és molt escassa, entre el 0,58% en la Fase II i el 2,44% en la Fase V. Els taxons més afectats són: *Glycymeris spp.* i *A. noae* (6 i 5 casos, respectivament), en el cas dels bivalves, i *C. vultagum*, *C. ventricosus*, *S. haemastoma* i les diverses espècies de *Patella* (9, 6, 6 i 5 casos, respectivament), en cas dels gasteròpodes. S'observa amb relativa freqüència la presència d'incrustacions en les conquilles, en la Fase II presenta un percentatge del 8,85% i en les fases següents se situen entre el 12,75 (Fase III) i el 13,83% (Fase IV), però aquestes proporcions s'incrementen si només es tenen en compte els bivalves, movent-se entre el 19,05% de la Fase III al 23,98% de la Fase IV.

|              | Fase II    |             |             | Fase III  |            |            | Fase IV   |            |            | Fase V    |            |            |
|--------------|------------|-------------|-------------|-----------|------------|------------|-----------|------------|------------|-----------|------------|------------|
|              | Biv.       | Gast.       | Total       | Biv.      | Gast.      | Total      | Biv.      | Gast.      | Total      | Biv.      | Gast.      | Total      |
| ALT1         | 77         | 1217        | <b>1294</b> | 11        | 50         | <b>61</b>  | 26        | 140        | <b>166</b> | 30        | 71         | <b>101</b> |
| ALT2         | 35         | 369         | <b>404</b>  | 7         | 49         | <b>56</b>  | 23        | 114        | <b>137</b> | 21        | 101        | <b>122</b> |
| ALT3         | 22         | 33          | <b>55</b>   | 3         | 13         | <b>16</b>  | 10        | 30         | <b>40</b>  | 22        | 42         | <b>64</b>  |
| <b>Σ ALT</b> | <b>134</b> | <b>1619</b> | <b>1753</b> | <b>21</b> | <b>112</b> | <b>133</b> | <b>59</b> | <b>284</b> | <b>343</b> | <b>73</b> | <b>214</b> | <b>287</b> |
| EPI          | 24         | 13          | <b>37</b>   | 0         | 5          | <b>5</b>   | 12        | 16         | <b>28</b>  | 14        | 27         | <b>41</b>  |
| INT          | 4          | 4           | <b>8</b>    | 0         | 1          | <b>1</b>   | 2         | 3          | <b>5</b>   | 2         | 6          | <b>18</b>  |
| EPNT         | 4          | 5           | <b>9</b>    | 0         | 1          | <b>1</b>   | 2         | 3          | <b>5</b>   | 0         | 1          | <b>1</b>   |
| <b>Σ EPI</b> | <b>32</b>  | <b>22</b>   | <b>54</b>   | <b>0</b>  | <b>7</b>   | <b>7</b>   | <b>16</b> | <b>22</b>  | <b>38</b>  | <b>16</b> | <b>34</b>  | <b>50</b>  |
| FOR1         | 3          | 9           | <b>12</b>   | 1         | 3          | <b>4</b>   | 2         | 6          | <b>8</b>   | 6         | 8          | <b>14</b>  |
| INC          | 59         | 124         | <b>183</b>  | 8         | 24         | <b>32</b>  | 47        | 44         | <b>91</b>  | 39        | 37         | <b>76</b>  |

Taula 6.55: Alteracions, epibionts i forats naturals, per classes en la Segona Edat de Ferro

Les restes que presenten indicis o evidències de tractaments tèrmics són relativament abundants, especialment en la Fase III i IV on arriben al 22,31% i al 26,44%, respectivament. En canvi en les altres tan sols arriben al 5,85% en la Fase II i al 4,88% en la Fase V. Observat per classes, també hi ha algunes diferències, ja que en la Fase III, IV i V els gasteròpodes són els més afectats, mentre que en la Fase II ho són els bivalves. En la Fase III i V, tot i que els gasteròpodes són els més abundants, les seves proporcions respecte als bivalves són semblants (22,97% respecte al 19,05%, en la Fase III i 5,01% respecte al 4,62%, en la Fase V), mentre que en la Fase IV són molt dispars (8,16% els bivalves i 34,2% els gasteròpodes). Tal com es pot veure en la Taula 6.57, també és relativament comuna la presència de restes amb taques negres atribuïdes a una transferència per contacte amb carbons,

seguint un comportament més o menys paral·lel amb les restes amb indicis o evidències de tractaments tèrmics. Tal com es pot observar durant la fase I, també en les diferents fases de la Segona Edat de Ferro, la majoria de restes amb indicis o evidències tèrmiques són conquilles senceres o amb petits trencaments, també comparteixen les espècies més afectades, que són les del gènere *Phorcus* i *Patella* (especialment *Ph. turbintus* i *P. rustica*) per part dels gasteròpodes i *S. gaederopus*, *A. noae* o *Glycymeris spp.* per part dels bivalves, totes ells amb un destacat interès alimentari. De tota manera, en totes les fases es poden trobar (Taula 6.56) unitats estratigràfiques amb una elevada proporció (>20%) de restes amb indicis o evidències de tractaments tèrmics.

| FASE II |                 | FASE III |                  | FASE IV |                  | FASE V |                 |
|---------|-----------------|----------|------------------|---------|------------------|--------|-----------------|
| UE      | Total (B./G.) % | UE       | Total (B./G.) %  | UE      | Total (B./G.) %  | UE     | Total (B./G.) % |
| 135     | 40 (-/40)       | 53       | 23,6 (30,8/22,7) | 24      | 100 (100/100)    | 55     | 31,6 (50/26,7)  |
| 152     | 71,4 (-/71,4)   | 54       | 42,5 (25/54,2)   | 26      | 46,7 (13/56,1)   |        |                 |
|         |                 | 57       | 70 (0/77,8)      | 27      | 33,3 (18,2/40,9) |        |                 |
|         |                 |          |                  | 50      | 38,7 (0/40)      |        |                 |
|         |                 |          |                  | 65      | 20 (50/0)        |        |                 |
|         |                 |          |                  | 71      | 42,9 (-/42,9)    |        |                 |

Taula 6.56: % de conquilles amb indicis de tractament tèrmic, per UE, en la Segona Edat de Ferro

Pel que fa a la seva possible utilització com a ús ornamental, la seva presència és escassa, entre un 1,02% (en la Fase II) i un 2,39% (en la Fase III), i apareixen sobre diferents espècies, la més afectada és *Glycymeris spp.* (pràcticament l'únic bivalve), seguida de *C. ventricosus*, els representants del gènere *Patella* i *S. haemastoma*. També cal destacar l'observació d'una possible canellera o de penjoll en forma de mitja lluna sobre un peristoma de *Semicassis spp.* en la Fase V, descrit de forma relativament freqüent com a element ornamental o acompanyant entorns rituals i enterraments en diversos jaciments del sud d'Europa o Catalunya (Ripoll & Llongueras, 1963; Barge, 1982; Taborin, 1993; Bosch *et al.*, 1999; Micheli, 2004; Estrada & Nadal, 2008; García *et al.*, 2013). Finalment, en la Fase IV i V s'han observat alguns elements amb taques verdoses, atribuïdes a la transferència per contacte amb determinats objectes metàl·lics (possiblement coure o bronze), localitzats en les UE 13 (Fase V) i UE 19 (Fase IV) i afectant una part de les conquilles trobades en aquestes unitats estratigràfiques (45,45% i 20,00%, respectivament). Ara per ara, manca un estudi profund sobre els objectes metàl·lics del Santuari (així com del jaciment), amb la qual cosa no es pot més que aventurar una explicació plausible. Com ja s'ha exposat anteriorment, els objectes metàl·lics gaudien d'un valor simbòlic evident (Salvà, 2013). Així doncs, és possible una associació simbòlica o d'ús per a les conquilles de la UE 19, mentre que es fa més difícil establir una relació en la UE 13, ja que per la informació exposada en la Taula 6.51, aquesta unitat estratigràfica està descrita com a enderroc.

|              | Fase II   |           |            | Fase III |           |           | Fase IV   |            |            | Fase V   |           |           |
|--------------|-----------|-----------|------------|----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|----------|-----------|-----------|
|              | Biv.      | Gast.     | Total      | Biv.     | Gast.     | Total     | Biv.      | Gast.      | Total      | Biv.     | Gast.     | Total     |
| TV           | 0         | 0         | <b>0</b>   | 0        | 0         | <b>0</b>  | 2         | 5          | <b>7</b>   | 2        | 3         | <b>5</b>  |
| TN           | 16        | 102       | <b>118</b> | 16       | 12        | <b>28</b> | 17        | 78         | <b>95</b>  | 6        | 18        | <b>24</b> |
| FOC          | 10        | 46        | <b>56</b>  | 0        | 2         | <b>2</b>  | 2         | 18         | <b>20</b>  | 3        | 1         | <b>4</b>  |
| PFC          | 22        | 43        | <b>65</b>  | 8        | 46        | <b>54</b> | 14        | 140        | <b>154</b> | 6        | 18        | <b>24</b> |
| <b>Σ FOC</b> | <b>32</b> | <b>89</b> | <b>121</b> | <b>8</b> | <b>48</b> | <b>56</b> | <b>16</b> | <b>158</b> | <b>174</b> | <b>9</b> | <b>19</b> | <b>28</b> |



|              |          |           |           |          |          |          |          |          |          |          |          |           |
|--------------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| PNJ          | 3        | 2         | 5         | 0        | 1        | 1        | 0        | 0        | 0        | 0        | 1        | 1         |
| PPJ          | 0        | 16        | 16        | 1        | 4        | 5        | 6        | 2        | 8        | 3        | 6        | 9         |
| BRC          | 0        | 0         | 0         | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 1        | 1         |
| <b>Σ PNJ</b> | <b>3</b> | <b>18</b> | <b>21</b> | <b>1</b> | <b>5</b> | <b>6</b> | <b>6</b> | <b>2</b> | <b>8</b> | <b>3</b> | <b>8</b> | <b>11</b> |
| FOR2         | 10       | 31        | 41        | 0        | 2        | 2        | 7        | 3        | 10       | 4        | 14       | 18        |

Taula 6.57: Processos associats a l'activitat antròpica, per classes, en la Segona Edat de Ferro

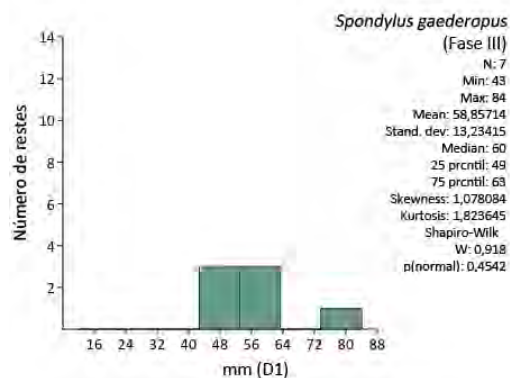
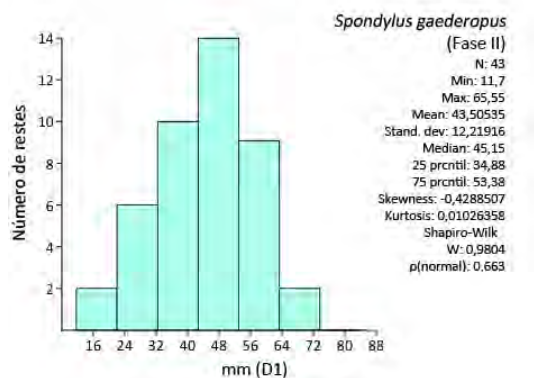
### 6.4.3.3 Biometria

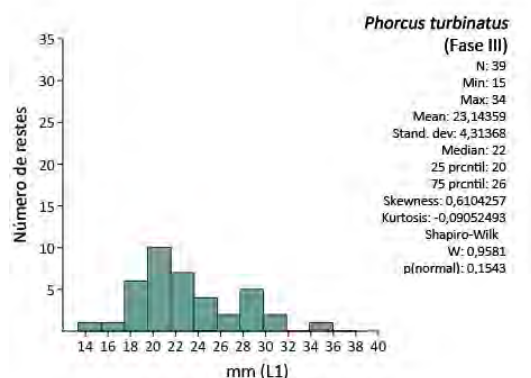
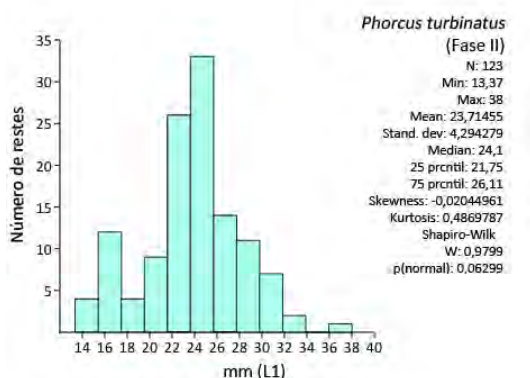
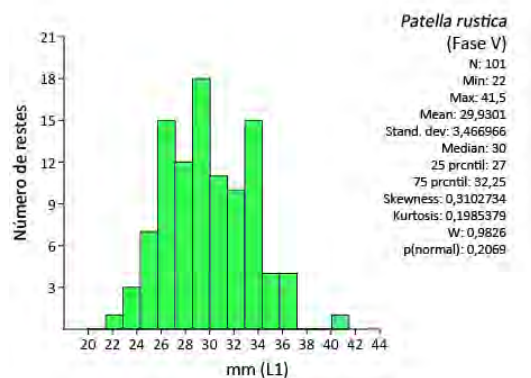
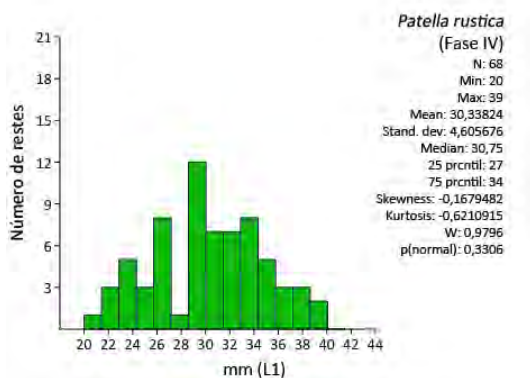
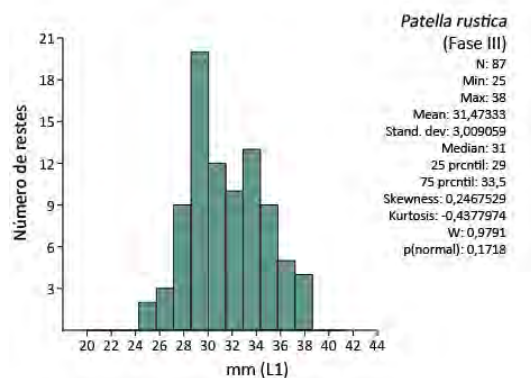
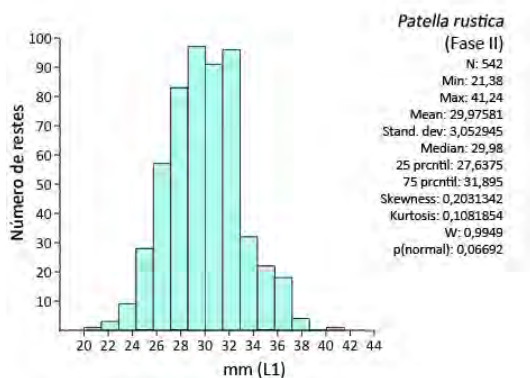
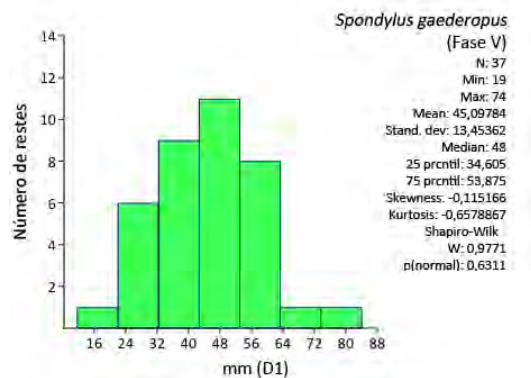
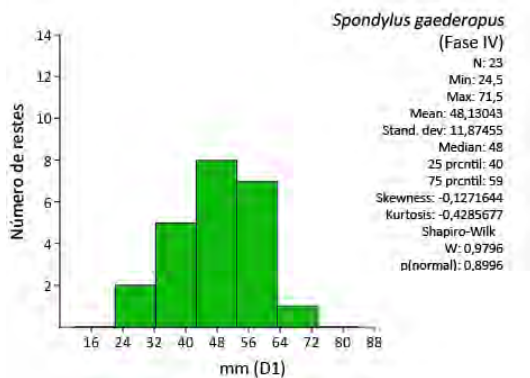
Pràcticament la totalitat de les dades que s'exposen en la Taula 6.58 són  $\alpha$  (tan sols les de *S. gaederopus* de la Fase III que són dades  $\beta$ ). S'han obviat les dades de *P. ulyssiponensis* de la Fase III a causa del seu baix nombre d'exemplars.

| <i>Arca noae</i>              |           |         |         |         |         |         |         |                        |
|-------------------------------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------------------------|
| (107 · 5 · 41 · 66)           |           | L1 (mm) | L2 (mm) | L3 (mm) | D1 (mm) | A (mm)  | X (mm)  | VOL (mm <sup>3</sup> ) |
| Fase II                       | $\bar{x}$ | 14,81   | 13,37   | 14,90   | 38,76   | 9,80    | 34,99   | <b>1.801</b>           |
|                               | $\sigma$  | 2,77    | 2,45    | 3,09    | 6,97    | 2,30    | 6,51    | 993                    |
| Fase III                      | $\bar{x}$ | 16,72   | 15,43   | 16,50   | 40,09   | 10,13   | 36,29   | <b>2.070</b>           |
|                               | $\sigma$  | 3,22    | 1,26    | 2,23    | 5,33    | 0,81    | 4,92    | 644                    |
| Fase IV                       | $\bar{x}$ | 15,89   | 14,03   | 16,23   | 41,58   | 10,28   | 37,82   | <b>2.077</b>           |
|                               | $\sigma$  | 2,72    | 2,76    | 3,25    | 7,09    | 2,02    | 6,29    | 1.094                  |
| Fase V                        | $\bar{x}$ | 14,37   | 12,99   | 14,49   | 36,63   | 9,79    | 33,59   | <b>1.543</b>           |
|                               | $\sigma$  | 2,76    | 2,64    | 2,68    | 7,85    | 5,60    | 7,49    | 925                    |
| <i>Spondylus gaederopus</i>   |           |         |         |         |         |         |         |                        |
| (66 · 16 · 34 · 55)           |           | L1 (mm) | L2 (mm) | D1 (mm) | A (mm)  | X1 (mm) | X2 (mm) |                        |
| Fase II                       | $\bar{x}$ | 47,59   | 45,08   | 42,55   | 17,15   | 18,72   | 24,29   |                        |
|                               | $\sigma$  | 14,83   | 17,77   | 12,34   | 5,20    | 5,60    | 6,91    |                        |
| Fase III                      | $\bar{x}$ | 64,93   | 68,00   | 58,86   | 15,92   | 22,43   | 30,96   |                        |
|                               | $\sigma$  | 14,33   | 22,63   | 13,23   | 9,21    | 4,77    | 5,08    |                        |
| Fase IV                       | $\bar{x}$ | 52,75   | 54,75   | 49,46   | 14,42   | 20,19   | 27,44   |                        |
|                               | $\sigma$  | 12,32   | 16,62   | 13,70   | 5,87    | 4,47    | 5,76    |                        |
| Fase V                        | $\bar{x}$ | 49,81   | 50,20   | 46,73   | 17,11   | 18,63   | 25,06   |                        |
|                               | $\sigma$  | 14,40   | 12,66   | 14,54   | 5,03    | 4,58    | 6,62    |                        |
| <i>Patella rustica</i>        |           |         |         |         |         |         |         |                        |
| (1109 · 98 · 85 · 133)        |           | L1 (mm) | L2 (mm) | L3 (mm) | D1 (mm) | D2 (mm) | A (mm)  | VOL (mm <sup>3</sup> ) |
| Fase II                       | $\bar{x}$ | 30,06   | 10,72   | 19,33   | 24,25   | 25,36   | 13,57   | <b>2.817</b>           |
|                               | $\sigma$  | 3,15    | 1,49    | 2,29    | 2,85    | 3,50    | 2,02    | 1.045                  |
| Fase III                      | $\bar{x}$ | 31,49   | 10,40   | 20,80   | 25,28   | 26,43   | 14,17   | <b>3.225</b>           |
|                               | $\sigma$  | 3,15    | 1,29    | 2,59    | 2,91    | 3,38    | 2,09    | 1.073                  |
| Fase IV                       | $\bar{x}$ | 30,23   | 10,64   | 22,35   | 24,52   | 27,81   | 12,82   | <b>2.531</b>           |
|                               | $\sigma$  | 4,69    | 2,39    | 21,63   | 4,41    | 4,80    | 2,92    | 1.434                  |
| Fase V                        | $\bar{x}$ | 29,91   | 11,22   | 18,85   | 24,60   | 25,51   | 12,90   | <b>2.667</b>           |
|                               | $\sigma$  | 3,41    | 2,37    | 2,91    | 3,21    | 3,23    | 2,31    | 1.021                  |
| <i>Patella ulyssiponensis</i> |           |         |         |         |         |         |         |                        |
| (14 · 2 · 7 · 17)             |           | L1 (mm) | L2 (mm) | L3 (mm) | D1 (mm) | D2 (mm) | A (mm)  | VOL (mm <sup>3</sup> ) |
| Fase II                       | $\bar{x}$ | 36,05   | 14,96   | 21,46   | 26,93   | 28,74   | 12,05   | <b>3.640</b>           |
|                               | $\sigma$  | 7,80    | 3,33    | 4,81    | 7,39    | 7,13    | 3,36    | 2.523                  |

|                              |           |         |         |         |         |                        |                        |              |
|------------------------------|-----------|---------|---------|---------|---------|------------------------|------------------------|--------------|
| Fase IV                      | $\bar{x}$ | 37,07   | 14,21   | 22,71   | 28,50   | 29,50                  | 12,29                  | <b>3.835</b> |
|                              | $\sigma$  | 3,60    | 2,48    | 1,93    | 4,40    | 4,93                   | 2,27                   | 1.526        |
| Fase V                       | $\bar{x}$ | 35,69   | 13,85   | 20,91   | 25,90   | 27,46                  | 10,88                  | <b>2.688</b> |
|                              | $\sigma$  | 6,44    | 2,75    | 3,85    | 5,26    | 5,42                   | 2,36                   | 1.647        |
| <i>Phorcus articulatus</i>   |           |         |         |         |         |                        |                        |              |
| (44 · 4 · 23 · 11)           |           | L1 (mm) | L2 (mm) | D1 (mm) | D2 (mm) | VOL (mm <sup>3</sup> ) |                        |              |
| Fase II                      | $\bar{x}$ | 23,94   | 15,49   | 21,79   | 19,59   | <b>1.903</b>           |                        |              |
|                              | $\sigma$  | 5,34    | 3,73    | 4,05    | 3,14    | 1.012                  |                        |              |
| Fase III                     | $\bar{x}$ | 24,42   | 15,94   | 23,56   | 20,32   | <b>2.210</b>           |                        |              |
|                              | $\sigma$  | 6,22    | 4,30    | 5,20    | 3,88    | 1.358                  |                        |              |
| Fase IV                      | $\bar{x}$ | 26,37   | 17,31   | 23,39   | 21,39   | <b>2.458</b>           |                        |              |
|                              | $\sigma$  | 2,86    | 2,48    | 2,41    | 2,21    | 661                    |                        |              |
| Fase V                       | $\bar{x}$ | 26,40   | 17,05   | 22,94   | 20,64   | <b>2.336</b>           |                        |              |
|                              | $\sigma$  | 2,64    | 1,72    | 2,39    | 2,68    | 592                    |                        |              |
| <i>Phorcus turbinatus</i>    |           |         |         |         |         |                        |                        |              |
| (186 · 43 · 195 · 50)        |           | L1 (mm) | L2 (mm) | D1 (mm) | D2 (mm) | VOL (mm <sup>3</sup> ) |                        |              |
| Fase II                      | $\bar{x}$ | 23,64   | 15,56   | 22,68   | 20,45   | <b>2.008</b>           |                        |              |
|                              | $\sigma$  | 4,25    | 3,26    | 3,28    | 3,08    | 964                    |                        |              |
| Fase III                     | $\bar{x}$ | 22,89   | 15,03   | 21,77   | 19,94   | <b>1.871</b>           |                        |              |
|                              | $\sigma$  | 4,17    | 3,27    | 3,44    | 3,10    | 976                    |                        |              |
| Fase IV                      | $\bar{x}$ | 23,43   | 15,09   | 22,32   | 20,36   | <b>1.894</b>           |                        |              |
|                              | $\sigma$  | 3,83    | 3,04    | 2,92    | 2,72    | 758                    |                        |              |
| Fase V                       | $\bar{x}$ | 25,12   | 16,43   | 23,46   | 21,32   | <b>2.317</b>           |                        |              |
|                              | $\sigma$  | 4,25    | 3,40    | 3,27    | 3,05    | 1.189                  |                        |              |
| <i>Stramonita haemastoma</i> |           |         |         |         |         |                        |                        |              |
| (25 · 12 · 13 · 19)          |           | L1 (mm) | L2 (mm) | D1 (mm) | D2 (mm) | O1 (mm)                | VOL (mm <sup>3</sup> ) |              |
| Fase II                      | $\bar{x}$ | 43,39   | 20,97   | 28,93   | 23,88   | 32,38                  | <b>7.406</b>           |              |
|                              | $\sigma$  | 8,13    | 4,04    | 4,57    | 3,75    | 6,53                   | 3.158                  |              |
| Fase III                     | $\bar{x}$ | 40,58   | 16,15   | 24,47   | 20,46   | 34,23                  | <b>6.026</b>           |              |
|                              | $\sigma$  | 7,55    | 3,26    | 5,46    | 3,07    | 6,48                   | 2.492                  |              |
| Fase IV                      | $\bar{x}$ | 54,58   | 20,81   | 29,54   | 22,88   | 42,89                  | <b>14.287</b>          |              |
|                              | $\sigma$  | 10,36   | 7,23    | 7,53    | 5,03    | 9,37                   | 6.419                  |              |
| Fase V                       | $\bar{x}$ | 46,09   | 19,06   | 29,42   | 23,32   | 37,60                  | <b>8.521</b>           |              |
|                              | $\sigma$  | 8,61    | 4,52    | 4,70    | 3,72    | 7,65                   | 4.37                   |              |

Taula 6.58: Mitjanes i desviacions estàndards, més volums d'algunes espècies, en la Segona Edat de Ferro





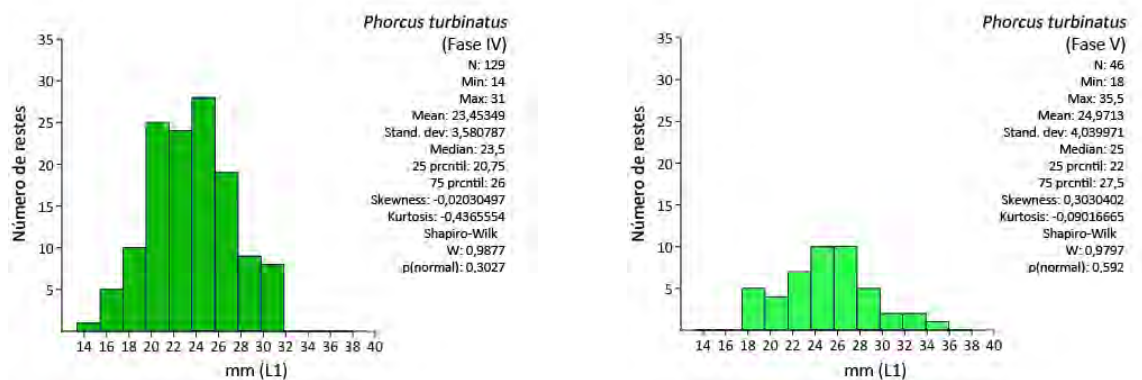


Figura 6.36: Longitud (L1) o amplitud (D1) de la conquilla d'algunes espècies, en la Segona Edat de Ferro

En la Figura 6.36 es representa l'agrupació en columnes o histogrames (Barceló, 2007) de la longitud (L1) o de l'amplitud de la conquilla (D1) realitzades per a determinades espècies, a més d'una sèrie de paràmetres estadístics, tal com s'ha fet amb les figures d'apartats anteriors. A causa de l'important nombre de restes de *P. rustica* en la Fase II tan sols s'han utilitzat els exemplars CS, tot i així s'ha hagut de canviar d'escala per aquesta fase. Per a la resta de gràfiques s'han mantingut les proporcions en el nombre de restes de la mateixa espècie.

#### 6.4.3.4 Discussió

La densitat (DMI) més elevada és de la UE 143 (amb quasi 842 exemplars/m<sup>3</sup>), possiblement per un nombre relativament elevat d'organismes (150) i el volum molt baix (el menor dels inferits), seguida de la UE 65, UE 56 i la UE 158, amb 219, 210 i 132 e/m<sup>3</sup>, formen el grup d'unitats estratigràfiques amb les densitats més elevades. La resta de densitats es poden agrupar en tres grans grups, entre 79 i 44 e/m<sup>3</sup> (UE 26, UE 63, UE 5, UE 122=123=124=125, UE 50 i UE 53), entre 35 i 12,5 e/m<sup>3</sup> (UE 144, UE 51, UE 69, UE 161, UE 128, UE 54, UE 60, UE 27, UE 52, UE 135 i UE 13) i de menys de 10 e/m<sup>3</sup> (UE 6, UE 59, UE 57=131, UE 14 i UE127). La densitat de restes (Bernáldez-Sánchez *et al.*, 2014) ajuda a contextualitzar o ponderar les dades en brut del nombre de restes que presenta una unitat estratigràfica, així la que presenta (l'equivalent a unitat estratigràfica, en aquest cas), amb molta diferència, més exemplars és la UE 122=123=124=125 amb 1158 exemplars. Aquesta mateixa unitat estratigràfica és la que també presenta el volum més elevat uns 22,33 m<sup>3</sup>, això fa que se situï dins del segon grup de densitat, concretament amb quasi 52 e/m<sup>3</sup>. Per contra, la segona unitat estratigràfica en volum, la UE 127 (que supera els 20,22 m<sup>3</sup>) presenta un reduït nombre de conquilles, la qual cosa fa que sigui la de menor densitat (aproximadament 0,64 e/m<sup>3</sup>). Tal com s'ha exposat anteriorment, durant les fases de la Segona Edat del Ferro tampoc s'han pogut inferir (per manca de dades) els volums dels estrats relacionats amb la combustió, amb la qual cosa tan sols es pot suposar una densitat similar a les zones de combustió descrites en la Primera Edat del Ferro, però sense poder-ho assegurar.

S'han comparat el nombre de restes (NR) i el nombre mínim d'individus (MNI) amb el test de Kruskal – Wallis (1952) i no apareixen diferències significatives entre les diferents fases, tampoc n'apareixen si es comparen les categories associades al seu ús antròpic. De tota manera, és evident, tal com s'ha exposat anteriorment, que els valors relatius de les conquilles amb indicis o evidències de tractaments tèrmics no presenten un comportament homogeni en totes les fases de la Segona Edat

del Ferro. Així la fase prèvia (Fase II) i posterior (Fase V) presenten uns valors al voltant del 5%, mentre que la fase de construcció (Fase III) i d'ús del santuari (IV) superen el 20%, encara que es poden observar estrats associats a llars o a nivells de combustió en totes les fases sembla clar que la utilització d'aquests organismes és més intensa en els moments de l'ús de l'espai com a santuari. Sí que apareixen diferències significatives quan es comparen les categories de l'estat general de les conques de la Fase II amb la resta de fases. De tota manera, és molt possible que aquestes diferències siguin a causa de l'important nombre de restes d'aquesta fase que se situen dins la categoria ALT1, respecte a les altres fases. La notable presència d'elements bioalterats en la Fase II, així com en la Fase IV, no té una explicació senzilla. Tal volta un increment en la pressió provoqués una recollida d'exemplars que en altres circumstàncies no haurien estat capturats. La recerca de noves àrees amb unes condicions ambientals que provoquessin una major incidència o una major presència d'organismes epibionts, també seria possible. Ara per ara es desconeixen els motius, qui sap si en un futur gràcies a noves anàlisis es podrà plantejar alguna hipòtesi al respecte.

Tal com s'ha exposat en la Fase I (6.4.2.4), s'ha volgut fer una comparació entre els espais descrits en la Figura 6.32, de dins del santuari durant la Fase IV (ús d'aquest espai ritual), seguint la localització de les unitats estratigràfiques representades en la Figura 6.32. Així s'ha realitzat una anàlisi multivariant amb mesures de similitud euclidianes utilitzant el programari PAST (Hammer, 2001), amb valor relatiu dels valors tant del NMI com en el de les categories dels possibles usos antròpics per a cada unitat estratigràfica (o agrupació d'aquestes) situada dins el santuari, juntament amb els valors globals (TOT) de la Fase IV. Com es pot observar en la Figura 6.37, per al punt de vista biològic, el corredor (Cor. = UE 19) es manté molt separat de la resta d'espais. Els valors globals de la Fase IV s'agrupen amb cambra del santuari (Camb. = UE 14, 24, 27, 65, 71 i 85) de manera molt envient, però també amb l'avantcambra (AvantC. = UE 26 i 50) i a més distància amb el sector sud de la cambra (Camb.S. = UE 60). Finalment, el sector nord de la cambra (Camb.N. = UE 22 i 68) és el que presenta menys relació amb aquests.

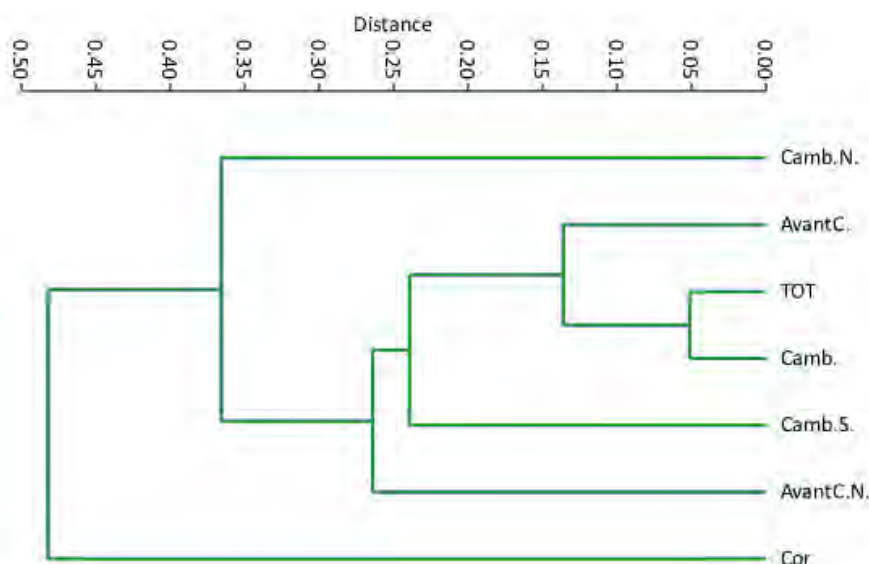


Figura 6.37: Similituds entre el NMI dels diferents espais descrits en la Fase IV. Mitjançant PAST 3.11 (*Cluster analysis*)

En la Figura 6.38, per al punt de vista dels processos associats a l'activitat antròpica, el comportament és força semblant a l'expressat en la figura anterior. El corredor es segueix mostrant

allunyat de la resta d'espais. Els valors globals de la Fase IV s'agrupen amb cambra del santuari i el sector nord de l'avantcambra, però aquests dos de manera molt més evident, que alhora s'agrupen amb l'avantcambra. Els sectors nord i sud de la cambra s'agrupen de forma separada a la resta dels d'altres espais anteriors.

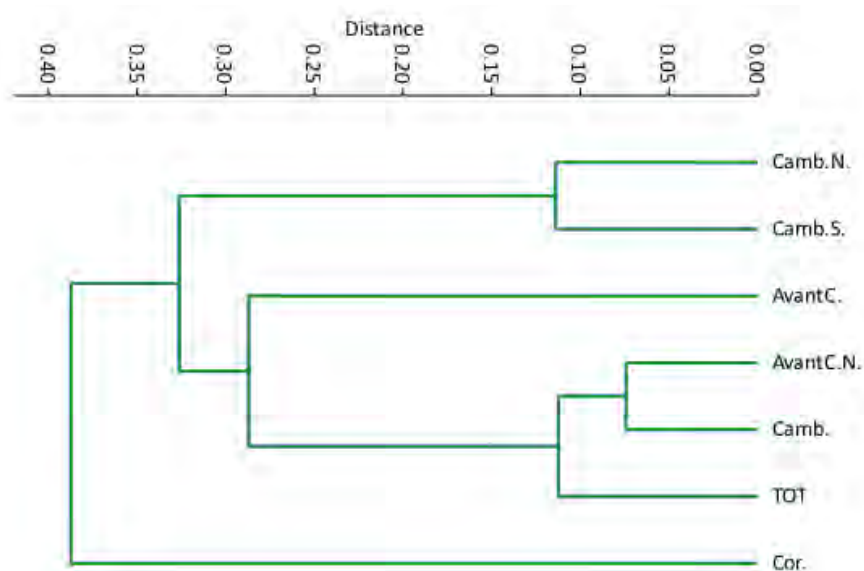


Figura 6.38: Similituds entre processos associats a l'activitat antròpica dels espais descrits en la Fase IV. Mitjançant PAST 3.11 (*Cluster analysis*)

#### 6.4.4 UE 170, UE 138, UE 2 (ESPOLI) I UE1 (ESTRAT SUPERFICIAL)

S'ha volgut incloure en el present estudi una sèrie d'estrats, que arqueològicament sovint se solen rebutjar, intentant així extreure'n el màxim d'informació. En aquest sentit la UE 170, que s'interpretà com a paleosòl, va ser estèril de material arqueològic i l'estrat superficial (UE 1) conté una barreja variada de materials (antics i actuals), barreja que es fa més evident en els sediments remoguts sense control en l'espoli (UE 2) just abans d'iniciar-se la primera campanya d'excavació. A aquest grup heterogeni també se li ha integrat la UE 138, ja que presenta un important volum de restes de mol·luscs, però els elements ceràmics que contenia no han permès una datació clara. La possible relació amb la UE 144 de la Fase II (Hernández-Gasch *et al.*, inèdit-k) tampoc ha sigut un element definitiu per fer-ho. Així doncs, s'han inclòs per mirar d'esbrinar o aclarir el possible seu origen i en el cas de l'interpretat com a paleosòl i l'estat superficial, utilitzar-los com a uns elements de referència.

##### 6.4.4.1 Distribució i espècies

La informació per confeccionar la Taula 6.59 s'ha extret (de la mateixa forma que les taules 6.41 i 6.51) de les fixes i diaris d'excavació facilitats per un dels codirectors (el Dr. Jordi Hernández-Gasch).

|        |   |
|--------|---|
| UE 170 | Estrat inferior del sondeig sud de l'Edifici 1 interpretat com a la duna on es bastiren els edificis.   |
| UE 138 | Estrat que cobria el mur de l'Edifici 1, així com pels seus costats. Presenta intrusions corresponents a diverses fases (Fase II a IV).                           |
| UE 2   | Sediment, fàcilment destriable, procedent de la cala realitzada pels espoliadors dies abans de l'inici de la intervenció arqueològica. Presentà nombrós material. |

|      |   |
|------|---|
| UE 1 | Sediment superior de tot el sector excavat, no se n'ha pogut distingir cap altre fins a la troballa de les estructures. |
|------|---|

Taula 6.59: Descripció de la UE 170, UE 138, UE 2 i UE 1

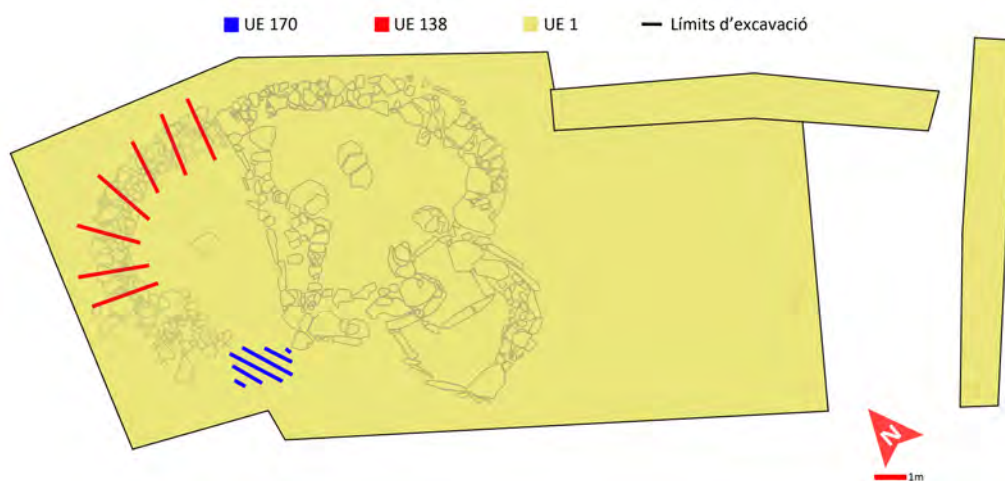


Figura 6.39: Localització (segons proposta del Dr. Jordi Hernández-Gasch) de la UE 170, UE 138 i UE 1

En la Taula 6.60 es mostren el nombre de restes (NR) i el nombre mínim d'individus (NMI) per cada una de les unitats estratigràfiques citades, mentre que en la Taula 6.61 es mostren la seva densitat de restes (DR) i la seva densitat mínima d'individus (DMI). El volum de la UE 2 s'ha inferit gràcies a les dimensions de la cala.

| Bivalves                         | UE 170    |           | UE 138    |           | UE 2      |           | UE 1      |           |
|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                                  | NR        | NMI       | NR        | NMI       | NR        | NMI       | NR        | MNI       |
| <i>Acanthocardia tuberculata</i> |           |           |           |           | 1         | 1         |           |           |
| <i>Arca noae</i>                 | 24        | 11        | 8         | 3         | 8         | 5         | 7         | 4         |
| <i>Barbatia barbata</i>          | 6         | 3         |           |           | 1         | 1         |           |           |
| <i>Cerastoderma spp.</i>         |           |           |           |           | 3         | 2         | 1         | 1         |
| <i>Donax spp.</i>                | 1         | 1         |           |           |           |           |           |           |
| <i>Glycymeris spp.</i>           |           |           | 1         | 1         | 3         | 2         | 2         | 2         |
| <i>Macra spp.</i>                | 2         | 1         | 2         | 2         | 1         | 1         | 4         | 2         |
| <i>Pinna nobilis</i>             |           |           |           |           | 1         | 1         |           |           |
| <i>Spondylus gaederopus</i>      | 4         | 3         | 10        | 4         | 10        | 6         | 18        | 11        |
| Indeterminats                    | 1         | 1         |           |           |           |           | 2         | 2         |
| <b>TOTAL</b>                     | <b>38</b> | <b>20</b> | <b>21</b> | <b>10</b> | <b>28</b> | <b>19</b> | <b>34</b> | <b>20</b> |
| Gasteròpodes                     | NR        | NMI       | NR        | NMI       | NR        | NMI       | NR        | MNI       |
| <i>Bolma rugosa</i>              |           |           |           |           |           |           | 1         | 1         |
| <i>Cerithium vulgatum</i>        | 1         | 1         | 14        | 12        | 4         | 4         | 5         | 5         |
| <i>Columbella rustica</i>        |           |           | 3         | 3         |           |           | 2         | 2         |
| <i>Conus ventricosus</i>         |           |           | 1         | 1         | 1         | 1         | 2         | 2         |
| <i>Haliotis tuberculata</i>      | 1         | 1         |           |           | 5         | 2         |           |           |
| <i>Hexaplex trunculus</i>        |           |           | 1         | 1         | 1         | 1         | 3         | 3         |
| <i>Patella caerulea</i>          | 13        | 10        | 11        | 11        | 9         | 8         | 5         | 5         |
| <i>Patella rustica</i>           | 6         | 6         | 302       | 281       | 6         | 6         | 36        | 35        |

|                               |           |           |            |            |           |           |            |           |
|-------------------------------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|
| <i>Patella ulyssiponensis</i> | 2         | 2         | 3          | 3          | 1         | 1         | 4          | 3         |
| <i>Phorcus articulatus</i>    |           |           | 4          | 4          |           |           | 7          | 7         |
| <i>Phorcus turbinatus</i>     |           |           | 30         | 25         | 9         | 8         | 20         | 18        |
| <i>Stramonita haemastoma</i>  | 2         | 2         | 9          | 8          | 6         | 5         | 13         | 12        |
| <i>Tarantinaea lignaria</i>   |           |           |            |            |           |           | 1          | 1         |
| <i>Vermetus spp.</i>          |           |           |            |            |           |           | 2          | 1         |
| Indeterminats                 |           |           | 1          | 1          |           |           | 1          | 1         |
| <b>TOTAL</b>                  | <b>25</b> | <b>22</b> | <b>379</b> | <b>350</b> | <b>42</b> | <b>36</b> | <b>102</b> | <b>96</b> |

Taula 6.60: NR i NMI de les diferents espècies en la UE 170, UE 138, UE 2 i UE 1

| UE  | m <sup>3</sup> | NR/NMI    | DR-Biv. | DR-Gas. | DR-Tot.       | DMI-Biv. | DMI-Gas. | DMI-Tot.      |
|-----|----------------|-----------|---------|---------|---------------|----------|----------|---------------|
| 170 | <b>0,2755</b>  | 63 / 41   | 137,93  | 90,74   | <b>228,68</b> | 72,60    | 79,85    | <b>152,45</b> |
| 138 | <b>1,9460</b>  | 400 / 362 | 10,79   | 194,76  | <b>205,55</b> | 5,14     | 179,86   | <b>184,99</b> |
| 2   | <b>3,9000</b>  | 70 / 55   | 7,18    | 10,77   | <b>17,95</b>  | 4,87     | 9,23     | <b>14,10</b>  |
| 1   | <b>98,9546</b> | 136 / 116 | 0,34    | 1,03    | <b>1,37</b>   | 0,20     | 0,97     | <b>1,17</b>   |

Taula 6.61: DR i DMI de la UE 170, UE 138, UE 2 i UE 1

#### 6.4.4.2 Tafonomia

En general, com a la resta del jaciment, les conquilles dites unitats estratigràfiques presenten un bon estat de conservació. De tota manera, s'ha de tenir en compte que en la UE 138 el valor relatiu més elevat es dona en les conquilles molt trencades (CMT) (amb un 33,50%) i en la UE 1 en les conquilles trencades (CT) (35,29%), mentre que el de la UE 2 i 170 és en les senceres (CS) (32,86% i 42,86%, respectivament). Per contra el valor relatiu menys freqüent és, en la UE 170, la UE 1 i la UE 2, el CMT (12,70%, 13,97% i 17,14%, respectivament) i en la UE 138 en CS (19,75%). Pel que fa a l'estat de les conquilles, en la UE 170 i la UE 1 els valors relatius de DES3 són els més elevats (47,62% i 47,06%, respectivament), mentre que en la UE 138 i UE 2 es donen en DES2 (72,50% i 54,29%, respectivament). Com es pot observar en la Taula 6.62, no s'observen conquilles amb evidències d'abradió natural (ABRA1 o ABRA2) ni en la UE 170 ni en la UE 138, en la UE 2 tan sols s'observen conquilles ABRA1 (5,71%), mentre que en la UE 1, per contra, presenten uns valors relativament elevats: 11,03% en ABRA1 i 2,21% en ABRA2.

|      | UE 170 |       |             | UE 138 |       |             | UE 2 |       |             | UE 1 |       |             |
|------|--------|-------|-------------|--------|-------|-------------|------|-------|-------------|------|-------|-------------|
|      | Biv.   | Gast. | Total       | Biv.   | Gast. | Total       | Biv. | Gast. | Total       | Biv. | Gast. | Total       |
| CS   | 21     | 6     | <b>27</b>   | 4      | 75    | <b>79</b>   | 10   | 13    | <b>23</b>   | 12   | 30    | <b>42</b>   |
| CT   | 6      | 11    | <b>17</b>   | 2      | 91    | <b>93</b>   | 7    | 12    | <b>19</b>   | 13   | 35    | <b>48</b>   |
| CMT  | 6      | 2     | <b>8</b>    | 3      | 131   | <b>134</b>  | 5    | 7     | <b>12</b>   | 6    | 13    | <b>19</b>   |
| FRAG | 5      | 6     | <b>11</b>   | 12     | 82    | <b>94</b>   | 6    | 10    | <b>16</b>   | 3    | 24    | <b>27</b>   |
| ÍF   | 0,71   | 0,68  | <b>0,70</b> | 0,29   | 0,44  | <b>0,43</b> | 0,61 | 59,52 | <b>0,60</b> | 0,74 | 0,64  | <b>0,66</b> |
| DES1 | 0      | 0     | <b>0</b>    | 2      | 19    | <b>21</b>   | 2    | 0     | <b>2</b>    | 0    | 2     | <b>2</b>    |
| DES2 | 13     | 13    | <b>26</b>   | 7      | 283   | <b>290</b>  | 14   | 24    | <b>38</b>   | 13   | 32    | <b>45</b>   |
| DES3 | 18     | 12    | <b>30</b>   | 10     | 65    | <b>75</b>   | 8    | 15    | <b>23</b>   | 11   | 53    | <b>64</b>   |
| DES4 | 7      | 0     | <b>7</b>    | 2      | 12    | <b>14</b>   | 1    | 2     | <b>3</b>    | 3    | 4     | <b>7</b>    |



|       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| ABRA1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 4 | 6 | 9 | 15 |
| ABRA2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 3  |

Taula 6.62: Categories i Índex de Fragmentació i Estat general, per classes, de la UE 170, UE 138, UE 2 i UE 1

En aquest grup d'unitats estratigràfiques les restes amb evidències de bioalteracions són molt abundants, arribant fins a un 69,85% de les restes de la UE 170, un 63,24% en les de la UE 1, un 56,5% en les de la UE 138 i un 35,71% en la UE2. No hi ha una uniformitat sobre el grau d'afectació entre bivalves i gasteròpodes en aquestes unitats estratigràfiques, ja que si bé en la UE 170 els bivalves es veuen afectats en major mesura (un 76,31% respecte a un 60% dels gasteròpodes), són els gasteròpodes la classe més afectada tant en la UE 1 (un 67,64% respecte a un 50%, dels bivalves), com en la UE 138 (un 56,5%, respecte a un 47,62%) o la UE 2 (un 42,86%, respecte a un 24,99%). Tampoc existeix una uniformitat respecte a l'observació de conquilles amb marques o restes d'organismes epibionts. Globalment la UE 138 i la UE 1 presenten uns valors relatius molt similars, el 4% i el 3,68% respectivament, mentre que la UE 2 el presenta de 17,15% o la UE 170 de 20,63%. Ara bé, si s'observen els valors per classes, malgrat que els valors més elevats pertanyen als bivalves, ho fan de manera molt diferent. Així a la UE 170, la UE 138 i la UE 2 es donen valors elevats (23,68%, 19,05% i 17,86%, respectivament) mentre que a la UE1 és de 5,88%. Les marques se situen principalment en la cara externa de la conquilla en la UE 170, la UE 2 i la UE 138, mentre que en la UE 1, majoritàriament se situen a la cara interna i externa. L'observació de FOR1 és escassa, la màxima proporció de les restes es troba en la UE 170, concretament el 3,17%, seguida per l'1,47% en la UE 1 i l'1,43% en la UE 2, mentre que en la UE 138 tan sols representa el 0,75%. Aquestes perforacions s'observen en 3 restes de *C. vultagum* (2 en la UE 138 i 1 en la UE 1), 3 restes de *S. haemastoma* (1 en la UE 170, en la UE 2 i en la UE 138) i 1 resta en *H. truculus* (UE 1) i *A. noae* (UE 170). Un altre element que no presenta uniformitat és la presència d'incrustacions en les conquilles, mentre que en la UE 170 el 52,38% de les reves restes en presenten, en les altres unitats estratigràfiques aquesta proporció és molt menor: el 16,91% en la UE 1, l'11,43% en la UE 2 i el 2,75% en la UE 138. De tota manera, si s'analitza per classes, els bivalves es veuen més afectats que els gasteròpodes en la UE 170 (un 55,26% respecte a un 48%, respectivament), en la UE 1 (un 38,24% respecte a un 11,76%) i en la UE 138 (un 19,5% respecte a un 1,85%). Per contra en la UE 2 els més afectats són els gasteròpodes (un 14,29% respecte a un 7,14% dels bivalves).

|              | UE 170    |           |           | UE 138    |            |            | UE 2     |           |           | UE 1      |           |           |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|              | Biv.      | Gast.     | Total     | Biv.      | Gast.      | Total      | Biv.     | Gast.     | Total     | Biv.      | Gast.     | Total     |
| ALT1         | 20        | 11        | 31        | 6         | 82         | 88         | 3        | 11        | 14        | 7         | 34        | 41        |
| ALT2         | 6         | 3         | 9         | 3         | 134        | 137        | 2        | 6         | 8         | 4         | 30        | 34        |
| ALT3         | 3         | 1         | 4         | 1         | 0          | 1          | 2        | 1         | 3         | 6         | 5         | 11        |
| <b>Σ ALT</b> | <b>29</b> | <b>15</b> | <b>44</b> | <b>10</b> | <b>216</b> | <b>226</b> | <b>7</b> | <b>18</b> | <b>25</b> | <b>17</b> | <b>69</b> | <b>86</b> |
| EPI          | 8         | 2         | 10        | 2         | 8          | 10         | 5        | 5         | 10        | 2         | 0         | 2         |
| INT          | 0         | 0         | 0         | 1         | 2          | 3          | 0        | 2         | 2         | 0         | 0         | 0         |
| EPNT         | 1         | 2         | 3         | 1         | 2          | 3          | 0        | 0         | 0         | 0         | 3         | 3         |
| <b>Σ EPI</b> | <b>9</b>  | <b>4</b>  | <b>13</b> | <b>4</b>  | <b>12</b>  | <b>16</b>  | <b>5</b> | <b>7</b>  | <b>12</b> | <b>2</b>  | <b>3</b>  | <b>5</b>  |
| FOR1         | 1         | 1         | 2         | 0         | 3          | 3          | 0        | 1         | 1         | 0         | 2         | 2         |
| INC          | 21        | 12        | 33        | 4         | 7          | 11         | 2        | 6         | 8         | 13        | 12        | 23        |

Taula 6.63: Alteracions, epibionts i forats naturals, per classes de la UE 170, UE 138, UE 2 i UE 1

La manca d'uniformitat detectada anteriorment en aquestes unitats estratigràfiques, es torna a mostrar en les evidències dels processos associats a activitat antròpica (Taula 6.64). Els indicis o evidències de tractaments tèrmics no s'observen en la UE 170, són poc freqüents en la UE 138 i UE 2 (un 0,26% i un 1,43% de les seves restes, respectivament) i relativament freqüents en la UE 1 (16,18%). Si s'analitzen per classes, el 19,05% de les restes de bivalves en la UE 138 en presenten respecte al 0,26% de les restes de gasteròpodes. En canvi en la UE 1 i la UE 2, tan sols s'observen en els gasteròpodes (un 21,57% i un 2,38% de les seves restes, respectivament). La presència de restes amb taques negroses, atribuïdes a una transferència per contacte amb carbons, no s'observen ni en la UE 170, ni en la UE 2, mentre que en la UE 138 assolixen un 3% i en la UE 1 un 5,15%. De tota manera, pareix que afecten més als bivalves, assolint uns valors similars en ambdues unitats estratigràfiques (14,29% i 14,71%, respectivament). Pel que fa als indicis o evidències de tractaments tèrmics, es produeixen sobre espècies amb un evident interès alimentari i la seva presència és més evident en la UE 1 amb 18 restes CS o CT (17 de les quals *P. rustica* i la següent *Ph. turbintus*), 3 restes CMT (2 *Ph. turbintus* i 1 *P. rustica*) i 2 FRAG (1 *Ph. turbintus* i 1 *P. rustica*). En la UE 138, de les 5 restes observades, tan sols una és CS (*Glycymeris spp.*), mentre que les altres restes són FRAG (totes d'*A. noae*), si bé 3 presenten connexió anatòmica, la qual cosa significa que pertanyeren al mateix individu. En la UE 2 tan sols se l'observa un FRAG (*P. rustica*) mentre que tampoc s'observen en la UE 170.

|              | UE 170   |          |          | UE 138   |          |          | UE 2     |          |          | UE 1     |           |           |
|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|
|              | Biv.     | Gast.    | Total    | Biv.     | Gast.    | Total    | Biv.     | Gast.    | Total    | Biv.     | Gast.     | Total     |
| TN           | 0        | 0        | 0        | 3        | 9        | 12       | 0        | 0        | 0        | 5        | 2         | 7         |
| FOC          | 0        | 0        | 0        | 0        | 1        | 1        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0         | 0         |
| PFC          | 0        | 0        | 0        | 4        | 0        | 4        | 0        | 1        | 1        | 0        | 22        | 22        |
| <b>Σ FOC</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>4</b> | <b>1</b> | <b>5</b> |          |          |          | <b>0</b> | <b>22</b> | <b>22</b> |
| PNJ          | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0         | 0         |
| PPJ          | 0        | 0        | 0        | 0        | 1        | 1        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0         | 0         |
| <b>Σ PNJ</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b>  | <b>0</b>  |
| FOR2         | 0        | 0        | 0        | 1        | 4        | 5        | 0        | 4        | 4        | 0        | 2         | 2         |

Taula 6.64: Processos associats a l'activitat antròpica, per classes de la UE 170, UE 138, UE 2 i UE 1

Pel que fa a la seva possible utilització com a ús ornamental, la seva presència és pràcticament inexistente, tan sols una possible peça (*C. vulgatum*) en la UE 138. També resulten molt escasses les restes observades amb FOR2, contabilitzant-se un total de 2 restes de *S. haemastoma*, 1 *P. rustica*, 1 *C. vulgatum* i 1 *S. gaederopus*, en la UE 138. En la UE 2, s'han observat 2 restes d'*H. tuberculata*, 1 resta de *C. vulgatum* i 1 *Ph. turbinatus*, mentre que en la UE 1, tan sols 1 resta de *C. rustica* i 1 més de *P. rustica*. No se n'han observades cap en la UE 170. Un aspecte a destacar és l'observació de dues possibles restes atribuïbles a indústria òssia (Figura 6.40), trobades en la UE1, però per la informació proporcionada per l'equip d'excavació, situades en l'espai del santuari.

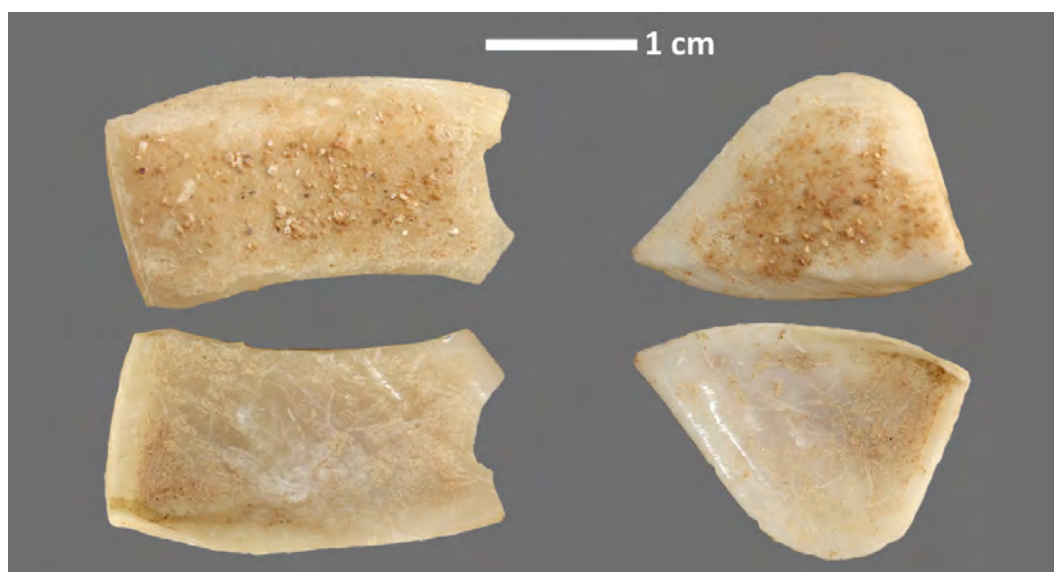


Figura 6.40: Possible indústria òssia sobre restes de conquilles en la Punta des Patró

### 6.4.4.3 Biometria

Gran part de les dades que s'exposen en la Taula 6.65 són del grup  $\alpha$ . En canvi són del grup  $\beta$  totes les dades de *P. rustica* de la UE 2, menys D2, així com D1, A i VOL de *P. rustica* de la UE 170 i L1, L2 i VOL de *S. haemastona* de la UE 1 i UE 2, a més de *Ph. turbinatus* de la UE 2. De manera similar a les anàlisis biomètriques anteriors, s'han obviat algunes dades a causa del reduït nombre d'exemplars.

|                  |           | <i>Arca noae</i> |         |         |         |        |        |                        |
|------------------|-----------|------------------|---------|---------|---------|--------|--------|------------------------|
| (21 · 2 · 8 · 6) |           | L1 (mm)          | L2 (mm) | L3 (mm) | D1 (mm) | A (mm) | X (mm) | VOL (mm <sup>3</sup> ) |
| UE 170           | $\bar{x}$ | 15,09            | 13,69   | 15,52   | 38,79   | 10,21  | 34,92  | <b>1.831</b>           |
|                  | $\sigma$  | 2,12             | 1,55    | 2,38    | 6,29    | 1,57   | 8,31   | 829                    |
| UE 2             | $\bar{x}$ | 16,38            | 16,30   | 17,25   | 44,75   | 10,64  | 43,25  | <b>3.103</b>           |
|                  | $\sigma$  | 3,54             | 0,97    | 1,19    | 2,22    | 1,49   | 2,53   | 222                    |
| UE 1             | $\bar{x}$ | 15,18            | 14,76   | 16,90   | 42,45   | 9,91   | 40,12  | <b>2.699</b>           |
|                  | $\sigma$  | 2,95             | 3,10    | 3,62    | 9,04    | 1,66   | 8,94   | 1.680                  |

|                    |           | <i>Patella rustica</i> |         |         |         |         |        |                        |
|--------------------|-----------|------------------------|---------|---------|---------|---------|--------|------------------------|
| (6 · 234 · 5 · 33) |           | L1 (mm)                | L2 (mm) | L3 (mm) | D1 (mm) | D2 (mm) | A (mm) | VOL (mm <sup>3</sup> ) |
| UE 170             | $\bar{x}$ | 35,54                  | 12,84   | 22,70   | 28,82   | 29,90   | 15,89  | <b>4.430</b>           |
|                    | $\sigma$  | 1,77                   | 1,15    | 0,99    | 2,06    | 1,79    | 1,15   | 589                    |
| UE 138             | $\bar{x}$ | 29,63                  | 10,91   | 18,84   | 23,93   | 24,90   | 13,31  | <b>2.651</b>           |
|                    | $\sigma$  | 3,49                   | 1,76    | 2,68    | 3,02    | 3,14    | 2,44   | 891                    |
| UE 2               | $\bar{x}$ | 27,88                  | 10,00   | 18,63   | 23,38   | 23,60   | 10,72  | <b>2.459</b>           |
|                    | $\sigma$  | 3,17                   | 1,58    | 4,50    | 2,50    | 3,10    | 6,44   | <b>1.151</b>           |
| UE 1               | $\bar{x}$ | 29,68                  | 10,88   | 19,32   | 24,36   | 25,34   | 13,28  | <b>2.825</b>           |
|                    | $\sigma$  | 3,97                   | 1,36    | 2,18    | 2,99    | 3,06    | 2,27   | 1.260                  |

|                   |           | <i>Phorcus turbinatus</i> |         |         |         |                        |
|-------------------|-----------|---------------------------|---------|---------|---------|------------------------|
| (0 · 23 · 8 · 16) |           | L1 (mm)                   | L2 (mm) | D1 (mm) | D2 (mm) | VOL (mm <sup>3</sup> ) |
| UE 138            | $\bar{x}$ | 23,80                     | 15,48   | 22,98   | 20,92   | <b>1.995</b>           |
|                   | $\sigma$  | 3,70                      | 2,78    | 2,58    | 2,40    | 702                    |
| UE 2              | $\bar{x}$ | 24,93                     | 16,07   | 23,79   | 21,94   | <b>2.242</b>           |
|                   | $\sigma$  | 3,32                      | 2,39    | 2,45    | 2,26    | 815                    |

| UE 1                         | $\bar{x}$ | 24,64   | 16,18   | 22,25   | 21,74   | <b>2.006</b> |                        |
|------------------------------|-----------|---------|---------|---------|---------|--------------|------------------------|
|                              | $\sigma$  | 3,64    | 2,63    | 6,61    | 2,99    | 1.205        |                        |
| <i>Stramonita haemastoma</i> |           |         |         |         |         |              |                        |
| (2 · 7 · 4 · 7)              |           | L1 (mm) | L2 (mm) | D1 (mm) | D2 (mm) | O1 (mm)      | VOL (mm <sup>3</sup> ) |
| UE 138                       | $\bar{x}$ | 49,33   | 23,18   | 28,61   | 22,52   | 32,91        | <b>9.800</b>           |
|                              | $\sigma$  | 29,57   | 3,34    | 4,18    | 2,93    | 6,52         | 5.604                  |
| UE 2                         | $\bar{x}$ | 42,67   | 21,50   | 27,33   | 21,67   | 36,83        | <b>6.816</b>           |
|                              | $\sigma$  | 6,33    | 4,53    | 3,06    | 2,52    | 5,69         | 2.388                  |
| UE 1                         | $\bar{x}$ | 49,37   | 23,65   | 31,01   | 24,15   | 39,56        | <b>9.666</b>           |
|                              | $\sigma$  | 10,16   | 4,78    | 5,85    | 4,22    | 9,89         | 5.026                  |

Taula 6.65: Mitjanes i desviacions estàndards, més volums d’algunes espècies, de la UE 170, UE 138 i UE 1

En la Figura 6.41 es representa l’agrupació en columnes o histogrames (Barceló, 2007) de la longitud (L1) de *P. rustica*. Tal com s’ha exposat en la Figura 6.36, per mantenir les proporcions en el nombre de restes s’ha reduït el nombre d’exemplars de *P. rustica* de la UE 138 agafant tan sols la longitud dels exemplars CS.

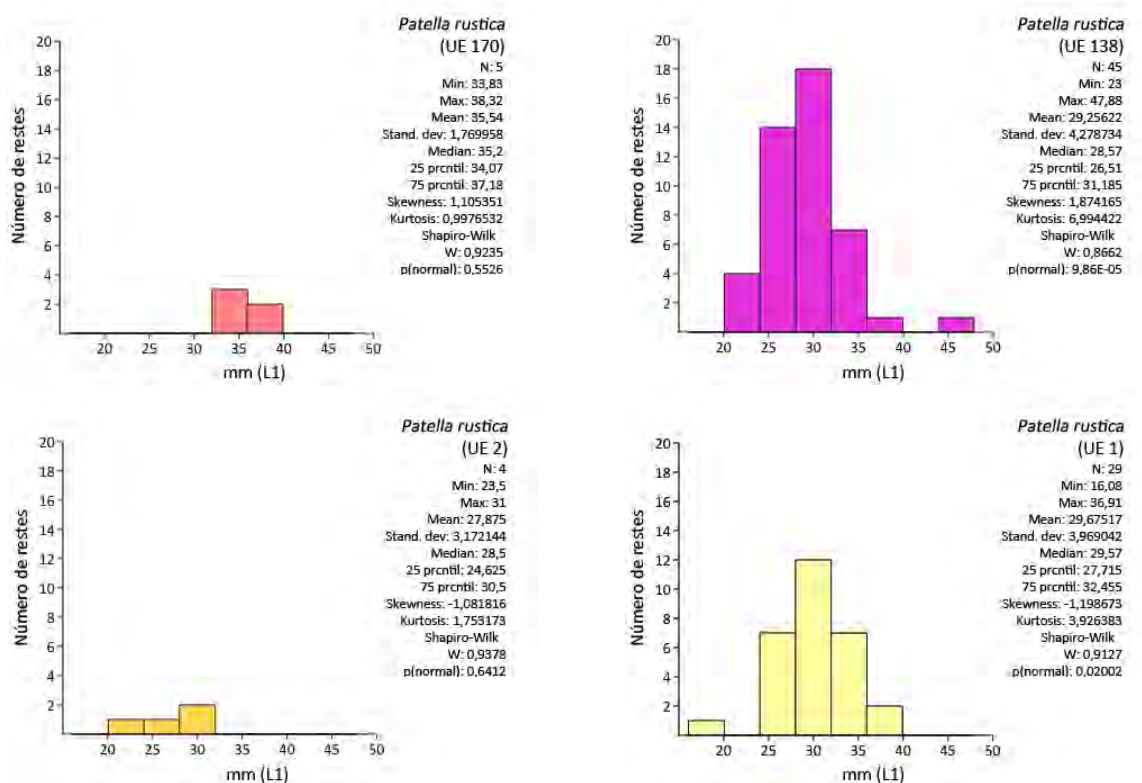


Figura 6.41: Longitud (L1) de *P. rustica* de la UE 170, UE 138, UE 2 i UE 1

### 6.4.4.4 Discussió

En aquest grup d’unitats estratigràfiques, les densitats (DMI) de la UE 170 i de la UE 138 són relativament semblants, però producte de dues circumstàncies molt diferents. La UE 170 és resultat de l’excavació d’una cala, amb un volum molt reduït i amb, relativament, poques conquilles, mentre que la UE 138 és un estrat sobre el mur de l’Edifici 1, amb un volum de sediment relativament considerable i també pel que fa al nombre de conquilles extretes. Les altres unitats estratigràfiques presenten un volum molt menor en comparació amb les primeres. Per una part hi ha la UE 2,

producte d'un espoli, i per l'altra hi ha la UE 1 amb un volum molt elevat, el més elevat de tota la intervenció, que dóna com a resultat una de les menors densitats de tot el jaciment.

S'han comparat el nombre de restes (NR) i el nombre mínim d'individus (MNI) amb el test de Kruskal – Wallis (1952) apareixent diferències significatives entre les UE 170 i UE 1. Pel que fa a les diferències tafonòmiques d'aquestes quatre unitats estratigràfiques, tot pareix indicar que presenten un comportament tafonòmic poc homogeni. De la mateixa manera que en la seva biometria, no pareix existir una tendència clara per a cada una d'aquestes unitats estratigràfiques. Aquesta poca uniformitat o manca de tendència podria ser el resultat de la comparació d'estrats prou diferents, tant en l'origen del propi estrat com de procedència de la malacofauna, la qual cosa és especialment important per a les UE 170 i UE 1.

#### 6.4.5 DISCUSSIONS I CONCLUSIONS PER A LA PUNTA DES PATRÓ

Si bé aquest jaciment es podria considerar acabat, amb tot el material extret disponible i excavat d'una sola vegada i per un mateix equip amb una uniformitat amb els protocols, la qual cosa facilita el treball posterior d'anàlisi, encara queden llacunes en el seu estudi i bona part de la seva informació encara és inèdita. És d'esperar que aquest treball sigui un estímul per a l'anàlisi (i la publicació) de la resta de material moble estret.

Tal com s'ha exposat anteriorment, no s'ha pogut inferir el volum de totes les unitats estratigràfiques que contenien restes de malacofauna. Tan sols s'ha pogut inferir en 51 de les presents, de les quals la gran majoria (34) no superaven el metre cúbic, mentre que tan sols 10 superaven els 2 m<sup>3</sup>, 4 superaven els 10 m<sup>3</sup>, 3 els 20 m<sup>3</sup>. L'estat superficial (UE 1) és el que supera de llarg tots els registres, acostant-se als 100 m<sup>3</sup>. D'una manera semblant, el nombre d'exemplars (NMI) tampoc és massa elevat en la majoria d'elles. En 39 d'aquestes no se superen els 50 exemplars i tan sols 4 superen els 200 exemplars, mentre que la UE 138 presenta 362 exemplars i la UE 122=123=124=125 arriba als 1145. Tot plegat produeix una densitat (DMI) de les diferents unitats estratigràfiques molt variable, situant-se entre el 0,64 e/m<sup>3</sup> (UE 127) i els 841,92 e/m<sup>3</sup> (UE 143). Així doncs d'aquestes 10 no superen els 10 e/m<sup>3</sup> i 37 els 50 e/m<sup>3</sup>, mentre que tan sols 3 arriben als 200 e/m<sup>3</sup>. Ara per ara no es pot anar molt més enllà d'aquestes agrupacions d'unitats estratigràfiques per densitat de malacofauna marina. Amb l'aprofundiment de la informació d'aquest jaciment que en un futur es pugui produir, s'haurà de comprovar si la resta de cultura moble es comporta de la mateixa manera i es puguin veure paral·lelismes entre els usos d'aquests estrats.

Un fet destacat, que ja s'ha mencionat anteriorment, és la gran diferència de densitats entre els dos estrats amb, en principi, més d'influència natural, la UE 1 i la UE 170. Tot i preveure que en l'estrat superficial (UE 1) es trobin organismes provinents d'estrats inferiors, tal com succeeix amb el material ceràmic prehistòric trobat en dita unitat estratigràfica (Hernández-Gasch *et al.*, inèdit-k), els valors de DMI són massa diferents per suposar un patró de deposició semblant. Fins i tot si es té en compte una línia del mar lleugerament més enretirada (Giaime *et al.*, 2016) amb una possible disminució de les aportacions naturals (en la UE 170), així com una acumulació antròpica més accentuada per l'increment de la població en els darrers anys (en la UE 1), la tendència resultant hauria d'anar en sentit contrari al que es reflecteix en cada una de les densitats presents en l'estrat profund (UE 170) i el superficial (UE 1). A més, s'ha de tenir en compte el resultat del test Kruskal –

Wallis, establint diferències significatives pel que fa al nombre de restes o de conquilles de les espècies que hi eren presents. Per tot plegat, d'aquí en endavant a la UE 170 se la citarà com al suposat paleosòl a l'espera d'altres proves que reforcin aquest indicati o vagin en direcció contrària.

Tal com s'ha realitzat en les conclusions dels jaciments anteriors, s'ha intentat seguir un ordre cronològic en la representació de Fases – unitats estratigràfiques, de tota manera s'ha de tenir en compte que la UE 138, possiblement hauria d'anar situada al costat de la Fase II o, en tot cas, abans de la Fase IV, però s'ha cregut oportú mantenir-la separada de les fases a causa de la impossibilitat de poder-la datar correctament. En les gràfiques de la Figura 6.42 s'han tingut en compte totes les dades (tant del grup  $\alpha$  com del  $\beta$ ) i se segueix la mateixa metodologia que les anàlisis realitzades fins ara (capítols 6.2.5 i 6.3.5). Així, els quartils del 25 al 75% es representen dins d'un quadre, la mitjana es mostra amb una línia horitzontal dins del quadre, mentre que els valors més enllà d'aquests percentils es mostren amb línies horitzontals, si hi ha valors extrems, es mostren amb un cercle.

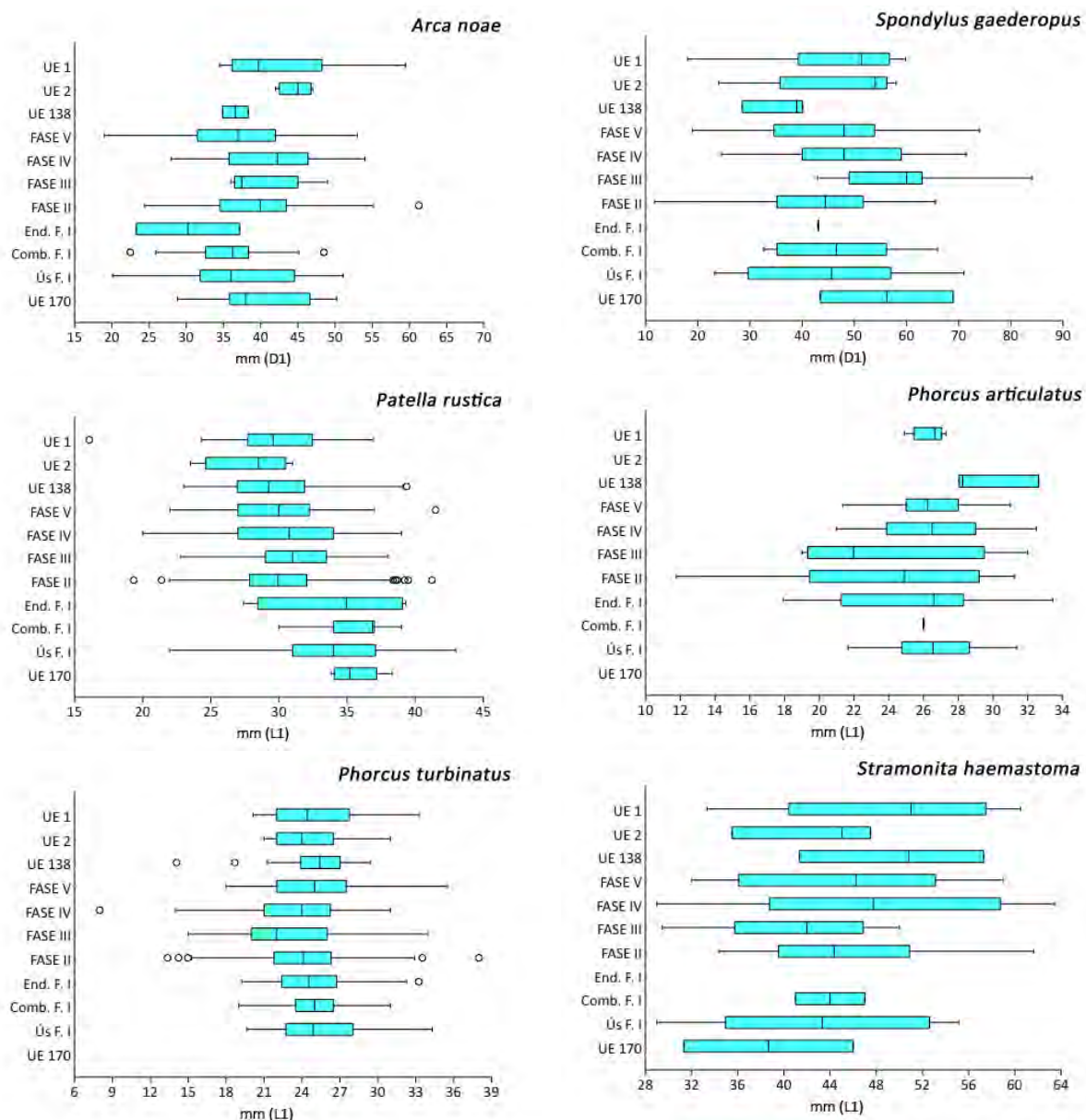


Figura 6.42: Mides dels organismes en els diferents marcs temporals o unitats estratigràfiques. Mitjançant PAST 3.11 (Blox plot, interpolation percentiles)

Una visió en conjunt, per a totes les espècies, es pot observar una certa regularitat amb les mides. Així els gruixos dels valors (rectangles) mostren un distribució relativament semblant. Amb tot, aquestes semblances es mostren més evidents en algunes espècies, mentre que en d'altres no ho són tant. L'espècie més regular en tots els marcs temporals / unitats estratigràfiques és *Ph. turbinatus*, inclús en els valors centrals (mitjana), mentre que la més irregular podria ser *Ph. articulatus*, així com per l'absència o escàs nombre de representants en alguns marcs temporals / unitats estratigràfiques. *P. rustica* presenta unes talles majors durant la Fase I (Talaiòtic), respecte a les següents fases (Balear), però amb una destacable uniformitat, especialment durant el Balear. L'espècie amb una distribució dels gruixos dels valors més àmplia és *S. haemastoma*, encara que sembli que presenti una tendència contrària a la descrita anteriorment, amb unes mides menors durant el Talaiòtic i amb unes mides més elevades durant el Balear.

També s'ha volgut representar el grau de similituds entre els diferents enquadraments temporals del jaciment des de dos punts de vista, el purament biològic i el de possibles usos antròpics. Tal com s'ha fet en els capítols anteriors. Mitjançant el programari PAST (Hammer, 2001) s'ha realitzat una anàlisi multivariant amb mesures de similitud euclidianes. Per al primer punt de vista s'ha elegit les de NMI i s'han suprimit aquelles espècies molt minoritàries (presentes en tan sols un o dos moments cronològics i que a més no comptessin amb més de tres individus). A més s'han unit els dos contextos d'ús i de nivells de combustió de la Fase I per facilitar la interpretació històrica i d'utilització de l'espai en aquesta fase, deixant de banda, això sí, l'estrat d'enderroc, ja que es considera una fase posterior. A més, a causa de l'elevat nombre d'individus de la Fase II, s'ha hagut d'ajustar l'escala per poder observar d'una manera més clara la posició que ocupaven la resta d'enquadraments temporals, d'aquí que s'ha retallat la distància entre el valor 960 i 240. En la Figura 6.43 es reflecteix allò que ja s'havia exposat anteriorment, la Fase II difereix clarament de la resta, així com la UE 138 i la FASE IV. Els altres enquadraments presenten dues agrupacions, la Fase V i III per una banda i la Fase I i End. F. I per l'altra.

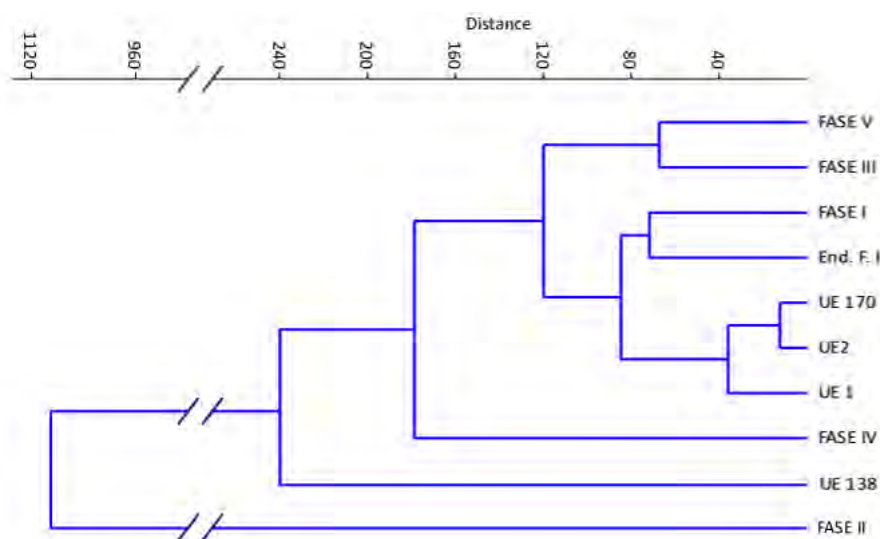


Figura 6.43: Similituds entre el NMI dels diferents enquadraments temporals.  
Mitjançant PAST 3.11 (*Cluster analysis*)

Per al segon punt de vista, s'han elegit les categories associades a la possible manipulació o l'ús antròpic de les restes i, amb la intenció d'uniformitzar millor les dades, aquestes es mostren en

forma dels valors relatius respecte al total de restes de cada una de les fases o enquadraments temporals. Així, es pot observar (Figura 6.44) com se separen clarament en dos grups. En el primer grup hi ha la UE 160 (End. F. I), que es manté allunyada de la resta, formant dos subgrups, per una banda la U2, UE 138 i UE 170 i per l'altra la Fase II i Fase V. En el segon grup la UE 1 també se separa de la resta, on es troben la Fase I i les Fases III i IV (aquests dues més properes).

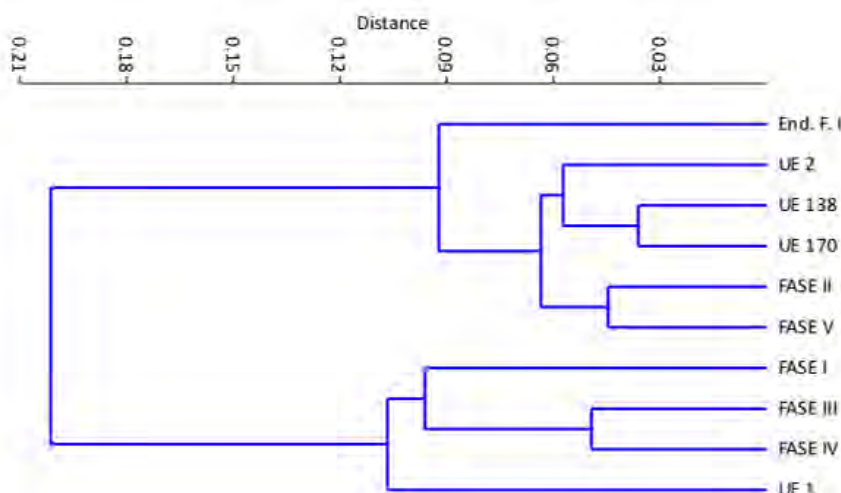


Figura 6.44: Similituds entre processos associats a l'activitat antròpica dels diferents enquadraments temporals. Mitjançant PAST 3.11 (*Cluster analysis*)

Hernández-Gasch & Sanmartí (1999; 2003) exposen una sèrie d'evidències que fan pensar en una determinada activitat ritual una vegada abandonat el santuari. En aquest sentit, el comportament semblant dels processos tafonòmics associats a l'activitat antròpica de la Fase II (prèvia a la construcció) i de la Fase V (abandonament), podria apuntar que la possible activitat ritual es pogués remuntar abans de la seva construcció. A més, altres indicadors arqueològics (fragments de vaixelles i àmfores vinàries) apunten a la importància d'aquest espai com a lloc de realització de rituals, possiblement funeraris i relacionats amb la necròpolis de s'Illot des Porros (Sanmartí *et al.*, 2002; Hernández-Gasch, 2011b), amb la qual cosa la informació proporcionada per la malacofauna marina aniria en consonància amb els indicis mencionats. S'ha de tenir en compte que la Fase II coincideix amb la construcció i primer ús de la cambra funerària absidal més antiga de s'Illot des Porros (Hernández-Gasch *et al.*, 1998; Piga *et al.* 2007; 2010; Hernández-Gasch, 2011b).

Un altre aspecte interessant és l'agrupació entre les Fases I (Edifici 1), III (construcció del santuari) i IV (ús del santuari). Un dels aspectes que podrien agrupar dites fases és la presència de conquilles amb evidències de tractament tèrmic, especialment nombroses durant la Fase III i IV i també, encara que amb uns valors lleugerament menors, en la Fase I. Aquestes evidències són importants com proposen de diversos autors (Guerrero, 1990-1991; Waldren *et al.*, 1991; Fernández-Miranda *et al.*, 1995) en l'estudi de santuaris de l'Edat del Ferro a Mallorca i Menorca, relacionant la presència de foc com a incidi de l'existència d'un ritual. Així, tal com es pot observar en les taules 6.46 i 6.54, hi ha unitats estratigràfiques que assoleixen el 100% de les seves restes amb evidències o indicis de tractament tèrmic. A més, especialment durant la Primera Edat del Ferro, el nombre d'unitats estratigràfiques amb aquestes restes és molt destacada (6 per als espais d'ús i 6 més concentrades en l'espai de combustió FET 7), el que podria reforçar que es tractés d'un espai ritual. Els pocs estudis



sobre malacofauna marina d'espais d'habitació (vegeu Capítol 2) no presenten ni el nombre de restes ni tants espais afectats pel foc, amb la qual cosa es podria entendre que es tractaria d'uns usos diferents. Així, es podria apuntar que les activitats rituals no tan sols es puguin remuntar en la fase d'entre edificacions, sinó que també es podria incloure les de l'ús de l'Edifici 1. En aquest sentit caldria tornar a insistir que ni durant la Fase I ni durant la Fase IV la presència o utilització dels mol·luscs marins no és uniforme dins dels respectius monuments. Per allò exposat anteriorment, les evidències d'ús de la malacofauna en la Fase I (Figura 6.34) pareix que se centren en el vessant nord i central de l'edifici, així com en l'espai on en el s. III es bastirà el corredor. És impossible, almenys actualment, saber si aquest espai se situava fora o dins de l'edifici 1 en l'època que es trobava plenament en ús. Qui sap si algun dia es podrà aclarir la disposició original de l'edifici complet. Per la seva banda en la Fase IV (Figura 6.37), aquestes evidències semblen indicar que es concentrava en l'avantcambra, especialment en l'espai que precedia al corredor i en la part central de la cambra principal. Malgrat que aquestes evidències no s'han realitzat estudis de detall sobre la distribució interna dels santuaris, així doncs, la distribució dels rituals de cremació de fauna tan sols els poden començar a intuir. En aquest sentit caldria fer l'incís que es comença a intentar analitzar la distribució espacial en els santuaris de Taula de Menorca (De Mulder & De Witte, 2017), d'aquest primer intent pareix deduir-se la presència recurrent de capes de cendres, mesclades amb ceràmica i fauna vertebrada que podrien reflectir restes d'activitats rituals. Caldria observar si en uns futurs estudis detallats de la fauna vertebrada els patrons de deposició anteriorment presentats per confirmar o modificar les localitzacions preferents dels rituals que allà s'hi desenvoluparen.

Si s'observa la informació de similituds proporcionada en les figures anteriors (figures 6.43 i 6.44) les UE 170, UE 2 i UE 1 no mostren una tendència o comportament uniforme. Per introduir un altre element que permeti definir-les millor s'ha considerat aportar un altre aspecte biològic, però també d'informació tafonòmica, dins l'anàlisi de similituds. Així, s'han elegit les categories d'estat general de la conquilla, expressades en forma de valors relatius. En la Figura 6.45 es pot observar, de forma específica per aquestes tres unitats estratigràfiques analitzades, un comportament carament diferenciat.

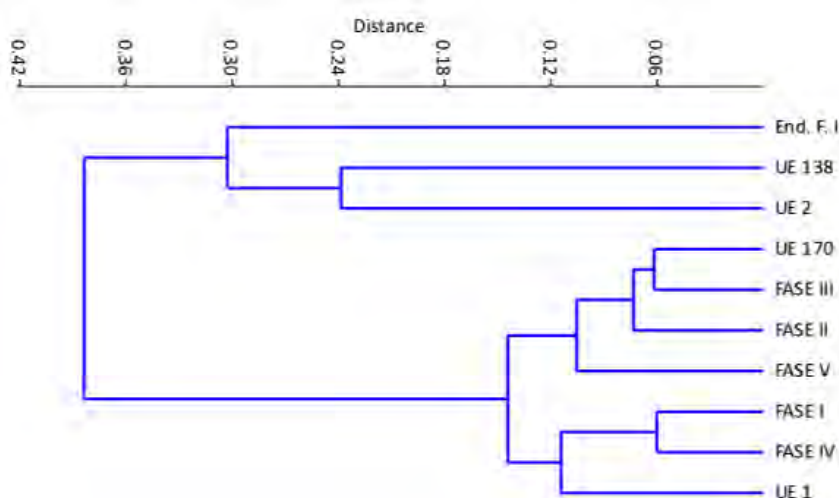


Figura 6.45: Similituds entre l'estat general de la conquilla dels diferents enquadraments temporals. Mitjançant PAST 3.11 (*Cluster analysis*)

Per una banda la UE 2 se situa dins del grup format per la UE 160 (End. F. I) i la UE 138, amb la qual cosa la interpretació del resultat de l'espoli exposada en el treball preliminar (Vicens & Hernández-gasch, 2014) s'hauria de matisar o corregir, ja que s'allunya del comportament de la UE 1, amb la qual cosa aniria més en sintonia de què dit l'espoli afectà realment a estrats arqueològics, tal com es dedueix de la descripció dels materials trobats en aquesta unitat estratigràfica (Hernández-gasch, inèdit-c). La UE 170 i la UE 1 que se situen cada una a un extrem del grup majoritari, amb la qual cosa es reforça la creença que el suposat paleosòl no sigui un estrat amb una deposició natural. L'explicació més versemblant és que pugui ser un estrat produït a conseqüència dels treballs de condicionaments relacionats a la construcció de l'edifici, la qual cosa es vincularia d'alguna manera a les UE 175 i UE 177, encara que dita UE 170 no presenta material arqueològic moble (ceràmica) ni fauna domèstica que evidencii aquesta vinculació.

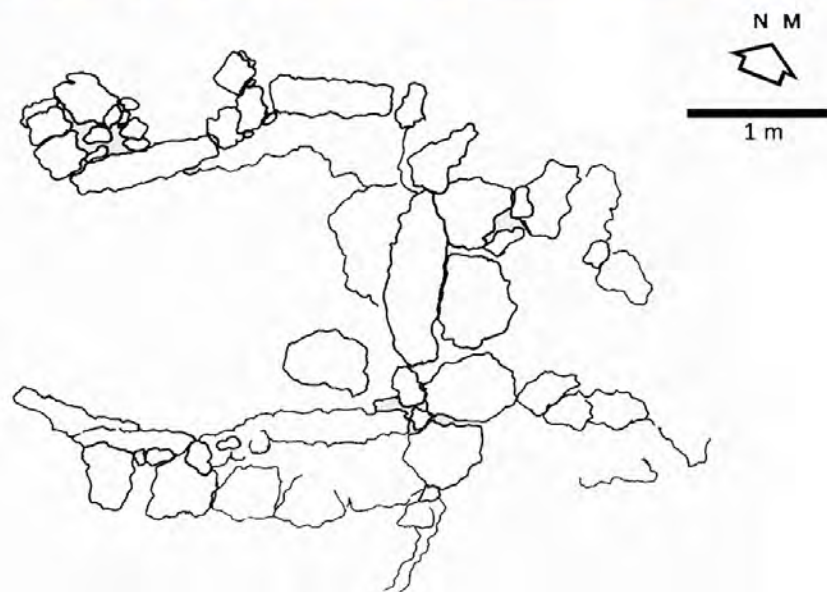
Finalment, la presència d'elements susceptibles de ser interpretats com a penjolls o elements ornamentals, és escassa, destacant-se el 2,39% de les restes de la Fase III o l'1,92% de la Fase V. Aquesta darrera amb l'única resta atribuïble a una canellera, amb la qual cosa es podria deduir que en les activitats rituals dutes a terme en aquest espai els elements ornamentals no suposaven un aspecte rellevant.

## 6.5 ALTRES JACIMENTS A SON REAL

Tal com ja s'ha exposat, a Son Real hi ha altres jaciments excavats on s'ha descrit la presència de mol·luscs marins. S'ha de tenir en compte que la seva informació prové tan sols dels respectius treballs publicats i que, en conseqüència, la malacofauna no ha estat revisada.

### 6.5.1 SEPULCRE MEGALÍTIC DE SON REAL

El sepulcre megalític de Son Real es situa a uns 140 metres de la línia actual de la costa, entre la necròpolis de Son Real i la de l'illot des Porros, en un espai quasi pla amb una lleugera pendent de cap al mar.



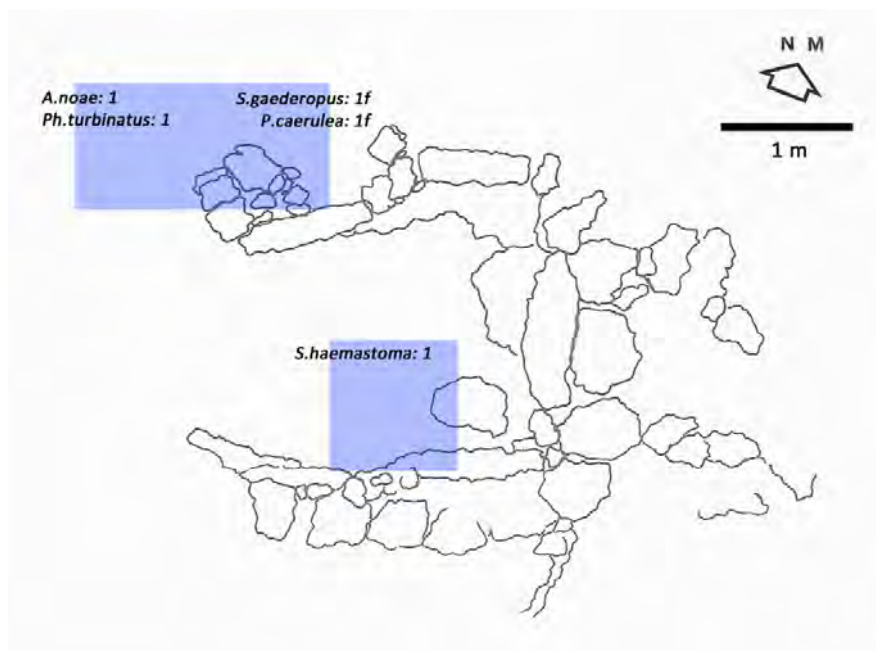
Imatge 6.46: Imatge aèria i planimetria general del Sepulcre Megalític, segons Plantalamor *et al.*, 2004.

Tot sembla indicar que aquest jaciment passà inadvertit dins la literatura científica (Plantalamor *et al.*, 2004), tot i que Veny (1968:177) pareix que en fa una breu ressenya quan cita la presència d'“una espècie de dolmen d'estructura particular”, sense cap altra descripció ni observació. L'any 2003 dins d'un projecte d'estudi de les estructures funeràries de les primeres fases de la prehistòria insular (“Hipogeïsmes i megalitisme a les Illes Balears i Pitiüses, en el marc de la mediterrània occidental. L'economia i la societat dels vius a través de les restes funeràries. Del Calcolític al Bronze Inicial insular”), el Museu de Menorca i la Universitat de les Illes Balears, amb el Dr. Plantalamor al capdavant iniciaren la seva excavació, situant-lo en una quadrícula de 10x11 metres. Dins de la cambra es diferenciaren fins a 5 nivells recuperant-se molt poc material (Plantalamor *et al.*, 2004).

### 6.5.1.1 Cronologia, distribució i espècies

En tota seguretat (Plantalamor *et al.*, 2004) es tracta d'un edifici no conclòs, i per tant, no utilitzat en la seva funció prevista (amb molta probabilitat funerària), la qual cosa implica la inexistència de restes humanes o d'altres elements que permeten una datació absoluta gràcies el 14C, sent l'únic referent la ceràmica. Malgrat tot, pareix evident que la seva construcció fou en la fase inicial del Bronze, inclinant-se cap a finals del III mil·lenni, interrompuda possiblement per l'establiment o l'inici d'altres rituals funeraris (Plantalamor *et al.*, 2004), així doncs, l'espai concret és objecte d'un abandonament pràcticament total i amb molt poca freqüentació del lloc durant gran part del II i I mil·lenni.

La fauna invertebrada marina és, com la resta de material, escassa (Taula 6.66). De tota manera tota fou trobada o bé en l'interior de la cambra o en les seves proximitats (Figura 6.46) i en el seu nivell (UE) 4. Els mol·luscs marins foren identificats pel Dr. Guillem X. Pons (Universitat de les Illes Balears) i el decàpode l'identificà Lluç García (Museu Balear de Ciències Naturals).



Imatge 6.47: Localització dels mol·luscs marins, segons Plantalamor *et al.*, 2004.

| Espècie                     | Quadre | Quantitat  |
|-----------------------------|--------|------------|
| <i>Spondylus gaederopus</i> | E-9    | 1 fragment |

|                              |     |                |
|------------------------------|-----|----------------|
| <i>Patella caerulea</i>      | E-9 | 1 fragment     |
| <i>Arca noae</i>             | D-9 | 1 valva (?)    |
| <i>Phorcus turbinatus</i>    | D-9 | 1 exemplar     |
| <i>Stramonita haemastoma</i> | F-7 | 1 exemplar     |
| <i>Eriphia verrucosa</i>     | F-7 | 1 fragment (?) |

Taula 6.66: Organismes marins recuperats en el Sepulcre Megalític de Son Real

Com ja s'ha comentat abans, no s'ha tingut accés a aquest material. De tota manera, és molt probable que, per a la descripció en la publicació (Plantalamor *et al.*, 2004) *A. noae* no presenti un individu sencer (2 valves), sinó que tan sols es recuperés 1 valva. D'una manera semblant *Eriphia verrucosa*, el més probable que realment sigui un fragment, no un individu sencer.

### 6.5.1.2 Discussió

La majoria de les restes de fauna marina es localitzen molt pròximes a les estructures del vessant de llevant (est) de l'entrada i l'*S. haemastoma* així com el decàpode *E. verrucosa* es troben en l'interior del possible sepulcre. En la citada publicació (Plantalamor *et al.*, 2004) no hi ha cap referència sobre el seu estat de conservació, marques d'ús o evidències de foc, per la qual cosa les conclusions s'han de prendre amb certa precaució. De tota manera, és d'esperar per l'escassetat del material, que si s'haguessin observat evidències de la utilització del foc (especialment canvi en la coloració de les restes), aquesta hauria estat assenyalada.

L'aparició de conquilles com a components d'ornament personal combinades amb altres elements és freqüent en contextos dolmènics (Pérez, 1987). El fet que aquest sepulcre no fos acabat, no permet realitzar un paral·lelisme amb aquests o amb la malacofauna descrita en l'interior de les estructures dolmèniques illenques de s'Aigua Dolça (Nadal & Estrada, 2003) o Ca Na Costa (Fernández *et al.*, 1976). De tota manera, a la resta de dòlmens menorquins i de Mallorca no se'n cita la seva presència, però possiblement és a causa "aparent i derivada de les condicions d'excavació de la resta de dòlmens, ja que aquestes peces de collar no superaren molt de casos els quatre a cinc mil·límetres de diàmetre i són a la vegada extremadament fràgils" (Guerrero & Calvo, 2003a:105).

Totes les espècies de mol·luscs, així com també el decàpode, són apreciats gastronòmicament, així que molt probablement la seva presència tingui a veure amb aspectes alimentaris. La qual cosa aniria en consonància amb la descripció de malacofauna en contextos d'habitació del Bronze Antic i del Naviforme (vegeu Capítol 2).

### 6.5.2 ES FIGUERAL DE SON REAL: COMPLEX NORD-EST

El jaciment d'Es Figueral de Son Real es troba al costat del punt quilomètric 17,7 de la carretera Ma - 12 (Port d'Alcúdia – Artà) i a uns 2 kilòmetres de la costa. Es troba format per un conjunt d'estructures situades sobre una petita duna fòssil en una zona plana d'uns 20-30 metres d'altitud (Figura 6.48). Al voltant d'aquest espai, s'identificaren diverses estructures navetiformes, algunes aïllades i altres adossades, però que no foren excavades (Rosselló-Bordoy & Camps, 1972). Tot el material d'aquest jaciment es troba al Museu de Mallorca. Gran part d'aquest espai fou excavat l'any 1965, encara que la publicació de la seva memòria d'excavació no es produeix fins al 1972.

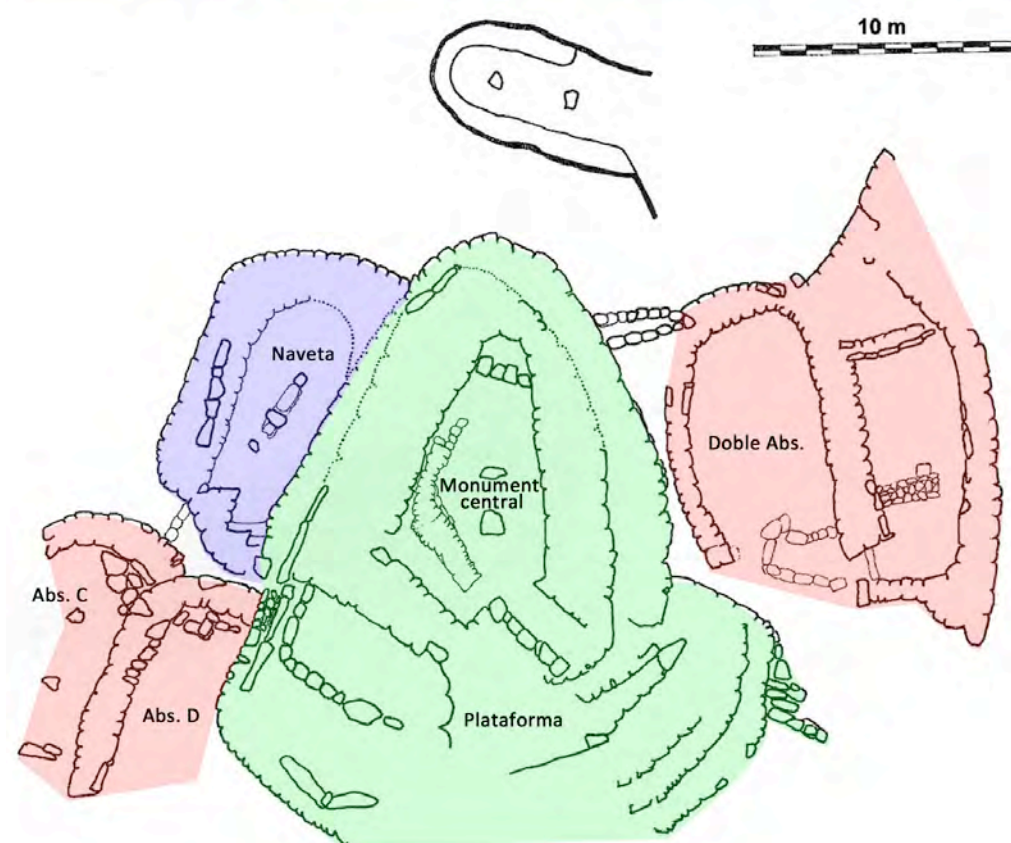


Figura 6.48: Imatge aèria i planimetria general, amb l'evolució del seu procés constructiu. En verd la primera fase, el rosa la segona i en lila la tercera, segons Rosselló-Bordoy & Camps, 1972.

Fa uns anys (2015) es realitzà tota una sèrie de treballs de neteja de vegetació, els quals permeteren fer més visibles les patologies del conjunt monumental, oferint un punt de partida a les possibles actuacions de consolidació futures (Hernández-Gasch *et al.*, inèdit-I). A més es constatà que alguns

elements descrits per Rosselló-Bordoy & Camps (1972) ja han desaparegut, així com una manca de documentació d'altres elements. En el mateix informe (Hernández-Gasch *et al.*, inèdit-I) es proposava una actuació de consolidació, restauració i excavació d'alguns espais amb nivells arqueològics, la qual cosa permetria una relectura més acurada del jaciment.

Aquest conjunt arqueològic és un dels pocs assentaments excavats en extensió, encara que per la metodologia d'excavació i de registre la informació es tenen molt poques dades sobre la distribució dels materials (Salvà & Hernández-Gasch, 2009). Tot i els dubtes expressats per Hernández-Gasch *et al.* (inèdit-I), Rosselló-Bordoy & Camps (1972) proposaren que la seva estructura és el producte final de diverses fases constructives (Figura 4.48). Durant la primera d'elles tindria lloc la preparació de l'espai i la posterior construcció del monument elevat, de forma triangular. La plataforma anterior a aquesta cambra, així com les grades d'accés, també tindria lloc en aquest moment. En una segona fase es construirien dos grups d'habitacions absidals, format cadascun d'ells per dues càmeres, situades a la base del monument elevat. En una tercera fase s'edificaria una càmera adossada, per una banda, a la base del túmul i, de l'altra, a una de les habitacions absidals. Al nord del conjunt hi ha una càmera amb planta de ferradura que fou excavada en el marès i presenta un banc al llarg de la paret, igualment excavat, i dos tambors de pilastra disposats seguint l'eix longitudinal de l'estructura. La seva excavació va resultar pràcticament estèril i no es va poder relacionar estratigràficament amb la resta del jaciment (Rosselló-Bordoy & Camps, 1972).

### 6.5.2.1 Cronologia, distribució i espècies

Tot i que es documentà una ocupació d'època islàmica posterior (amb una datació vinculada, Y-1858), les restes de malacofauna marina, així com la resta de fauna vertebrada foren localitzats en contextos clarament prehistòrics, pertanyents a les acaballes del Bronze, i de manera més concreta a finals del Naviforme I o, de manera més clara, durant el Naviforme II o de transició. La cronologia es realitzà gràcies a la ceràmica trobada així com en la seva arquitectura, a més de dues datacions radiocarbòniques (Taula 6.67) realitzades sobre aquests darrers horitzons ("nivell mitjà", estrats II i III) caracteritzats per l'abundància de cendres i carbons, el que s'interpretà com al seu abandonament. Dites datacions foren sol·licitades per Rosselló-Bordoy i Camps a la Universitat de Yale (Y). La primera d'elles procedeix de l'estrat III del monument elevat, mentre que la segona fou agafada d'una escombrera del mateix monument elevat utilitzada per reacondicionar-lo en un moment avançat de la seva utilització (Micó, 2005)

| CODI   | MATERIAL | ANYS (aP)      | CAL AC 1 $\sigma$                             | CAL AC 2 $\sigma$                              |
|--------|----------|----------------|---|--|
| Y-1856 | Carbó    | 2.960 $\pm$ 80 | 1296 – 1054 BC (68,2%)                        | 1402 – 976 BC (95,1%)<br>952 – 948 BC (0,3%)   |
| Y-1857 | Carbó    | 2.920 $\pm$ 80 | 1258 – 1230 BC (7%)<br>1219 – 1010 BC (61,2%) | 1377 – 1338 BC (3,3%)<br>1321 – 916 BC (92,1%) |
| Y-1858 | Carbó    | 990 $\pm$ 80   | 986 – 1155 AD (68,2%)                         | 890 – 1216 AD (95,4%)                          |

Taula 6.67: Datacions calibrades del jaciment consultades a <http://radon.ufg.uni-kiel.de> el 08/01/18

Els mol·luscs marins foren identificats pel Dr. Joan Cuerda i publicats en la memòria d'excavació (Rosselló-Bordoy & Camps, 1972). Les dades per elaborar la següent taula (Taula 6.68) s'extreuen de Ramis (2006), que les incorporà al seu treball de tesi doctoral. Tot i no haver tingut accés a dit material, s'ha realitzat l'oportuna actualització sistemàtica.

|                               | Plataforma | Mon. Elev.<br>Nivell mitjà | Absidal<br>C | Absidal<br>D | Doble<br>Absidal | Naveta<br>excavada | TOTAL     |
|-------------------------------|------------|----------------------------|--------------|--------------|------------------|--------------------|-----------|
| <i>Arca noae</i>              |            |                            |              | 1            |                  |                    | 1         |
| <i>Cerastoderma edule</i>     | 2          | 2                          |              |              |                  |                    | 4         |
| <i>Chamelea gallina</i>       | 1          |                            |              |              |                  |                    | 1         |
| <i>Glycymeris nummaria</i>    | 3          |                            | 1            |              |                  |                    | 4         |
| <i>Glycymeris sp.</i>         |            |                            |              |              | 2                | 2                  | 4         |
| <i>Maetra stultorum</i>       | 2          |                            |              |              |                  |                    | 2         |
| <i>Spondylus gaederopus</i>   | 4          |                            |              |              |                  |                    | 4         |
| <b>TOTAL BIV.</b>             | <b>12</b>  | <b>2</b>                   | <b>1</b>     | <b>1</b>     | <b>2</b>         | <b>2</b>           | <b>20</b> |
| <i>Cerithium vulgatum</i>     |            |                            |              |              | 1                |                    | 1         |
| <i>Conus ventricosus</i>      |            |                            |              |              | 1                |                    | 1         |
| <i>Luria lurida</i>           |            |                            |              |              | 1                |                    | 1         |
| <i>Patella ulyssiponensis</i> | 1          |                            |              |              |                  |                    | 1         |
| <i>Patella caerulea</i>       | 2          |                            |              | 3            |                  |                    | 5         |
| <i>Patella rustica</i>        | 1          |                            | 1            |              | 2                | 1                  | 5         |
| <i>Patella spp.</i>           |            |                            | 2            |              | 1                | 1                  | 4         |
| <i>Phorcus articulatus</i>    |            |                            |              | 1            |                  |                    | 1         |
| <i>Phorcus turbinatus</i>     |            | 1                          |              |              |                  |                    | 1         |
| <i>Phorcus sp.</i>            |            |                            |              |              | 1                |                    | 1         |
| <i>Stramonita haemastoma</i>  | 2          |                            |              | 1            |                  |                    | 3         |
| <b>TOTAL GAST.</b>            | <b>6</b>   | <b>1</b>                   | <b>3</b>     | <b>5</b>     | <b>7</b>         | <b>2</b>           | <b>24</b> |

Taula 6.68: NR de mol·luscs marins i espai de localització en el jaciment, segons Ramis, 2006

### 6.5.2.2 Discussió

Possiblement el cas de la malacofauna sigui un dels pocs casos en què es coneix la distribució dels materials per estructures. Malgrat això, a causa de les tècniques d'excavació i registre d'aquelles èpoques no és segur que es recollís i guardés de manera exhaustiva tot el material procedent de l'excavació i molt menys totes les possibles restes de malacofauna. Ramis (2006:495-496) ja exposa que per un conjunt amb una ocupació, en principi, prolongada "crida l'atenció l'escassetat" dels valors carnis proporcionats per les restes d'animals analitzats, amb la qual cosa és complex realitzar apreciacions sobre l'explotació amb finalitats alimentàries de la cabana ramadera en aquell jaciment. Aquest mateix fet també ho relaciona amb els baixos valors dels mol·luscs marins i la seva recol·lecció.

Salvà & Hernández-Gasch (2009:304) en la seva revisió dels espais domèstics del Bronze i del Ferro, exposen que "sembla haver-hi una clara diferenciació funcional entre els edificis del poblat. Hi ha estructures amb gran quantitat de restes i altres gairebé buides". Ho exemplifiquen amb clara diferenciació de les restes procedents de l'edifici central i la seva plataforma amb la resta de construccions i ho relacionen amb els canvis produïts al tombant del mil·lenni de transició cap al Talaiòtic. Les restes de mol·luscs marins també van en aquesta direcció, ja que en la Plataforma s'observa una quantitat important de restes de mol·luscs, el doble o més en qualsevol de les altres localitzacions. Així, tal volta es podria relacionar aquest espai amb la zona de tallers (Àrea II) de Closos de Can Gaià (Javaloyas *et al.*, 2007), un espai desenvolupat també durant el naviforme II. En la primera aproximació malacològica en el jaciment dels Closos de Can Gaià (Vicens, inèdit) ja



s'esposava l'enorme diferència entre el nombre total de restes procedent del navetiforme 1 i de l'Àrea II (que inclou, també el navetiforme 2).

Desgraciadament no es té cap referència a la tafonomia de les restes de mol·luscs marins, per la qual cosa, ara per ara, és no es pot saber si algunes d'aquestes restes tinguin indicis d'ús ornamental o evidències de tractament tèrmic. En aquest sentit, pel fet de trobar-se en un espai amb una presència abundant de llars – graella (Rosselló-Bordoy & Camps, 1972), és del tot plausible que dites evidències hi apareguin. Sigui com sigui, la gran majoria de les espècies són comestibles i per les descripcions del jaciment, tot sembla indicar que es tractaria d'un espai d'habitació, d'aquesta manera, les restes de mol·luscs anirien en sintonia a la resta de poblats del Bronze on s'hi ha descrit malacofauna marina (vegeu Capítol 2).

## 6.6 DISCUSSIONS I CONCLUSIONS PER A L'ESPAI DE SON REAL

El primer aspecte a destacar en les conclusions per a aquest espai és, tal com s'ha comentat anteriorment, la presència d'algunes llacunes en la informació de cada un dels jaciments tractats. La qual cosa no ha permès aprofundir en la mesura desitjada en el coneixement que ens podria aportar. Una d'aquestes llacunes és, la manca un treball acurat amb les restes de fauna vertebrada per poder realitzar els paral·lelismes oportuns entre aquestes les restes i les dels mol·luscs marins. Tot i que la gestió de la fauna no té el perquè coincidir podria utilitzar-se com a element comparatiu, especialment pel que fa a la seva utilització en finalitats rituals. Malgrat tot, el volum de dades tractades, més les referències bibliogràfiques d'aquest mateix espai, permeten començar a establir un discurs sobre la presència i utilització de la malacofauna marina per a les primeres cultures que habitaren Mallorca, així com una sèrie d'inferències sobre aquestes comunitats zoològiques.

Un altre aspecte important és la connexió simbòlica que implica aquest espai i la vinculació al mar que es devia establir amb els primers habitants de Mallorca. No tan sols com a punt d'intercanvi sinó també com espai de culte o relació amb el més enllà.

Per comparar les semblances o diferències entre el nombre de restes de mol·luscs marins que conformen els jaciments i observar així alguna possible tendència, s'ha treballat amb l'anàlisi de components principals, agrupant al màxim en grans moments cronològics. Per poder tenir una visió més àmplia s'ha volgut incloure gran part dels jaciments o les fases / els enquadraments temporals tractats en aquest capítol (no s'ha utilitzat la informació sobre el Monument Megalític a causa de l'escàs material faunístic present o la UE 2 de la Punta des Patró, per la impossibilitat de situar-lo en un o un altre moment cronològic). En aquest sentit s'ha hagut de recórrer a la informació proporcionada en les publicacions (i que s'ha exposat anteriorment), així com haver de treballar amb el nombre de restes (NR) i haver d'integrar totes les espècies dels gèneres *Patella* o *Phorcus*, ja que en moltes de les publicacions no es distingia l'espècie. Per evitar la distorsió que suposa la gran diferència de restes en alguna de les fases s'ha cregut oportú establir el percentatge de restes de cada espècie respecte al total de la fase o enquadrament temporal. A més, no s'han tingut en compte les espècies molt minoritàries pel càlcul, amb la qual cosa tan sols s'han utilitzat les dades d'*Arca noae*, *Glycymeris* spp. i *Spondylus gaederopus*, pel que fa als bivalves, i *Cerithium vulgatum*, *Columbella rustica*, *Patella* spp., *Phorcus* spp. i *Stramonita haemastoma*, pel que fa als gasteròpodes. Un altre aspecte a mencionar és la relativa importància d'espècies que no s'han tingut en compte per a determinats contextos de Son Real (descrits com a indeterminats a Tarradell & Hernández-Gasch, 1998), especialment els funeraris de la fase SRI (s.VII – VI AC), SRII (s.VI-V AC) i SRIII (s.IV-I AC/I DC), que representen aproximadament el 45%, 12% i 30% del nombre de restes, respectivament.

En la Figura 6.49 es pot observar el que s'havia comentat anteriorment, especialment en l'illot des Porros, com la proximitat del Regirat Antic (RA) amb les restes de les fases més antigues: 1400-1000 AC (Br2) i 1000-850 AC (Br3), així com la poca proximitat entre les anteriors i la Mescla del Bronze i Primer Ferro (B+F1). També, la distància entre els altres contextos (s. III-II AC) i els funeraris (s.VI-V AC + III-II AC) de la Segona Edat del Ferro (F2) del mateix illot des Porros. Amb l'anàlisi global es reflecteix, amb les prudències establertes anteriorment, la relativa proximitat de les mostres de la Necròpolis de Son Real, si bé els contextos funeraris dels s. VII-VI AC (SR1) i els dels s. VI-V AC (SR2) es mostren molt més pròxims, juntament amb els contextos funeraris dels s. VI-V + III-II de l'illot des

Porros, que els contextos dels s. IV-I AC / I DC (SRIII). Pel que fa als diferents contextos de la Punta des Patró, es mostren molt dispersos, especialment els de la Primera Edat del Ferro (Fer1), situats als extrems de la gràfica.

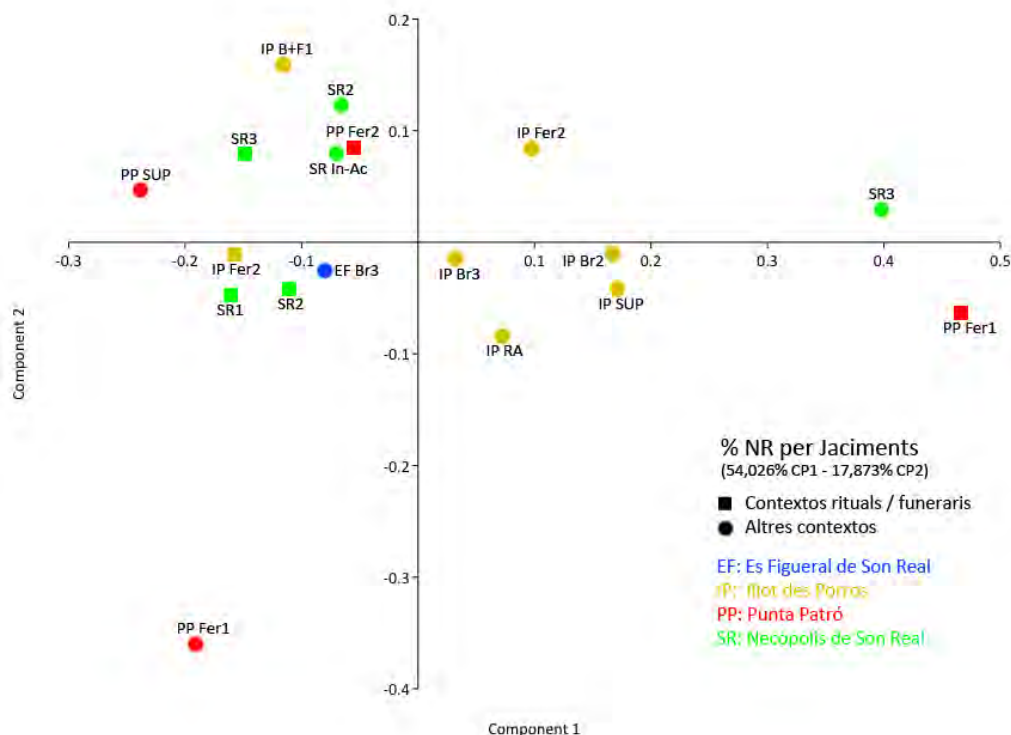


Figura 6.49: Comparativa del NR de les espècies més destacades en l'espai analitzat. Mitjançant PAST 3.11 (*Principal components*)

Una de les llacunes en la informació, abans denunciades, és la manca d'informació volumètrica en moltes de les unitats estratigràfiques dels jaciments tractats. No es té informació de l'Illot des Porros i molt poca de la Necròpolis de Son Real. El volum dels estrats calculats d'aquesta és escàs, cap valor supera els  $0,32 \text{ m}^3$ , la qual cosa combinada amb uns igualment escassos valors del NMI suposen unes densitats (DMI) situades entre el 45 i el  $180 \text{ e/m}^3$ , tret dels dos casos extrems de 14,8 i  $1177 \text{ e/m}^3$ . Per als nivells de la Punta des Patró de què es disposa d'aquesta informació, s'ha pogut observar que la gran majoria no superaven el metre cúbic de volum, encara que hi ha estrats que superen de molt aquesta xifra, superant els 10 o  $20 \text{ m}^3$ . L'estrat amb més volum (la UE 1) s'acosta als  $100 \text{ m}^3$ . Tal com s'ha citat anteriorment, el nombre d'exemplars (NMI) tampoc és massa elevat en la majoria d'elles, sense superar els 50 exemplars, que de tota manera superen de llarg els presents en els nivells de l'Illot des Porros. La unitat estratigràfica amb un major nombre d'exemplars és la UE 122 = 123 = 124 = 125, que arriba als 1145. Tot plegat produeix una densitat (DMI) molt variable, situant-se entre el  $0,64 \text{ e/m}^3$  i els  $841,92 \text{ e/m}^3$ . Arribar a conclusions o poder establir paral·lelismes entre nivells o entre jaciments és complex amb la informació que es disposa. De tota manera, el fet de treballar amb la densitat ha permès començar a clarificar el vertader origen d'uns dels nivells més profunds de la Punta des Patró, passant d'atribuir-lo com a paleosòl a relacionar-lo amb una sèrie d'activitats preconstructives del primer edifici.

En tots els jaciments (on s'ha estudiat directament les seves restes) apareixen conquilles amb evidències o indicis de manipulació o ús antròpic, encara que presenten notables diferències entre els jaciments i entre les fases en què s'han dividit cada un d'aquests. Les evidències o els indicis se centren, principalment, amb la presència de forats o en possibles tractaments tèrmics. El tractament estadístic (Figura 6.14) ha permès observar diferències, a l'Illot des Porros, entre els contextos funeraris i els altres contextos del Balear o l'ocupació durant el Naviforme, amb una certa semblança entre aquests. És evident que l'activitat que allà s'hi desenvolupava no era la mateixa en les dues èpoques, però presenta punts comuns pel que fa a l'ús dels mol·luscos marins, relacionats amb el seu consum alimentari. Pel que fa a la Punta des Patró, l'anàlisi de les restes ha permès establir vinculacions amb una possible l'activitat ritual ja dins del Talaiòtic, amb la qual cosa aquesta no tan sols s'hauria produït en el Balear amb l'establiment del santuari. A més, gràcies a la descripció de les unitats estratigràfiques s'ha pogut (figures 6.34 i 6.37) establir espais on les possibles activitats rituals foren més marcades, almenys ple que fa referència a la utilització dels mol·luscs en aquestes. Així en l'Edifici 1 l'activitat se centraria principalment en l'espai posterior de l'edifici (proper a l'absis) així com en determinats espais ocupats pel posterior santuari. En el santuari l'activitat pareix focalitzar-se en la part central de la cambra i en la part més posterior de l'avantcambra, així com en la resta de l'avantcambra.

Les evidències que porten a considerar a un objecte com a adorn personal, molt sovint no són del tot senzilles, ja que si bé normalment han de tenir algun tipus de perforació per dur-se suspesos, també poden trobar-se subjectats d'altra forma o fins i tot cosits la vestimenta (Díaz, 2008). També és convenient exposar que ni el peristoma trencat (especialment en *Cerithium vulgatum*) ni algunes de les perforacions anteriorment exposades (FOR2) són signes inequívocs d'utilització com a element d'adorn personal, ja que el peristoma és un element susceptible de ser trencat de manera natural i que la irregularitat d'algunes de les vores hauria afectat l'element suspensori, trencant-lo. Així doncs, tot i aquests condicionants, per a aquesta consideració tan sols es té en compte l'existència de perforacions. A l'Illot des Porros és escassa i amb alguns problemes d'interpretació. D'una manera semblant, en les activitats que es realitzaven en l'espai de la Punta des Patró, els ornaments personals amb mol·luscs marins no eren un element prioritari. Per la seva banda, a la Necròpolis, tot i que tampoc és abundant sí que hi és present i se cita de manera explícita (Nadal, 1998) en les excavacions del Dr. Tarradell. Per tot plegat, tal com s'ha exposat anteriorment, tot pareix indicar que a les activitats rituals els elements ornamentals no suposaven un element rellevant. En canvi sí que s'evidencia la presència destacada d'alguns bivalves (*Glycymeris* spp. i *S. gaederopus*) situats sobre o al costat de les inhumacions, amb la qual cosa és versemblant atribuir-los algun significat simbòlic o un paper dins dels ritus funeraris.

Pel que fa a la biometria en el capítol següent es tracta amb més profunditat i s'incorpora en l'anàlisi per a les espècies més abundants uns resultats biomètrics sobre organismes recents. De tota manera, en l'Illot des Porros, la distribució per talles de les diferents espècies donen uns patrons molt semblants, amb uns valors centrals (mitjans) força equiparables. Fins i tot el nivell superficial també mostra aquestes semblances. Una cosa similar també es pot observar en la Punta des Patró, encara que amb lleugeres discrepàncies, amb alguna espècie, com *Patella rustica*, on es podria intuir que els enquadraments temporals més antics presentin unes talles més elevades, o bé el cas contrari, com *Stramonita haemastoma*, on pareix que són els més moderns. Per la seva banda, les restes de la Necròpolis Son Real no presenten un patró comú i cada espècie mostra una tendència pròpia. De

tota manera s’ha de tenir en compte els relatius poc exemplars d’aquest jaciment respecte a l’Illot des Porros o la Punta des Patró. Aquest fet podria relacionar-se amb una “evidència de caràcter negatiu” ja exposada en un treball d’Hernández Gasch (2011b:396) amb la pràctica absència de ceràmica en els jaciments de la Necròpolis de Son Real i de l’Illot des Porros, un “fet anòmal respecte d’altres necròpolis contemporànies, que pot explicar-se millor per la presència del santuari, ja que les ofrenes vinculades als rituals funeraris” s’haurien realitzat en un altre espai cerimonial o ritual, com podria ser els de la Punta des Patró “sense necessitat de dipositar-se en els cementiris”, el mateix raonament per la ceràmica podria ser vàlid per la fauna, concretament la malacofauna marina.

Alguns autors (Dietler 1999; 2001; Bray, 2003) han definit la comensalitat com la forma d’activitat pública centrada en el consum comunal de menjar i beguda per a un propòsit o una ocasió especial, així doncs, l’aliment o la beguda esdevé un recurs simbòlic cabdal. Tot i no poder-se sustentar amb força sobre evidències de fauna vertebrada o de ceràmica (majoritàriament encara inèdites), la presència de mol·luscs marins en espais funeraris o en el santuari, tan associats amb restes de combustió com fora d’aquests, apunta en aquesta direcció.

Un aspecte que es reflecteix de manera evident a la Necròpolis de Son Real, tant els espais o contextos funeraris com els espais de construcció, ús o circulació, és que la presència alguna de les restes (especialment aquelles de mida reduïda) possiblement poden ser atribuïbles a una simple aportació natural o eòlica (Mir-Gual, 2014; Pons *et al.*, 2017), mentre en altres casos (mides més grans, però amb profunds desgasts o abrasions, o bé amb marques d’epibionts en la seva cara interna) fan pensar en la seva aportació amb el sediment de rebliment. Ja en la tesi doctoral d’Hernández Gasch (1998:50) es qüestiona si la presència de malacofauna marina en determinats contextos funeraris, juntament amb sediment arenós, fou intencionada dins del ritual funerari. Per altra banda, altres restes presenten més elements per atribuir-los una funció alimentària, ja sigui dins els contextos funeraris com a ofrenes o consums rituals, possiblement com a tradició heretada dels primers poblaments. En aquest sentit cal assenyalar la presència de malacofauna en contextos funeraris antics, com dins coves, hipogeus o dòlmens (vegeu Capítol 2) i també enllaçada amb altres tradicions peninsulars (Ripoll & Llongueras, 1963; Moreno, 1994; Pascual, 1998; Oliva, 2012; 2015; Luján, 2016) o en altres societats mediterrànies, com la púnica (Garrigo & Orta, 1978; Ramos, 1990; Niveau de Villedary, 2006; 2012; Mesa & Niveau de Villedary, 2014; Niveau de Villedary & Abia, 2014). Així doncs, la influència púnica en la societat Balear (Hernández-Gasch, 1998; Hernández-Gasch & Quintana, 2013) podria haver-se trobat amb un substrat cultural procliu a la utilització elements malacològics. Per poder avaluar més correctament el grau d’influència de la cultura Púnica sobre la societat indígena, caldrà aprofundir més en el coneixement d’altres jaciments funeraris / santuaris de l’Edat del Ferro i a ser possible, poder diferenciar la diacronia temporal en els seus rituals.

Finalment, per les espècies observades en cada un dels jaciments anteriors no es desbaratat pensar que en els diferents moments del seu ús, així com de les seves acumulacions posteriors, remetin a una acumulació de caràcter local, especialment en determinats jaciments, d’acord amb el fons marí actual i segurament amb l’antic, sense apreciar organismes d’espècies exòtiques o foranes. Aquesta suposició ve donada per una predominança absoluta d’organismes associats a costa o fons rocallós, amb la presència d’organismes associats a praderies de posidònia i, en menor proporció als associats a alguers de caulerpals, fons tous o d’arena (Ramos *et al.*, 1997; Luque & Templado, 2004; Borg *et al.*

2006; Box, 2008; Templado *et al.* 2012). De tota manera, no es tracta d'un reflex directe de les comunitats costaneres passades, sinó producte d'una acció de recollida selectiva (i dipòsit) per part de l'home.

Actualment es desconeixen les eines per a la captura dels organismes més adherits a les roques (principalment els patèl·lids), els altres poden ser recollits amb relativa facilitat amb les mans. Tot i que aquests tipus d'instruments no són massa coneguts, en general, tret del "*Pico Asturiense*" (Vega del Sella, 1923), podria haver sigut similar (o fins i tot la mateixa) a la utilitzada per modificar coves naturals o excavar hipogeus àmpliament repartits per la geografia insular. Ara per ara, també es desconeix el tipus d'eina utilitzat per aquestes tasques. Hernández-Gasch *et al.* (2017), proposen una aixxa-destral metàl·lica per fer el repicament final de determinades fosses de la Necròpolis de Son Real (Figura 4.50), tant per les marques en les parets com per la presència de les seves restes en la necròpolis.

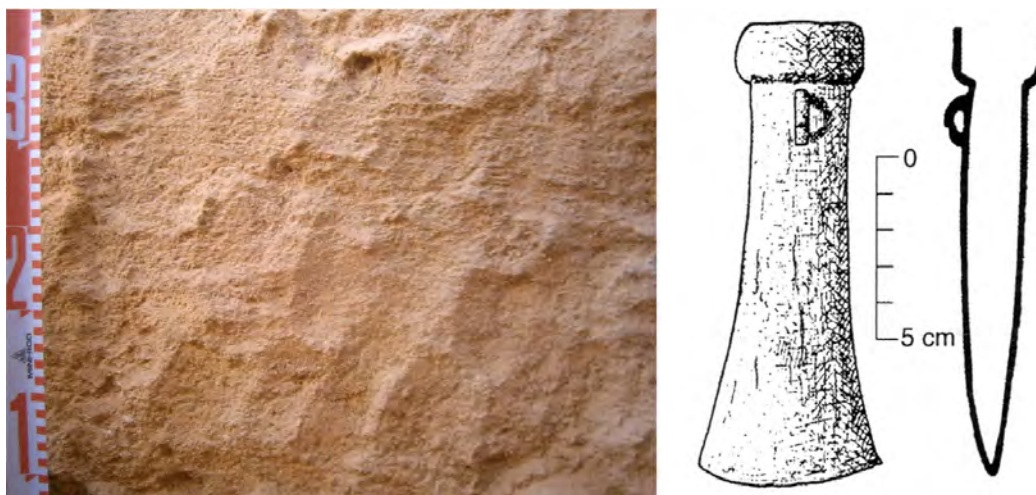


Figura 6.50: Marques en la paret d'una fossa i dibuix d'una aixxa-destral localitzada en la Necròpolis de Son Real. (Figures 5 i 6 [modificada], Hernández-Gasch *et al.*, 2017)

De tota manera, a causa de la importància i valor simbòlic del metall en les societats prehistòriques mallorquines (Salvà, 2013) no es creu plausible que una eina de coure s'utilitzés com a eina de captura dels patèl·lids. També es fa difícil pensar que el treball més dur d'excavació s'hagués portat a terme amb aquest tipus d'eines, el més probable és que s'utilitzessin eines lítiques, possiblement semblants a les descrites en les mines de coure de l'Illa d'en Colom, Menorca (Llull *et al.*, 2012; Hunt *et al.*, 2013; Hunt *et al.*, 2013). Així, per a la captura dels patèl·lids el més versemblant sigui la utilització de pedres de mida mitjana o petita, així com d'elements de fusta per arrancar-les aprofitant l'espai existent entre la closca i la roca quan l'animal es troba en repòs. Per la manca de senyals d'impacte en la majoria de conquilles, el més probable és que fossin arrancades amb les mans, mitjançant l'ús de palanques o de cops molt precisos sense que la seva conquilla en resultés alterada.

Un aspecte interessant és el diferent grau de presència de les valves de *S. gaederopus*. Així en pràcticament totes les fases o enquadraments temporals de la Punta des Patró i de l'Illot des Porros hi ha una presència molt més abundant de la valva superior (esquerra) respecte a la valva inferior (dreta) (Figura 4.51, Taula 6.69). Els valors que seguidament s'exposen s'han tingut en compte totes

les conquilles que s'han pogut extreure alguna dada biomètrica, és a dir, les conquilles CS, CT i CMT. Els fragments (FRAG) o els fragments que presenten connexió anatòmica amb un altre resta (FRAG+) no s'han comptabilitzat. Globalment, el conjunt dels jaciments presenten una proporció de 68,56% i 76,88% de valves superiors en la Punta des Patró i l'Illot des Porros, respectivament. Aquesta dada contrasta amb les proporcions de les valves de l'altre bivalve més abundant en els citats jaciments: *A. noae*, que els seus valors s'aproximen al valor esperable del 50% en les valves dreta i esquerra. Concretament *A. noae* en la Punta des Patró presenta una proporció de 46,25% i 53,75% respectivament, mentre que a l'Illot des Porros és de 54,22% i 45,48%. Cal fer l'incís que la valva més abundant d'*A. noae* no és la mateixa en ambdós jaciments.

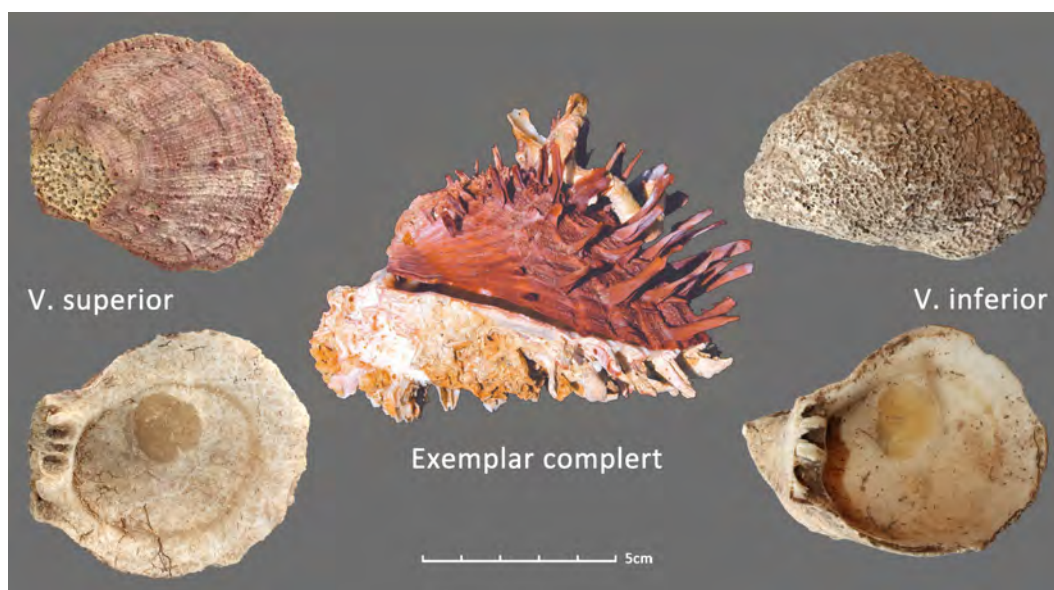


Figura 6.51: *S. gaederopus*, valves superior, inferior i exemplar complet (actual).  
Exemplar complet extret de Borrello & Michaeli, 2004 (Figura 1)

| Illot des Porros |                     |                    | Punta des Patró |                     |                    |
|------------------|---------------------|--------------------|-----------------|---------------------|--------------------|
| Fase / UE        | V. sup.             | V. inf.            | Fase / UE       | V. sup.             | V. inf.            |
| UE 1             | 12 (66,67%)         | 6 (33,33%)         | UE 1            | 41 (80,39%)         | 10 (19,61%)        |
| UE 2             | 5 (83,33%)          | 1 (16,67%)         | 1400-1000       | 33 (66%)            | 17 (34%)           |
| UE 138           | 1 (25%)             | 3 (75%)            | 1000-850        | 68 (80%)            | 17 (20%)           |
| FASE V           | 38 (69,09%)         | 17 (30,91)         | RA              | 84 (79,5%)          | 23 (21,5%)         |
| FAVE IV          | 29 (80,56%)         | 7 (19,44%)         | MB+F1           | 11 (84,62%)         | 2 (15,38%)         |
| FASE III         | 12 (75%)            | 4 (25%)            | Inh. s.VI-V     | 1 (100%)            |                    |
| FASE II          | 44 (66,67%)         | 22 (33,33%)        | Inh. s.III-II   | 9 (69,23%)          | 4 (30,77%)         |
| FASE I           | 14 (56%)            | 11 (44%)           | s. III-II       | 9 (69,23%)          | 4 (30,77%)         |
| UE 170           | 2 (66,67%)          | 1 (33,33%)         |                 |                     |                    |
| <b>TOTAL</b>     | <b>157 (68,56%)</b> | <b>72 (31,44%)</b> | <b>TOTAL</b>    | <b>256 (76,88%)</b> | <b>77 (23,12%)</b> |

Taula 6.69: Número (%) de valves superior i inferior de *S. gaederopus*, per fases/UE

Tot i el baix nombre d'exemplars d'espòndils en els contextos d'inhumacions dels segles VI-V en la Punta des Patró i de les UE 138 i UE 170 de l'Illot des Porros (inclús la UE 2, també de l'Illot des Porros), la diferència d'exemplars entre les dues valves es pot considerar com a significatiu. Sens dubte hi ha un factor natural que intervé en aquests valors. Els espòndils són bivalves epifaunics que

viuen fixats al fons i a les parets rocoses per la valva inferior. La valva inferior sovint queda fixada al substrat, mentre que la valva superior, més plana i lleugera, pot quedar lliure amb facilitat quan l'animal mor (Poppe & Goto, 1993) i, per tant, és fàcil de què pugui arribar a la costa i recollir-la. De tota manera, es fa difícil pensar que l'elevada diferència entre proporcions d'ambdues valves no hi intervingui, en part, una voluntarietat o preferència de recol·lecció o d'utilització. Així doncs, possiblement convergeixen en una sinergia comuna el factor ambiental i humà. La importància o el pes de cada un d'aquests factors es desconeix, així com si aquesta presència desigual és un fenomen és comú o repetit en altres jaciments, és a dir, es desconeixen les possibles referències a un comportament similar a Mallorca, la resta d'Illes o fins i tot en el Mediterrani. De tota manera, no s'ha d'oblidar que cada una de les valves de *S. gaederopus*, en contextos prehistòrics europeus, se solia destinar a un treball diferenciat per obtenir diferents tipus d'ornaments, "anells" o penjolls grans per a la valva superior i botons o peces de collar per a la valva inferior (Tsuneki, 1989; Chapman, *et al.*, 2012). A més de ser una espècie amb un evident interès alimentari, també presenta significacions socials i simbòliques en moltes cultures prehistòriques i que el "fenomen" *Spondylus* (Ifantidis & Nikolaidou, 2011) ha donat lloc a importants models sobre el comerç, la interacció social i el simbolisme a l'Europa continental prehistòrica (Séfériadès, 1995; 2000; Borrello & Michaeli, 2004; Dimitrijević & Tripković 2006; Micheli, 2015; Windler, 2017).





**CAPÍTOL 7:**  
**ANÀLISI BIOMÈTRICA ACTUAL / ARQUEOLÒGICA**

---



## 7.1 MOL-LUSCS ACTUALS: ESPÈCIES OBJECTIU I ESPAIS DE MOSTREIG

Per aportar una visió actual i poder realitzar una comparació amb les espècies pretèrites, especialment en els aspectes biomètrics, s'ha dut a terme una anàlisi sobre organismes actuals de les dues espècies de gasteròpodes més abundants en els jaciments tractats: *Patella rustica* i *Phorcus turbinatus*. S'ha considerat oportú a més de l'àmbit on se situen els jaciments (Son Real), obtenir dades d'espais externs: un espai a la zona de gregal (nord-est) de Mallorca, concretament l'antiga pedrera de marès situada al vessant de migjorn (sud) de la Punta de n'Amer i a diverses cales de Cabrera (Figura 7.1). Per a la seva captura, s'han extret tots els organismes que hi havia en l'espai triat, tan sols deixant els més petits o els de molt difícil accés sempre que la seva captura impliqués dany a l'individu, és a dir, no hi ha hagut cap selecció de mides. Per a la descripció de l'estat de les conquilles, com ja s'ha exposat en el capítol 5, s'han utilitzat els mateixos paràmetres que en la descripció tafonòmica. Amb tot, és evident que no es pot parlar de tafonomia en uns organismes vius, però sí que es poden emprar alguns dels paràmetres tafonòmics treballats anteriorment per poder establir paral·lelismes o algun tipus d'aproximació a allò observat en les restes arqueomalacològiques. Així doncs, pel que s'ha pogut observar en els organismes actuals, a més de les categories de fragmentació o de l'estat general, també s'han pogut incloure les d'alteracions i la presència sobre les seves conquilles d'epibionts.

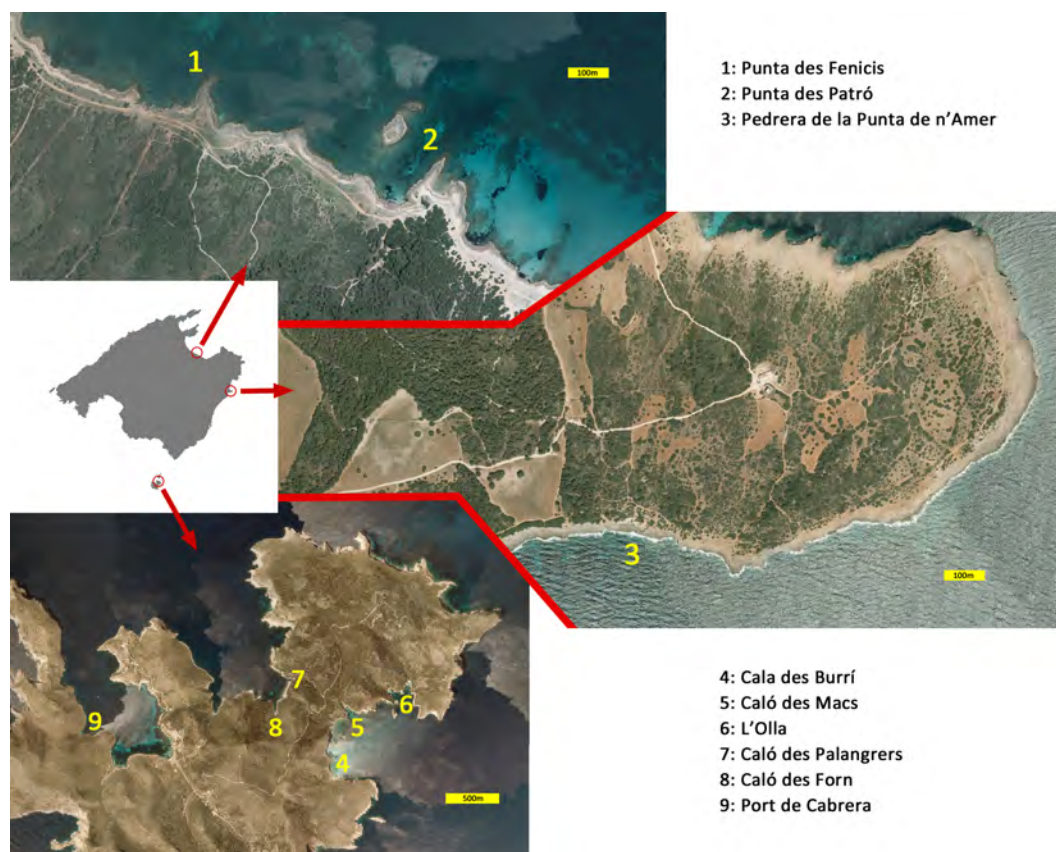


Figura 7.1: Localització dels espais de l'estudi sobre les dues espècies actuals

### 7.1.1 *Patella rustica*

El primer aspecte que crida l'atenció en el recompte d'exemplars per espais (Taula 7.1) és la seva aparent poca presència, o inclús absència en llocs concrets, a l'illa de Cabrera. En general els

patèl·lids, tot i ser presents en alguns dels espais mostrejats, no eren molt comuns i menys encara el nombre de representants de l'espècie objectiu (*P. rustica*).

| Mallorca                | N.         | Cabrera         | N.        |
|-------------------------|------------|-----------------|-----------|
| Pedrera Punta de n'Amer | 36         | L'Olla          | 23        |
| Punta des Fenicis       | 64         | Cala des Burrí  | 6         |
| Punta des Patró         | 38         | Caló des Macs   | 6         |
|                         |            | Port de Cabrera | 3         |
| <b>TOTAL</b>            | <b>138</b> | <b>TOTAL</b>    | <b>41</b> |

Taula 7.1: Número d'exemplars de *P. rustica* en cada una de les localitzacions

### 7.1.1.1 Descripció de l'estat de les conquilles

|              | CS | CT | DES1 | DES2 | DES3 | EPI | ALT1 | ALT2 |
|--------------|----|----|------|------|------|-----|------|------|
| P. n'Amer    | 28 | 8  | 36   | 0    | 0    | 4   | 2    | 0    |
| P. Fenicis   | 41 | 23 | 63   | 1    | 0    | 8   | 15   | 11   |
| P. Patró     | 20 | 18 | 38   | 0    | 0    | 2   | 7    | 6    |
| L'Olla       | 18 | 5  | 20   | 3    | 0    | 0   | 12   | 1    |
| C. des Burrí | 6  | 0  | 4    | 2    | 0    | 0   | 4    | 0    |
| C. des Macs  | 6  | 0  | 6    | 0    | 0    | 0   | 0    | 0    |
| Port C.      | 2  | 1  | 1    | 0    | 2    | 1   | 1    | 1    |

Taula 7.2: Estat de les conquilles de *P. rustica* actuals

Com es pot veure en la Taula 7.2, les conquilles d'espais de Mallorca, majoritàriament són CS, encara que la proporció de CT és destacada, principalment a l'àrea de Son Real, amb un 35,94% en la Punta des Fenicis i un 47,37% en la des Patró. En canvi a Cabrera, tan sols en dues localitzacions s'observen CT, en el Port de Cabrera (33,33%) i a l'Olla (21,74%). DES1 és la categoria pràcticament exclusiva per a les conquilles dels espais de Mallorca (tan sols 1 sol exemplar DES2 en la Punta des Fenicis), per contra en les conquilles dels espais de Cabrera, n'apareixen algunes més i fins i tot s'observen 2 conquilles DES3 del seu Port. És relativament freqüent la presència d'invertebrats epibionts sobre les conquilles de *P. rustica* capturades, principalment en els espais de Mallorca (situant-se entre el 5,26% en la Punta des Patró i el 12,50% en la des Fenicis), a Cabrera, en el seu port, se n'observà 1 (la qual cosa suposa un 33,33%) mentre que a la resta del Parc Natural no se n'observà cap altra. En canvi, sí que s'observaren conquilles bioalterades, especialment per algues incrustants. En tres dels espais de Cabrera (el Port, L'Olla i la Cala des Burí), superen el 50%, per contra l'altre espai (el Caló des Macs) no se n'observà cap. Pràcticament la totalitat d'aquests organismes de Cabrera es troben dins la categoria ALT1, menys 1 exemplar de la Cala des Burí i 1 altre en el Port de Cabrera que es considera ALT2. En els espais de Mallorca, tampoc presenten un comportament uniforme. En la Punta de N'Amer, de la categoria ALT1, se n'observaren pocs exemplars (arribant a un 5,56%), mentre que en els espais de Son Real la proporció d'afectacions en les dues categories és força semblant, encara que en la Punta des Fenicis és lleugerament superior. Així en la Punta des Fenicis la proporció d'ALT1 arriba al 23,44% i la d'ALT2 al 17,19%, mentre que en la del Patró els valors se situen al 18,42% i al 15,79%, respectivament.

### 7.1.1.2 Biometria

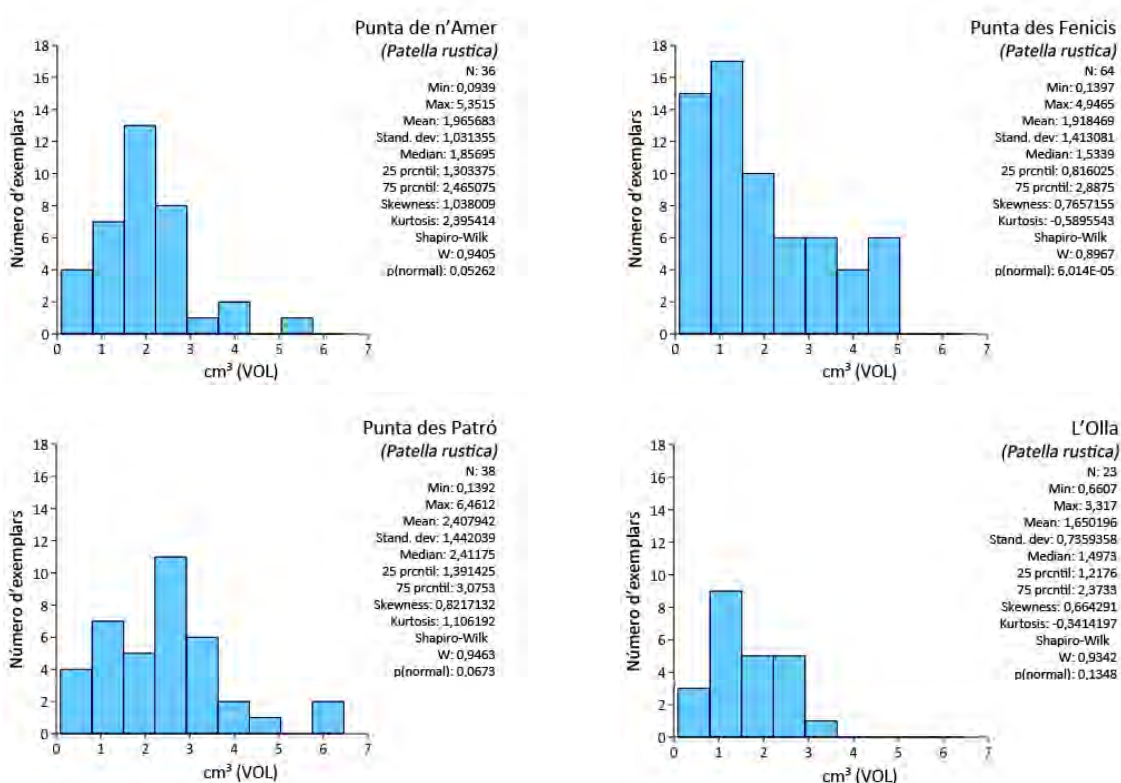
Les dades que s'exposen en la Taula 7.3 són del grup  $\alpha$ . Tal com s'ha procedit en les anàlisis biomètriques del capítol anterior, s'ha obviat la representació dels espais amb massa pocs exemplars. Pel que fa a la distribució per columnes o histogrames (Figura 7.2), s'ha cregut oportú utilitzar el valor calculat del volum (en  $\text{cm}^3$ ), d'aquesta manera s'integren gran part de les mesures preses en un sol valor. De manera similar a com s'ha procedit en el capítol anterior, s'han mantingut les proporcions en el nombre d'exemplars en totes les localitzacions per facilitar la seva comparació.

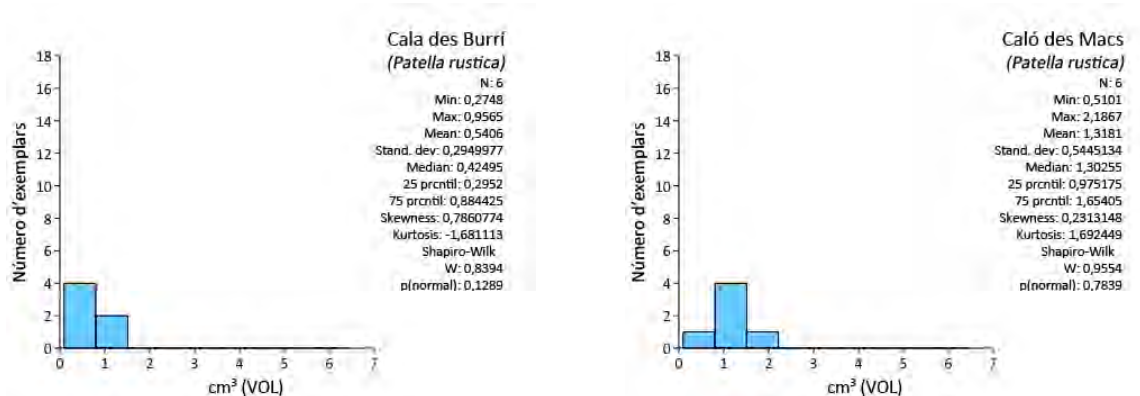
| Espais de Mallorca |           |         |         |         |         |        |                       |              |
|--------------------|-----------|---------|---------|---------|---------|--------|-----------------------|--------------|
| (36 · 10 · 5)      | L1 (mm)   | L2 (mm) | L3 (mm) | D1 (mm) | D2 (mm) | A (mm) | VOL ( $\text{mm}^3$ ) |              |
| P. n'Amer          | $\bar{x}$ | 26,29   | 10,57   | 15,73   | 20,94   | 22,23  | 11,12                 | <b>1.799</b> |
|                    | $\sigma$  | 4,67    | 2,78    | 2,90    | 4,30    | 4,30   | 2,65                  | 999          |
| P. Fenicis         | $\bar{x}$ | 26,29   | 10,57   | 15,73   | 20,94   | 22,23  | 9,37                  | <b>1.247</b> |
|                    | $\sigma$  | 4,67    | 2,78    | 2,90    | 4,30    | 4,30   | 3,34                  | 993          |
| P. Patró           | $\bar{x}$ | 28,06   | 10,98   | 17,08   | 22,86   | 23,69  | 10,14                 | <b>1.696</b> |
|                    | $\sigma$  | 5,80    | 2,69    | 3,31    | 5,22    | 5,19   | 3,51                  | 1.233        |

| Espais de Cabrera |           |         |         |         |         |        |                       |              |
|-------------------|-----------|---------|---------|---------|---------|--------|-----------------------|--------------|
| (3 · 23 · 6 · 6)  | L1 (mm)   | L2 (mm) | L3 (mm) | D1 (mm) | D2 (mm) | A (mm) | VOL ( $\text{mm}^3$ ) |              |
| L'Olla            | $\bar{x}$ | 25,61   | 9,56    | 16,05   | 19,76   | 20,94  | 10,84                 | <b>1.608</b> |
|                   | $\sigma$  | 3,20    | 1,97    | 2,05    | 2,98    | 3,07   | 2,19                  | 708          |
| C. Burrí          | $\bar{x}$ | 18,26   | 7,00    | 11,26   | 14,31   | 16,07  | 6,61                  | <b>541</b>   |
|                   | $\sigma$  | 3,14    | 1,77    | 1,69    | 2,71    | 2,58   | 1,84                  | 295          |
| C. Macs           | $\bar{x}$ | 23,29   | 9,72    | 13,56   | 18,89   | 19,69  | 10,42                 | <b>1.318</b> |
|                   | $\sigma$  | 2,97    | 1,12    | 2,17    | 3,05    | 3,01   | 1,92                  | 545          |

Taula 7.3: Mitjanes i desviacions estàndards, més volums de *P. rustica* actual




 Figura 7.2: Volum de la conquilla de *P. rustica* actuals, en els espais de Mallorca i Cabrera

### 7.1.2 *Phorcus turbinatus*

Contràriament a allò que s'observa per a *P. rustica* a l'illa de Cabrera, *Ph. turbinatus* sí que es troba present en tots els espais mostrejats, encara que en algun d'ells el nombre d'exemplars és relativament reduït.

| Mallorca                 | N.        | Cabrera             | N.         |
|--------------------------|-----------|---------------------|------------|
| Pedreria Punta de n'Amer | 35        | Cala des Palangrers | 28         |
| Punta des Fenicis        | 41        | L'Olla              | 5          |
| Punta des Patró          | 12        | Cala des Burri      | 19         |
|                          |           | Caló des Macs       | 29         |
|                          |           | Caló des Forn       | 15         |
|                          |           | Port de Cabrera     | 7          |
| <b>TOTAL</b>             | <b>88</b> | <b>TOTAL</b>        | <b>103</b> |

 Taula 7.4: Número d'exemplars de *Ph. turbinatus* en cada una de les localitzacions

#### 7.1.2.1 Descripció de l'estat de les conquilles

|               | CS | CT | CTM | DES1 | DES2 | EPI | ALT1 |
|---------------|----|----|-----|------|------|-----|------|
| P. n'Amer     | 33 | 2  | 0   | 35   | 0    | 1   | 3    |
| P. Fenicis    | 40 | 1  | 0   | 41   | 0    | 0   | 6    |
| P. Patró      | 11 | 1  | 0   | 12   | 0    | 3   | 2    |
| C. Palangrers | 28 | 0  | 0   | 15   | 13   | 12  | 13   |
| L'Olla        | 5  | 0  | 0   | 5    | 0    | 1   | 0    |
| C. des Burri  | 18 | 1  | 0   | 19   | 0    | 8   | 6    |
| C. des Macs   | 27 | 2  | 0   | 28   | 1    | 2   | 4    |
| C. des Forn   | 15 | 0  | 0   | 12   | 3    | 9   | 0    |
| Port C.       | 6  | 0  | 1   | 5    | 2    | 2   | 2    |

 Taula 7.5: Estat de les conquilles de *Ph. turbinatus* actuals

Com es pot extreure de la Taula 7.5, un gran percentatge de les conquilles de *Ph. turbinatus* (fins i tot totes en algun dels espais) es troben dins de la categoria CS. De tota manera, també es va poder observar un individu (viu) en el Port de Cabrera amb l'àpex completament trencat (Figura 7.3). DES1

és també la categoria pràcticament exclusiva per a aquestes conquilles, tret d'alguns dels espais de Cabrera que se n'observen algunes DES2. Són especialment destacables aquests valors en la Cala des Palangrers, arribant fins al 46,43%, així com els del Port de Cabrera i el Caló des Forn, amb un 28,57% i un 20%, respectivament.

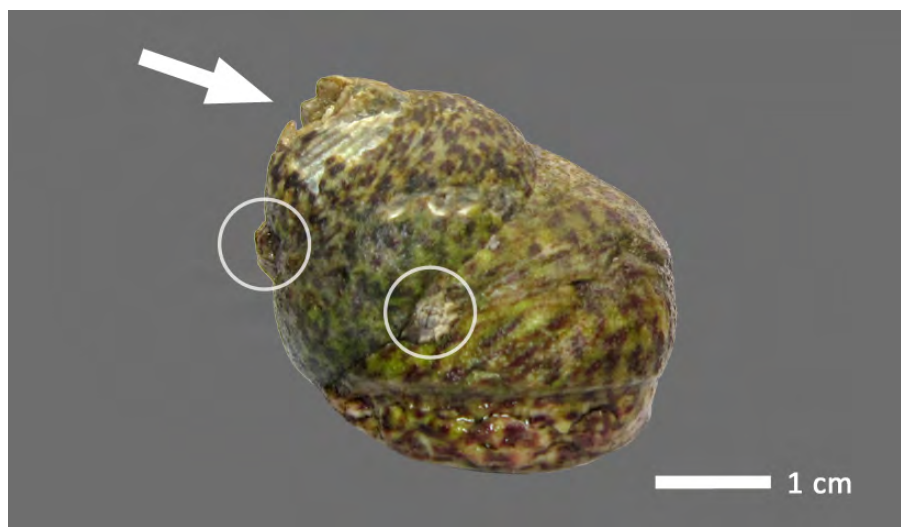


Figura 7.3: Exemplar CMT localitzat al Port de Cabrera, també s'observen dos balànids epibionts

En pràcticament tots els espais, s'han observat invertebrats epibionts sobre les seves conquilles (Punta des Fenicis és l'únic espai on no se n'ha observada cap), encara que el seu percentatge es molt dispar. Així en la Punta de n'Amer i en el Caló dels Macs, són molt poc presents (2,86% i 6,9%, respectivament), en l'Olla, la Punta des Patró i el Port de Cabrera es troben entre el 20% i, pràcticament, el 29%, metre que en les cales des Palangrers i des Burí al voltant del 42% i el Caló des Forn arribant al 60%. En el Caló des Forn i L'Olla no s'observen les conquilles bioalterades, però en les conquilles dels organismes capturats en els espais de Mallorca i en el Caló des Macs, el seu percentatge se situa entre el 8,57% i el 16,67%. En la Cala des Burí i el Port presenten el 31,58% i el 28,57%, respectivament i la Cala des Palangrers arriba el 46,43%.

### 7.1.2.2 Biometria

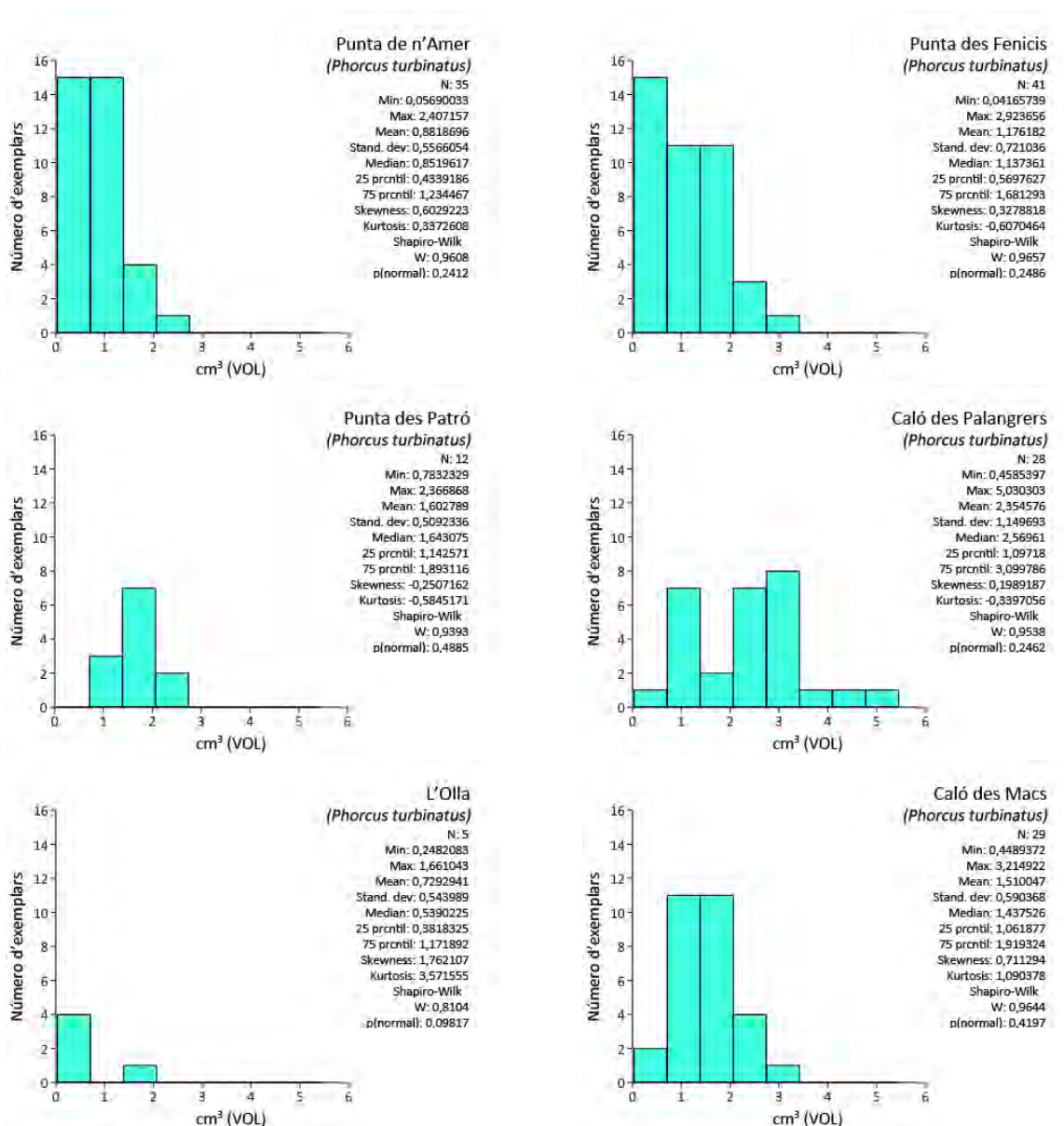
Igualment que en l'apartat anterior (7.2.2) Les dades que s'exposen en la Taula 7.6 són del grup  $\alpha$ . Per contra, les dades que s'exposen en la Figura 7.4 de columnes o histogrames del volum de la seva conquilla, són totes les que es disposa (dades  $\alpha$  i  $\beta$ ). De manera similar a com s'ha procedit anteriorment, s'han mantingut les proporcions en el nombre d'exemplars en totes les localitzacions per facilitar la seva comparació.

|                |           | Espais de Mallorca |         |         |         |                        |
|----------------|-----------|--------------------|---------|---------|---------|------------------------|
| (35 · 41 · 12) |           | L1 (mm)            | L2 (mm) | D1 (mm) | D2 (mm) | VOL (mm <sup>3</sup> ) |
| P. n'Amer      | $\bar{x}$ | 17,00              | 10,90   | 16,89   | 15,55   | <b>895</b>             |
|                | $\sigma$  | 4,64               | 3,42    | 3,94    | 3,65    | 562                    |
| P. Fenicis     | $\bar{x}$ | 18,76              | 11,97   | 18,73   | 16,87   | <b>1.162</b>           |
|                | $\sigma$  | 5,17               | 3,72    | 4,55    | 4,02    | 725                    |
| P. Patró       | $\bar{x}$ | 21,97              | 14,32   | 21,15   | 19,31   | <b>1.574</b>           |
|                | $\sigma$  | 3,37               | 2,36    | 2,19    | 1,76    | 524                    |



| Espais de Cabrera           |           |         |         |         |         |                        |
|-----------------------------|-----------|---------|---------|---------|---------|------------------------|
| (28 · 5 · 19 · 29 · 15 · 6) |           | L1 (mm) | L2 (mm) | D1 (mm) | D2 (mm) | VOL (mm <sup>3</sup> ) |
| C. Palangrers               | $\bar{x}$ | 25,36   | 16,48   | 23,50   | 21,24   | <b>2.355</b>           |
|                             | $\sigma$  | 5,20    | 3,75    | 4,14    | 3,49    | 1.150                  |
| L'Olla                      | $\bar{x}$ | 15,58   | 10,30   | 16,24   | 14,62   | <b>729</b>             |
|                             | $\sigma$  | 4,49    | 2,75    | 3,53    | 3,28    | 544                    |
| C. Burí                     | $\bar{x}$ | 19,79   | 14,05   | 18,63   | 16,66   | <b>1.396</b>           |
|                             | $\sigma$  | 6,26    | 6,22    | 5,24    | 4,83    | 877                    |
| C. Macs                     | $\bar{x}$ | 21,26   | 13,65   | 20,82   | 18,94   | <b>1.488</b>           |
|                             | $\sigma$  | 2,97    | 2,50    | 2,26    | 2,15    | 509                    |
| C. Forn                     | $\bar{x}$ | 20,18   | 12,85   | 19,51   | 17,48   | <b>1.318</b>           |
|                             | $\sigma$  | 4,96    | 3,55    | 4,15    | 3,73    | 861                    |
| Port C.                     | $\bar{x}$ | 20,29   | 12,83   | 21,16   | 18,96   | <b>1.534</b>           |
|                             | $\sigma$  | 7,57    | 5,75    | 6,59    | 5,97    | 1.924                  |

Taula 7.6: Mitjanes i desviacions estàndards, més volums de *P. rustica* actual



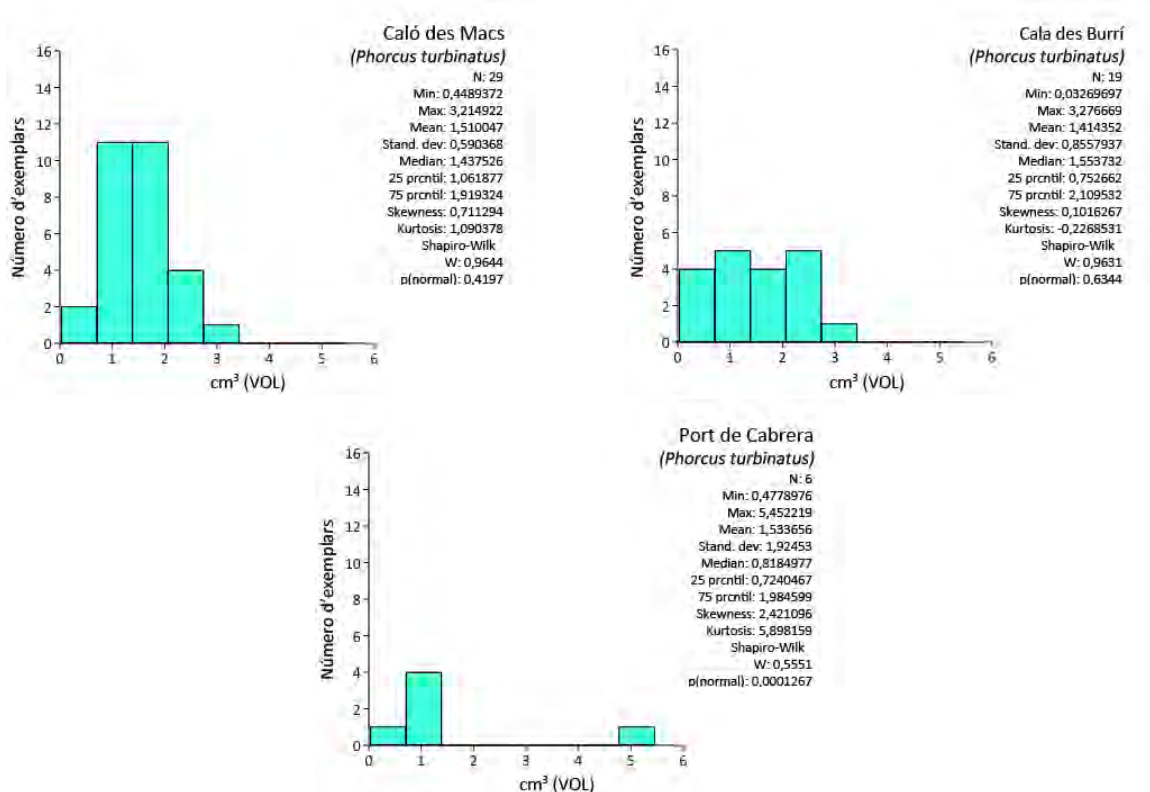


Figura 7.4: Volum de la conquilla de *Ph. turbinatus* actuals, en els espais de Mallorca i Cabrera

### 7.1.3 DISCUSSIÓ

S’ha de tenir en compte que el nombre total d’exemplars estudiats és semblant (179 de *P. rustica* i 191 de *Ph. turbinatus*), però no ho és la seva relació entre organismes de Mallorca i Cabrera. Tal com s’ha comentat anteriorment, el nombre de patèl·lids observats a Cabrera és sorprenentment baix (inclús absents en determinats espais). Tot i que és possible que aquest fet fos producte del disseny experimental del mostreig, s’ha de valorar la impressió subjectiva d’alguns dels membres del personal de Parc Nacional, que afirmava que en les darreres dècades la seva observació no era tan habitual. Possiblement s’hauria d’iniciar un projecte específic per comprovar o validar els resultats del mostreig realitzat per aquest treball i, en cas afirmatiu, poder esbrinar els motius.

Per establir una sèrie de pautes o comportaments a l’estat de les conquilles, s’ha volgut treballar amb l’anàlisi de components principals (Figura 7.5), mostrant a l’hora allò exposat en la Taula 7.2 (*P. rustica*) i la Taula 7.5 (*Ph. turbinatus*), però en valors relatius, amb la intenció de ponderar les diferències entre el nombre d’exemplars en cada localització. En l’anàlisi de *P. rustica* s’observa que les mostres properes als jaciments s’agrupen i que, a l’hora, la pedrera de la Punta de n’Amer també mostra semblances a aquests dos espais, amb la qual cosa es podrien agrupar els tres espais de Mallorca. El Caló des Macs és l’espai de Cabrera que més s’acostaria als espais de Mallorca. Pel que fa a *Ph. turbinatus*, aquest comportament no s’observa de manera tan evident. Els exemplars de la pedrera de la Punta de n’Amer, Punta des Fenicis i del Caló des Macs s’agrupen, mentre que la Punta des Patró es mantindria més allunyat, possiblement més pròxim amb L’Olla i la Cala des Burri. Quan s’observen les dues espècies juntes, pareix que l’estat en què s’observaren les seves conquilles en els tres espais de Mallorca i les del Caló des Macs presenten similituds evidents.

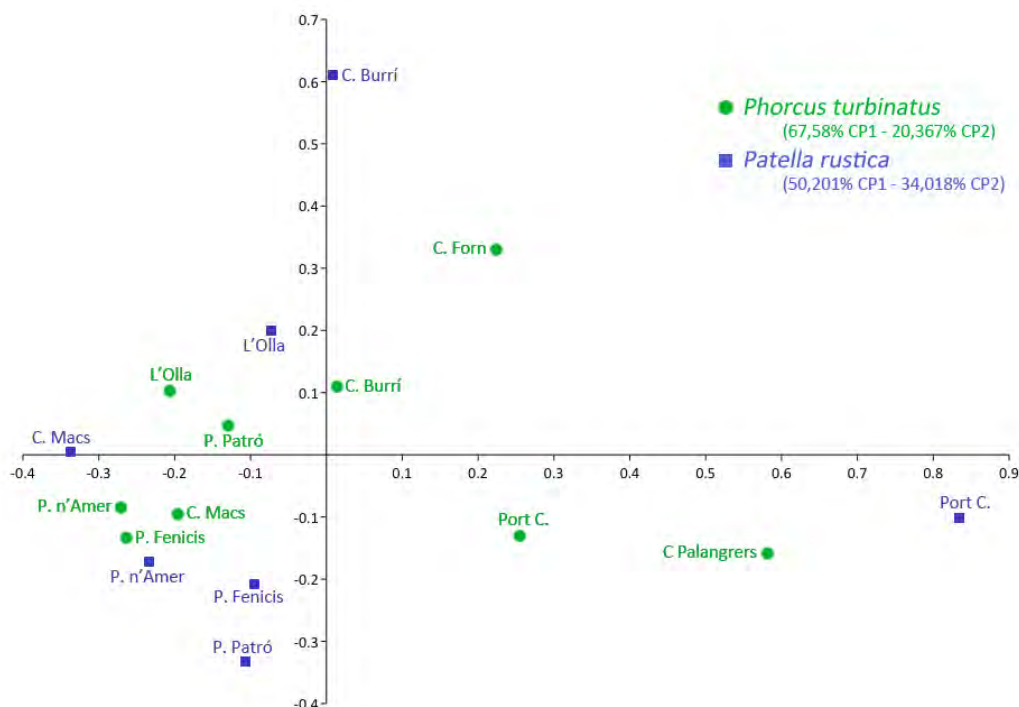


Figura 7.5: Comparativa de l'estat general de les espècies objectiu actuals. Mitjançant PAST 3.11 (*Principal components*)

Per a l'anàlisi de distribució de talles (volum), s'ha realitzat d'una manera semblant als mateixos tipus d'anàlisi anteriors, és a dir, els quartils del 25 al 75% es representen dins d'un quadre, la mitjana es mostra amb una línia horitzontal dins d'aquest, mentre que els valors més enllà d'aquests percentils es mostren amb línies horitzontals i si hi ha valors extrems, es mostren amb un cercle. Les dades que s'han utilitzat són del grup  $\alpha$ . Si s'observa (Figura 7.6) la distribució de *P. rustica*, en cada un dels espais en què s'han pogut localitzar, es comprova una certa sintonia en allò que s'ha exposat anteriorment en la comparativa de l'estat general de les conques (Figura 7.5). Així, les conques dels espais estudiats de Mallorca són força similars, i també es podria incloure en aquesta semblança L'Olla i el Caló des Macs, mentre que el volum dels exemplars provinents de la Cala des Burri o del Port de Cabrera s'allunyarien de l'eix que marquen els altres espais.

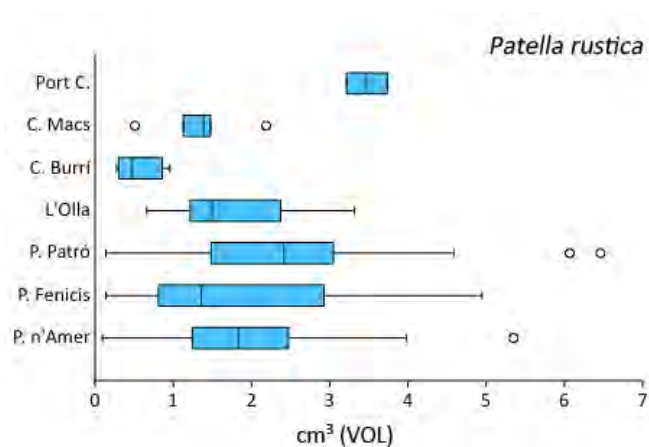


Figura 7.6: Volum de *P. rustica* en els espais actuals de Mallorca i Cabrera. Mitjançant PAST 3.11 (*Blox plot, interpolation percentiles*)

Pel que fa a *Ph. turbinatus* (Figura 7.7), no s'observa la sintonia entre el volum de les conquilles i el seu estat general que es pot intuir per *P. rustica*, ni tampoc uns patrons semblants entre aquestes dues espècies. Així pels espais de Mallorca, pareix haver-hi una tendència d'increment entre aquests espais. En la pedrera de la Punta de n'Amer la seva mida és menor, mentre que en la Punta des Patró és major. Per norma general, pareix que els espais de Cabrera presenten mides lleugerament més grans que els espais de Mallorca, encara que L'Olla i el Port de Cabrera, les seves mitjanes es troben per sota de les de Mallorca. En el Port de Cabrera s'ha observat l'exemplar amb el major volum observat (5,4522 cm<sup>3</sup>) i el Caló des Palangrers, amb uns valors clarament superiors als observats en pràcticament tots els espais estudiats.

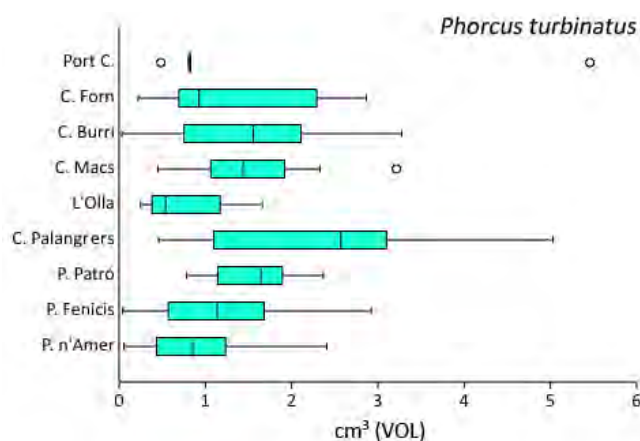


Figura 7.7: Volum de *Ph. turbinatus* en els espais actuals de Mallorca i Cabrera. Mitjançant PAST 3.11 (Blox plot, interpolation percentiles)

Ja fa molt temps que se sap que l'exposició de les zones costaneres al vent és un dels principals factors que conformen els seus paràmetres ecològics i geomorfològics (Lewis, 1964; Stephenson & Stephenson, 1972). Seguint el treball d'Álvarez *et al.* (2010) a les aigües del Parc Nacional de Cabrera, s'ha intentat copsar si, amb les dades existents, hi havia algun efecte o tendència observable tant amb l'estat general de la conquilla com en les seves mesures, tant en els espais de Cabrera com en els de Mallorca. Malgrat l'evident efecte del vent i de l'exposició a les ones del mar sobre les comunitats marines (Ekebon *et al.*, 2003; Burrows *et al.*, 2008) no s'ha pogut observar cap tendència clara o definitiva. Segurament el disseny experimental del mostreig en sigui la causa, si en un futur s'engegués un projecte per validar la presència de patèl·lids en el Parc Nacional de Cabrera, s'haurien d'incloure els aspectes d'exposició a l'onatge.

## 7.2 ARQUEOMALACOFANA: AGRUPACIONS TEMPORALS I ESPACIALS

En aquest capítol no es tornarà a descriure la tafonomia de les dues espècies objectiu exposades en el capítol anterior, ja que es considera que seria reiteratiu. El que sí que s'exposa és la seva biometria, utilitzant el seu volum (en cm<sup>3</sup>), tal com s'ha realitzat en els apartats anteriors (7.2.3. i 7.3.3). De tota manera, per simplificar aquest estudi, s'ha cregut oportú tot respectant els jaciments, agrupar els organismes en les grans fases en què es distribueix la prehistòria de Mallorca, encara que s'han respectat una sèrie d'agrupacions temporals pel seu difícil encaix en aquests períodes. Així es manté la UE 170 (170) de la Punta des Patró, el Regirat Antic (RA) i la mescla entre Bronze i Primer Ferro (MB-1F = B+F1) de l'Illot des Porros (IP). Igualment per a les conquilles trobades en els estrats superficials (SUP), tant de l'Illot des Porros com en la Punta des Patró (PP). En la Figura 7.8 es pot

observar com en el cas de *P. rustica* els valors del volum de les fases més antigues (1400-1000 AC [B2] i 1000-850 AC [B3]) de l'illot des Porros, així com el RA, que ja s'han establert els paral·lelismes amb aquestes tres agrupacions temporals) és força semblant, al qual se li podria afegir la UE 170 i la Primera Edat del Ferro (F1) ambdues de la Punta des Patró. En canvi la mescla entre Bronze i Primer Ferro de l'illot des Porros s'allunya amb prou claredat d'aquesta tendència. Els valors generals de la Segona Edat del Ferro F2 són baixos, els de Son Real (SR) especialment. Tot i els nombrosos valors extrems durant la Segona Edat de Ferro en la Punta des Patró (amb l'organisme amb el major volum observat, d'uns 10,8215 cm<sup>3</sup>), l'espai central dels valors mostren la tendència general d'aquesta fase. Els valors es recuperen lleugerament en el nivell superficial de la Punta des Patró i de manera més evident en l'illot des Porros, aproximant-se als valors de l'Edat del Bronze.

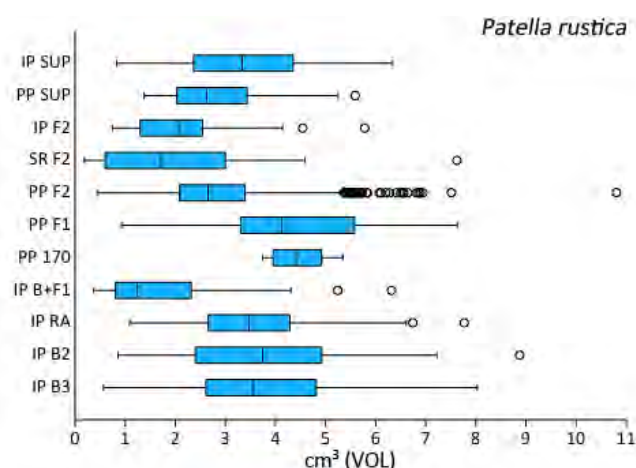


Figura 7.8: Volum de *P. rustica* dels jaciments en les agrupacions temporals establertes. Mitjançant PAST 3.11 (Blox plot, interpolation percentiles)

Pel que fa a *Ph. turbinatus* (Figura 7.9) les tendències no es mostren en tanta claredat, mantenint-se una certa uniformitat en totes les agrupacions temporals establertes. Amb tot, els exemplars de la Segona Edat de Ferro de Son Real, pareix que presenten uns valors superiors a la resta, encara que els exemplars més grans (valors extrems) es troben en la Segona i Primera Edat del Ferro de la Punta des Patró i en el Regirat Antic de l'illot des Porros (amb exemplars que superen el 6 cm<sup>3</sup>, però el de volum superior és de la Segona Edat del Ferro amb un volum d'uns 6,9241 cm<sup>3</sup>).

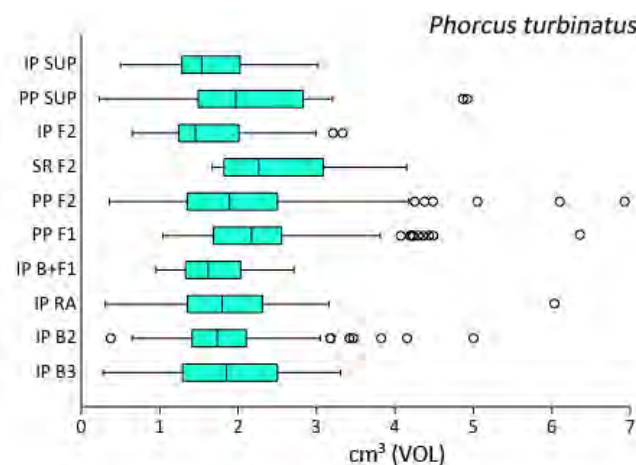


Figura 7.9: Volum de *Ph. turbinatus* dels jaciments en les agrupacions temporals establertes. Mitjançant PAST 3.11 (Blox plot, interpolation percentiles)

### 7.3 CONCLUSIONS

Amb les figures anteriors (Figures 7.6, 7.7, 7.8 i 7.9) on s'exposava el seu volum, ja es podien observar alguns aspectes generals i que no es tornen a exposar per no caure en reiteracions. De tota manera, de forma global, és evident que en les fases prehistòriques els organismes presentaven una mida més elevada als dels espais actuals. Fins i tot els estrats superficials dels jaciments presenten una mida superior. Així doncs, és versemblant que els pobladors prehistòrics de l'àrea de Son Real (i per extensió els de Mallorca i els de la resta d'Illes), realitzessin una recollida selectiva d'organismes o de conquilles (Hockey & Bosman, 1986; Cantos *et al.*, 1994; Lindberg *et al.*, 1998; Kido & Murray, 2003; Roy *et al.* 2003; Ramírez *et al.*, 2009; Bernáldez-Sánchez & Garcia-Viñas, 2014) focalitzant-se en mides grans o mitjanes i deixant els més petits sense recollir.

Per poder observar altres tendències en la mida de les conquilles, s'ha tornat a treballar amb l'anàlisi de components principals ajuntant totes les dades disponibles per a cada una de les espècies objectiu. Així per a *P. rustica* (Figura 7.10), tot i la dispersió, hi ha una certa alineació de gran part de les fases arqueològiques. Amb tot, els exemplars de *P. rustica* de la Primera Edat del Ferro en la Punta des Patró, es podria situar a un extrem de dita tendència, o bé situar-ne fora la mescla del Bronze i del Primer Ferro i les del 1000-850 AC. De tota manera, s'hi desvinculen clarament tant els organismes actuals, per una banda, com les restes del 1400-1000 AC de l'Illot des Porros i les de la Segona Edat del Ferro de la Punta des Patró, per l'altra.

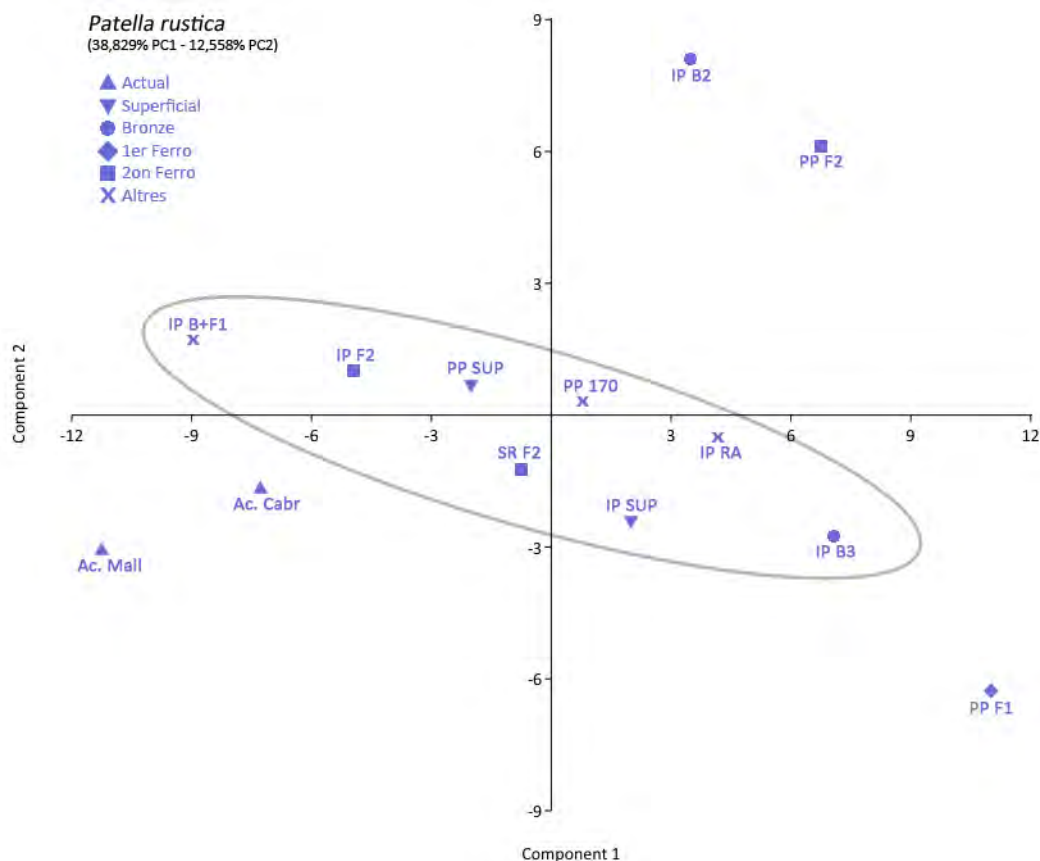


Figura 7.10: Comparativa del volum de *P. rustica*, en les diferents fases i espais actuals. Mitjançant PAST 3.11 (Principal components)

Les restes (i organismes actuals) de *Ph. turbinatus* mantenen un comportament marcadament diferent de *P. rustica*, ja reflectit en la distribució dels volums expressada en les figures anteriorment citades. En la Figura 7.11 s'observa com hi ha una evident agrupació en la part central dels dos eixos de pràcticament tots els espais i fases arqueològiques. Els exemplars de la Primera Edat del Ferro de la Punta del Patró i els organismes actuals se situen fora d'aquest gran grup central i a més ocupant espais molt allunyats de la resta, pràcticament extrems.

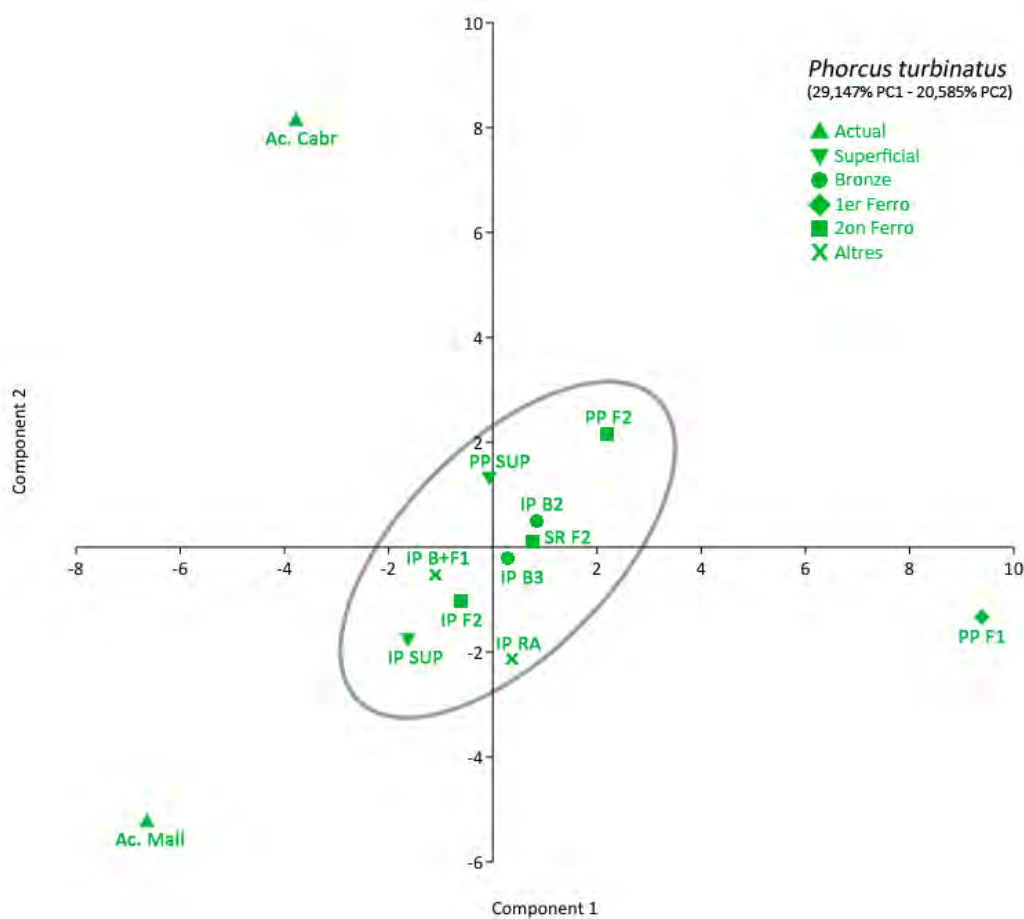


Figura 7.11: Comparativa del volum de *Ph. turbinatus*, en les diferents fases i espais actuals. Mitjançant PAST 3.11 (Principal components)

**CAPÍTOL 8:**  
**CONCLUSIONS I DISCUSSIONS FINALS**

---





## 8.1 DISCUSSIONS I CONCLUSIONS GENERALS

Les societats prehistòriques de les illes Balears i Pitiüses tenien un ampli coneixement l'espai marí i és del tot versemblant que coneguessin els recursos que d'ell podrien extreure, ja que formava part del seu àmbit vital, no tan sols perquè el mar fou la seva via d'entrada a les Illes (Guerrero, 2006a; 2006b; 2007), sinó per l'espai comú que suposaven les diferents illes i el mar com a nexa d'unió (Albero *et al.*, 2011; Salvà & Javaloyas, 2013; Calvo *et al.*, en premsa; Calvo & Galmés, en premsa). D'entre els múltiples recursos que el mar ofereix, els mol·luscs són un dels millors representats dins d'arqueologia, ja que són presents en nombrosos jaciments de totes les èpoques o fases culturals de la prehistòria i protohistòria de les Gimnèsies i Pitiüses. En conseqüència, els **mol·luscs marins formaven part de la seva vida quotidiana**. En aquells jaciments que han sigut objecte d'un estudi més acurat s'evidencien aquests usos. Així doncs, la seva presència es pot relacionar amb:

- a. El seu vessant alimentari.
- b. El seu ús com a elements ornamentals.
- c. En aspectes rituals, tant en menges comensals com en deposicions simbòliques.

El present treball, malgrat els condicionants exposats en el capítol 6, no tant sols corrobora dites evidències, sinó que també aporta noves dades sobre aquests usos. Si es té en compte que els espais analitzats pertanyen majoritàriament als vessants rituals o funeraris, es deixa entreveure fins a quin punt els mol·luscs marins formaven part del seu món cultural o simbòlic.

Un altre aspecte prou important del present treball és que permet interpretar que els mol·luscs marins, sense ser un pilar fonamental de les seves menges (almenys a Mallorca), sí que hi eren presents com a **complement alimentari o com a recurs ocasional**. Aquesta conclusió es contraposa a les darreres interpretacions de Prados & Jiménez (2017:108) sobre el treball de Riuhe (2000) de les restes humanes de la Cova des Càrritx, a Menorca, on citen que l'autora “demostra que amb anterioritat [al s. VIII AC] es consumeixen únicament productes animals (carn) i els seus derivats (llet), al tractar-se de comunitats eminentment ramaderes”. Sense entrar a debatre sobre els treballs sobre l'agricultura a Menorca (Moffet, 1992; Stika, 1999; Arnau *et al.*, 2003) o les darreres dades sobre importància de l'agricultura en aquestes societats (Valenzuela-suau *et al.*, 2017; Pérez-Jordà *et al.*, 2017), no es poden obviar les descripcions de restes d'espècies comestibles de malacofauna marina, en molts contextos d'habitació durant tota la prehistòria de les Gimnèsies i les Pitiüses, així com en contextos clarament alimentaris de diversos jaciments del Bronze (vegeu Capítol 2) o en la mateixa Edat del Ferro. Aquesta conclusió també es contraposa a les idees expressades per diversos autors (Davis, 2002; Van Strydonck *et al.*, 2002; 2005). Tal com s'ha exposat en el Capítol 2, aquestes dades presenten una important variació, on les “diferències en la dieta entre les poblacions humanes a les illes podria estar relacionat amb l'ecologia i la geografia diversa de les illes” (Van Strydonck *et al.*, 2005:530). A més, caldria tenir en compte la crítica metodològica sobre el menysteniment de les proporcions d'isòtops estables  $\delta^{13}\text{C}$  o  $\delta^{15}\text{N}$  dels mol·luscs marins, expressada per Alcover (2009:17-18). Així doncs, malgrat que els citats autors no veuen reflectides en les seves respectives proves la participació del component marí en la dieta, el plantejament metodològic planteja dubtes sobre els seus resultats. La presència de malacofauna és massa evident per obviar l'explicació més senzilla, la de la seva utilització com a recurs alimentari. A més, cal recordar que Subirà & Malgosa (1991:321), defensaven una “alta proporció de mol·luscs en la dieta” en la població de la Punta des Patró, per les

concentracions elevades de determinats elements químics. De tota manera, tal com s'ha expressat anteriorment, segurament a Mallorca i Menorca (a diferència, possiblement, de Formentera) el component marí no seria un dels pilars fonamentals de la seva dieta.

Tot i que les conquilles en contextos arqueològics, igual que altres components biològics (Picornell, 2012), es poden qualificar de cultura material, és evident el seu paper com a indicador biològic (Claassen, 1998; Bar-Yousef, 2005). Per la seva composició taxonòmica, és versemblant pensar que **els exemplars vinguin d'espais propers**. De tota manera, aquesta **no és una acumulació homogènia** ni es tracta d'un reflex directe de les comunitats costaneres passades (o actuals), sinó producte, en gran part, d'una acció de **recollida selectiva (i dipòsit) per part de l'home**. En aquest sentit, **aquesta recollida selectiva dels mol·luscs no es realitzava tan sols en les espècies, sinó també pel que fa a les mides**.

Les espècies descrites en els jaciments són, majoritàriament, d'**hàbitats de costa rocallosa, amb la qual cosa la seva captura havia de ser relativament senzilla**. Possiblement els millors exemples serien les diferents espècies dels gèneres *Patella* i *Phorcus*, ja que són presents en el supralitoral i intermareal i suposen els mol·luscs més abundants en pràcticament tots els jaciments tractats. Abundància que també és compartida en molts dels jaciments de la prehistòria de les Illes o de la península Ibèrica (Jordá, 1981; Moreno, 1994; Jover & Luján, 2010; Marlasca, 2010; Ramis & Anglada, 2012; Marlasca *et al.*, 2014; Pascual, 2014; Luján & Rosser, 2015; Carcía-Escárzaga *et al.*, 2015; Álvarez *et al.*, 2015). Una altra espècie relativament abundant és *S. haemastoma*. No és estrany trobar algun dels seus exemplars molt a prop de la superfície de l'aigua (en intermareal i l'infralitoral superior), amb la qual cosa també és possible una recol·lecció senzilla a la costa. De tota manera, pel cas dels bivalves i alguns gasteròpodes que viuen o bé enterrats a l'arena o amb una certa columna d'aigua per sobre (plenament en l'infralitoral) la seva **recol·lecció pot resultar més complexa**. Pel que fa a les espècies d'espais tous o arenosos, com *Cerastoderma* spp. o *A. tuberculata*, per citar els exemples més evidents, l'etnologia i l'arqueologia (Jordá, 1984; Claassen, 1989; Batista, 2001; López & Ruiz, 2010; Bejega, 2015; Luján, 2016) ha descrit diverses tècniques per a la seva captura. Per a altres espècies d'ambients rocallosos, d'alguers o de praderia de posidònia, com *A. noae*, *S. gaederupus* (molt comunes en els citats jaciments, especialment la segona) o *C. rustica* o *C. ventricosus* s'hauria d'explorar altres mecanismes de captura, incloent-hi la seva recol·lecció directa sota l'aigua. De tota manera, s'ha de tenir en compte que és molt possible que també es fes una **recollida d'exemplars, o de tan sols les seves conquilles, arrossegats per les ones o per acció de forts temporals**.

Gràcies al treball sobre els organismes de *P. rustica* i *Ph. turbinatus* actuals i a la seva comparació amb les restes procedents dels jaciments, s'han pogut destacar dos aspectes principals. Globalment, les **conquilles procedents dels jaciments presenten una talla mitjana superior a la dels actuals**. És versemblant pensar que els pobladors prehistòrics de l'àrea de Son Real (i possiblement per extensió els de les Illes) focalitzessin la recollida sobre mides grans o mitjanes tal com s'ha descrit en altres cultures i espais (Castilla & Duran, 1985; Lindberg *et al.*, 1998; Jackson & Sala, 2001). Vists els resultats de l'estudi abans exposat de Bosch & Moreno (1986) sobre la biometria del gènere *Patella* a Mallorca i Cabrera, tot i que els valors són els globals per a les 31 estacions, els resultats són semblants a les talles observades per als organismes actuals en el present treball. Tot això indicaria la possibilitat d'una reducció de les talles en les poblacions contemporànies o bé que els individus més

grans sobrevisquin en espais on el seu accés no sigui senzill, la qual cosa podria ser el reflex d'una pressió de caça o captura il·legal (Eekhout *et al.*, 1992; Stiner *et al.*, 1999; Addressi 1994; Griffiths & Branch, 1997; Roy *et al.*, 2003) o bé altres condicionants ambientals. El segon aspecte a destacar és, atenent als resultats de les anàlisis de components principals expressats en les figures 7.10 i 7.11, el comportament clarament diferent quan s'observen amb detall les dues espècies. Així, és possible que **les estratègies o preferències de captura no fossin generals, sinó que s'actués de manera diferent depenent de l'espècie a capturar o recollir.**

Tal com ja s'ha apuntat anteriorment totes les espècies que s'observen o que s'han descrit en els jaciments són les mateixes que es poden trobar actualment, sense que s'hagin pogut detectar exemples d'espècies exòtiques o foranes. **No ha estat possible establir espècies indicadores.** Malgrat tot, es podria fer l'incís que **no s'ha observat cap resta atribuïble a *Patella ferruginea***, espècie trobada amb una relativa facilitat en alguns jaciments de la península Ibèrica de les cultures del Bronze o bé del Ferro, així com en l'època Romana o Tardorromana (Moreno, 1994; 1995; Bernal *et al.*, 2014; 2015). La seva presència ha estat des de fa temps (Cuerda & Sacares, 1966; Mercadal, 1966; Cuerda, 1975; Pomar & Cuerda, 1979; Cuerda, 1987; Vicens & Gràcia, 1998) àmpliament descrita en jaciments paleontològics del quaternari de les Gimnèsies. Tot i que Cuerda (1975) diu que excepcionalment es podria trobar viva a les costes illenques, il·lustrant la cita amb un exemplar, presumptament actual, trobat a Cabrera (Col·lecció R. Galiana)<sup>17</sup>, Bosch & Moreno (1986) no la descriuen en el seu estudi a 31 estacions de mostreig a Mallorca i Cabrera. Ruiz-Altaba (1993) tampoc la cita de Cabrera, però uns anys més tard (1999) considera que no es rara a Mallorca, possiblement confonent *P. ulyssiponensis* per *P. ferruginea* (Vicens *et al.*, 2001:135). Vicens *et al.* (2001) pensen en una extinció molt antiga, ja que no se'n troben exemplars entre les restes arqueològiques de Mallorca i Menorca. En el mateix sentit aniria el present treball, el de la seva extinció a les Gimnèsies, possiblement abans de la consolidació humana a les Illes o almenys abans de les restes més antigues estudiades. El declivi gradual de les poblacions de *P. ferruginea* durant l'Holocè primerenc en la península italiana i Sicília és un fet exposat per alguns autors (Durante & Settepassi, 1972; Compagnoni, 1991; Ghisotti, 1997) i aniria en sintonia amb la seva desaparició de les costes peninsulars tret d'alguns punts de la costa d'Andalusia (Espinosa *et al.*, 2005; Moreno & Arroyo, 2008) i, possiblement de Múrcia (Espinosa *et al.*, 2009). Les úniques poblacions viables en l'actualitat es troben a les illes Chafarinas i en la cosa africana (Guallart, 2006).

Un altre aspecte interessant del treball sobre les dues espècies de gasteròpodes actuals, ha estat poder observar sobre les seves conquilles marques i afectacions definides com a bioalteracions sobre les trobades en contextos arqueològics. Aquest fet ha ajudat a entendre molt millor dites afectacions. Amb tot, no es creu que aquesta presència hagués estat un impediment per a la seva captura o objecte de rebuig per part de les comunitats humanes prehistòriques.

Pel que fa a l'observació de tractaments tèrmics sobre les conquilles, tot i no ser molt comuns, sí que s'han pogut descriure en pràcticament totes les fases i agrupacions cronològiques dels diferents jaciments, però pareix que aquests **tractaments tèrmics són més abundants en els contextos rituals**

---

<sup>17</sup> Actualment aquesta col·lecció es troba a la Societat d'Història Natural de les Balears, gràcies a la seva donació per part de la propietat original. En una revisió recent (Guillem X. Pons, comunicació personal), el citat exemplar de *P. ferruginea* no va aparèixer. Amb la qual cosa es genera el dubte si el professor Cuerda el confongués amb un exemplar de *P. ulyssiponensis* o bé que s'hagi perdut.

**i funeraris.** Així doncs, és versemblant que els mol·luscs participessin d'alguna manera en ofrenes o menges comuns on el foc també tenia un cert paper. En alguns casos, s'han observat restes molt cremades. L'explicació més senzilla és que s'haguessin llançat al foc una vegada consumides les seves parts toves (qui sap si com a rebuig o de forma intencionada formant part del ritual). L'altra possible explicació és que fos el resultat d'una ofrena o ritual on l'exemplar fos cremat per complet. De tota manera, aquests tipus d'ofrenes cremades no s'han descrit en la bibliografia mallorquina o balear (Jaume Deyà, comunicació personal), amb la qual cosa aquesta possibilitat s'hauria, ara per ara, de descartar. S'ha de tenir en compte que tot i que s'hagi mostrat un possible consum de mol·luscs amb evidències de tractament tèrmic fora dels espais rituals o funeraris, aquests organismes permeten el seu consum directe, sense la intervenció del foc. Vist el nombre d'exemplars amb o sense evidència de tractament tèrmic, el més probable és que les **preferències de consum es decantessin per consumir-los frescs.**

Finalment, cal exposar dos aspectes o usos de les conquilles. En primer lloc **la poca presència, en tots els jaciments, d'elements amb evidències de ser utilitzats com a elements ornamentals.** Donada la facilitat per realitzar aquests elements, cabria la possibilitat de que el seu ús no fos comú per motius culturals o que es tractés d'un element simbòlic d'ús restringit o reservat. Un altre ús que pareix intuir-se de determinats elements (especialment *A. noae*, *Glycymeris* spp. i *S. gaederopus*) en la seva **utilització simbòlica dins d'espais funeraris.** S'ha de recordar la presència d'*A. noae* en una fosa d'una tomba de la necròpolis de Son Real, juntament amb restes de bòvids, que podrien indicar algun dipòsit ritual, a més de la descripció d'algunes inhumacions de l'Illot des Porros amb presència al costat o en contacte dels cadàvers. Així com una conquilla sense identificar taxonòmicament o una valva de *S. gaederopus* situades al costat del crani, la qual cosa es podria vincular a la importància en el ritual funerari que té el cap o el crani en aquestes cultures del Bronze i del Ferro (Veny, 1968; Waldren, 1982; Lull *et al.*, 1999; Salvà, 2013; Gornés, 2016).

Com a conclusió final, es pot afirmar que **la metodologia utilitzada és vàlida.** Ha permès una aproximació biomètrica i una descripció tafonòmica de les restes, així com l'obtenció de dades i tendències gràcies al seu tractament estadístic. L'apartat més difícil, per manca d'informació de base, ha estat poder referenciar els resultats amb el volum del sediment extret. Amb tot, també s'han detectat punts febles o aspectes a millorar. Aquests aspectes s'exposen en el proper punt. El grau d'aprofundiment que gaudeixen els estudis arqueomalacològics en altres espais on aquesta disciplina compta amb una àmplia tradició (com el vessant cantàbric de la península Ibèrica, per citar un exemple relativament proper), pot indicar el camí a recórrer.

## 8.2 REPTES DE FUTUR

Encara queda molt camí per recórrer en el coneixement dels usos o la implicació dels mol·luscs marins en la vida quotidiana o simbòlica dels primers habitats de Mallorca. A més d'ampliar l'espai de recerca amb nous jaciments, l'autor d'aquest treball és conscient que en les restes dels jaciments tractats en el present estudi encara queden aspectes en què s'ha profunditzat poc o que no s'han pogut analitzar, com les marques d'ús (traceologia) o les anàlisis d'isòtops, per citar-ne dos exemples. En un futur no molt llunyà caldria insistir en aquests aspectes i poder-los combinar amb les dades obtingudes de la fauna vertebrada. També serà necessari abordar la qüestió de la diferència entre valves de *Spondylus gaederopus*. Intentar esbrinar el pes del component ambiental i humà, així com

observar si el patró es reproduïx en altres jaciments de Mallorca o de la resta d'Illes, la qual cosa hauria de permetre si s'ha de relacionar amb uns espais amb uns condicionants singulars, com els de Son Real, o si el valor simbòlic de la valva superior els transcendeix.

Una altra línia de recerca, que tot just es comença a encetar (Manel Calvo, comunicació personal) és la concepció de l'espai de les primeres cultures de Mallorca o de les Illes, amb la integració del mar en aquest marc<sup>18</sup> que les aïllava i les connectava a l'hora. Tot i no haver-se tractat d'una manera directa en el present treball, sí que el mar com a font de recursos s'hi traspuja. Així doncs, en un futur caldrà insistir en l'estudi, directe o indirecte, del que significava el mar per aquelles cultures i quins recursos en pogueren aprofitar.

#### AMPLIACIÓ DE L'ESTUDI CAP A ALTRES JACIMENTS

Malgrat la voluntat inicial de l'autor d'incloure jaciments de Mallorca i Menorca, l'àmbit final del present treball sobre l'arqueomalacofauna marina s'ha centrat en l'àrea de Son Real. Així doncs, és del tot necessària l'ampliació d'aquests estudis en altres jaciments de Mallorca i especialment de Menorca, amb una visió global i de síntesi. En aquest sentit, caldrà un evident esperit crític i de superació per abordar la immensa informació no tractada dipositada en els respectius museus.

#### APROFUNDIR EN LA DETERMINACIÓ TAXONÒMICA

En els jaciments tractats, hi ha una sèrie de grups en els quals no s'ha pogut aprofundir en la seva determinació taxonòmica, no tan sols en els representants dels gèneres *Glycymeris*, *Cerastoderma* o *Donax*, també en els de la família *Vermetidae* o d'algunes restes d'altres invertebrats marins, com per exemple els decàpodes. Així doncs, caldrà un treball evident en perfilar la taxonomia d'aquests grups per assolir un millor coneixement de la malacofauna (o fauna invertebrada) trobada en els jaciments. També es podria dur a terme un treball de diferenciació de les diverses varietats morfològiques de *Patella caerulea*. Aquest sens dubte contribuiria a millorar el treball biomètric o biomorfològic realitzat sobre dels patèl·lids i podria ajudar a definir millor dels patrons de captura de les seves espècies o de les diferents morfologies.

#### ANÀLISI DE LÍNIES DE CREIXEMENT I/O D'ISÒTOPS

Com és ben sabut, els mol·luscs no reconstitueixen ni reabsorbeixen els components de les seves conquilles una vegada han estat dipositats. Per la qual cosa, la conquilla esdevé un registre de la història vida de l'animal i dels seus condicionats externs (Rhoads & Lutz, 1980; Davis, 1989 [1987]). Tot i la influència d'altres factors ambientals, la temperatura i la salinitat són els més influents respecte al seu creixement. Així es produeix més conquilla a l'estiu i minva aquesta producció a l'hivern o fins i tot es pot aturar, per la qual cosa en les conquilles poden aparèixer línies de creixement o anells hivernals (Schöne *et al.* 2005; Fenger *et al.*, 2007; Colonese *et al.* 2011; Verdún 2014). Urey (1947) observà que la proporció dels dos isòtops estables d'oxigen ( $O^{16}$  i  $O^{18}$ ) variava

---

<sup>18</sup> Aquest marc comú, on les comunitats humanes i l'espai terrestre i marí formen part d'una mateixa xarxa complexa, ha estat anomenat *Islandscape* (Broodbank, 2000) o *Aquapelago* (Dawson, 2012; Hayward, 2012). L'espai terrestre i marítim es combinen per crear un nou territori, un marc únic, sense que sigui uniforme. Així doncs, es poden observar diferències o particularitats pròpies dins de l'àmbit cultural comú d'aquestes comunitats.

segons la temperatura i que mesurant les seves proporcions en els carbonats de les conquilles dels exemplars podria estimar-se l'evolució de la temperatura del mar. Durant el procés de calcificació la temperatura ambiental afavoreix la presència d'un isòtop o un altre, com més freda sigui l'aigua més proporció d'O<sup>18</sup> es fixarà a la conquilla (Davis, 1989 [1987]). Un altre dels principals elements que poden ser analitzats en la conquilla dels mol·luscs és l'estronci, dels diversos isòtops estables que presenta utilitzats en arqueologia són el Sr<sup>86</sup> i Sr<sup>87</sup> i la seva relació s'ha observat diferent depenent de l'edat i la composició del sòl, la qual cosa també es transporta a l'aigua de mar (Douka, 2011). Tot i que els mecanismes d'absorció de l'estronci depenen directament de la mineralogia de la conquilla (les estructures aragonítiques solen enriquir-se en Sr en comparació amb les calcítiques) també hi intervenen altres factors com la salinitat de l'aigua, la temperatura, dieta i taxa de creixement (Pilkey & Goodell, 1963). Així doncs, si un mol·lusc diposita material en la seva conquilla durant tot l'any, un mostreig regular d'aquesta mostrarà les variacions de temperatura que ha patit i si la mostra s'agafa de la part més distal, es podrà determinar l'època de l'any que morí l'organisme. Aquestes propietats (línies de creixement i proporció isotòpica) han estat utilitzades per molts autors per proporcionar informació sobre la seva taxa de creixement o la dinàmica poblacional (Dettman *et al.*, 2004; Cárdenas *et al.*, 2015), l'estació o el moment de captura de l'animal, permetent així inferir una visió temporal del recurs (Claassen, 1998; Álvarez, *et al.*; 2011; Colonese *et al.*, 2011, Verdún, 2014), a més de tota una sèrie de dades climàtiques o paleoclimàtiques (Krantz *et al.*, 1987; Ingram & Sloan 1992; Widerlund & Andersson 2006; Hallmann, *et al.*, 2009; Colonese *et al.*, 2012; Twaddle *et al.*, 2016) o fins i tot per obtenir el seu origen geogràfic o temporal (Shackleton & Elderfield, 1990; Vanhaeren *et al.*, 2004; Bajnóczi, 2013). És evident que un treball d'aquests tipus podria mostrar si existia una gestió del recurs condicionada als cicles anuals i millorar de forma substancial el coneixement del paleoclima en èpoques prehistòriques.

#### ANÀLISI FUNCIONAL DE LES CONQUILLES. ELEMENTS DECORATIUS PERSONALS

Un altre dels aspectes en què tampoc s'ha treballat és en l'anàlisi funcional de les conquilles com eines o instruments. Tot hi no haver-se pogut observar exemples clars, tan sols dues possibles restes atribuïbles a indústria òssia però en un context de difícil interpretació, hi ha un important nombre d'activitats productives en les quals poden intervenir les conquilles (Claassen, 1998). Raspadors, talladors, ralladors, polidors, hams, punxons, pales, pinces, contenidors o recipients, etc. són algunes de les aplicacions observades en diferents estudis etnogràfics (Cuenca, 2013). Malgrat que les anàlisis funcionals són relativament escasses (Pètilon, 2008) i no exemptes de dificultats metodològiques (Cuenca, 2010; 2013; Cuenca *et al.*, 2010), abordar aquesta qüestió podria donar una nova perspectiva a l'economia i a les activitats quotidianes de les societats prehistòriques de les Gimnèsies i Pitiüses.

Per contra, les conquilles que s'han pogut relacionar amb elements decoratius, sense ser molt abundants sí que s'han pogut descriure i s'han centrat especialment en *C. vulgatum* i *C. rustica*, encara que també en *S. gaederopus*, *Glycimeris* spp., *Semicassis* spp. o *P. rustica*. Tal com s'ha apuntat anteriorment, aquests elements s'han proposat com a un llenguatge propi, com a codi d'informació o sistema de comunicació dels membres d'un mateix grup o entre els grups que es transmetria en un llenguatge simbòlic (D'Errico *et al.*, 2009b). Per tant, un ornament personal pot portar una informació intrínseca del tipus social, econòmic, emocional i simbòlic, tenen vida com en mort del portador (Noaín, 1996). Sens dubte, un millor coneixement dels elements decoratius,

incloent-hi els d'origen malacofaunístic, i dels seus processos d'elaboració, podria ajudar a entendre d'una manera més profunda aquelles societats.

#### ESTABLIR ESPAIS O PATRONS DE CAPTURA

Un altre aspecte que milloraria el coneixement de l'ús del recurs seria el de poder establir zones de recol·lecció dels exemplars en l'espai intermareal i/o supralitoral de la costa. Els resultats d'aquest tipus d'estudis per a la costa de l'Atlàntic realitzats per Craighead (1995) o Cabral (2014) difícilment es podrien transportar directament en ambients mediterranis. Així doncs, s'hauria de realitzar un plantejament de disseny experimental sobre exemplars actuals i en diferents espais de la costa per poder realitzar els oportuns paral·lelismes. A més, si s'ampliés el nombre d'espècies objectiu (més enllà de *P. rustica* i *Ph. turbinatus*) es podrien observar si les diferències de patrons o estratègies de captura es mantenen o s'amplien, podent així aprofundir en el coneixement de preferències d'aquelles societats.

Si es portés a terme aquest treball, s'hauria de posar un especial èmfasi en els patèl·lids de l'illa de Cabrera, amb la intenció de resoldre la seva aparent baixa presència en el Parc Nacional. L'aprofundiment d'aquest aspecte o el plantejament d'un estudi específic podria confirmar o desmentir les impressions aportades anteriorment. En cas de confirmar-les, es plantejaria una altra sèrie de qüestions sobre el seu abast o al seva causa.

#### AVALUAR EL PAPER DE LA MALACOFAUNA EN ALTRES ESPAIS RITUALS

Per altra banda, si el consum de mol·luscs marins era present en les societats prehistòriques, també hi era present, vists els resultats presentats en aquest treball, en determinats àmbits ritualitzats. Diversos autors (Connerton, 1992; Kertzner, 1988; Rappaport, 1999) defineixen el ritual com a aquella pràctica social conformada per un conjunt d'actes o expressions formals estandarditzades (repetides i ordenades de forma seqüencial) a través dels quals es transmet o comunica una informació significativa entre els seus participants. Així doncs, tot i l'espai singular que representa Son Real, el fet de trobar restes de malacofauna marina en contextos rituals, ha de fer suposar que aquests, en menor o major mesura, també haurien de ser presents en altres santuaris o espais funeraris. De fet, sí que s'han descrit en els espais funeraris de diverses èpoques, a més de la Balear (vegeu capítol 2), però han passat més desapercibuts en la descripció dels espais rituals o santuaris. En aquest sentit es fa necessària una via per avaluar la seva implicació en aquests espais, caldrà una revisió evident de les restes de les excavacions en santuaris o en espais rituals dipositades en els magatzems dels museus o estar atents a les possibles noves intervencions en els citats espais.

#### MILLORAR EL CONEIXEMENT DE LES MENGES EN LES PRIMERES COMUNITATS

És del tot evident que el potencial interpretatiu sobre les menges o la cuina han estat un dels aspectes molt poc explorats per l'arqueologia, però pot ser un aspecte cabdal per entendre dinàmiques comercials, econòmiques o socials d'una comunitat (Meyers, 2003; Sánchez & Aranda, 2005; Delgado, 2008). Els aliments poden estar directament relacionats amb l'estatus, el gènere, la religió o la ideologia, sense descartar-ne els tabús o les tradicions culturals. Així, malgrat que l'aliment es troba en el centre de la vida social i el seu consum adquireixi, per tant, una significació i un poder immensos (Sánchez, 2008), es coneix relativament poc sobre que es menjava o la manera



de com es preparava l'aliment en les cultures prehistòriques de les Gimnèsies i Pitiüses. Aquest coneixement és encara molt menor de com es preparaven o es consumien els productes procedents del mar. Hi ha un cert consens que, tret de Formentera (Marlasca, 2008), a la resta d'Illles, hi ha poca presència de restes de peix o manca d'evidències de la seva pesca tret d'algunes mostres en el Balear o Segona Edat del Ferro (Ramis, 2017). Aquesta mancança possiblement vendria provocada per la dinàmica de les excavacions i del seu mètode de registre (Hernández-Gasch *et al.*, 2002a), ja que al jaciment dels Closos de Can Gaià (Portocolom), per exemple, sí que s'han observat algunes restes de peix (dades sense publicar). Tot i que Formentera presenta uns condicionants biogeogràfics evidents (Sureda *et al.*, 2017), també és possible que es produís algun tractament o preparació d'aquest que dificulti l'arribada als jaciments de restes perdurables. En aquest aspecte cal recordar la forma tradicional de preparar determinats peixos a l'illa de Formentera, amb un assecament del peix obert i sense cap al sol i la brisa marina (Figura 8.1). Malgrat tot, a diferència del peix, sí que la presència de restes de mol·luscs marins es troba ben descrita en la bibliografia arqueològica (Capítol 2) i, com en aquest treball s'ha defensat, un ús com a recurs complementari, o com a mínim esporàdic, de la seva alimentació. Així doncs, la manera de consumir els mol·luscs o els altres recursos del mar, a més dels procedents de l'agricultura, ramaderia o dels boscos resta per ser explorada.



Figura 8.1: Peixos assecant-se a Formentera (Torrent de s'Alga).  
Imatge cedida pel Dr. Jordi Martinell

### 8.3 PROPOSTA METODOLÒGICA DE RECOL·LECCIÓ I REGISTRE DE MOL·LUSCS I D'ALTRES INVERTEBRATS MARINS EN JACIMENTS ARQUEOLÒGICS

L'home ha conviscut, voluntàriament o involuntària, o ha aprofitat moltes espècies d'invertebrats, la seva presència en els jaciments és doncs comuna. L'estudi de les restes d'organismes invertebrats (marins i terrestres) poden abastar camps molt diversos, des de l'anàlisi del medi natural antic fins a l'explotació o utilització dels recursos naturals per part de les comunitats que l'habitaven. Els mètodes de recollida i registre d'aquestes mostres han de formar part del treball arqueològic de camp. Tot allò que es no es recull, es llança o no es manipula i registra correctament, és informació

perduda i irrecuperable (Burke *et al.*, 2007). Per això mateix, és necessari establir un protocol que pugui respondre a l'exigència científica de les persones responsables de l'excavació arqueològica.

Un dels aspectes preocupants que l'autor ha pogut observar durant els anys de vinculació en l'arqueologia, i de forma més evident en la consecució del present treball, és la poca atenció que alguns dels equips tenen per les restes biològiques i de forma molt especial pels mol·luscs terrestres. La creença estesa que fan caus profunds o que s'enterren, per altra banda no corroborada per l'observació o el coneixement del comportament dels caragols terrestres, ha dut a la confusió a molts historiadors / arqueòlegs de què no cal la seva conservació o registre durant les excavacions arqueològiques. Tot i que alguns equips estan canviant aquest paradigma, especialment si les restes provenen de dipòsits estratigràfics homogenis i ben datats, el seu rebuig impedeix una visió holística de l'espai i deixa de banda no tan sols les implicacions faunístiques o paleoecològiques, sinó que impedeix poder establir uns possibles "fòssils directors" que Calvo i Guerrero (2011c) es lamentaven no tenir. Els mol·luscs terrestres podrien ser uns excel·lents marcadors cronològics (Evans, 1969; Clark, 1980 [1939]) en un espai insular, ja que o bé són autòctons o han arribat de la mà de l'ésser humà en algun moment determinat. A més, les seves closques són una font atractiva d'informació mediambiental a través de diferents tècniques analítiques com la composició isotòpica de carboni estable o d'oxigen (Colonese *et al.*, 2015). La proporció de  $C^{13}$  es troba principalment relacionada amb la dieta (Stott, 2002), és a dir, pot aportar informació sobre el comportament alimentari específic de l'espècie (Colonese *et al.*, 2010a; 2010b) i potencialment sobre les condicions ambientals del fraccionament de l'isòtop de carboni de les plantes (Kohn, 2010). La proporció d' $O^{18}$ , per la seva banda, ha estat relacionada amb la proporció d'isòtops d'oxigen de la pluja, la humitat relativa i la temperatura, encara que aquesta relació és complexa i amb variables regionals a tenir en compte (Zanchetta *et al.*, 2005, Yanes *et al.*, 2009).

La proposta metodològica<sup>19</sup> que aquí es presenta pretén ser una guia bàsica per a la recollida i registre de mol·luscs (terrestres i marins), així com d'altres invertebrats marins. Aquesta s'haurà d'adaptar a les circumstàncies específiques de cada jaciment de forma coordinada amb els especialistes (en aquest cas arqueomalacòlegs / arqueomalacòlogues) i els responsables de la seva excavació. No es fa esment a la recuperació d'artròpodes terrestres o de microrestes (diatomees, foraminífers, així com escates de peix, per exemple) ja que requereixen protocols molt més específics.

### 8.3.1 Recollida de les restes

Totes les restes han de ser recollides exhaustivament i sistemàtica, especialment quan provinquin d'un nivell no alterat. De tota manera els nivells superficials o regirats, en algunes circumstàncies, poder ser molt útils per establir un marc de comparació – control per a moltes pautes i patrons observats en els nivells arqueològics, per la qual cosa també es recomana dita recollida.

És del tot recomanable realitzar, mantenir i proporcionar una mesura volumètrica dels nivells o estrats excavats. La informació de l'anàlisi de les restes en referència al volum és molt superior a la

---

<sup>19</sup> Aquesta proposta es basa principalment en el "Protocol de recollida i mostreig de restes bioarqueològiques" aprovat per l'Assemblea General de l'Associació Catalana de Bioarqueologia el dia 15 de maig de 2010 i publicat en Tribuna d'Arqueologia (ACB, 2012)

que poden proporcionar altres estimadors de l'abundància com el nombre de restes (NR) o el nombre mínim d'individus (NMI). En aquest sentit, és imprescindible la transmissió de la màxima informació del treball de camp a l'especialista encarregat de la revisió o estudi de les restes, especialment en els casos en què aquest no hagi format part activa de l'equip d'excavació.

#### RECOLLIDA DE MACRORESTES

Tot el material biològic s'ha de recuperar amb la mateixa cura i interès amb què es recuperen les altres restes de la cultura material. Sempre que sigui possible, les restes de mol·luscs o altres invertebrats es recolliran manualment en el transcurs de l'excavació, en tots els nivells i els estrats excavats. Les restes recuperades en els garbells de malla gran (5 mm) s'ajuntaran a les mostres manuals, però amb indicació de la procedència i el tractament tècnic fet.

Si s'observa algun bivalve sencer o algun altre exemplar que conservin la seva connexió anatòmica, caldrà ser molt curós a l'hora d'identificar i recollir aquestes restes amb la intenció que conservin la seva connexió. És important que el seu aixecament, registre i conservació permeti conservar dita connexió o, al menys, mantenir les restes aïllades dels altres.

És important, en determinats contextos (especialment els funeraris o els de les llars de foc, entre d'altres) realitzar una bona documentació gràfica (fotografia o dibuix), del seu estat *in situ* i caldrà que les restes puguin ser recuperades, conservades i analitzades de manera inequívoca. Es pot donar el cas de restes que estiguin molt deteriorades o que siguin extremadament fràgils, la seva recuperació es farà gràcies a encofrats amb el mateix sediment que les envolta i amb protecció d'espuma expansible de poliuretà (o similar). Aquesta protecció també es proporcionarà a aquelles restes que presentin una natura fràgil.

#### RECOLLIDA DE MICRORESTES

Les microrestes són les restes que es recuperen mitjançant el garbellat de malla fina (inferior a 5 mm i fins a 0,5 o 0,25 mm) o bé la flotació d'una mostra del sediment (normalment amb tres garbells amb malla de 5 o 4 mm, 2 o 1 mm i 0,5 mm), el volum del qual dependrà de les circumstàncies concretes de cada excavació.

El fet d'estudiar-les és d'importància vital per a la interpretació del jaciment, ja que proporciona dades de tipus paleoambiental i climàtic. També es possible detectar espècies indicadores (biocronològiques) les quals permeten establir una cronologia relativa a partir de la seva aparició o extinció.

En coves, abrics i en determinats jaciments (interior d'edificis d'habitació, funeraris o rituals, etc.) és convenient processar tot el sediment, podent-se descartar tant sols determinats estrats o nivells si presenten seriosos dubtes sobre la uniformitat del seu origen. En la resta dels jaciments, caldria ser generós en la reserva de sediment per al seu processament, més si provenen d'èpoques antigues o amb la possibilitat de trobar moltes restes. En aquest sentit cal recordar que gran part dels invertebrats o que molts ornaments d'origen biològic són de mida petita i que no es poden recuperar si no és a través del seu garbellat o flotació.

### **8.3.2 Tractament de les restes**

Es convenient que les restes recollides directament no es rentin, perquè poden malmetre els eventuals residus per a les posteriors anàlisis o el significat de les anàlisis traceològiques funcionals i tecnològiques. En cas de què aquest fos necessari per observar els trets definitoris per a la seva classificació taxonòmica, es realitzarà amb cura i prudència, amb un raspall tou o amb els propis dits. Els mol·luscs terrestres o d'aigua dolça, solen presentar una conquilla més fràgil que els marins, per la qual cosa el seu rentat s'ha de produir amb una cura especial. Si es detecten alteracions antròpiques no es rentaran a l'espera de les anàlisis pertinents.

Pel que fa al garbellat, s'ha de tenir en compte que aquesta tècnica pot afectar a les restes biològiques, emmascarant marques o evidències de la seva utilització com a eina o, inclús, eliminant-les (Cuenca, 2010). De forma anàloga als instruments manufacturats amb altres materials, com el sílex. Un dels elements més agressius és la pròpia malla metàl·lica, si és possible es recomana substituir-la per una de naturalesa plàstica. D'aquesta manera es manté la seva funcionalitat i es reduïrien aquests danys. També s'ha de tenir en compte que el cribratge amb rentat sense remoció és la tècnica on el grau d'alteració de les restes biològiques és menor, el garbellat en sec presenta un grau d'afectació elevat i el rentat amb remoció manual és una tècnica a descartar per l'important grau d'afectació (Cuenca, 2010).

Tant si el sediment es garbellat amb aigua o flotat, les restes extretes s'han d'eixugar per unitats separades i a resguard del sol i del vent. Una vegada secs, per a cada un dels nivells de sedimentació caldrà l'oportuna revisió del material present, podent-se efectuar a ull nuu, amb una lupa d'augment o una lupa binocular depenent de la mida de les restes.

### **8.3.3 Emmagatzematge i registre de les restes o mostres**

Un cop recuperat del jaciment, s'ha d'esperar que el material estigui del tot sec abans d'encapsar-lo o embossar-lo. Les restes s'han de guardar de manera que no es fragmentin ni hi apareguin marques modernes, en aquest sentit és convenient recordar que determinades espècies o grups presenten una gran fragilitat. L'emmagatzematge de les restes i mostres es farà de manera individualitzada, segons el mètode de recuperació i per categories de materials, per a cada mostra i residu de garbell.

Les restes de macrofauna es poden guardar en bosses o caixes rígides convenientment etiquetades (com es fa amb la ceràmica), mentre que la microfauna, un cop triada, es guardarà en tubs de plàstic, en recipients hermètics o en altres recipients rígids (com es fa amb els artefactes més delicats com metalls, vidre, etc.). Els residus dels garbells, tant del rentatge per columna com de la flotació, si no són triats es guardaran en sacs o bosses de plàstic, sense barrejar les restes procedents de garbells de malles diferents, i s'etiquetaran indicant, a més de l'expressada anteriorment, tota la informació corresponent (nom del jaciment, campanya, sector, unitat, nivell o estrat, etc.).

Es recomana no marcar (siglar) la peça biològica, per evitar que afecti a la pròpia conquilla o exosquelet, així com les característiques modificades o alterades d'antic. Així, és convenient guardar-la en bosses i identificar-la per mitjà d'etiquetes.



**CAPÍTOL 9:**  
**BIBLIOGRAFIA**

---



ADDESSI, L. (1994). Human Disturbance and Long-Term Changes on a Rocky Intertidal Community. *Ecological Applications*, 4 (4): 786-797

ADROVER, R.; AGUSTÍ, J.; MOYÀ-SOLÀ, S. & PONS-MOYÀ, J. (1985). Nueva localidad de micromamíferos insulares del Mioceno medio en las proximidades de San Lorenzo en la isla de Mallorca. *Paleontología i Evolució*, 18: 121-130

AGUSTÍ, J.; MOYÀ-SOLÀ, S. & PONS-MOYÀ, J. (1982). Une espèce géante de *Muscardinus Kaup*, 1829 (*Gliridae*, *Rodentia*, *Mammalia*) dans le gisement karstique de Cala Es Pou (Miocène supérieur de Minorque, Baléares). *Geobios*, 15: 783-789

ALBERO SANTACREU, D.J. (2008). La calcita como desgrasante añadido en cerámicas arqueológicas prehistóricas: Estado de la cuestión. *Actas de las I Jornadas de Jóvenes en Investigación Arqueológica: Dialogando con la Cultura Material*: 93-100

ALBERO, D.J.; GARCIA, J.; JAVALOYAS, D. & CALVO TRIAS, M. (2011). Cultura material, *Habitus*, espacio y movilidad en el archipiélago balear durante el Bronce Final I (c. 1400-1100 bc). *Bolletí de la Societat Arqueològica Lul·liana*, 67: 15-37

ALCALDE I GURT, G. (1999). Estudio arqueozoológico de los restos de los roedores de la Cova des Càrritx. In LULL, V.; MICÓ, R.; RIHUETE, C. & RISCH, R. (Eds.). *La Cova des Càrritx y la Cova des Mussol. Ideología y sociedad en la prehistoria de Menorca*. Consell Insular de Menorca: 543-448

ALCOVER I TOMÀS, J.A. (2001). Nous avenços en el coneixement dels ocells fòssils de les Balears. *Anuari Ornitològic de les Balears*, 16: 3-13

ALCOVER I TOMÀS, J.A. (2008). The First Mallorcans: Prehistoric Colonization in the Western Mediterranean. *Journal of World Prehistory*, 21:19–84

ALCOVER I TOMÀS, J.A. (2009). Limitacions d'algunes suposicions emprades a les recerques sobre la prehistòria inicial de les Balears. *Bolletí de la Societat Arqueològica Lul·liana*, 65: 9-30

ALCOVER, J.A. & BOVER, P. (2002). Paleontologia, espeleologia i ciències del carst a les Balears. *Sedeck*, 3: 92-105

ALCOVER, J.A. & MAYOL, J. (1980). Noticia del hallazgo de *Baleaphryne* (*Amphibia: Anura: Discoglossidae*) viviente en Mallorca. *Doñana, Acta Vertebrata*, 7 (2): 266-269

ALCOVER J.A. & MAYOL J. (1981). Especies relíquies d'Amfibis i de Rèptils a les Balears i Pitiüses. *Bolletí de la Societat d'Historia Natural de les Balears*, 25: 151-167

ALCOVER, J.A. & McMINN, M. (1992): Presència de l'àguila marina *Haliaeetus albicilla* (Linnaeus 1758) al jaciment espeleològic quaternari des Pouàs (Sant Antoni de Portmany, Eivissa). *Endins*, 17-18: 81-87



- ALCOVER, J.A.; BOVER, P. & SEGUÍ, B. (1999a). Una aproximació a la paleoecologia de les illes. In ALCOVER, J.A. (Coord.) *Ecologia de les Illes. Monografia de la Societat d'Història Natural de les Balears, 6 / Monografia de l'Institut d'Estudis Baleàrics, 66: 169-204*
- ALCOVER, J.A.; BOVER, P.; ESCANDELL, M.J.; LÓPEZ-GARÍ, J.M.; MARLASCA, R. & RAMIS, R. (2004). Els superdepredadors de la fauna pleistocènica de Menorca i Formentera. *Endins, 26: 53-57*
- ALCOVER, J.A.; LLABRÉS, M. & MORAGUES, LL. (Coords.) (2000). *Les Balears abans dels humans. Monografies de la Societat d'Història Natural de les Balears, 8. 78 p.*
- ALCOVER, J.A.; MOYÀ-SOLÀ, S. & PONS-MOYÀ, J. (1981). *Les Quimeres del Passat. Els vertebrats fòssils del Plio-Quaternari de les Balears i Pitiüses*. Institut d'Estudis Catalans. Monografies Científiques, 11. 260p.
- ALCOVER, J.A.; SANS, A. & PALMER, M. (1998). The extent of extinctions of mammals on islands. *Journal of Biogeography, 25: 913-918*
- ALCOVER, J.A.; SEGUÍ, B. & BOVER, P. (1999b). Extinctions and Local Disappearances of Vertebrates in the Western Mediterranean Islands. In MacPHEE R.D.E. (Ed.). *Extinctions in Near Time: Causes, Contexts, and Consequences. Advances in Vertebrate Paleobiology, 2: 165-188*
- ALCOVER, J.M.; RAMIS, D.; COLL, J & TRIAS, M. (2001). Bases per al coneixement del contacte entre els primers colonitzadors humans i la naturalesa de les Balears. *Endins, 24: 5-57*
- ÁLVAREZ FERNÁNDEZ, E. (2006). *Los objetos de adorno-colgantes del Paleolítico Superior y del Mesolítico en la Cornisa Cantábrica y en el Valle del Ebro: una visión europea*. Ediciones Universidad de Salamanca. Colección Vitor, 195. 1333p
- ÁLVAREZ FERNÁNDEZ, E. (2007) . La explotación de los moluscos marinos en la Cornisa Cantábrica durante el Gravetiense: primeros datos de los niveles E y F de la Garma A (Omoño, Cantabria). *Zephyrus, 60: 43-58*
- ÁLVAREZ FERNÁNDEZ, E. (2008). The use of *Columbella rustica* (class: *gastropoda*) in the Iberian peninsula and Europe during the Mesolithic and the early Neolithic. In MAURO S. HERNÁNDEZ, M.S.; SOLER, J.A. & LÓPEZ, J.A. (Coords). *IV Congreso del Neolítico Peninsular (27-30 de noviembre de 2006)*, Museo Arqueológico de Alicante, vol. 2: 103-111
- ÁLVAREZ FERNÁNDEZ, E. (2011). *Spondylus* Shells at Prehistoric Sites in the Iberian Peninsula. In IFANTIDIS, F. & NIKOLAIDOU, M (Eds.). *Spondylus in Prehistory New data and approaches Contributions to the archaeology of shell technologies*. Archaeopress. Publishers of British Archaeological Reports, 2216: 13-18
- ÁLVAREZ, D.; APARICIO, A.; RUEDA, L.; MOREY, G.; NAVARRO, O.; COLL, J.; & GRAU, A.; DEUDERO, S. & REÑONES, O. (2010). Marine habitat mapping: Estimation of wave exposure in Cabrera Archipelago National Park for identification of essential fish habitats. *XVI Simposio Ibérico de Estudios de Biología Marina. Alicante (España), Septiembre 2010: Poster*

ÁLVAREZ, M.; BRIZ, I.; BALBO, A. & MADELLA, M. (2011). Shell middens as archives of past environments, human dispersal and specialized resource management. *Quaternary International*, 239(1-2): 1-7

ÁLVAREZ, M.; VICENS, M.À. & FERNÁNDEZ, A. (2015). Estudio arqueomalacológico del yacimiento púnico de Na Galera (Mallorca-España). *La Investigación Arqueomalacológica en la Península Ibérica: Nuevas Aportaciones (Actas de la IV Reunión de Arqueomalacología de la Península Ibérica)*. 163-171

AMENGUAL, P.M.; FORÉS, A.; GELABERT, L.; GILI, S.; HERNÁNDEZ-GASCH, J.; LULL, V.; MICÓ, R.; RIHUETE, C. & RISCH, R. (2013). 14ª campanya d'excavacions a Son Fornés (Montuïri, any 2011): El Santuari 2. *V Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears (Palma)*: 101-107

AMENGUAL, P.M.; FORÉS, A.; GELABERT, L.; GILI, S.; HERNÁNDEZ-GASCH, J.; LULL, V.; MICÓ, R.; RIHUETE, C. & RISCH, R. (2012). S1. Un edifici singular en el Son Fornés d'Època Clàssica (segles III ANE – I DE NE). *IV Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears (Eivissa)*: 71-81.

AMORÓS AMORÓS, L.R. (1952). *La Edad del Bronce en Mallorca. Panorama Balear*. Monografías de Arte, Vida, Literatura y Paisaje. Número 23. 17p.

ANGLADA, M.; FERRER, A.; PLANTALAMOR, LL. & RAMIS, D. (2017). Continuïtat cultural en època de canvis: la producció i preparació d'aliments a Cornia Nou (Maó, Menorca) durant els segles IV-III aC. In PRADOS, F.; JIMÉNEZ, H. & MARTÍNEZ, J.J. (Eds.). *Menorca entre fenícis i púnics / Menorca entre fenícios y púnicos*. Universidad de Murcia. Publicaciones del CEPOAT, 2: 137-155

ANSCHUETZ, K.F.; WILSHUSEN, R.H. & SCHEICK, Ch.L. (2001). An Archaeology of Landscapes: Perspectives and Directions. *Journal of Archaeological Research*, 9 (2): 152-197

ANTONIOLI, F.; ANZIDEI, M.; LAMBECK, K.; AURIEMMA, R.; GADDI, D.; FURLANI, S.; ORRÙ, P.; SOLINAS, E.; GASPARI, A.; KARINJA, S.; KOVAČIĆ, V. & SURACE, L. (2007). Sea-level change during the Holocene in Sardinia and in the northeastern Adriatic (central Mediterranean Sea) from archaeological and geomorphological data. *Quaternary Science Reviews*, 26: 2463–2486

ANZIDEI, M.; ANTONIOLI, F.; LAMBECK, K.; BENINI, A.; SOUSSI, M. & LAKHDAR, R. (2011). New insights on the relative sea level change during Holocene along the coasts of Tunisia and western Libya from archaeological and geomorphological markers. *Quaternary International* 232: 5-12

ARAMBURU-ZABALA HIGUERA, J. (1998). *El patrón de asentamiento de la cultura talayótica de Mallorca*. El Tall. 304p.

ARAMBURU-ZABALA HIGUERA, J. (2009). Ses Païsses (Artà, Mallorca). *Excavaciones en el edificio 25 ("Climent Garau")*. *Campañas 2004, 2005, 2006*. Consultat el 15/05/18 a [www.academia.edu/20195097/Ses\\_Païsses\\_Artà\\_Mallorca\\_Excavaciones\\_en\\_el\\_edificio\\_25](http://www.academia.edu/20195097/Ses_Païsses_Artà_Mallorca_Excavaciones_en_el_edificio_25). 1080p.

ARAMBURU-ZABALA HIGUERA, J. (2017). *Ses Païsses (Artà, Mallorca) El Edificio 17*. Consultat el 15/07/2018 a [www.academia.edu/33055034/SES\\_PAÏSSES\\_Artà\\_Mallorca\\_EL\\_EDIFICIO\\_17](http://www.academia.edu/33055034/SES_PAÏSSES_Artà_Mallorca_EL_EDIFICIO_17). 213p.

ARAMBURU-ZABALA HIGUERA, J. (2018). *Ses Païsses (Artà, Mallorca) El Edificio 18. Fase Baleàrica I. (VII. Fauna)*. Consultat el 15/07/2018 a [www.academia.edu/36444197/SES\\_PAÏSSES\\_EDIFICIO\\_18\\_FASE\\_BALEÁRICO\\_I\\_PARTE\\_III](http://www.academia.edu/36444197/SES_PAÏSSES_EDIFICIO_18_FASE_BALEÁRICO_I_PARTE_III). 38p.

ARAMBURU-ZABALA, J. & HERNÁNDEZ-GASCH, J. (2005). *Memoria de las excavaciones arqueológicas en el poblado talayótico de Ses Païsses (Artà-Mallorca). Campañas 1999-2000. Estudio de los materiales de las campañas de la misión hispano-italiana 1959-1963*. Consultat el 15/07/2018 a [www.academia.edu/20196674/Memoria\\_de\\_las\\_excavaciones\\_en\\_el\\_poblado\\_talayótico\\_de\\_Ses\\_Païsses\\_Artà\\_Mallorca\\_Campañas\\_1999-2000.Estudio\\_de\\_los\\_materiales\\_de\\_las\\_campañas\\_de\\_la\\_Misión\\_Italiana\\_1959-1963](http://www.academia.edu/20196674/Memoria_de_las_excavaciones_en_el_poblado_talayótico_de_Ses_Païsses_Artà_Mallorca_Campañas_1999-2000.Estudio_de_los_materiales_de_las_campañas_de_la_Misión_Italiana_1959-1963). 642p.

ARAMBURU-ZABALA, J. & MARTÍNEZ, J.A. (2015). *La cova de son Pellisser (Calvià, Mallorca). El ritual funerario con cal*. Consultat el 15/07/2018 a [www.academia.edu/20196904/La\\_cova\\_de\\_Son\\_Pellisier\\_Calvià\\_Mallorca\\_Sala\\_1\\_El\\_ritual\\_funerario\\_con\\_cal](http://www.academia.edu/20196904/La_cova_de_Son_Pellisier_Calvià_Mallorca_Sala_1_El_ritual_funerario_con_cal). 106p.

ARNAU, P.; GORNÉS, J.S. & STIKA, H.P. (2003). Los hipogeos de S'Alblegall (Ferrerries) y la agricultura cerealística a mediados del segundo milenio CAL ANE en Menorca. *Trabajos de Prehistoria*, 60(2): 117-130

ASSOCIACIÓ CATALANA DE BIOARQUEOLOGIA (2012). Protocol de recollida i mostreig de restes bioarqueològiques. *Tribuna d'Arqueologia*, 2010-2011: 101-113

AVENZUELA, B. & ÁLVAREZ-FERNÁNDEZ, E. (2012). Los objetos de adorno-colgantes durante el Solutrense en la Península Ibérica. *Espacio, Tiempo y Forma. Serie I, Nueva época. Prehistoria y Arqueología (T. 5)*: 323-332

BAILEY, G.N. & CRAIGHEAD, A.S. (2003). Late Pleistocene and Holocene coastal palaeoeconomies: a reconsideration of the molluscan evidence from northern Spain. *Geoarchaeology: An International Journal*, 18(2): 175-204

BAILÓN, S.; BOVER, P.; QUINTANA, J. & ALCOVER, J.A. (2010). First fossil record of *Vipera Laurenti* 1768 'Oriental vipers complex' (*Serpentes: Viperidae*) from the Early Pliocene of the Western Mediterranean islands. *Comptes Rendus Palevol*, 9: 147-54

BAILÓN, S.; GARCIA-PORTA, J. & QUINTANA, J. (2002). Première découverte de *Viperidae* (*Reptilia, Serpentes*) dans les Îles Baléares (Espagne): des vipères du Néogène de Minorque. Description d'une nouvelle espèce du Pliocène. *Comptes Rendus Palevol* 1: 227-34

BAILÓN, S.; QUINTANA, J. & GARCIA PORTA, J. (2005). Primer registro fósil de las familias *Gekkonidae* (*Lacertilia*) y *Colubridae* (*Serpentes*) en el Plioceno de Punta Nati (Menorca, Islas Baleares). In ALCOVER, J.A. & BOVER, P. (Eds.). *Proceedings of the International Symposium "Insular Vertebrate Evolution: the Palaeontological Approach"*. *Monografies de la Societat d'Història Natural de les Balears*, 12: 27-32

BAJNÓCZI, B.; SCHÖLL-BARNA, G.; KALICZ, N.; SIKLÓSI, Z.; HOURMOUZIADIS, G.H.; IFANTIDIS, F.; KYPARISSI-APOSTOLIKA, A.; PAPPA, M.; VEROPOULIDOU, R. & ZIOTA, C. (2013). Tracing the source of

Late Neolithic *Spondylus* shell ornaments by stable isotope geochemistry and cathodoluminescence microscopy. *Journal of Archaeological Science*, 40: 874-882

BALAGUER NADAL, P. (2005). *Aproximación cronotipológica a la materialidad del postalayótico mallorquín: El ajuar funerario no cerámico*. Universitat Autònoma de Barcelona. 412p. (Treball de Tercer Cicle inèdit)

BAR-YOSEF MAYER, D.E. (2005). An Introduction to Archaeomalacology. In BAR-YOSEF, D.E. (Ed.) *Archaeomalacology. Molluscs in former environments of human behavior. Proceedings of the 9th Conference of the International Council for Archaeozoology: 1-14*

BARCELÓ I ÀLVAREZ, J.A. (2007). *Arqueología y estadística (1). Introducción al estudio de la variabilidad de las evidencias arqueológicas*. Col·lecció Materials 187. Servei de publicacions de la Universitat Autònoma de Barcelona. 135p.

BARDAJÍ, T.; GOY, J.L.; ZAZO, C.; HILLAIRE-MARCEL, C.; DABRIO, C.J.; CABERO, A.; GHALEB, B.; SILVA, P.G. & LARIO, J. (2009). Sea level and climate changes during OIS 5e in the Western Mediterranean. *Geomorphology*, 104: 22-37

BARGE, H. (1982). *Les parures du Néolithique ancien au début de l'âge des métaux en Languedoc*. Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS). 396p.

BARTOLOMÉ, J.; RETUERTO, C.; MARTÍNEZ, X.; ALCOVER, J.M.; BOVER, P.; CASSINELLO, J. & BARAZA, E. (2011). Consumo de boj balear (*Buxus balearica* Lam. 1785) por el extinto *Myotragus balearicus* Bate 1909. In LÓPEZ, C.; RODRÍGUEZ, M.P.; SAN MIGUEL, A.; FERNÁNDEZ, F. & ROIG, S. (Eds.). *Pastos, paisajes culturales entre tradición y nuevos paradigmas del siglo XXI. Sociedad Española para el Estudio de los Pastos: 491-495*

BATISTA GALVÁN, C. (2001). El marisqueo en la prehistoria de Gran Canaria. *Vector plus*, 18: 67-76

BEJEGA GARCÍA, V. (2009a). Composición y metodología de análisis de concheros aplicada a los castros litorales gallegos. *Actas de las I Jornadas de Jóvenes en Investigación Arqueológica (JIA): Dialogando con la cultura material (Madrid, 2008), Tomo I: 247-254*

BEJEGA GARCÍA, V. (2009b). *Arqueomalacología: Metodología de análisis*. Universidad de León. 112p. (Treball de Tercer Cicle inèdit)

BEJEGA GARCÍA, V. (2015). *El marisqueo en el Noroeste de la Península Ibérica durante la Edad del Hierro y la Época Romana*. Universidad de León. 959p. (Tesi Doctoral inèdita)

BEJEGA, V.; GONZÁLEZ, E.; AYÁN, X.M.; MOLEDO, X.; DABEZIES J.M.; GONZÁLEZ, L.; RODRÍGUEZ, R.M. & COLLAZO, J.C. (2010b). Paisaje, arqueología y sociedad: experiencias arqueomalacológicas en el campo de trabajo de los Castros de Neixón (Boiro, a Coruña) (2005-2008). *Férvedes*, 6 (*Actas de la I Reunión Científica de Arqueomalacología de la Península Ibérica*): 9-16

BEJEGA, V.; GONZÁLEZ, E. & FERNÁNDEZ, C., (2010a). La arqueomalacología: una introducción al estudio de los restos de moluscos recuperados en yacimientos arqueológicos. *Iberus*, 28 (1): 13-22

BERGADÀ, M.M.; GUERRERO, V.M. & ENSENYAT, J. (2005). Primeras evidencias de estabulación en el yacimiento de Son Matge (Serra de Tramuntana, Mallorca) a través del registro sedimentario. *Mayurqa*, 30: 153-180.

BERNAL, D.; CANTILLO, J.J.; DÍAZ, J.J.; EXPÓSITO, J.Á.; PASCUAL, M.Á.; DURANTE, A.M.; HOYO, L.; BLANCO, E. & RETAMOSA, J.A. (2015). Marisqueo en la *Baelo Claudia* Tardorromana. Contextos malacológicos de las termas marítimas. *La Investigación Arqueomalacológica en la Península Ibérica: Nuevas Aportaciones (Actas de la IV Reunión de Arqueomalacología de la Península Ibérica)*. 187-197

BERNAL, D.; SÁEZ, A.M.; BUSTAMANTE, M.; CANTILLO, J.J.; SORIGUER, M.C.; ZABALA, C. & HERNANDO, J.A. (2014). un taller tardorromano de producción de púrpura getúlica en *Septem*. *Moluscos y púrpura en contextos arqueológicos atlántic-mediterráneos. Nuevos procesos y reflexiones en clave del proceso histórico. (Actas de la III Reunión de Arqueomalacología de la Península Ibérica)*: 329-344

BERNÁLDEZ-SÁNCHEZ, E. & GARCIA-VIÑAS, E. (2014). Deposits of terrestrial snails: natural or anthropogenic processes? In SZABÓ, K.; DUPONT, C.; DIMITRIJEVIĆ, V.; GÓMEZ, L. & SERRAND, N. (Eds.). *Archaeomalacology: Shells in the archaeological record. British Archaeological Reports (BAR) International Series*, 2666: 235-244

BERNÁLDEZ-SÁNCHEZ, E.; GARCÍA-VIÑAS, E.; HERNÁNDEZ, C. & FERNÁNDEZ, E. (2014). Criterios bioestratinómicos en la interpretación de los registros arqueomalacológicos del litoral malagueño: playa de la sardina vs. cueva de Nerja. *Moluscos y púrpura en contextos arqueológicos atlántico-mediterráneos: nuevos datos y reflexiones en clave de proceso histórico (Actas de la III reunión científica de arqueomalacología de la Península Ibérica)*: 259-269

BLANES, C.; BONET, J.; FONT, A. & ROSSELLÓ, A.M. (1990). *Les Illes a les fonts clàssiques*. Miquel Font Editor. 142p.

BOFILL, M. & SUREDA, P. (2008). Les Pitiüses, unes illes no tan aïllades de la prehistòria. *Estrat crític: Revista d'arqueologia*, 2: 135-147

BONET I AVALOS, A. (2003). Análisis malacológicos del Edificio Alfa del Puig Morter. En CASTRO, P.V.; ESCORIZA, T. & SANAHUJA, M.E. (Eds.). *Mujeres y Hombres en Espacios Domésticos. Trabajo y Vida Social en la Prehistoria de Mallorca. British Archaeological Reports, International series*, 1162: 362-365

BORETTO, G.; ROBLEDO, A.; IZETA, A.; BARANZELLI, M.; GORDILLO, S. & CATTÁNEO, R. (2015). Análisis morfométrico de ejemplares actuales y fósiles de *Plagiodontes daedaleus* (Deshayes 1851) del sitio Alero Deodoro Roca, Sierras Pampeanas de Córdoba, Argentina. En HAMMOND, H. & ZUBIMENDI, M.A. (Eds.). *Arqueomalacología: abordajes metodológicos y casos de estudio en el Cono Sur. Fundación de Historia Natural Félix de Azara*: 91-104

BORG, J.A.; ROWDEN, A.A.; ATTRILL, M.J.; SCHEMBRI, P.J. & JONES, M.B. (2006). Wanted dead or alive: high diversity of macroinvertebrates associated with living and 'dead' *Posidonia oceanica* matte. *Marine Biology*, 149: 667-677

BORRELL, F. & ESTRADA, A. (2009). Elements ornamentals neolítics en matèries dures animals (petxina i dent) recuperats a les mines 84 i 85 de Gavà. *Rubricatum. Revista del Museu de Gavà*, 4: 175-179

BORRELLO, M.A. (2004). Le conchiglie nella preistoria e nella protostoria. *Prehistoria Alpina*, 40 (supl.1): 19-42

BORRELLO, M.A. & DALMERI, G. (2004). Gli ornamenti preistorici lavorati in conchiglie conservati presso in Museo Tridentino di Scienze Naturali (Trento). *Prehistoria Alpina*, 40 (supl. 1): 43-52

BORRELLO, M.A. & MICHAELI, R. (2004). *Spondylus gaederopus*, gioiello dell'Europa preistorica. *Prehistoria Alpina*, 40 (supl. 1): 71-82

BORRELLO, M.A. & MICHAELI, R. (2011). *Spondylus gaederopus* in Prehistoric Italy: Jewels from Neolithic and Copper Age Sites. In IFANTIDIS, F. & NIKOLAIDOU, M (Eds.). *Spondylus in Prehistory New data and approaches Contributions to the archaeology of shell technologies*. Archaeopress. Publishers of British Archaeological Reports, 2216: 13-18

BOSCH, J.; ESTRADA, A.; JUAN-MUNS, N. (1999). L'aprofitament de recursos aquàtics, marins i litorals durant el neolític a Gavà (Baix Llobregat). *Saguntum. Papeles del Laboratorio de Arqueología de Valencia, extra 2*: 77-83

BOSCH, M. & MORENO, I. (1986). Contribución al conocimiento del genero *Patella* Linné 1758, en la isla de Mallorca. *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears*, 30: 127-135

BOUZOUGGAR, A.; BARTON, N.; VANHAEREN, M.; D'ERRICO, F.; COLLCUTT, S.; HIGHAM, T.; HODGE, E.; PARFITT, S.; RHODES, E.; SCHWENNINGER, J.L.; STRINGER, C.; TURNER, E.; WARD, S.; MOUTMIR, A. & STAMBOULIP, A. (2007). 82,000-year-old shell beads from North Africa and implications for the origins of modern human behavior. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)*, 104(24): 9964-9969

BOVER ARBÓS, P. (2011). La paleontologia de vertebrats insulars de les Balears: la contribució de les excavacions recents. *ENDINS*, 35 (Monografia de la Societat d'Història Natural de les Balears, 17): 299-316

BOVER, P. & ALCOVER, J.A. (2000). La identitat taxonòmica de *Myotragus binigausensis* Moya-Sola i Pons-Moya 1980. *ENDINS*, 23: 83-88

BOVER, P. & ALCOVER, J.A. (2003). Understanding Late Quaternary extinctions: the case of *Myotragus balearicus* (Bate, 1909). *Journal of Biogeography*, 30: 771-781

- BOVER, P. & ALCOVER, J.A. (2008). Extinction of the autochthonous small mammals from Mallorca (Gymnesic Islands, Western Mediterranean Sea) and its ecological consequences. *Journal of Biogeography*, 35: 1112-1122
- BOVER, P. & RAMIS, D. (2005). Requiem for *Myotragus balearicus* domestication. In Alcover, J. A. & Bover, P. (eds.): *Proceedings of the International Symposium "Insular Vertebrate Evolution: the Palaeontological Approach"*. *Monografies de la Societat d'Història Natural de les Balears*, 12: 73-84
- BOVER, P.; ALCOVER, J.A.; MICHAUX, J.J.; HAUTIER, L. & HUTTERER, R. (2010). Body Shape and Life Style of the Extinct Balearic Dormouse *Hypnomys* (Rodentia, Gliridae): New Evidence from the Study of Associated Skeletons. *PLoS ONE* 5(12): e15817
- BOVER, P.; QUINTANA, J. & ALCOVER, J.A. (2008). Three islands, three worlds: Paleogeography and evolution of the vertebrate fauna from the Balearic Islands. *Quaternary International*, 182: 135-144
- BOVER, P.; ROFES, J.; BAILON, S.; AGUSTÍ, J.; CUENCA-BESCÓS, G.; TORRES, E. & ALCOVER, J.A. (2014). Late Miocene/Early Pliocene vertebrate fauna from Mallorca (Balearic Islands, Western Mediterranean): an update. *Integrative Zoology*, 9: 183-196
- BOVER, P.; VALENZUELA, A.; TORRES, E.; COOPER, A.; PONS, J. & ALCOVER, J.M. (2016). Closing the gap: New data on the last documented *Myotragus* and the first human evidence on Mallorca (Balearic Islands, Western Mediterranean Sea). *The Holocene*, 26: 1887-1891
- BOX CENTENO, A. (2008). *Ecología de Caulerpales: Fauna y Biomarcadores*. Universitat de les Illes Balears. 354p. (Tesi Doctoral Inèdita)
- BRAY, T.L. (2003). The Commensal Politics of Early States and Empires. In BRAY, T.L. (Ed.): *The Archaeology and Politics of Food and Feasting States and Empires*. Plenum: 1-16.
- BROODBANK, C. (2000). *An island archaeology of the early Cyclades*. Cambridge University Press. 414p.
- BRÜCKNER, H.; KELTERBAUM, D.; MARUNCHAK, O.; POROTOV, A. & VÖTT, A. (2010). The Holocene sea level story since 7500 BP – Lessons from the Eastern Mediterranean, the Black and the Azov Seas. *Quaternary International*, 225: 160-179
- BURJACHS I CASAS, F. (2006). Palinología y restitución paleoecológica. *Ecosistemas*, 15: 7-16
- BURJACHS, F.; GIRALT, S.; ROCA, J.R.; SERT, G. & JULIÀ, R. (1997). Palinología holocénica y desertización en el Mediterráneo Occidental. In IBÁÑEZ, J.J.; VALERO, B.L. & MACHADO, C. (Eds). *El paisaje mediterráneo a través del espacio y del tiempo. Impliaciones en la desertificación*: 379-394
- BURJACHS, F.; PÉREZ-OBIOL, R.; ROURE, J.M. & JULIÀ, R. (1994). Dinámica de la vegetación durante el Holoceno en la isla de Mallorca. *Trabajos de palinología básica y aplicada (X Simposio de Palinología. Valencia)*: 199-210

BURKE, H.; SMITH, C. & DOMINGO, I. (2007). *Manual de campo del arqueólogo*. Ariel - Prehistoria: 478p.

BURROWS, M.T.; HARVEY, R. & ROBB, L. (2008). Wave exposure indices from digital coastlines and the prediction of rocky shore community structure. *Marine Ecology Progress Series*, 353: 1-12

BUSACK S. & McCOY C.J. (1990). Distribution, variation and Biology of *Macroprotodon cucullatus* (Reptilia, Colubridae, Boiginae). *Annals of the Carnegie Museum*, 59: 261-285

BUTZER, K.W. (1975): Pleistocene littoral-sedimentary cycles of the Mediterranean Basin: a Mallorquin view. In BUTZER, K.W. & ISAAC, G.L. (Eds.). *After the Australopithecines*. Mouton Press: 25-71

BUTZER, K.W. & CUERDA, J. (1962): Coastal stratigraphy of southern Mallorca and its implications for the Pleistocene chronology of the Mediterranean Sea. *Journal of Geology*, 70: 389-416

CABRAL J.P. (2014) Morfologia das conchas de *Phorcus lineatus* (da Costa 1778: *Trochus*) do sítio arqueológico de Areias Altas II (Porto, Portugal), e seu possível significado ambiental. *La Investigación Arqueomalacológica en la Península Ibérica: Nuevas Aportaciones (Actas de la IV Reunión de Arqueomalacología de la Península Ibérica)*. 65-74

CALVÍN CALVO, J.C. (1995). *El ecosistema marino mediterráneo: guía de su flora y fauna*. J.C. Calvín: 797p.

CALVO TRÍAS, M. (2009). Reflexiones en torno a los esquemas de racionalidad espacial reflejados en el paisaje durante la prehistoria de Mallorca. *Pyrennae*, 40 (2): 37-78

CALVO, M.; ALBERO, D.; GARCIA, J.; JAVALOYAS, D. & GUERRERO, V.M. (2013). Re-thinking Social Hierarchization and Stratification in the Bronze Age of the Balearic Islands. In BERROCAL, M.; SANJUÁN, L. & GILMAN, A. (Eds.). *The Prehistory of Iberia: Debating Early Social Stratification and the State*: 170-202

CALVO, M.; FORNÉS, J.; GARCÍA, J.; IGLESIAS, M.A. & JUNCOSA, E. (2005). Condicionantes espaciales en la construcción del Turriforme escalonado de Son Ferrer (Calvià, Mallorca). *Mayurqa*, 30: 487-510

CALVO, M. & GALMÉS, A. (EN PREMSA). De islas e isleños. Movilidad, conectividad y generación de identidades en las Islas Baleares durante el Bronce Medio y Final. Nuevas líneas de reflexión.

CALVO, M.; GALMÉS, A. & MEDAS, S. (EN PREMSA). Entre la tierra y el mar. Infraestructuras de movilidad costera durante el Bronce Final en las Islas Baleares.

CALVO, M.; GARCÍA, J.; IGLESIAS, M.A. & JUNCOSA, E. (2006). La necrópolis del Bronce Antiguo de Can Vairet/Son Ferrer (Calvià Mallorca). *Mayurqa*, 31: 58-82

CALVO, M. & GUERRERO, V.M. (2002). *Los inicios de la metalúrgia en las Baleares. El Calcolítico (c. 2500-1700 cal. BC)*. El Tall. 288p.



- CALVO, M. & GUERRERO, V.M. (2004). La cultura talaiòtica. Dels inicis al segle VI aC. In BERENGUER, E. (Ed.). *Història de les Illes Balears, I: De la prehistòria i l'antiguitat al món islàmic*. Edicions 62: 93-124
- CALVO, M. & GUERRERO, V.M. (2007). Primeros indicios de ocupación humana en las Baleares. In GUERRERO, V.M. (ed.). *Prehistoric Balearic Islands. Archaeological record and social evolution before Iron Age (Prehistoria de las islas Baleares. Registro arqueológico y evolución social antes de la Edad del hierro)*. *British Archaeological Reports (BAR) International Series*, 1690: 61-102
- CALVO, M. & GUERRERO, V.M. (2011a). De los primeros indicios de ocupación humana en las Baleares hasta la Edad del Bronce. In CALVO, M & AGUARELES A. (Coords.). *Calvià. Patrimonio Cultural: 63-88*
- CALVO, M. & GUERRERO, V.M. (2011b). La Cultura Talayòtica. In CALVO, M & AGUARELES A. (Coords.) *Calvià. Patrimonio Cultural: 89-112*
- CALVO, M. & GUERRERO, V.M. (2011c). La Cultura Postalayòtica (650/550 – 123 AC). In CALVO, M & AGUARELES A. (Coords.) *Calvià. Patrimonio Cultural: 113-146*
- CALVO, M.; GUERRERO, V.M & SALVÀ, B. (2001). *La cova des Moro (Manacor, Mallorca)*. *Campanyes d'excavació arqueològiques 1995-98*. Col·leccio Quaderns de Patrimoni Cultural, 2. 70p.
- CALVO, M.; GUERRERO, V.M & SALVÀ, B. (2002). Los orígenes del poblamiento Balear una discusión no acabada. *Complutum*, 13: 159-191
- CALVO, M.; JAVALOYAS, D.; ALBERO, D.; GARCIA-ROSSELLÓ, J. & GUERRERO, V.M. (2011). The ways people move mobility and seascapes in the Balearic Islands during the late Bronze Age (c. 1400–850 800 bc). *World Archaeology*, 33: 345-363
- CALVO, M.; QUINTANA, C. & GUERRERO, V.M. (2009). Territori i intercanvi: la influència púnica en la comunitat talaiòtica del Puig de Sa Morisca (Calvià). *I Trobada d'Arqueòlegs de les Illes Balears: 63-74*
- CALVO, M. & SALVÀ, B. (1997). *El bronze final a les Balears. La transició cap a la cultura Talaiòtica*. Quaderns Arca núm. 14. ARCA (Associació per a la Revitalització del Centres Antics). 88p.
- CALVO, M. & SALVÀ, B. (1999). Aproximació a la seqüència cronocultural de la Naveta I del jaciment de Closos de Can Gaià. *Mayurqa*, 25:59-82
- CALVO, M. & SALVÀ, B. (2007). Anàlisi de la indústria lítica del jaciment calcolític de Moleta Gran (Sóller). *II Jornades d'Història Local de Sóller: 171-201*
- CAMPBELL, G. (2008). Beyond means to meaning: using distributions of shell shapes to reconstruct past collecting strategies. *Environmental Archaeology*, 13(2): 111-121
- CAMPS, J. & VALLESPÍR, A. (1998). *El Turó de les Abelles: Excavacions a Santa Ponça, Calvià, Mallorca*. Volum 1 de La deixa. Monografies de Patrimoni Històric. Consell de Mallorca. 259p.

CANTARELLAS CAMPS, C. (1972). Excavaciones en “Na Cotxera” (Muro, Mallorca). *Separata del Noticiario Arqueológico Hispano – Prehistoria I. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia. Secretaría General Técnica: 179-226.*

CANTILLO, J.J.; RAMOS, J.; CASIMIRO-SORIGUER, M.; VIJANDE, E.; BERNAL, D.; DOMÍNGUEZ, S.; ZABALA, C.; HERNANDO, J. & CLEMENTE, I. (2010). La explotación de los recursos marinos por sociedades cazadoras-recolectoras-mariscadoras y tribales comunitarias en la región histórica del Estrecho de Gibraltar. *Férvedes, 6 (Actas de la I Reunión de Arqueomalacología de la Península Ibérica): 105-113*

CANTILLO, J.J.; RAMOS, J.; SORIGUER, M. & BERNAL, D. (2014). Evidencias de explotación de recursos marinos en la orilla norteafricana del Estrecho de Gibraltar por sociedades del Pleistoceno en el Abrigo de Benzú (Ceuta). *Moluscos y púrpura en contextos arqueológicos atlántic-mediterráneos. Nuevos procesos y reflexiones en clave del proceso histórico. (Actas de la III Reunión de Arqueomalacología de la Península Ibérica): 23-31*

CANTOS, R; MAZÓN, P.; PAREDES, M.D.; PICÓ, M.L.; SALES, E. & SÁNCHEZ-JEREZ, P. (1994). Aportación al conocimiento de las poblaciones de *Patella caerulea* y *P. aspera* en la reserva marina de Tabarca (Alicante): densidad poblacional y frecuencia de tallas según el tipo de sustrato y grado de presión antrópica. *Trabajos de campo en la reserva marina de Tabarca. Universitat de Alicante-Instituto de Ecología Litoral: 45-52*

CARBONELL, E.; RAFEL MORA, R.; PONS-MOYÀ J. & COLL, J. (1981). La indústria en sílex del jaciment a l'aire lliure de la zona del Rafal dels Porcs – Cova des Drac (Santanyí, Mallorca). *Endins, 8: 75-80*

CÁRDENAS, J.; GORDILLO, S. & SAN ROMÁN, M. (2015). Bandas de crecimiento en *Nacella (Patinigera) magellanica* y su potencialidad para determinar patrones estacionales. *Arqueomalacología. Abordajes metodológicos y casos de estudio en el Cono Sur. 79-90*

CARRANZA S., ARNOLD E.N., WADE E. & FAHD S. (2004). Phylogeography of the false smooth snakes, *Macroprotodon (Serpentes, Colubridae)*: mitochondrial DNA sequences show European populations arrived recently from Northwest Africa. *Molecular Phylogenetics and Evolution, 33: 523-532*

CARRASCO PORRAS, M.S. (2011). Estudio malacológico de los restos hallados en Can Vicent Gat, Sa Cala (Ibiza). *Tres paisajes ibicencos: un estudio arqueológico. Saguntum. Papeles del Laboratorio de Arqueología de Valencia, 10 ext.: 91-95*

CARRASCO, M.S & ACUÑA, J.D. (2005). Estudio arqueofaunístico de una comunidad púnicoebusitana asentada en Mallorca. III. La malacofauna. *Mayurqa, 30: 693-706*

CARRASCO, T & MALGOSA, A. (1990). Paleopatología oral y dieta. Interpretación de la patología dental de 112 individuos procedentes de una necrópolis talayótica mallorquina (siglo VI al 11 a.c.). *Dynamis, 10: 17-37*

- CARRASCO, T.; MALGOSA, A. & CAMPILLO, D. (1991). Patologías dentarias de la necrópolis talayótica de "S'illot des Porros", Mallorca. *Actas del IX Congreso Nacional de Historia de la Medicina*, 4: 1189-1200
- CARRERAS, J. & COVAS, J. (1984). La ceràmica incisa a Santanyí. Avenç per a l'estudi dels seus jaciments: L'hàbitat d'Es Velar (d'Aprop). *Bolletí de la Societat Arqueològica Lul·liana*, 40: 3-38
- CASTILLA, J.C. & DURAN, L.R. (1985). Human exclusion from the rocky intertidal zone of central Chile: the effects on *Concholepas concholepas* (Gastropoda). *Oikos*, 45: 391-399
- CASTRO, P.V.; ESCORIZA, T. & SANAHUJA, M.E. (2003). *Mujeres y Hombres en espacios domésticos. Trabajo y vida social en la prehistoria de Mallorca (c. 700-500 cal ANE). El edificio Alfa del Puig Morter de Son Ferragut (Sineu, Mallorca)*. British Archaeological Reports (BAR) International Series, 1162. 514p.
- CHAPMAN, J.; GAYDARSKA, B. & BALEN, J. (2012). *Spondylus* ornaments in the mortuary zone at neolithic Vukovar on the Middle Danube. *Vjesnik Arheološkog Muzeja Zagreb*, 45: 191-210
- CHERRY, J.F. & LEPPARD, T.P. (2018). The Balearic Paradox: Why Were the Islands Colonized So Late? *Pyrenae*, 49 (1): 49-70
- CHOI, K. & DRIWANTORO, D. (2007). Shell tool use by early members of *Homo erectus* in Sangiran, central Java, Indonesia: cut mark evidence. *Journal of Archaeological Science*, 34 (1): 48-58
- CLAASSEN, C. (1998). *Shells*. Cambridge Manuals in Archaeology. Cambridge University Press. 266p.
- CLARK, G. (1980). *Arqueogía y Sociedad. Reconstruyendo el pasado histórico*. Akal / Universitaria. 256p. [versió castellana de l'original en anglès de 1939. *Archaeology and Society: reconstructing the prehistoric past*. Methuen ed. 220p.]
- COLL CONESA, J. (1993). Aproximació a l'organització territorial de la Vall de Sóller (Mallorca) durant la protohistòria. *Homenatge al professor M. Tarradell*. Universitat de Barcelona. 329-343
- COLL CONESA, J. (2000). Excavación arqueológica del Coval Simó. Estado actual y perspectivas de futuro. In GUERRERO, V.M. & GORNÉS, S. (Coords.). *Colonización humana en ambientes insulares. Interacción con el medio y adaptación cultural*. Universitat de les Illes Balears: 371-400
- COLL CONESA, J. (2006). *Història de Sóller: de la Prehistòria a l'Època Musulmana*. Ajuntament de Sóller. 603p.
- COLL, J.; CALVO, M. & GUERRERO, V.M. (1997). El Dolmen de S'Aigua Dolça: sepulcro colectivo del Pretalaiótico. *Revista de arqueología*, 191: 18-29
- COLOM CASASNOVAS, G. (1978). *Biogeografía de las Baleares: la formación de las islas y el origen de su flora y de su fauna*. Institut d'Estudis Baleàrics / Consejo Superior de Investigaciones Científicas. 2a ed.: 515 p.

COLOMINAS I ROCA, J. (1915-1920). L'Edat del bronze [sic] a Mallorca. Les investigacions de l'Institut (1916-1920). *Anuari de l'Institut d'Estudis Catalans*, vol. VI: 555-573.

COLONESE, A.C.; CAMARÓS, E.; VERDÚN, E.; ESTÉVEZ, J.; GIRALT, S. & REJAS, M (2011). Integrated Archaeozoological Research of Shell Middens: New Insights Into Hunter-Gatherer-Fisher Coastal Exploitation in Tierra Del Fuego. *The Journal of Island and Coastal Archaeology*, 6(2): 235-254

COLONESE, A.C.; LO VETRO, D. & MARTINI, F. (2014). Holocene coastal change and intertidal mollusc exploitation in the central mediterranean: variations in shell size and morphology at Grotta d'Oriente (Sicily). *Archaeofauna*, 23 (*Actas de la II Reunión de Arqueomalacología de la Península Ibérica*): 181-192

COLONESE, A.C.; MANNINO, M.A.; BAR-YOSEF, D.E.; FA, D.A.; FINLAYSON, J.C.; LUBELL, D.; LUBELL, D. & STINER, M.C. (2011). Marine mollusc exploitation in Mediterranean prehistory: An overview. *Quaternary International*, 239: 86-103

COLONESE, A.C.; VERDÚN, E.; ÁLVAREZ, M.; BRIZ, I.; ZURRO, D. & SALVATELLI, L. (2012). Oxygen isotopic composition of limpet shells from the Beagle Channel: implications for seasonal studies in shell middens of Tierra del Fuego. *Journal of Archaeological Science*, 39: 1738-1748

COLONESE, A.C.; ZANCHETTA, G.; DOTSIKA, E.; DRYSDALE, R.N.; FALLICK, A.E.; GRIFONI CREMONESI, R. & MANGANELLI, G. (2010a). Early Holocene Land snail shell Stable isotope record from Grotta di Latronico 3 (Southern Italy). *Journal of Quaternary Science*, 25(8): 1347-1359

COLONESE, A.C.; ZANCHETTA, G.; FALLICK, A.E.; MARTINI, F.; MANGANELLI, G. & DRYSDALE, R.N. (2010b). Stable isotope composition of *Helix ligata* (Müller, 1774) from late Pleistocene-Holocene archaeological record from Grotta della Serratura (Southern Italy): palaeoclimatic implications. *Global and Planetary Change*, 71: 249-257.

COLONESE, A.C.; ZANCHETTA, G.; FALLICK, A.E. & DRYSDALE, R. (2015). Holocene climate variability in Mediterranean Iberia: a review of snail shell isotope record. *La Investigación Arqueomalacológica en la Península Ibérica: Nuevas Aportaciones (Actas de la IV Reunión de Arqueomalacología de la Península Ibérica)*. 55-63

COMPAGNONI, B. (1991). La malacofauna del sito mesoneolitico della Grotta dell'Uzzo (Trapani). *Rivista di Scienze Preistoriche* 43: 49-72

CONNERTON, P. (1989). *How Societies Remember*. Cambridge University Press. 121 p.

CORTÉS-SÁNCHEZ, M.; MORALES-MUÑIZ, A.; SIMÓN-VALLEJO, M.D.; LOZANO-FRANCISCO, M.C., VERA-PELÁEZ, J.L.; FINLAYSON, C.; RODRÍGUEZ-VIDAL, J.; DELGADO-HUERTAS, A.; JIMÉNEZ-ESPEJO, F.J.; MARTÍNEZ-RUIZ, F.; MARTÍNEZ-AGUIRRE, M.A.; PASCUAL-GRANGED, A.J.; BERGADÁ-ZAPATA, M.M.; GIBAJA-BAO, J.F.; RIQUELME-CANTAL, J.A.; LÓPEZ-SÁEZ, J.A.; RODRIGO-GÁMIZ, M.; SAKAI, S.; SUGISAKI, S.; FINLAYSON, G., FA, D.A. & BICHO, N.F. (2011). Earliest known use of marine resources by Neanderthals. *PLoS ONE*, 6 (9): e24026

CORTI, C.; MASSETI, M.; DELFINO, M. & PÉREZ-MELLADO, V. (1999). Man and herpetofauna of the mediterranean islands. *Revista Española Herpetología*, 13: 83-100

COSTA RIBAS, B. (2000). El poblament de les Illes Pitiüses durant la prehistòria. Estat actual de la investigació. In GUERRERO V.M. & GORNÉS, S. (Coords.). *Colonització humana en ambients insulars, interacció amb el medi i adaptació cultural*. Universitat de les Illes Balears: 215-322

COSTA, B. & BENITO, N. (2000). El poblament de les illes Pitiüses durant la prehistòria. Estat actual de la investigació. In GUERRERO, V & GORNÉS S. (Coords.). *Colonización humana en ambientes insulares. Interacción con el medio y adaptación cultural*: 215-322.

CRAIGHEAD, A.S. (1995). *Marine Mollusca as palaeoenvironmental and palaeoeconomic indicators in Cantabrian Spain*. University of Cambridge (Tesi Doctoral inèdita). 485p.

CRAMPTON, J. S. & MAXWELL, P.A. (2000). Size: all it' s shaped up to be? Evolution of shape through the lifespan of the Cenozoic bivalve *Spissatella* (*Crassatellidae*). In HARPER, E.M.; TAYLOR, J.D. & CRAME, J.A. (Eds.). *Evolutionary biology of the Bivalvia*. *Geological Society of London Special Publication 177*: 399-423

CRETELLA, M.; SCILLITANI, G.; TOSCANO, F.; TIRELLA, P. & PICARIELLO, O. (1990). Comparative morphology of soft parts of *Patella* L. 1758 from the bay of Naples (Gastropoda: Patellidae). *Bolletino Malacologico*, 26: 205-210

CUENCA SOLANA, D. (2010). Los efectos del trabajo arqueológico en conchas de *Patella* sp. y *Mytilus galloprovincialis* y su incidencia en el análisis funcional. *Férvedes*, 6 (*Actas de la I Reunión de Arqueomalacología de la Península Ibérica*): 43-51

CUENCA SOLANA, D. (2013). *Utilización de instrumentos de concha para la realización de actividades productivas en las formaciones económico-sociales de cazadores-recolectores-pescadores y primeras sociedades tribales de la fachada Atlántica europea*. Editorial de la Universidad de Cantabria. 445p.

CUENCA, D.; CLEMENTE, I. & GUTIÉRREZ-ZUGASTI, I. (2010). Utilización de instrumentos de concha durante el Mesolítico y Neolítico inicial en contextos litorales de la región cantábrica: programa experimental para el análisis de huellas de uso en materiales malacológicos. *Trabajos de Prehistoria*, 67(1): 211-225

CUERDA BARCELÓ, J. (1975). *Los Tiempos Cuaternarios en Baleares*. Institut d'Estudis Baleàrics. 304p.

CUERDA BARCELÓ, J. (1987). *Moluscos marinos y salobres del Pleistoceno Balear*. Caja de Baleares "Sa Nostra". 421p.

CUERDA, J. & SACARES, J. (1966): Nueva contribución al estudio del Pleistoceno marino del término de Lluchmajor (Mallorca). *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears*, 12: 63-99

DA SILVA, A.C.F. (2003). Morphometric analysis of limpets from an Iron-Age shell midden found in northwest Portugal. *Journal of Archaeological Science*, 30(7): 817-829

D'ERRICO, F.; JARDON-GINER, P. & SOLER-MAYOR, B. (1993). Critères à base expérimentale pour l'étude des perforations naturelles et intentionnelles sur coquillages. Traces et fonction: les gestes retrouvés. Colloque international de Liège. *Eraul*, 50: 243-254.

D'ERRICO, F.; HENSHILWOOD, C.; VANHAEREN, M. & VAN NIEKERK, K. (2005). *Nassarius kraussianus* shell beads from Blombos Cave: evidence for symbolic behaviour in the Middle Stone Age. *Journal of Human Evolution*, 48: 3-24

D'ERRICO, F.; VANHAEREN, M.; BARTON, N.; BOUZOUGGAR, A.; MIENIS, H.; RICHTER, D.; HUBLIN, J.J.; MCPHERRON, S.P. & LOZOUET, P. (2009a). Additional evidence on the use of personal ornaments in the Middle Paleolithic of North Africa. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)*, 106(38): 16051-16056

D'ERRICO, F.; VANHAEREN, M.; HENSHILWOOD, C.; LAWSON, G.; MARUREILLE, B.; GAMBIE, D.; TILLIER, A.M.; SORESSI, M. & VAN NIEKERK, K. (2009b). From the origin of language to the diversification of languages: What can archaeology and palaeoanthropology say?. In D'ERRICO, F. & HOMBERT, J.M. (Eds.) . *Becoming Eloquent: Advances in the emergence of language, human cognition, and modern cultures*: 13 - 68

DANTONI, G., (1980). I livelli musteriani con strumenti su valva di *Callista (Callista) chione* (L.) nel Salento. *Studi per l'Ecologia del Quaternario*, 2: 67-75

DAVIS, S.J.M. (1989). *La arqueologia de los animales*. Ed. Bellaterra. 243p. [versió castellana de l'original en anglès de 1987. *The archaeology of animals*. Yale University Press. 224p.]

DAVIS, M. (2002). Putting meat on the bone: an investigation into paleodiet in the Balearic Islands using carbon and nitrogen stable isotope analysis. In WALDREN, W.H. & ENSENYAT, J. (Eds.), *World Islands in Prehistory. International Insular Investigations. V Deià Conference of Prehistory. British Archaeological Reports (BAR) International Series*, 1095: 198-216

DAWSON, H. (2012). Archaeology, Aquapelagos and Island Studies. *International Journal of Research into Island Cultures*, 6(1): 17-21.

DE MULDER, G. & DE WITTE, A.S. (2017). Un intento de analizar la distribución espacial de los artefactos en las taulas de Menorca. *VII Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears (Maó)*: 147-151

DE MULDER, G.; VAN STRYDONCK, M.; BOUDIN, M.; RAMIS, D. & FONTAINE, L. (2017) Balearic lime burials. New insights on an old funerary ritual. *Iber-crono. Cronometrías Para la Historia de la Península Ibérica*: 226-324

DE PORTA, J.; MARTINELL, J. & CIVIS, J. (1979). Datos paleontológicos y tafonómicos de la Formación Turre en Cortijada de Arejos. *Studia Geológica*, 15: 63-83

DE RENZI, M.; MARTINELL, J. & REGUANT, S. (1975). Bioestratigrafía, tafonomía y paleoecología. *Acta Geológica Hispánica*, 10 (2): 80-86

DELGADO HERVÁS, A. (2008). Alimentos, poder e identidad en las comunidades fenicias occidentales. *Cuadernos de prehistoria y arqueología de la Universidad de Granada*, 18: 163-188

DETTMAN, D.; FLESSA, K.; ROOPNARINE, P.; SCHÖNNE, B & GOODWIN, D. (2004). The use of oxygen isotope variation in shells of estuarine mollusks as a quantitative record of seasonal and annual Colorado River discharge. *Geochemistry et Cosmochimica Acta*, 68(6): 1253-1263

DEYÀ MIRÓ, J. (2017). Coves forn? Noves reflexions entorn al ritu de la calç a Mallorca. *VII Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears (Maó)*: 411-420

DÍAZ DE TORRES, M. (2008). El adorno personal en el Sureste de la Península Ibérica. La necrópolis del yacimiento calcolítico de los Millares. *Actas de las I Jornadas de Jóvenes en Investigación Arqueológica: Dialogando con la Cultura Material*: 183-189

DIETLER, M. (1999). Rituals of commensality and the politics of state formation in the “princely” societies of early Iron Age Europe. In Ruby, P. (Ed.). *Les princes de la protohistoire et l'émergence de l'état*. Centre Jean Bérard: 135-152.

DIETLER, M. (2001). Theorizing the Feast: Ritual of Consumption, Commensal Politics, and Power in African Contexts. In DIETLER, M & HAYDEN, B. (Eds.). *Feasts. Archaeological and Ethnographic Perspectives on Food, Politics, and Power*. Smithsonian Institution Press: 65-114.

DIETLER, M. & HAYDEN, B. (2001). Digesting the Feast. Good to Eat, Good to Drink, Good to Think: An Introduction. In DIETLER, M & HAYDEN, B. (Eds.). *Feasts. Archaeological and Ethnographic Perspectives on Food, Politics, and Power*. Smithsonian Institution Press: 1-22

DIMITRIJEVIĆ, V. & TRIPKOVIĆ, B. (2006). *Spondylus* and *Glycymeris* bracelets: Trade reflections at Neolithic Vinča-Belo Brdo. *Documenta Praehistorica*, 33: 237-252

DOMÍNGUEZ MONEDERO, A. (2005). Los mercenarios baleáricos. In COSTA, B. & FERNÁNDEZ, J.H. (Eds.). *Guerra y Ejército en el Mundo Fenicio-Púnico*. XIX Jornadas de Arqueología fenicio-púnica. *Treballs del Museu Arqueològic d'Eivissa i Formentera*: 163–189

DORALE, J.A.; ONAC, B.P.; FORNÓS, J.J.; GINÉS, J.; GINÉS, A.; TUCCIMEI, P. & PEATE, D.W. (2010). Sea-Level Highstand 81,000 Years Ago in Mallorca. *Science*, 327: 860-863

DOUKA, K. (2011). The contribution of archaeometry to the study of prehistoric marine shells. In F. IFANTIDIS, F. & NIKOLAIDOU, M. (Eds.). *Spondylus in Prehistory: New Data & Approaches. Contributions to the Archaeology of Shell Technologies*. Archaeopress. *British Archaeological Reports (BAR) International Series*, 2216: 171-180

DOUKA, K. & HIGHAM, T.F.G. (2012). Marine resource exploitation and the seasonal factor of Neanderthal occupation: evidence from Gibraltar. In BARTON, R.N.E., FINLAYSON, C. & STRINGER, C.B. (Eds.). *Gibraltar Neanderthals in Context. A report of the 1995-98 excavations at Gorham's & Vanguard Caves, Gibraltar*. Oxford University School of Archaeology, 75: 266-276

DUPONT, C. (2006). *La malacofaune des sites mésolithiques et néolithiques de la façade atlantique de la France. Contribution à l'économie et à l'identité culturelle des groupes concernés*. Archaeopress. British Archaeological Reports (BAR) International Series, 1571. 438p.

DURANTE, S. & SETTEPASSI, F. (1972). I molluschi del giacimento quaternario della grotta della Madonna Praia a Mare (Calabria). *Quaternaria* 16: 255-269

ECKHOUT, S.; RAUBENHEIMER, C.M.; BRANCH, G.M.; BOSMAN, A.L. & BERGH, M.O. (1992). A holistic approach to the exploitation of intertidal stocks: limpets as a case study. *South African Journal of Marine Science*, 12(1): 1017-1029

EFREMOV, J.A. (1940). Taphonomy: New branch of paleontology. *Pan-American Geologist*, 74: 81-93

EKEBON, J.; LAINHONEN, P. & SUOMINEN, T. (2003). A GIS- based stepwise procedure for assessing physical exposure in fragmented archipelagos. *Estuarine. Coastal and Shelf Science*, 57 (5-6): 887-898

ENSEÑAT ENSEÑAT, C. (1971). Excavaciones en el naviforme Alemany (Magaluf). *Noticario Arqueológico Hispánico*, XV: 39-73

ENSEÑAT ENSEÑAT, C. (1981). *Las cuevas sepulcrales mallorquinas de la Edad del Hierro*. Excavaciones arqueológicas en España, 118. 149p.

ENSEÑAT, J. & WALDREN, W.H. (1987). Pottery Distribution Statistics: Ferrandell-Oleza Copper Age Old Settlement. In *Bell Beakers of the Western Mediterranean, Deià, BAR International Series*, 331: 307-368

ERLANDSON, J.M. (2001). The Archaeology of Aquatic Adaptations: Paradigms for a New Millennium. *Journal of Archaeological Research*, 9(4): 287-350

ERLANDSON, J.M. & FITZPATRICK, S.M. (2006). Oceans, islands, and coasts: current perspectives on the role of the sea in human prehistory. *Journal of Island & Coastal Archaeology*, 1: 5-32

ESPINOSA F., MAESTRE M. & GARCÍA-GÓMEZ J.C. (2009). New records of distribution for the highly endangered limpet *Patella ferruginea* on the Spanish coasts. *Marine Biodiversity Records (Published on-line)*: 1-3. Consultat a [researchgate.net](http://researchgate.net) el 25/07/2018

ESPINOSA, F.; FA, D.A. & OCAÑA, T.M.J. (2005). Estado de la especie amenazada *Patella ferruginea* Gmelin, 1791 (Gastropoda: *Patellidae*) en la bahía de Algeciras y Gibraltar. *Iberus*, 23 (2): 39-46.

ESTÉVEZ ESCALERA, J. (1984a). Restos alimentarios e industria ósea de Son Fornés (Mallorca). In *GASULL, P.; LULL, V. & SANAHUJA, M.E. (Eds.), Son Fornés I: La Fase Talayótica. Ensayo de reconstrucción socio-económica de una comunidad prehistórica de la isla de Mallorca*. British Archaeological Reports (BAR) International Series, Oxford, 209: 138-178



- ESTÉVEZ ESCALERA, J. (1984b). Reflexiones sobre algunos aspectos de los complejos faunísticos de Mallorca y la Península Ibérica. In WALDREN, W.H.; CHAPMAN, R.; LEWTHWAITE, J. & KENNARD, R. (Eds.). *The Deya conference of Prehistory. Early settlement in the Western Mediterranean Islands and the Peripheral áreas. British Archaeological Reports (BAR) International Series, 229: 193-204*
- ESTRADA I MARTÍN, A. (2009). *La malacofauna marina dels jaciments epipaleolítics catalans: un aproximació als usos simbòlics i cultural*. Monografies del Seminari d'Estudis i Recerques Prehistòriques, 7. 77p.
- ESTRADA, A. & NADAL, J. (2008). Estudi de les restes malacofaunístiques del jaciment de la Caserna de Sant Pau (nivells neolítics). *Quarhis, 4: 64-69*
- EVANS, J.G. (1969). Land and freshwater Mollusca in archaeology: Chronological aspects. *World Archaeology, 1(2): 170-183*
- FENGER, T.; SURGE, D.; SCHÖNE, B.R. & MILNER, N. (2007). Sclerochronology and geochemical variation in limpet shells (*Patella vulgata*): A new archive to reconstruct coastal sea surface temperature. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems 8 (7): Q07001*
- FERBAL, LL. & CRESPI, A. (1928-1929). Contribució al coneixement de l'Edat del Bronze a Mallorca. La Cova de Son Mulet. *Butlletí de la Societat Arqueològica Lul·liana, Vol. 22: 241-244*
- FERNÁNDEZ-LÓPEZ, S.R. (1999). Tafonomía y fosilización. In MELÉNDEZ, B. (Ed.). *Tratado de Paleontología, tomo I. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid: 51-107*
- FERNÁNDEZ-MIRANDA, M. (1978). *Secuencia cultural de la prehistoria de Mallorca*. Bibliotheca Praehistorica Hispana, XV. 376p.
- FERNÁNDEZ-MIRANDA, M. (1993). Relaciones exteriores de las Islas Baleares en tiempos prehistóricos. *Cuadernos de Arqueología Marítima, 2: 137-157*
- FERNÁNDEZ-MIRANDA, M.; WALDREN, W.H.; SANDERS, E.O. (1995). Función y significado de las taulas: el caso de Torralba d'En Salort. In WALDREN, W.H.; ENSENYAT, J. & KENNARD, R.C. (Eds.) *III Deia International Conference of Prehistory. Ritual, rites and religion in Prehistory. British Archaeological Reports (BAR) International Series, 611: 122-129*
- FERNÁNDEZ, J.H. & COSTA, B (1997). *Ebusus Phoenissa et Poena: La isla de Ibiza en época fenicio-púnica. Espacio, tiempo y forma. Serie I, Prehistoria y arqueología, 10: 391-446*
- FERNÁNDEZ, J.H.; PLANTALAMOR, LL. & TOPP, C. (1976). Excavaciones en el sepulcro megalítico de Ca na Costa (Formentera). *Mayurqa, 15: 109-138*
- FIORENTINO, V.; MANGANELLI, G. & GIUSTI, F. (2008). Multiple scale patterns of shell and anatomy variability in land snails: the case of the Sicilian Marmorana (*Gastropoda: Pulmonata, Helicidae*). *Biological Journal of the Linnean Society, 93: 359-370*

FLENLEY, J.R. & KING, S.M. (1984). Late Quaternary pollen records from Eastern Island. *Nature*, 307: 47-50

FLORIT, X. & ALCOVER, J.A. (1987a). Els ocells del Pleistocè Superior de la Cova Nova (Capdepera, Mallorca). I. El Registre. *Butlletí d'Història Natural de les Balears*, 31: 7-32

FLORIT, X. & ALCOVER, J.A. (1987b). Els ocells del Pleistocè Superior de la Cova Nova (Capdepera, Mallorca). II. Fauna associada i discussió. *Butlletí d'Història Natural de les Balears*, 31: 33-44

FONT OBRADOR, B. & MASCARÓ PASARIUS J. (1962). *Contribución al conocimiento de la Primera Edad del Bronce en Mallorca*. Colección Talaiot de Monografías Mallorquinas. 44p.

FORNÉS, J.; JAVALOYAS, D.; SALVÀ, B.; BELENGUER, C.; MATES, F.; SERVERA, G. & OLIVER, LL. (2009). Más que una casa. Los navetiformes de la Edad del Bronce Balear. *L'espai domèstic i l'organització de la societat a la protohistòria de la Mediterrània occidental (1er mil·lenni aC)*. *ArqueoMediterrània*, 11 (Actes de la IV Reunió Internacional d'Arqueologia de Calafell): 323-330

FONT, A.; RAMIS, D. & VICENS, D. (2011). Fauna, flora i minerals de les Balears a l'antiguitat: fonts literàries, fonts científiques i fonts arqueològiques. 1. la grua balear i els caragols. *Bolletí de la Societat Arqueològica Lul·Liana*, 67: 39-53

FORÉS GÓMEZ, A. (2017). *Son Real. Arqueologia i Paisatge*. Illa edicions. 94p.

FORNÓS ASTÓ, J.J. (1987). *Les plataformes carbonatades de les Balears*. Universitat de Barcelona. 954p. (Tesi Doctoral inèdita)

FRIGOLA FERRER, J.J. (2012). *Variabilitat climàtica ràpida a la conca occidental del Mediterrani: registre sedimentològic*. Universitat de Barcelona. 247p. (Tesi Doctoral Inèdita)

FRITZ, U.; PIEH, A.; LENK, P.; MAYOL, J.; SÄTELLE, B. & WINK, M. (1998). Is *Emys orbicularis* introduced on Mallorca?. *Mertensiella*, 10: 123-133

FULLER, B.T.; MÁRQUEZ-GRANT, N. & RICHARDS, M.P. (2010). Investigation of Diachronic Dietary Patterns on the Islands of Ibiza and Formentera, Spain: Evidence from Carbon and Nitrogen Stable Isotope Ratio Analysis. *American Journal of Physical Anthropology*, 143: 512-522

FULLOLA, J.M.; GUERRERO, V.M.; PETIT, M.A.; CALVO, M.; MALGOSA, A.; ARMENTANO, N.; ARNAU, P.; CHO, S.; ESTEVE, X.; FADRIQUE, T.; GALTÉS, I.; GARCÍA, E.; FORNÉS, J.; JORDANA, X.; PEDRO, M.; RIERA, J.; SINTES, E. & ZUBILLAGA, M. (2008) La Cova des Pas (Ferrerries, Menorca): un jaciment cabdal en la prehistòria de les Balears. *Unicum*, 7: 10-20

FURLANI, S.; ANTONIOLI, F.; BIOLCHI, S.; GAMBIN, T.; GAUCI, R.; LO PRESTI, V.; ANZIDEI, M.; DEVOTO, S.; PALOMBO, M. & SULLI, A. (2013). Holocene sea level change in Malta. *Quaternary International*, 288: 146-157

- GALMÉS ALBA, A. (2015). Visibilidad y percepción en la construcción de un paisaje prehistórico. El caso de Calviá (Mallorca, Islas Baleares). *Complutum*, 26(1): 173-188
- GARCÍA AMENGUAL, E. (2006). El proceso constructivo de un edificio de la edad del Bronce en Menorca. El caso de Son Mercader de Baix (Ferreries, Menorca). *Mayurqa* 31: 113-136
- GARCÍA, O.; BERNABEU, J.; CARRIÓN, Y.; MOLINA, LL.; PÉREZ, G. & GÓMEZ, M. (2013). A funerary perspective on Bell Beaker period in the Western Mediterranean. Reading the social context of individual burials at La Vital (Gandía, Valencia). *Trabajos de Prehistoria*, 70 (2): 325-339
- GARCÍA, J.; GORNÉS, S.; CALVO, M. & GUERRERO, V.M. (2007). El Bronce antiguo. Aldeas naviformes y arranque de la jerarquización social. In GUERRERO, V.M. (Ed.). *Prehistoric Balearic Islands. Archaeological record and social evolution before Iron Age (Prehistoria de las islas Baleares. Registro arqueológico y evolución social antes de la Edad del hierro)*. *British Archaeological Reports (BAR) International Series*, 1690: 185-223
- GARCÍA-ESCÁRZAGA, A.; GUTIÉRREZ-ZUGASTI, I. & GONZÁLEZ-MORALES, M.R. (2015). Análisis arqueomalacológico de la unidad estratigráfica 108 del conchero Mesolítico de El Mazo (Llanes, Asturias): conclusiones socio-económicas y metodológicas. *La Investigación Arqueomalacológica en la Península Ibérica: Nuevas Aportaciones (Actas de la IV Reunión de Arqueomalacología de la Península Ibérica)*: 77-89
- GARCIA-PORTA, J.; QUINTANA, J. & BAILÓN, S. (2002). Primer hallazgo de *Blanus* sp. (*Amphisbaenia, Reptilia*) en el Neógeno balear. *Revista Española de Herpetología*, 16: 19-28
- GARRIDO TORRES, C. (2008). *Guía de Son Real*. Inestur. 125p.
- GARRIDO, J.P. & ORTA, E.M. (1978). *Excavaciones en la necropolis de "La Joya" Huelva II (3ª, 4ª y 5ª Campañas)*. Excavaciones arqueológicas en España, 96. 258p.
- GASULL, P.; LULL, V. & SANAHUJA, M.E. (1984). Estudio comparativo de los talaiots nº 1 y 2 de Son Fornès (Montuiri, Mallorca). In CHAPMAN, R.; WALDREN, W.H. & KENNARD, R. (Eds.). *The Deya Conference of Prehistory. Vol. IV. British Archaeological Reports (BAR) International Series*, 229: 1239-1257
- GHISOTTI, F. (1997). Shells of sea molluscs in the cave of Arene Candide. *Memorie dell'Istituto Italiano di Paleontologia Umana*, 5: 137-142
- GIAIME, M.; MORHANGE, C.; CAU, M.A.; FORNÓS, J.J.; VACCHI, M. & MARRINER, N. (2017). In search of Pollentia's southern harbour: Geoarchaeological evidence from the Bay of Alcúdia (Mallorca, Spain). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 466: 184-201
- GINÉS GRACIA, J. (2000). *El karst litoral en el Levante de Mallorca: una aproximación al conocimiento de su morfogénesis y cronología*. Universitat de les Illes Balears. 595p. (Tesi Doctoral Inèdita)

GINÉS, A.; GINÉS, J.; FORNÓS J.J.; BOVER, P.; GÓMEZ-PUJOL, LL.; GRÀCIA, F.; MERINO, A. & VICENS, D. (2012). An Introduction to the Quaternary of Mallorca. In GINÉS, A.; GINÉS, J.; GÓMEZ-PUJOL, LL.; ONAC, B.P. & FORNÓS, J.J. (Eds.). *Mallorca: A Mediterranean Benchmark for Quaternary Studies. Monografies de la Societat d'Història Natural de les Balears*, 18: 13-53

GINÉS, J. & GINÉS, À. (1993). Dataciones isotópicas de espeleotemas freáticos recolectados en cuevas costeras de Mallorca (España). *Endins*, 19: 9-15

GINÉS, J.; FORNÓS J.J.; GINÉS, À.; GRÀCIA, F.; DELITALA, C.; TADDEUCCI, A.; TUCCIMEI, P. & VESICA P.L. (2001). Els espeleotemes freàtics de les coves litorals de Mallorca: Canvis del nivell de la Mediterrània i paleoclima en el Peistocè Superior. A: PONS G.X. & GUIJARRO, J.A. (Eds.). *El canvi climàtic: passat, present i futur. Monografia de la Societat d'Història Natural de les Balears*, 9: 33-52

GÓMEZ, C. & SAN NICOLÁS, M.P. (1988). La Prehistoria de Ibiza y Formentera: Estado actual de la investigación. *Trabajos de Prehistoria*, 45: 201-228

GONZÁLEZ-HERNÁNDEZ, F. M., GOY, J. L., ZAZO, C. & SILVA, P. G. (2001). Actividad eólica - cambios del nivel del mar durante los últimos 170.000 años (litoral de Mallorca, Islas Baleares). *Cuaternario y Geomorfología*, 15 (3-4): 67-75

GORNÉS HACHERO, J.S. (2016). *Sociedad y cambio en Menorca: sistematización de los contextos arqueológicos de las navetas funerarias entre el 1400 y el 850 CAL ANE*. Universitat Autònoma de Barcelona. 384p. (Tesi Doctoral Inèdita)

GORNÉS, J.S. & GUAL, J.M. (2000). El hipogeu XXI de la necròpolis de Cales Coves, Minorca. *L'Ipogeuisme nel Mediterraneo: origini, sviluppo, quadri culturali: atti del Congresso internazionale*: 573-590

GORNÉS, J.S.; GUAL, J.M. & GÓMEZ, J.L. (2006). Avanç dels contextes arqueològics i de la cronologia absoluta de l'hipogeu XXI de Calascovas. *Mayurqa*, 31: 165-181

GOY, J.L.; ZAZO, C. & CUERDA, J. (1997). Evolución de las áreas margino-litorales de la costa de Mallorca (I. Baleares) durante el último y presente interglaciar: Nivel del mar holoceno y clima. *Boletín Geológico Minero*, 108-4/5: 455-463

GOY, J.L.; ZAZO, C. & DABRIO, C.J. (2003). A beach-ridge progradation complex reflecting periodical sea-level and climate variability during the Holocene (Gulf of Almería, Western Mediterranean). *Geomorphology*, 50: 251-268

GRÀCIA, F.; CLAMOR, B.; JAUME, D.; FORNÓS, J.J.; RAMIS, D.; BOVER, P.; GUAL, M.À.; WATKINSON, P.; DOT, M.A. & VADELL, M. (2005). La cova genovesa: la importància del patrimoni natural subterrani del terme de Manacor i la necessitat de protegir-lo. *III Jornades d'Estudis Locals de Manacor. Ajuntament de Manacor*: 343-367

- GRÀCIA, F.; CLAMOR, B.; LANDERTH, R. VICENS, D. & WATKINSON, P. (2001). Evidències geomorfològiques dels canvis del nivell marí. In PONS G.X. & GUIJARRO, J.A. (Eds.). *El canvi climàtic: passat, present i futur. Monografies de la Societat d'Història Natural de les Balears, 9: 91-119*
- GRAYSON, D.K. (1984). *Quantitative Zooarchaeology: Topics in the Analysis of Archaeological Faunas*. Academic Press Inc. 202p.
- GRIFFITHS, C.L. & BRANCH, G.M. (1997). The exploitation of coastal invertebrates and seaweeds in South Africa: Historical trends, ecological impacts and implications for management. *Transactions of the Royal Society of South Africa, 52(1): 121-148*
- GRIFFITHS, R.A.; SCHLEY, L.; SHARP, P.E.; DENNIS, J.L & ROMÁN, A. (1998). Behavioural responses of Mallorcan midwife toad tadpoles to natural and unnatural snake predators. *Animal Behaviour, 54(1): 207-215*
- GUALLART FURIÓ, J. (2006). *Estado de Patella ferruginea en las Islas Chafarinas y estudios previos para la traslocación de ejemplares. Informe final*. Organismo Autónomo de Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente. 135p.
- GUERRERO AYUSO, V.M. (1980). El mercenario balear. Una aproximación a su problemática socioeconómica. *Maina, 1: 34-40*
- GUERRERO AYUSO, V.M. (1989a). Puntos de escala y embarcaderos púnicos en Mallorca: Illot d'En Sales. *Bolletí de la Societat Arqueològica Lul-liana, 45: 27-38*
- GUERRERO AYUSO, V.M. (1989b). Algunas cuestiones sobre los intercambios en la fase precolonial de Mallorca (500-450 aC). *Rivista di studi fenici, 17(2): 213-238*
- GUERRERO AYUSO, V.M. (1990-1991). Un intento de análisis etnoarqueológico del santuario talayótico mallorquín. *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología castellanenses, 15: 375-400*
- GUERRERO AYUSO, V.M. (1997a): *Cazadores y pastores en la Mallorca prehistórica. Desde los inicios al Bronce final*. El Tall. 182p.
- GUERRERO AYUSO, V.M. (1997b). *Colonización púnica de Mallorca. La documentación arqueológica y el contexto histórico*. El Tall. 596p.
- GUERRERO AYUSO, V.M. (2000). Intercambio y comercio precolonial en las Baleares (1100-600 cal. BC). In FERNÁNDEZ, P; LÓPEZ, F. & GONZÁLEZ, E.C. (Coord.). *Actas del I coloquio del Centro de Estudios Fenicios y Púnicos (Madrid, noviembre, 1998): 35-58*
- GUERRERO AYUSO, V.M. (2005). Estudios arqueofaunísticos de una comunidad púnicoebusitana asentada en Mallorca. I. El contexto arqueohistórico. *Mayurqa, 30:639-656*
- GUERRERO AYUSO, V.M. (2006a). Nautas balearicos durante la Prehistoria (parte I). Condiciones meteomarinas y navegación de cabotaje. *Pyrenae, 37 (1): 87-129*

GUERRERO AYUSO, V.M. (2006b). Nautas baleáricas durante la Prehistoria (parte II). De la iconografía naval a las fuentes históricas. *Pyrenae*, 37 (2): 7-45

GUERRERO AYUSO, V.M. (2007). Condiciones biogeográficas y estrategias de la colonización humana insular. In GUERRERO, V.M. (Ed.). In GUERRERO, V.M. (ed.). *Prehistoric Balearic Islands. Archaeological record and social evolution before Iron Age (Prehistoria de las islas Baleares. Registro arqueológico y evolución social antes de la Edad del hierro). British Archaeological Reports (BAR) International Series, 1690: 13-60*

GUERRERO AYUSO, V.M. (2008). El Bronce Final en las Baleares. Intercambios en la antesala de la colonización fenicia del archipiélago. In CELESTINO, S.; RAFEL, R. & ARMADA, X.L. (Eds.). *Contacto cultural entre el Mediterráneo y el Adántico (siglos XII-VIII a.n.e.). La precolonización a debate: 183-217*

GUERRERO, V.M. & CALVO, M. (2001). El megalitismo mallorquín en el contexto del Mediterráneo central. *Mayurqa*, 27:161-193

GUERRERO, V.M. & CALVO, M. (2002). *Los inicios de la metalurgia en Baleares: el Calcolítico (2500-1700 cal. Bc)*. El Tall. 282p.

GUERRERO, V.M. & CALVO, M. (2003a). Botons i elements d'ornament personal. Estudi contextual i cultural. In GUERRERO, V.M.; CALVO, M. & COLL, J. (Eds.). *El Dolmen de s'Aigua Dolça (Colònia de Sant Pere, Mallorca). Volum 5 de La deixa. Monografies de Patrimoni Històric. Consell de Mallorca: 92-121*

GUERRERO, V.M. & CALVO, M. (2003b). Models of Commercial Exchange between the Indigenous Population and Colonists in the Protohistory of the Balearic Islands. *Rivista di studi fenici*, 31 (1): 1-29

GUERRERO, V.M.; CALVO, M. & COLL, J. (2003). *El Dolmen de s'Aigua Dolça*. Volum 5 de La deixa. Monografies de Patrimoni Històric. Consell de Mallorca. 274p.

GUERRERO, V.M.; CALVO, M.; GARCÍA, J. & GORNÉS, S. (2007a). Consolidación de un poblamiento estable. Primeras comunidades metalúrgicas. In GUERRERO, V.M. (ed.). *Prehistoric Balearic Islands. Archaeological record and social evolution before Iron Age (Prehistoria de las islas Baleares. Registro arqueológico y evolución social antes de la Edad del hierro). British Archaeological Reports (BAR) International Series, 1690: 103-184*

GUERRERO, V.M.; CALVO, M.; GARCÍA, J. & GORNÉS, S. (2007b). El Bronce Final. Integración en los sistemas de intercambio de bienes de prestigio. In GUERRERO, V.M. (ed.). *Prehistoric Balearic Islands. Archaeological record and social evolution before Iron Age (Prehistoria de las islas Baleares. Registro arqueológico y evolución social antes de la Edad del hierro). British Archaeological Reports (BAR) International Series, 1690: 215-351*

GUERRERO, V.M.; CALVO, M. & SALVÀ, B. (2002). La Cultura Talayótica. Una sociedad de la Edad del Hierro en la periferia de la colonización fenicia. *Complutum* 13: 221-258

- GUERRERO, V.M.; ENSENYAT, J.A.; CALVO, M. & ORVAY J. (2005). El abrigo rocoso de Son Gallard – Son Marroig: Nuevas aportaciones treinta y siete años después. *Mayurqa*, 30: 79-140
- GUERRERO, V.M.; GORNÉS, S.; HERNÁNDEZ, J.; DE NICOLÀS, J.; MORALES, A. & PINO, B. (2007c). Avanç de les investigacions arqueològiques realitzades a l'assentament de Biniparratx Petit (Sant Lluís). *L'Arqueologia a Menorca: eina per al coneixement del passat. Volum 3 de Llibres del patrimoni històric i cultural: 9-51*
- GUICKING, D.; GRIFFITHS, R.A.; MOORE, R.D.; JOGER, U. & WINK, M. (2006). Introduced alien or persecuted native? Resolving the origin of the viperine snake (*Natrix maura*) on Mallorca. *Biodiversity and Conservation*, 15: 3045-3054
- GUTIÉRREZ ZUGASTI, F.I. (2008-2009). Análisis tafonómico en arqueomalacología: el ejemplo de los concheros de la región cantábrica. *Krei*, 10: 53-74
- GUTIÉRREZ ZUGASTI, F.I. (2009a). La explotación de moluscos en la prehistoria cantábrica: Historia de las investigaciones. *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social*, 11: 39-81
- GUTIÉRREZ ZUGASTI, F.I. (2009b). *La explotación de moluscos y otros recursos litorales en la región cantábrica durante el Pleistoceno final y el Holoceno inicial*. PUBliCan, Ediciones de la Universidad de Cantabria. 564p.
- GUTIÉRREZ ZUGASTI, F.I. (2010). La biometría al Servicio de la arqueomalacología: estrategias de recolección de moluscos en la región cantábrica entre final del Paleolítico y los inicios del Neolítico. *Férvedes*, 6 (Actas de la I Reunión Científica de Arqueomalacología de la Península Ibérica): 65-72
- GUTIÉRREZ-ZUGASTI, I. (2011). Coastal resource intensification across the Pleistocene–Holocene transition in Northern Spain: Evidence from shell size and age distributions of marine gastropods. *Quaternary International*, 244(1): 54-66
- GUTIÉRREZ-ZUGASTI, I.; ANDERSEN, S.; ARAÚJO, A.; DUPONT, C.; MILNER, N. & MONGE-SOARES, A. (2011). Shell midden research in Atlantic Europe: State of the art, research problems and perspectives for the future. *Quaternary International*, 239: 70-85.
- HALLMANN, N.; BURCHELL, M.; SCHÖNE, B.R.; IRVINE, G. V. & MAXWELL, D. (2009). High-resolution sclerochronological analysis of the bivalve mollusk *Saxidomus gigantea* from Alaska and British Columbia: techniques for revealing environmental archives and archaeological seasonality. *Journal of Archaeological Science*, 36(10): 2353-2364
- HAMMER, Ø.; HARPER, D.A.T. & RYAN, P.D. (2001). PAST: *Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis*. *Palaeontologia Electronica* 4(1). 9p.
- HARLÉ, E. (1913). Les bronzes antiques de Costig et un petit boeuf, aussi de Majorque. *Boletín de la Real Academia de la Historia*, 63 (I-II): 107-110

HARRIS, E.C. (1991). *Principios de estratigrafía arqueológica*. Ed. Crítica. 227p. [versió castellana de l'original en anglès de 1979. *Principles of Archaeological Stratigraphy*. Academic Press. 169p.]

HAYWARD, P. (2012). Aquapelagos and aquapelagic assemblages. *Shims: The International Journal of Research into Island Cultures*, 6 (1): 1-11

HEMP, W.J. (1927). Some rock-cut tombs and habitation caves in Mallorca. *Archaeologia*, 76: 121-160

HERNÁNDEZ-GASCH, J. (1997). El Tap talaiòtic als cementiris protohistòrics de Son Real i s'Illa des Porros (Santa Margalida, Mallorca). Culte, ritual funerari i estratègies ramaderes. *Pyrenae*, 28: 41-64

HERNÁNDEZ-GASCH, J. (1998). *Son Real. Necrópolis talayòtica de la edad del hierro. Estudio arqueológico y análisis social*. Arqueomediterrània, 3 (II). Treballs de l'Àrea d'Arqueologia de la Universitat de Barcelona. 243 p.

HERNÁNDEZ-GASCH, J. (2007). *Les cases de planta circular i pati central de la Segona Edat del Ferro a Menorca: l'exemple de la casa 1 del poblat talaiòtic de Biniparratx Petit (Sant Lluís)*. Consultat el 23/06/2018 a [www.academia.edu/4711157/LES\\_CASES\\_DE\\_PLANTA\\_CIRCULAR\\_I\\_PATI\\_CENTRAL\\_DE\\_LA\\_SEGONA\\_EDAT\\_DEL\\_FERRO\\_A\\_MENORCA\\_LEXEMPLE\\_DE\\_LA\\_CASA\\_1\\_DEL\\_POBLAT\\_TALAIOTIC\\_DE\\_BINIPARRATX\\_PETIT\\_SANT\\_LLUIÍS](http://www.academia.edu/4711157/LES_CASES_DE_PLANTA_CIRCULAR_I_PATI_CENTRAL_DE_LA_SEGONA_EDAT_DEL_FERRO_A_MENORCA_LEXEMPLE_DE_LA_CASA_1_DEL_POBLAT_TALAIOTIC_DE_BINIPARRATX_PETIT_SANT_LLUIÍS). 20p

HERNÁNDEZ-GASCH, J. (2008). Privatització i diversificació de L'espai domèstic en La societat Balear de L'Edat del Ferro. *III Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears (Maó)*: 43-62

HERNÁNDEZ-GASCH, J. (2009a). Les coves de la cinglera del Castell de Santueri (Felanitx, Mallorca): els materials del Fons Colominas del Museu d'Arqueologia de Catalunya. *Endins*, 33: 19-34

HERNÁNDEZ-GASCH, J. (2009b). Les Illes Balears en època tardoarcaica. In NIETO, X. & SANTOS, M. *El vaixell grec arcaic de Cala Sant Vicenç. Monografies del CASC, 7. Museu d'Arqueologia de Catalunya-Centre d'Arqueologia Subaquàtica de Catalunya*: 273-292.

HERNÁNDEZ-GASCH, J. (2009-2010). El comerç tardoarcaic a les illes Balears: vells problemes, dades recents, nous plantejaments. *Mayurqa*, 33: 113-130

HERNÁNDEZ-GASH, J. (2010). La punta de l'iceberg: Reexcavant materials del fons Colominas (Museu d'Arqueologia de Catalunya). *El poblat talaiòtic de Capocorb Vell (Llucmajor, Mallorca)*. *Cypsela*, 18: 171-192

HERNÁNDEZ-GASH, J. (2011a). Privatització i diversificació de l'espai domèstic en la societat Balear de l'Edat del Ferro. *III Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears (Maó) (Llibres del Patrimoni Històric i Cultural, 4)*: 43-62

HERNÁNDEZ-GASCH, J. (2011b). Sa Punta des Patró, un santuario de inspiración menorquina en Mallorca. En FERRAN LAGARDA MATA (Ed.) *Las enigmáticas Taulas de Menorca. Homenaje a Josep Mascaró i Pasarius. Volumen 1*: 382-402



HERNÁNDEZ-GASCH, J. (inèdit). *Informe dels treballs arqueològics realitzats al jaciment de S'Illa dels Porros (Santa Margalida, Mallorca). Campanya de 1995: planimetria i reexcavació del sector SO*. 40p

HERNÁNDEZ-GASCH, J. & ARAMBURU-ZABALA, J. (2005). Murallas de la Edad del Hierro en la cultura Talayótica: El recinto fortificado del poblado de Ses Païses (Artà, Mallorca). *Trabajos de Prehistoria* 62 (2): 125–150

HERNÁNDEZ-GASCH, J. & BURGAYA, B. (Coords.) (inèdit-j). *Memòria científica de les Intervencions Arqueològiques a la Necròpolis de Son Real (Cementiri dels Fenicis), Santa Margalida, Mallorca. Anys 2012-2017*. 178p.

HERNÁNDEZ-GASCH, J.; CARDONA, F.; BURGAYA, B. & MUNAR, M. (2017). Estructures inèdites al sector nord de la Necròpolis de Son Real, solucions de preservació del conjunt monumental i amenaces. *VII Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears (Menorca, 2016)*: 85-94

HERNÁNDEZ-GASCH, J.; MANGADO, J.; ÁLVAREZ, R.; FULLOLA, J.M. & CALVO, M. (2000). Los Talleres líticos en superficie de Son Real (Santa Margalida, Mallorca): estudio, definición y caracterización. En GUERRERO, V.M. & GORNÉS, S. (Coord.). *Colonización humana en ambientes insulares. Interacción con el medio y adaptación cultural*: 351-370

HERNÁNDEZ-GASCH, J.; MUNAR, M. & BURGAYA, B. (inèdit-e). *Informe anual. Intervenció arqueològica a la necròpolis de Son Real (Cementiri dels Fenicis). Santa Margalida, Mallorca. Any 2012*. 141p.

HERNÁNDEZ-GASCH, J.; MUNAR, M. & BURGAYA, B. (inèdit-f). *Informe anual. Intervenció arqueològica a la necròpolis de Son Real (Cementiri dels Fenicis). Santa Margalida, Mallorca. Any 2013*. 198p.

HERNÁNDEZ-GASCH, J.; MUNAR, M. & BURGAYA, B. (inèdit-g). *Informe anual. Intervenció arqueològica a la necròpolis de Son Real (Cementiri dels Fenicis). Santa Margalida, Mallorca. Any 2014*. 194p.

HERNÁNDEZ-GASCH, J.; MUNAR, M. & BURGAYA, B. (inèdit-h). *Informe anual. Intervenció arqueològica a la necròpolis de Son Real (Cementiri dels Fenicis). Santa Margalida, Mallorca. Any 2015*. 230p.

HERNÁNDEZ-GASCH, J.; MUNAR, M. & BURGAYA, B. (inèdit-i). *Informe anual. Intervenció arqueològica a la necròpolis de Son Real (Cementiri dels Fenicis). Santa Margalida, Mallorca. Any 2016*. 289p.

HERNÁNDEZ-GASCH, J.; MUNAR, M. & BURGAYA, B. (inèdit-l). *Informe preliminar / Memòria científica. Manteniment i gestió de jaciments arqueològics: Es Figueral de Son Real (Santa Margalida, mallorca). Any 2015. Número d'expedient CIM: 105/2015*. 13p.

HERNÁNDEZ-GASCH, J.; MUNAR, M.; SANMARTÍ J. & ALESSAN, A. (inèdit-a). *Informe dels treballs d'excavació i restauració realitzats en la campanya de 1996 en la necròpolis de s'Illa des Porros (Santa Margalida, Mallorca)*. 97p.

HERNÁNDEZ-GASCH, J.; NADAL, J.; MALGOSA, A.; ALESÁN, A. & JUAN, J. (2002a). Economic strategies and limited resources in the Balearic insular ecosystem: the myth of an indigenous animal farming society in the first millennium BC. In WALDREN, W.H. & ENSENYAT, J.A. (Eds.). *World Islands in Prehistory: international insular investigations, British Archaeological Reports (BAR) International Series, 1095: 275-291*

HERNÁNDEZ-GASCH, J.; PUIG, A.; LLOBERA, M. & DEPPEN, J. (2015). 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. *VI Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears (Formentera): 109-118*

HERNÁNDEZ-GASCH, J. & QUINTANA, C. (2013). Cuando el vino impregnó la isla de Mallorca: el comercio púnico-ebusitano y las comunidades locales durante la segunda mitad del siglo V y el siglo IV ANE. *Trabajos de Prehistoria, 70 (2): 315-331*

HERNÁNDEZ-GASCH, J. & RAMIS, D. (2010). Economía funeraria a la segunda edad del hierro de las illes Balears. L'ús diacrític del sacrifici de bòvids en el santuari i les necròpolis de l'àrea de Son Real (Mallorca). *Saguntum. Papeles del Laboratorio de Arqueología de Arqueología, 42: 71-86*

HERNÁNDEZ-GASCH, J.; RAMIS, D. & ROSSELLÓ J.A. (2011). Economía agropecuaria i canvi social a les Gimnèsies. La interpretació de les dades bioarqueològiques a les Illes Balears en el primer mil·lenni a.n.e. *ArqueoMediterrània, 12 (Actes de la V Reunió Internacional Arqueologia de Calafell): 123-138*

HERNÁNDEZ-GASCH, J. & SANMARTÍ J. (1999). El santuari de Sa Punta des Patró a l'àrea cultural i funerària de Son Real (Santa Margalida, Mallorca). Avenç dels resultats. *Mayurqa, 25: 113-138*

HERNÁNDEZ-GASCH, J. & SANMARTÍ J. (2003). El santuari talaiòtic de sa Punta des Patró (Santa Margalida, Mallorca). *Tribuna d'Arqueologia, 1999-2000: 85-99*

HERNÁNDEZ-GASCH, J.; SANMARTÍ J.; ALESSAN, A. & MUNAR, M. (inèdit-b). *Informe preliminar sobre els treballs d'excavació i restauració desenvolupats durant la campanya de 1997 als jaciments arqueològics de Son Real i l'Illa dels Porros (Santa Margalida)*. 61p.

HERNÁNDEZ-GASCH, J.; SANMARTÍ J.; CASTRILLO, M.; ALESÁN, A.; ALFONSO, J.; ÁLVAREZ, R., TARRADEL, M. & MALGOSA, A. (2005). Son Real revisitat: noves campanyes d'excavació a la necròpolis talaiòtica de Son Real (Illa de Mallorca, 1998-2002). *Mayurqa, 30: 379-420*

HERNÁNDEZ-GASCH, J.; SANMARTÍ, J.; MALGOSA, A. & ALESÁN, A. (1998). La necròpoli talaiòtica de S'Illot des Porros. *Pyrenae, 29: 69-95*

- HERNÁNDEZ-GASCH, J.; SANMARTÍ J.; SALAS, M. & MUNAR, M. (inèdit-d). *Informe sobre els treballs d'excavació arqueològica i consolidació realitzats al jaciment de Sa Punta des Patró (Santa Margalida). Campanya de 1999*. 42p.
- HERNÁNDEZ-GASCH, J.; SANMARTÍ J.; SALAS, M.; MUNAR, M. & RAMON, M. (inèdit-k). *Informe sobre els treballs d'excavació arqueològica i consolidació realitzats als jaciments de Sa Punta des Patró i Son Real (Santa Margalida, Mallorca). Campanya de 2000*. 107p.
- HERNÁNDEZ-GASCH, J.; SANMARTÍ J.; SEGUÍ, M.; ALESSAN, A.; MUNAR, & SALAS, M. (inèdit-c). *Informe sobre els treballs d'excavació arqueològica i restauració realitzats a la zona de Son Real durant la campanya de 1998*. 86p.
- HERNÁNDEZ-GASCH, J.; SANMARTÍ J. & VELAZA, J. (2002b). El cuenco púnico esgrafiado con epígrafe latino del santuario talayótico de Sa Punta des Patró (Mallorca). *Sylloge Epigraphica Barcinonensis: SEBarc*, 4: 57-66
- HOCKEY, P.A.R. & AL BOSMAN. (1986). Man as an intertidal predator in Transkei: disturbance, community, convergence and management of a natural food resource. *Oikos*, 46: 3-14
- HUNT, M.A.; LLULL, B.; PERELLÓ, L.; PERELLÓ, D. & SALVÀ, S. (2013). Sa Mitjalluna: Minería prehistórica de cobre en Illa den Colom (Mahón, Menorca). *De Re Metallica*, 21: 45-57
- HUNT, M.A.; LLULL, B.; PERELLÓ, L. & SALVÀ, S. (2014). Aprovechamiento de recursos cupríferos en la edad del bronce de Menorca: La mina de Sa Mitja Lluna (Illa den Colom). *Cuadernos de prehistoria y arqueología de la Universidad de Granada*, 24: 85-109
- IFANTIDIS, F. & NIKOLAIDOU, M. (2011). A volume on *Spondylus*. In F. IFANTIDIS, F. & NIKOLAIDOU, M. (Eds.). *Spondylus in Prehistory: New Data & Approaches. Contributions to the Archaeology of Shell Technologies*. Archaeopress. *British Archaeological Reports (BAR) International Series*, 2216: 3-8
- INGRAM, B.L. & SLOAN, D. (1992). Strontium isotopic composition of estuarine sediments as paleosalinity-paleoclimate indicator. *Science*, 255: 68-72
- JACKSON, J.B.C. & SALA, E. (2001). Unnatural oceans. *Scientia Marina*, 65(2): 273-281
- JALUT, G.; ESTEBAN, A.; BONNET, L.; GAUQUELIN, T. & FONTUGNE, M. (2000). Holocene climatic changes in the Western Mediterranean, from south-east France to south-east Spain. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 160: 255-290
- JAUME, C. & FORNÓS, J.J. (1992). Composició i textura dels sediments de platja del litoral mallorquí. *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears*, 35: 93-110
- JAVALOYAS, D.; FORNÉS, J. & SALVÀ, B. (2007). Breve aproximación al conocimiento del yacimiento de Closos de Can Gayà. In GUERRERO, V.M. (ed.). *Prehistoric Balearic Islands. Archaeological record and social evolution before Iron Age (Prehistoria de las islas Baleares. Registro arqueológico y*

*evolución social antes de la Edad del hierro*). *British Archaeological Reports (BAR) International Series*, 1690: 352-357

JERARDINO, A. (1997). Changes in Shellfish Species Composition and Mean Shell Size from a Late-Holocene Record of the West Coast of Southern Africa. *Journal of Archaeological Science*, 24(11): 1031-1044

JERARDINO, A. (2016). Shell density as proxy for reconstructing prehistoric aquatic resource exploitation and transport, perspectives from southern Africa. *Journal of Archaeological Science, Reports* 6: 637-644.

JERARDINO, A. & MAREAN, C.W. (2010). Shellfish gathering, marine paleoecology and modern human behavior: perspectives from cave PP13B, Pinnacle Point, South Africa. *Journal of Human Evolution*, 59 (3-4): 412-424

JOORDENS, J.C.A.; D'ERRICO, F.; WESSELINGH, F.P.; MUNRO, S.; DE VOS, J.; WALLINGA, J.; ANKJÆRGAARD, C.; REIMANN, T.; WIJBRANS, J.C.; KUIPER, K.F.; MÜCHER, H.J.; COQUEUGNIOT, H.; PRIE, V.; JOOSTEN, I.; VAN OS, B.; SCHULP, A.S.; PANUEL, M.; VAN DER HAAS, V.; LUSTENHOUWER, W.; REIJMER, J.J.G. & ROEBROEKS, W. (2015). *Homo erectus* at Trinil on Java used shells for tool production and engraving. *Nature*, 518: 228-231

JORDÁ PARDO, J.F. (1981). La malacofauna de la Cueva de Nerja (I). *Zephyrus*, 32-33: 87-99

JORDÁ PARDO, J.F. (1982). La malacofauna de la Cueva de Nerja (II): Los elementos ornamentales. *Zephyrus*, 34-35: 89-98

JORDÁ PARDO, J.F. (1984). La malacofauna de la Cueva de Nerja (III): Evolución mediambiental y técnica de marisqueos ornamentales. *Zephyrus*, 37: 143-154

JOVER, F.J. & LUJÁN, A. (2010). El consumo de conchas marinas durante la Edad del Bronce en la fachada mediterránea de la Península Ibérica. *Complutum*, 21 (1): 101-122

JUAN, G. & PONS, O. (2005). *Talatí de Dalt 1997-2001. 5 anys d'investigació a un jaciment talaiòtic tipus de Menorca*. Treballs del Museu de Menorca, 29. 268 p.

KEOUGH, M.J.; QUINN, G.P. & KING, A (1993). Correlations between Human Collecting and Intertidal Mollusc Populations on Rocky Shores. *Conservation Biology*, 7 (2): 378-390

KERTZER, D.I. (1988). *Ritual, Politics, and Power*. Yale University Press. 235p.

KIDO, J.S. & MURRAY, S.N. (2003). Variation in owl limpet *Lottia gigantea* population structures, growth rates, and gonadal production on southern California rocky shores. *Marine Ecology Progress Series*, 257: 111-124

- KÖHLER, M. & MOYÀ-SOLÀ, S., (2009). Physiological and life history strategies of a fossil large mammal in a resource-limited environment. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(48): 20354-20358
- KOHN, M.J. (2010). Carbon isotope compositions of terrestrial C3 plants as indicators of (paleo)ecology and (paleo)climate. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(46): 19691-19695
- KOMŠO, D. & VUKOSAVLJEVIĆ, N. (2011). Connecting coast and inland: perforated marine and freshwater snail shells in the Croatian Mesolithic. *Quaternary International*, 244: 117-125
- KOWALEWSKI, M. (2004). Drill holes produced by the predatory gastropod *Nucella lamellosa* (Muricidae). Palaeobiological and ecological implications. *Journal of Molluscan Studies*, 70(4): 359-370
- KRANTZ, D.E.; WILLIAMS, D.F. & JONES, D. S. (1987). Ecological and paleoenvironmental information using stable isotope profiles from living and fossil molluscs. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 58(3-4): 249-266
- KRAUSE, G. (1977). Bericht über die vierte Grabungskampagne in der Talayotsied-lung von S'Illot (San Lorenzo, Mallorca). *Madriider Mitteilungen*, 18: 28-32
- KRAUSE, G. (1978). Bericht über die fünfte Grabungskampagne in der Talayotsied-lung von S'Illot (San Lorenzo, Mallorca). *Madriider Mitteilungen* 19: 75-88
- KRUSKAL, W.H. & WALLIS, A.W. (1952). Use of ranks in one-criterion variance analysis. *Journal of the American Statistical Association* 47 (260): 583-621
- LAMBECK, K.; ANTONIOLI, F.; ANZIDEI, M.; FERRANTI, L.; LEONI, G.; SCICCHITANO, G. & SILENZI, D. (2011). Sea level change along the Italian coast during the Holocene and projections for the future. *Quaternary International*, 232: 250-257
- LAMBECK, K.; ANTONIOLI, F.; PURCELL, A. & SILENZI, D. (2004a). Sea-level change along the Italian coast for the past 10,000 yr. *Quaternary Science Reviews*, 23: 1567-1598
- LAMBECK, K.; ANZIDEI, M.; ANTONIOLI, F.; BENINI, A. & ESPOSITO, A. (2004b). Sea level in Roman time in the Central Mediterranean and implications for recent change. *Earth and Planetary Science Letters*, 224: 563-575.
- LAPLACE, G. (1971). De l'application des coordonnées cartésiennes à la fouille stratigraphique. *Munibe, Sociedad de Ciencias Naturales Aranzadi*, 2/3: 223-236.
- LAPLACE, G & MÉROC, L. (1954). Application des coordonnées cartésiennes à la fouille d'un gisement. *Bulletin de la Société préhistorique de France*, 51 (1): 58-66
- LEWIS, J.R. (1964). *The ecology of rocky shores*. English Universities Press. 323p.

LILLIU, G. (1963). Informe sobre la IV campaña de excavaciones arqueológicas en Ses-Paises (Artá, Mallorca) de la misión italiana. *Separata del Noticiario Arqueológico Hispánico VII, cuadernos 1-3: 116-130.*

LINDBERG, D.R.; ESTES, J.A. & WARHEIT, K.I. (1998). Human influences on trophic cascades along rocky shores. *Ecological Applications, 8: 880-890*

LLABRÉS, J. & ISASI, R. (1934). *Excavaciones en los terrenos donde estuvo enclavada la ciudad romana de "Pollentia" (Balears, Isla de Mallorca, término municipal de Alcudia). Memoria de los trabajos practicados en 1930-1931.* Junta Superior del Tesoro Artístico. Sección de Excavaciones. 31p.

LLOVERAS, LL.; VICENTE, O.; MOLIST, M.; NADAL, J.; RIERA, S.; JULIÀ, R. & ESTRADA, A.(†) (2014). Interpretación tafonómica de la malacofauna marina en el yacimiento neolítico de la Caserna de Sant Pau del Camp (Barcelona). *Archaeofauna, 23 (Actas de la II Reunión de Arqueomalacología de la Península Ibérica): 169-179*

LLULL, B.; PERELLÓ, L.; HUNT, M.A.; PERELLÓ, D. & SALVÀ, S. (2012). L'exploració prehistòrica dels recursos cuprífers d'Illa den Colom (Maó, Menorca). *VI Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears (Formentera): 11-17*

LOMOLINO, M.V. (2000). A call for a new paradigm of island biogeography. *Global Ecology and Biogeography 9: 1-6*

LÓPEZ MULLOR, A. (2015). Les excavacions de la Mancomunitat de Catalunya a l'illa de Mallorca. In ROVIRA, J. & CASANOVAS, A. (Eds.). *La dècada prodigiosa 1914-1924: 127-144*

LÓPEZ PONS, A. (2000). El poblament inicial de l'illa de Menorca. In GUERRERO, V.M. & GORNÉS, S. (Coords.). *Colonització humana en ambients insulars, interacció amb el medi i adaptació cultural: 195-214*

LÓPEZ, J.M.; MARLASCA, R.; MCMINN, M. & RAMIS, D. (2013). L'exploració dels recursos animals a les Pitiüses a inicis del segon mil·lenni cal BC: Un tret diferencial? *V Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears (Palma): 35-42*

LÓPEZ, J.J. & RUIZ, J.A. (2010). Arqueología y etnografía de los recursos marinos en El Puerto de Santa María (Cádiz). *Revista de historia de El Puerto, 44: 9-57*

LUJÁN NAVAS, A. (2016). *Aprovechamiento y gestión de recursos marinos malacológicos en la fachada mediterránea de la Península Ibérica durante la Prehistoria reciente.* Universitat d'Alacant. 611p. (Tesi Doctoral Inèdita)

LUJÁN, A. & ROSSER, P. (2013). La malacofauna marina en el yacimiento neolítico del Tossal de les Basses (Albufereta, Alicante). *Animals i arqueologia hui. I Jornades d'arqueozoologia: 235-256*

LULL, V.; MICÓ, R.; RIHUETE, C & RISCH, R. (1999). *La Cova des Càrritx y la Cova des Mussol. Ideología y Sociedad en la prehistoria de Menorca.* IMEGSA-Barcelona. 699p.

LULL, V.; MICÓ, R.; RIHUETE, C & RISCH, R. (2001). *La prehistòria de les Illes Balears i el jaciment arqueològic de Son Fornés (Montuiri, Mallorca). La prehistoria de las Islas Baleares y el yacimiento arqueológico de Son Fornés (Montuiri, Mallorca)*. Fundación Son Fornés. 118p.

LULL, V.; MICÓ, R.; RIHUETE, C & RISCH, R. (2004). Los cambios sociales en las Islas Baleares a lo largo del II milenio. *Cypsela*, 15: 123-148

LULL, V.; MICÓ, R.; RIHUETE, C & RISCH, R. (2013). The Bronze Age in the Balearic Islands. In FOKKEMS, H. & HARDING, A. (Ed.). *The Oxford Handbook of the European Bronze Age*. Oxford University Press: 617-631

LULL, V.; MICÓ, R.; PALOMAR, B.; RIHUETE, C. & RISCH, R. (2008). *Cerámica talayótica. La producción alfarera mallorquina entre ca. 900 y 550 antes de nuestra era*. Universitat Autònoma de Barcelona. 232p.

LUQUE, A.A. & TEMPLADO, J.C. (Coords.) (2004). *Praderas y bosques marinos de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente (Junta de Andalucía). 336p.

MAC ARTHUR, R.H. & WILSON, E.O. (1967). *The theory of island biogeography*. Princeton University Press. 203p.

MALGOSA, A. & CAMPILLO, D. (1991). Visión General de las patologías halladas en los individuos de la necrópolis talayótica de "S'illot des Porros" (Mallorca) *Actas del IX Congreso Nacional de Historia de la Medicina*, 4: 1409-142

MAREAN, C.W.; BAR-MATTHEWS, M.; BERNATCHEZ, J.; FISHER, E.; GOLDBERG, P.; HERRIES, A.; JACOBS, Z.; JERARDINO, A.; KARKANAS, P.; MERCIER, N.; MINICHILLO, M.; NILSSEN, P.J.; THOMPSON, E.; TRIBOLO, C.; VALLADAS, H. & WILLIAMS, H. (2007). Early human use of marine resources and pigment in South Africa during the Middle Pleistocene. *Nature*, 449: 905-908

MARGALEF I LÓPEZ, R. (1989). *Introducción al Mediterráneo. El Mediterráneo Occidental*. Ed. Omega. 374.

MARGALEF I LÓPEZ, R. (1991). *Ecología*. Ed. Omega (7 reimpressió). 951p.

MARLASCA MARTÍN, R. (2008). Ictiofaunas de la cova des Riuets (La Mola, Formentera, Balears). In BÉAREZ, P.; GROUARD, S. & CLAVEL, B. (Eds.). *Archéologie du poisson. 30 ans d'archéo-ichtyologie au CNRS. Hommage aux travaux de Jean Desse et Nathalie Desse-Berset, XXVIIIe rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes / XIVth ICAZ Fish remains working group meeting*: 341-346

MARLASCA MARTÍN, R. (2010). El consumo de moluscos marinos por los primeros pobladores de las Pitiusas. *Férvedes*, 6 (Actas de la I Reunión de Arqueomalacología de la Península Ibérica): 131-137

MARLASCA, R.; COSTA B. & FERNÁNDEZ, J.H. (2014). La malacofauna marina del poblado de la Edad del Bronce des Cap de Barbaria II (Formentera, Islas Baleares). *Archaeofauna*, 23 (Actas de la II Reunión de Arqueomalacología de la Península Ibérica): 193-204

MÁRQUEZ, F.; NIETO, R.A.; LOZADA, M. & BIGATTI, G. (2015). Morphological and behavioral differences in the gastropod *Trophon geversianus* associated to distinct environmental conditions, as revealed by a multidisciplinary approach. *Journal of Sea Research*, 95: 239-247

MARTINELL I CALLICÓ, J. (1973). Algunos datos paleoecológicos y tafonómicos de un yacimiento pliocénico del Ampurdán. *Acta Geológica Hispánica*, 8 (1): 16-20

MARTINELL, J. & PEDEMONTE, F. (1974). Estudio tafonómico del yacimiento de Ventalló (Gerona). *Acta Geológica Hispánica*, 9 (2): 42-44

MARTINELL, J. & MARQUINA, J. (1978). Señales de depredación en los Gastropoda procedentes de un yacimiento pliocénico de Molins de Rei (Barcelona). Implicaciones paleoecológicas. *Acta Geológica Hispánica*, 13 (4): 125-128

MASCARÓ I PASARIUS, J (1952-1962). *Corpus de toponimia de Mallorca: relación alfabética de los topónimos registrados en el Mapa general de Mallorca. (10 toms)*. Gràfics Miramar. 3379p.

MASCARÓ I PASARIUS, J. (1968). *Prehistoria de las Islas Baleares*. Gràfics Miramar. 872 p.

MASON, R.D.; PETERSON M.L. & TIFFANY J.A. (1998). Weighing vs. Counting: Measurement Reliability and the California School of Midden Analysis. *American Antiquity*, 63 (2): 303-324

MASON, R.D.; PETERSON M.L. & TIFFANY J.A. (2000). Weighing and Counting Shell: A Response to Glassow and Claassen. *American Antiquity*, 65 (4): 757-761

MATEO I ÁLVAREZ, B. (1993). *Enciclopèdia de Menorca, Vol. III: Invertebrats No Artròpodes*. Obra Cultural de Menorca. 336p.

MATEO MIRAS, J. A. (2015). Los Anfibios y los Reptiles Introducidos en Baleares: un repaso a lo que sabemos y un ejemplo de puerta de entrada. *Llibre verd de protecció d'espècies a les Balears. Monografia de la Societat d'Història Natural de les Balears*, 20: 447-454.

MATEO, J.A.; AYRES, C. & LÓPEZ-JURADO, L.F. (2011). Los anfibios y reptiles naturalizados en España: Historia y evolución de una problemática creciente. *Boletín de la Asociación Herpetologica Española*, 26(2):94-97

MATEU, G.; VIÑALS, M.J.; MOREIRO, M. & NADAL, G. (2001). La Transgresión Flandriense a través de los foraminíferos bentónicos del Mar Balear. In PONS G.X. i GUIJARRO, J.A. (Eds.). *El canvi climàtic: passat, present i futur. Monografies de la Societat d'Història Natural de les Balears*, 9: 13-31



- MAURO, A.; ARCUELEO, M. & PARRINELLO, N. (2003). Morphological and molecular tools in identifying the Mediterranean limpets *Patella caerulea*, *Patella aspera* and *Patella rustica*. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 295: 131– 143
- MAYOL, J.; ALCOVER, J.A.; ALOMAR, G.; POMAR, G.; JURADO, J. & JAUME, D. (1980). Supervivència de *Baleaphryne* (*Amphibia: Anura: Discoglossidae*) a les muntanyes de Mallorca. Nota preliminar. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 45 (Sec. zool. 3): 115-119.
- McMINN, M. & J.A. ALCOVER, J.A. (1992). Els ocells del Pleistocè superior de la Cova Nova (Capdepera, Mallorca). III Noves aportacions al registre. *Butlletí d'Història Natural de les Balears*, 35: 17-32
- MEIN, P. & ADROVER, R. (1982). Une faunule de mammifères insulaires dans le miocène moyen de majorque (iles balléares). *Geobios Mémoire Spécial*, 6: 451-463
- MELLARS, P. (1976). Fire ecology, animal populations and man: Study of some ecological relationships in prehistory. *Proceeding Prehistoric Society*, 42:15-45
- MENÉNDEZ-AMOR, J. & FLORSCHÜTZ, F. (1961). La concordancia entre la composición de la vegetación durante la segunda mitad del Holoceno en la costa de Levante (Castellón de la Plana) y en la W. de Mallorca. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Geología)*, 59: 97-100
- MERCADAL I PONS, B. (1966). Nuevas aportaciones al conocimiento del Cuaternario de Menorca. *Revista de Menorca*, III(4): 148-161
- MESA, E.M. & NIVEAU DE VILLEDARY, A.M. (2014). Análisis arqueomalacológico de tres contextos rituales de la necrópolis púnica de Cádiz. *Archaeofauna*, 23 (Actas de la II Reunión de Arqueomalacología de la Península Ibérica): 69-88
- MEYERS, C. (2003). Material remains and social relations: women's culture in Agrarian Households of the Iron Age. In Dever, W.G. & GITIN, S. (Eds.). *Symbiosis, Symbolism, and the power of the past. Canaan, Ancient Israel, and their neighbours from the Late Bronze Age through Roman Palestina*: 425-444
- MICHELI, R. (2004). Gli ornamenti in conchiglia del Neolitico dell'Italia settentrionale. *Prehistoria Alpina*, 40 (supl.1): 53-70
- MICHELI, R. (2015). Conchiglie affascinanti per ornamenti di prestigio: Produzione, distribuzione e impiego dello *Spondylus gaederopus* nella preistoria europea. *Appunti di archeomalacologia*: 198-212
- MICÓ PÉREZ, R. (2005). *Cronología absoluta y periodización de la prehistoria des las Islas Baleares*. British Archaeological Reports (BAR) International Series, 1373. 621p.
- MILNER, N.; BARRETT, J. & WELSH, J. (2007). Marine resource intensification in Viking Age Europe: the molluscan evidence from Quoygrew, Orkney. *Journal of Archaeological Science*, 34(9): 1461-1472

- MIR-GUAL, M. (2014): *Anàlisi, caracterització i dinàmica de les formes erosives blowout en sistemes dunars de Mallorca i Menorca (Illes Balears)*. Universitat de les Illes Balears. 425 p. (Tesi Doctoral Inèdita)
- MOFFETT, L. (1992). Cereals from a Bronze Age storage vessel at Torralba d'En Salort, Menorca, Spain. *Vegetation History and Archaeobotany*, 1(2): 87-91
- MONTERO, M. (1999). Estudio de los restos faunísticos de la Cova des Càrritx. In LULL, V.; MICÓ, R.; RIHUETE, C. & RISCH, C. (Eds.). *La Cova des Càrritx y la Cova des Mussol. Ideología y sociedad en la prehistoria de Menorca: 533-542*
- MOORE, R.D.; GRIFFITHS, R.A. & ROMÁN, A. (2004a). Distribution of the Mallorcan midwife toad (*Alytes muletensis*) in relation to landscape topography and introduced predators. *Biological Conservation*, 116:327-332
- MOORE, R.D.; GRIFFITHS, R.A.; O'BRIEN, C.M.; MURPHY, A. & JAY, D. (2004b). Induced defences in an endangered amphibian in response to an introduced snake predator. *Oecologia*, 141 (1): 139-147
- MORALES MUÑIZ, A. (1997). Técnicas de estudio de la Arqueozoología. In NADAL, J., FULLOLA PERICOT, J.M. & PETIT, M.A. (Eds.), *Animalia Archaeologica. L'Arqueozoologia i la Tafonomia aplicades a l'Arqueologia, Societat Catalana d'Arqueologia: 7-19*
- MORENO NUÑO, R. (1994). *Análisis arqueomalacológicos en la Península Ibérica. Contribución metodológica y biocultural*. Universidad Autónoma de Madrid. 353p. (Tesi Doctoral inèdita)
- MORENO NUÑO, R. (1995). Arqueomalacofaunas de la Península Ibérica: un ensayo de síntesis. *Complutum*, 6: 353-382
- MORENO, D & ARROYO, M.C. (2008). *Patella feruginea* Gmelin, 1791. Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía. *Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía: 308-319*
- MOURER-CHAUVIRE, C.; ALCOVER, J. A.; MOYÀ, S. & PONS J. (1980). Une nouvelle forme insulaire d'Effraie geante *Tyto balearica* N. sp., (*Aves, Strigiformes*), du Plio-Pleistocene des Balears. *Geobios*, 13 (5): 803-811
- MOYÀ-SOLA, S. & PONS-MOYÀ, J. (1979). Catalogo de los yacimientos con fauna de vertebrados del Plioceno, Pleistoceno y Holoceno de las Baleares. *Endins*, 5-6: 59-74
- MOYÀ-SOLA, S.; PONS-MOYÀ, J.; ALCOVER, J.A. & AGUSTÍ, J. (1984). La fauna de vertebrados neógeno-cuaternaria de Eivissa (Pitiüses). Nota preliminar. *Acta Geologica Hispanica*, 19 (1): 33-35
- NADAL I LORENZO, J. (1998). Informe sobre los restos faunísticos correspondientes al yacimiento de Son Real. Anexo II. In TARRADELL, M. & HERNÁNDEZ-GASCH, J. *Son Real. Necrópolis talayótica de la edad del hierro. Catálogo e inventarios. Arqueomediterrània, 3 (I). Treballs de l'Àrea d'Arqueologia de la Universitat de Barcelona: 219-222*

NADAL, J. & ESTRADA, A (2003). Estudi de la indústria òssia recuperada en el jaciment de s'Aigua Dolça. In GUERRERO, V.M.; CALVO, M. & COLL, J. (2003). *El Dolmen de s'Aigua Dolça (Colònia de Sant Pere, Mallorca)*. Volum 5 de La deixa. *Monografies de Patrimoni Històric. Consell de Mallorca*: 75-91

NINYEROLA, M.; SÁEZ, L. & PÉREZ-OBÍOL, R (2007). Relating postglacial relict plants and Holocene vegetation dynamics in the Balearic Islands through field surveys, pollen analysis and GIS modelin. *Plant Biosystems*, 141 (3): 292-304

NIVEAU DE VILLEDARY Y MARIÑAS, A.M. (2006). Banquetes rituales en la necrópolis púnica de Gadir. *Gerión*, 24: 35-64

NIVEAU DE VILLEDARY Y MARIÑAS, A.M. (2012). *Ofrendas, banquetes y libaciones: el ritual funerario en la necrópolis púnica de Cádiz*. SPAL Monografías, 12. 297p.

NIVEAU DE VILLEDARY, A.M. & ABIA, A.M. (2014). El simbolismo del Murex en contextos funerarios y rituales. *Moluscos y púrpura en contextos arqueológicos atlántic-mediterráneos. Nuevos procesos y reflexiones en clave del proceso histórico. (Actas de la III Reunión de Arqueomalacología de la Península Ibérica)*: 286-297

NOAÍN MAURA, M.J. (1996). Matèries primeres, tecnologia i cultura material. El adorno personal del neolítico peninsular. Sus contenidos simbólicos y económicos. *Rubricatum: Revista del Museu de Gavà*, 1 (1a part) (I Congrés del neolític a la península ibèrica): 271-278

OLIVA POVEDA, M. (2012). Los adornos, producto de intercambio de ideas, materias y tecnología. contactos e influencias entre las comunidades prehistóricas en el noreste peninsular entre el VI-IV milenios ANE. *Rubricatum. Revista del Museu de Gavà*, 5 (Congrés Internacional Xarxes al Neolític – *Neolithic Networks*): 257-264

OLIVA POVEDA, M. (2015). *Aprofitament i transformació de matèries primeres per a l'elaboració d'ornaments durant la prehistòria recent (5600-3400 cal ane) al nord-est de la península Ibèrica*. Universitat Autònoma de Barcelona. 573p. (Tesi doctoral inèdita)

PALMER, M.; PONS, G.X.; CAMBEFORT, I. & ALCOVER, J.A. (1999). Historical processes and environmental factors as determinants of inter-island differences in endemic faunas: the case of the Balearic Islands. *Journal of Biogeography*, 26: 813–823

PALOMAR PUEBLA, B. (2007). *La Ceràmica posttalaiòtica de Mallorca: significació econòmica i social dels canvis en el procés productiu entre c. 450-250 cal ANE. El cas de Son Fornés, Montuïri*. Universitat Autònoma de Barcelona. 633p. (Tesi Doctoral inèdita)

PAPI RODES, C. (1989). Los elementos de adorno-colgantes en el Paleolítico Superior y Epipaleolítico: pautas para su estudio tecnológico. *Trabajos de Prehistoria*, 46: 47-63

PAREDES, F. & ACUÑA, J.D. (1991). Consideraciones sobre los caracteres biométricos usados para la distinción de las especies del género *Patella* en Europa occidental. *Bollettino Malacologico*, 27 (5-9): 77-94

PARKER PEARSON, M. (2003). *Food, Culture and Identity in the Neolithic and Early Bronze*. Archaeopress. British Archaeological Reports (BAR) International Series, 1117. 134p.

PARRA, L.; PÉREZ-OBIOL, R.; JULIÀ, R. ; M. FONTUGNE, M. & ROURE, J.M. (1992). A Holocene pollen analyses from Mallorca (Core SP1). *Abstracts of the 8th International Palynological Congress. Aix en Provence*. 112p.

PASCUAL I BENITO, J.LL. (1998). *Utilitaje óseo, adornos e ídolos neolíticos valencianos*. Servicio de Investigación Prehistórica. Serie de Trabajos Varios, 95. 538p.

PASCUAL I BENITO, J.LL. (2014). El consumo de moluscos marinos durante el Neolítico antiguo en la región central del Mediterráneo peninsular. *Archaeofauna*, 23 (Actas de la II Reunión de Arqueomalacología de la Península Ibérica): 207-222

PERELLÓ MATEO, L. (2017). *Tecnología metalúrgica del cobre y del bronce durante el período Postalayótico en Mallorca (ca. s. VI AC - s. I AC)*. Universitat de les Illes Balears. 488p. (Tesi Doctoral inédita)

PÉREZ ARRONDO, C.L. (1987). El fenómeno megalítico en la margen derecha del Ebro: La Rioja: estado de la cuestión y principales problemas. *El megalitismo en la península ibérica*: 159-180

PÉREZ-JORDÀ, G.; PEÑA-CHOCARRO, L.; PICORNELL-GELABERT, LL. & CARRIÓN, Y. (2017). Agriculture between the third and first millennium bc in the Balearic Islands: the archaeobotanical data. *Vegetation History and Archaeobotany*, 27 (1): 253 - 265

PÉREZ-OBIOL R.; YLL, E., PANTALEÓN-CANO, J. & ROURE, J. (2000). Evaluación de los impactos antrópicos y los cambios climáticos en el paisaje vegetal de las islas Baleares durante los últimos 8000 años. In GUERRERO, V. & GORNÉS, S. (Coords.) *Colonización humana en ambientes insulares. Interacción con el medio y adaptación cultural*: 73 - 98

PÉREZ-OBIOL, R.; SÁEZ, LL. & YLL, E.I. (2003). Vestigis florístics postglacials a les Illes Balears i dinàmica de la vegetació holocènica. *Orsis*, 18: 77-94

PÉREZ-OBIOL, R.; YLL, E.I.; PANTALEÓN-CANO, J. & ROURE, J.M. (2001). Canvis en el paisatge vegetal de les Illes Balears durant el final del Quaternari. In PONS G.X. & GUIJARRO, J.A. (Eds.). *El canvi climàtic: passat, present i futur*. Monografies de la Societat d'Història Natural de les Balears, 9: 69-89

PERICOT I GARCÍA, L. (1975). *Las Islas Baleares en los tiempos prehistóricos*. Ed. Destino. 166p.

PERICOT, L. & TARRADELL, M. (1961). Las recientes investigaciones sobre la prehistoria de las islas Baleares. V Congreso Internacional de Prehistoria y Protohistoria (Hamburg, 1958): 663-666

PÈTILLON, J.M. (2008). First evidence of a whale-bone industry in the western European Upper Paleolithic: Magdalenian artifacts from Isturitz (Pyrénées-Atlantiques, France). *Journal of Human Evolution*, 54(5): 720-726

- PICORNELL GELABERT, LL. (2012). *Paisaje vegetal y comunidades prehistóricas y protohistóricas en Mallorca i Menorca (Illes Balears): Una aproximación desde la antracología*. Universitat de Barcelona. 386p. (Tesi Doctoral Inèdita)
- PIGA, G.; HERNÁNDEZ-GASSCH, J.; MALGOSA, A. & ENZO, S. (2007). La coexistencia de la inhumación y la incineración en la Mallorca protohistórica: Los ritos funerarios en la necrópolis de S'illot des Porros. *Sardinia, Corsica et Baleares Antiquae*, 5: 133-149
- PIGA, G.; HERNÁNDEZ-GASSCH, J.; MALGOSA, A.; GANADU, ML. & ENZO, S. (2010). Cremation practices coexisting at the S'illot des Porros Necropolis during the Second Iron Age in the Balearic Islands (Spain). *HOMO - Journal of Comparative Human Biology*, 61: 440-452
- PILKEY O.H. & GOODELL, H.G. (1963). Trace elements in recent mollusk shells. *Limnology and Oceanography* 8(2): 137-148
- PINYA, S.; TEJADA, S.; CAPÓ, X. & SUREDA, A. (2016). Invasive predator snake induces oxidative stress responses in insular amphibian species. *Science of the Total Environment*, 566-567: 57-62
- PLA MASIÀ, E. (2000). *Moluscos bivalvos y gasterópodos de la Marina Alta y Baleares*. Ajuntament de Dènia. 180p.
- PLANTALAMOR I MASSANET, LL. (1991a). *L'arquitectura prehistòrica i protohistòrica de Menorca i el seu marc cultural*. Treballs del Museu de Maó, 12. 627 p.
- PLANTALAMOR I MASSANET, LL. (1991b). El conjunt de Curnia (Maó) i l'evolució cultural a Menorca oriental al II mil·lenari AC. *Bolletí de la Societat Arqueològica Lul·liana*, 47: 3-18
- PLANTALAMOR, LL.; ANGLADA, M. & FERRER, A. (2012). Els aixovars dels sepulcres col·lectius de l'illa de Menorca: elements de tradició neolítica i calcolítica i evidències de relacions amb l'exterior. In BORRELL, M.; BORRELL, F.; BOSCH, J. & MOLIST, M. (Eds.). *Actes del Congrés Internacional Xarxes al Neolític. Circulació i intercanvi de matèries, productes i idees a la Mediterrània occidental (VII-III mil·lenni aC)*. Rubricatum, 5: 433-440.
- PLANTALAMOR, LL.; MARQUÈS, J.; RAMIS, D.; PELEGRÍ, I. & VILLALONGA, S. (2004). *Son Real: Santa Margalida (Mallorca): Informe de l'excavació arqueològica al sepulcre megalític*. Treballs del Museu de Menorca, 27. 56p.
- PLANTALAMOR, LI. & SASTRE, J. (1991). Excavació d'urgència de la naveta de Binipati Nou (Ciutadella). *Meloussa*, 2: 163-172
- PLANTALAMOR, LL.; VILLALONGA, S. & MAQUÉS, J. (2008). *Monument funerari de Son Olivaret*. Treballs del Museu de Menorca, 30. 376 p.
- PLEGUEZUELOS GÓMEZ J.M. (2002). Las Especies Introducidas de Anfibios y Reptiles. In PLEGUEZUELOS J.M., MÁRQUEZ R. & LIZANA M. (Eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Ministerio de Medio Ambiente – Asociación Herpetológica Española: 501-532

POMAR, LL. & CUERDA, B. (1979). Los depósitos marinos pleistocénicos en Mallorca. *Acta Geológica Hispanica*, 14 (Homenatge a Lluís Solé i Sabaris): 505-513

PONS I HOMAR, G. (1997). Dades per al coneixement del Pretalaiòtic Final de Mallorca a través de l'anàlisi macroespacial. *Bolletí de la Societat Arqueològica Lul·liana*, 53: 371-376.

PONS I HOMAR, G. (1999). *Anàlisi espacial del poblament al Pretalaiòtic Final i al Talaiòtic I de Mallorca*. Col·lecció La Deixa, 2. Monografies de patrimoni històric. 265p.

PONS-MOYÀ, J. & COLL, J. (1984). Les indústries lítiques dels jaciments a l'aire lliure de la zona de Santanyí (Mallorca). In WALDREN, W.H.; CHAPMAN, R.; LEWTHWAITE, J. & KENNARD, R.C. (Eds.). *The Deya conference of prehistory. Early settlement in the western mediterranean islands and their peripheral areas. (Vol. III). British Archaeological Reports (BAR) International Series*, 229: 841-858

PONS-MOYÀ, J.; MOYÀ-SOLA, S.; AGUSTÍ, J. & ALCOVER, J.A. (1981). La fauna de mamíferos de los yacimientos menorquines con *Geochelone gymnesica* (Bate, 1914). Nota Preliminar. *Acta Geologica Hispanica*, 16: 129-130

PONS, G.X.; ANGLADA, M.; FERRER, A; RAMIS, R. & SALAS, M. (2017). Depósitos eólicos arenosos en el yacimiento arqueológico de es Coll de Cala Morell (Ciudadella de Menorca, Islas Baleares). In PONS, G.X.; LORENZO, J. & GÓNEZ, LL. (Eds.) *Actas de las IX Jornadas de Geomorfología Litoral (Menorca, 2017). Geo-Temas*, 17: 31-34

POPPE, G.T. & GOTO, Y. (1993). *European Seashells, Vol 2 (Scaphopoda, Bivalvia, Cephalopoda)*. ConchBooks. 221p.

PORCEL GOMILA, G. (1986). Algunos aspectos económicos de la Prehistoria y Protohistoria mallorquina. *Bolletí de la Societat Arqueològica Lul·liana*, 42: 3-18

PRADOS, F. & JIMÉNEZ, H. (2017). Menorca entre fenicios y púnicos: una aproximación arqueológica des de la arquitectura defensiva. In PRADOS, F.; JIMÉNEZ, H. & MARTÍNEZ, J.J. (Eds.). *Menorca entre fenicis i púnics / Menorca entre fenicios y púnicos. Universidad de Murcia. Publicaciones del CEPOAT*, 2: 105-136

QUINTANA ABRAHAM. C. (2000). *La ceràmica superficial d'importació del Puig de Sa Morisca*. Valldargent. 117 p.

QUINTANA, J. & AGUSTÍ, J. (2007). Los mamíferos insulares del Mioceno medio y superior de Menorca (islas Baleares, Mediterráneo occidental). *Geobios* 40: 677-68

QUINTANA, J., RAMIS, B. & BOVER, P. (2016). Primera datació d'un mamífer no autòcton (*Oryctolagus cuniculus* [Linnaeus, 1758]) (*Mammalia: Lagomorpha*) del jaciment holocènic del Pas d'en Revull (barranc d'Algendar, Ferreries). *Revista de Menorca*, 95: 185-200

- QUINTANA, J.; KOHLER, M. & MOYÀ-SOLA, S. (2011). *Nuralagus rex*, gen. et sp. nov., an endemic insular giant rabbit from the Neogene of Minorca. *Journal of Vertebrate Paleontology* 31 (2): 231–240
- RAMÍREZ, R.; TUYA, F. & HAROUN, R.J. (2009). Efectos potenciales del marisqueo sobre moluscos gasterópodos de interés comercial (*Osilinus* spp. y *Patella* spp.) en el Archipiélago Canario. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 44 (3): 703-714
- RAMIS BERNAT, D. (Inèdit). *Estudi faunístic del santuari talaiòtic de sa Punta des Patró, Son Real (Santa Margalida). Campanyes de 2000 i 2001*. 30p.
- RAMIS BERNAT, D. (2006). *Estudio faunístico de las fases iniciales de la Prehistoria de Mallorca*. Universidad Nacional de Educación a Distancia. 739p. (Tesi Doctoral Inèdita)
- RAMIS BERNAT, D. (2014). Early island exploitations: productive and subsistence strategies on the prehistòric Balearic Islands. In KNAPP, A.B. & VAN DOMMELEN, P. (Eds.). *The Cambridge Prehistory of the Bronze and Iron Age Mediterranean*. Cambridge University Press: 40-56
- RAMIS BERNAT, D. (2017). Evidències de contactes exteriors al món talaiòtic a partir de l'estudi del registre faunístic. In PRADOS, F.; JIMÉNEZ, H. & MARTÍNEZ, J.J. (Eds.). *Menorca entre fenicis i púnics / Menorca entre fenicios y púnicos*. Universidad de Múrcia. *Publicaciones del CEPOAT*, 2: 201-217
- RAMIS, D. & ALCOVER, J.A. (2001a). Revisiting the Earliest Human Presence in Mallorca, Western Mediterranean. *Proceedings of the Prehistory Society*, 67: 261-269
- RAMIS, D. & ALCOVER, J. A. (2001b): Bone needles in Mallorcan prehistory: a reappraisal. *Journal of Archaeological Science*, 28: 907-911
- RAMIS, D. & ANGLADA, M. (2012). Una aproximació a l'explotació dels recursos faunístics a Menorca durant l'edat del Bronze: la naveta de cala Blanca (Ciutadella). *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears*, 55: 175-197
- RAMIS, D. & BOVER, P. (2001). A Review of the Evidence for Domestication of *Myotragus balearicus* Bate 1909 (*Artiodactyla, Caprinae*) in the Balearic Islands. *Journal of Archaeological Science*, 28: 265-282
- RAMIS, D. & SANTANDREU, G. (2011). Arqueologia de les caveres de les Illes Balears. *ENDINS*, 35 (*Monografia de la Societat d'Història Natural de les Balears*, 17): 317-332
- RAMIS, D.; ANGLADA, M.; FERRER, A.; PLANTALAMOR, LL. & VAN STRYDONCK, M. (2017). Faunal introductions to the Balearic Islands in the early 1st millennium CAL BC. *Radiocarbon*: 1-9
- RAMON, J. & COLOMAR, M. (2010). El recinte fortificat de l'edat del bronze i l'habitatge andalusí de sa Cala (La Mola, Formentera). *Quaderns de Prehistòria i Arqueologia de Castelló*, 28: 139-166

RAMOS SAINZ, M.L. (1990). *Estudio sobre el ritual funerario en las necrópolis fenicias y púnicas de la Península Ibérica*. Colección de Estudios. Universidad Autónoma de Madrid. 316p.

RAMOS, A.A.; SEVA, A.M.; SÁNCHEZ, J.L & BAYLE, J.T. (1997). Megabentos asociado a dos praderas de *Posidonia oceanica* (L.) Delile, 1813 del sudeste ibérico con diferente grado de conservación. *Publicaciones Especiales del Instituto Español de Oceanografía*, 23: 269-275

RAPPAPORT, R.A. (1999). *Ritual and Religion in the Making of Humanity*. Cambridge University Press. 535p.

RATO, C.; CARRANZA, S.; PERERA, A.; CARRETERO, M.A. & HARRIS, D.J. (2010). Conflicting patterns of nucleotide diversity between mtDNA and nDNA in the Moorish gecko, *Tarentola mauritanica*. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 56(3): 962-971

RATO C., CARRANZA S. & HARRIS D.J. (2011). When selection deceives phylogeographic interpretation: the case of the Mediterranean house gecko, *Hemidactylus turcicus* (Linnaeus, 1758). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 58(2): 365-373

REUMER, J.W.F. & SANDERS, E.A.C. (1984). Changes in the vertebrate fauna of Menorca in prehistoric and classical times. *Z. Säugetierkunde*, 49:321-325

RHOADS, D.C. & LUTZ, R.A. (1980). *Skeletal growth of aquatic organisms. Biological records of environmental change*. Plenum press. 750p.

RIBA I ARDERIU, O. (1981). Canvis de nivell i de salinitat de la mediterrània occidental durant el neogen i el quaternari. *Biogeografia de la Mediterrània occidental. Institut d'Estudis Catalans. Treballs de la Institució Catalana d'Història Natural*, 9: 45 - 62

RIEDL, R. (1986). *Fauna y flora del Mar Mediterráneo*. Ed. Omega. 858p

RIERA MORA, S. (1996). Incendis i pertorbacions forestals d'origen antròpic durant el Neolític Antic al pla de Barcelona (Sector central de la costa catalana). *Actes del I congrés del Neolític a la Península Ibèrica, Gavà - Bellaterra 1993. Rubricatum. Revista del Museu de Gavà*, 1(1): 35-42

RIERA, M.M. & RIERA, M. (2005). Un possible taller de producció de porpra de l'antiguitat tardana al Pla de ses Figueres (illa de Cabrera). *Bolletí de la Societat Arqueològica Lul·Liana*, 61: 377-390

RIERA, N.; TRAVESET, A. & GARCÍA, O. (2002). Breakage of mutualisms by exotic species: the case of *Cneorum tricoccon* L. in the Balearic Islands (Western Mediterranean Sea). *Journal of Biogeography*, 29:713-719

RIHUETE HERRADA, C. (2000). *Dimensiones bio-arqueológicas de los contextos funerarios. Estudio de los restos humanos de la necrópolis prehistórica de la Cova des Càrritx (Ciutadella, Menorca)*. Universitat Autònoma de Barcelona. 496p. (Tesi doctoral Inèdita)



- RIPOLL, E. & LLONGUERAS, M. (1963). La cultura neolítica de los sepulcros de fosa en Cataluña. *Empúries: revista de món clàssic i antiguitat tardana*, 25: 1-90
- RITA LARRUCEA, J. (1998). Els pisos de vegetació de la serra de Tramuntana. In TOLOSA, F. (Coord.). *La Serra de Tramuntana, aportacions per a un debat*: 59-69
- RIVAS, J.; BERGAS, X.; SALVADOR, P.; FONT, R.; Galmés, A.; GONZÁLEZ, C.; SALVÀ, B. & RINNE, C. (2017). Es Rossells: resultats preliminars del primer projecte triennal. *VII Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears (Maó)*: 105-113
- ROBINS, R.P. & STOCK, E.C. (1990). The burning question: A study of molluscan remains from a midden on Moreton Island. In SOLOMON, S.; DAVIDSON, I. & WATSON, D. (Eds.). *Problem solving in Taphonomy: Archaeological and Palaeontological Studies from Europe, Africa and Oceania. Tempus. Archaeology and Material Culture Studies in Anthropology*, 2: 80-100.
- ROCHE, J. (1966). Balance de un siglo de excavaciones en los concheros mesolíticos de Muge. *Empúries*, 28: 13-48
- ROMAGNOLI, F.; BAENA, J. & SARTI, L. (2016). Neanderthal retouched shell tools and Quina economic and technical strategies: An integrated behaviour. *Quaternary International*, 407: 29-44
- ROSSELLÓ-BORDOY, G. (1958). Cerámica incisa de Mallorca. *Studi Sardi*, XVI: 300-315
- ROSSELLÓ-BORDOY, G. (1963). *El túmulo escalonado de Son Oms (Palma de Mallorca)*. Instituto de Arqueología i Prehistoria. Publicaciones eventuales, 6. 36p.
- ROSSELLÓ-BORDOY, G. (1965). *Excavaciones en el conjunto talayótico de Son Oms: Palma de Mallorca*. Servicio Nacional de Excavaciones Arqueológicas, 35. 53p.
- ROSSELLÓ-BORDOY, G. (1966). *Excavaciones en el círculo funerario de "Son Bauló de Dalt" (Santa Margarita - Isla de Mallorca)*. Excavaciones arqueológicas de España, 51. Servicio nacional de excavacions arqueológicas. 22p.
- ROSSELLÓ-BORDOY, G. (1972). La Prehistoria de Mallorca. Rectificaciones y nuevos enfoques al problema. *Mayurqa*, Vol. 7: 115-153
- ROSSELLÓ-BORDOY, G. (1973). *La Cultura Talayótica en Mallorca. Bases para el estudio de sus fases iniciales*. Ediciones Cort. 226p.
- ROSSELLÓ-BORDOY, G. (1986-1989). El hogar parrilla en las navetas mallorquinas. *Empúries*, 48-50 *Volum II*: 260-267
- ROSSELLÓ-BORDOY, G. (1992a). La Prehistoria de Mallorca y su conocimiento científico. *La Prehistòria de les Illes de la Mediterrània Occidental. X Jornades d'Estudis Històrics Locals*. Palma: 1-19

ROSSELLÓ-BORDOY, G. (1992b). Mallorca en el Bronce Final (ss. XVI-XIII A.C.). *La Sardegna nel Mediterraneo tra il Bronzo Medio e il Bronzo Recente (XVI-XIII sec. A.C.). Atti del III Convegno di Studi "Un Millennio di relazione fra la Sardegna e i Paesi del Mediterraneo (Selargius-Cagliari, 1987): 421-442.*

ROSSELLO-BORDOY, G. & CAMPS, J. (1972). Excavaciones en el Complejo Noroeste de "Es Figueral de Son Real" (Santa Margarita, Mallorca). *Noticario Arqueológico Hispano – Prehistoria I. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia. Secretaría General Técnica: 111-176.*

ROSSELLÓ-BORDOY, G. & CAMPS, J. (1973). Las excavaciones de Son Oms (Mallorca) 1969-1971. *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología (Jaén, 1971): 301-306*

ROSSELLÓ-BORDOY, G. & FREY, O.H. (1966). *Levantamiento planimétrico de S'Illo*. Excavaciones Arqueológicas en España, 48. 19p.

ROSSELLÓ-BORDOY, G. & LLOMPART MORAGUES, G. (1965). *Prehistòria i Protohistòria de Mallorca*. Monografies 3. Obra Cultural Balear. 54p.

ROSSELLÓ-BORDOY, G. & MASCARÓ, J. (1962). Primer dolmen découvert à Majorque: Son Bauló de Dalt (Commune de Sainte Margalida). *Bulletin de la Société Préhistorique Française, LIX: 180-186.*

ROSSELLÓ-BORDOY, G.; PLANTALAMOR, LL. & MURILLO, J. (1994). Cala de Sant Vicenç: Una necrópolis de cuevas artificiales de tipo mediterráneo en Mallorca. *Bolletí de la Societat Arqueològica Lul·liana, 50: 3-56*

ROSSELLO-BORDOY, G. & WALDREN, W.H. (1973). *Excavaciones en el abrigo del bosque de Son Matge (Valldemosa, Mallorca)*. Separata del Noticario Arqueológico Hispano – Prehistoria II. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia. Secretaría General Técnica. 76 p.

ROSSELLÓ-BORDOY, G.; WALDREN, W.H. & KOPPER, J.S. (1967). *Análisis de radiocarbono en Mallorca*. Trabajos del Museo de Mallorca, 1. 11p.

ROY, K.; COLLINS, A.G.; BECKER, B.J.; BEGOVIC, E. & ENGLE, J.M. (2003). Anthropogenic impacts and historical decline in body size of rocky intertidal gastropods in Southern California. *Ecology Letters, 6: 205-211*

RUFINO, M.M.; GASPAR, M.B; PEREIRA, A.M. & VASCONCELOS, P. (2006). Use of shape to distinguish *Chamelea gallina* and *Chamelea striatula* (*Bivalvia: Veneridae*): linear and geometric morphometric methods. *Journal of Morphology, 267: 1433-1440*

RUIZ-ALTABA, C. (1993). Els mol·luscs marins: catàleg preliminar. In *ALCOVER, J.A., BALLESTEROS, E. & FORNOS, J.J. (Eds.). Historia Natural de l'arxipèlag de Cabrera. Monografies de la Societat d'Història Natural de les Balears, 2: 589-596*

RUIZ-ALTABA, C. (1999). *La diversitat biològica. Una perspectiva des de Mallorca*. Manuals d'Introducció a la Naturalesa, 12: 111 p.

SALES BURGUERA, M. (1999). Intent d'estudi del culte, la religiositat i el paisatge ritual de la prehistòria mallorquina. *Mayurqa*, 25: 83-93

SALVÀ SIMONET, B. (1992). El patró d'assentament de la prehistòria a la romanització a Felanitx (Mallorca). *X Jornades d'Estudis Històries Locals. La Prehistòria a les Illes de la Mediterrània occidental: 407-418*

SALVÀ SIMONET, B. (2001). *El Pretalaiòtic al Llevant mallorquí (1700–1100 Ac). Anàlisi territorial*. Documenta Balear. 181p.

SALVÀ SIMONET, B. (2007). La mar i la Prehistòria Balear. Una nova perspectiva: el material arqueològic de Sa Bassa Nova de Portocolom. *Arqueologia i Història a Portocolom: 39-50*.

SALVÀ SIMONET, B. (2013). *Arqueometal·lúrgia com a reflex de l'estratificació social de les Illes Balears*. Universitat de Barcelona. 707p. (Tesi Doctoral Inèdita)

SALVÀ, B. & CALVO, M (2002). El poblat des Closos de Can Gaià dins del context cultural del Bronze a Mallorca. *Tribuna d'arqueologia, 1998-1999: 135-158*

SALVÀ, B., CALVO, M. & GUERRERO, V.M. (2002). La Edad del Bronce Balear (c. 1700-1000/900 BC). Desarrollo de una complejidad social. *Complutum*, 13: 193-219

SALVÀ, B. & HERNÁNDEZ-GASCH, J. (2009). Los espacios domésticos en las Islas Baleares durante las Edades del Bronce y del Hierro. De la sociedad naviforme a la talayótica. *L'espai domèstic i l'organització de la societat a la protohistòria de la Mediterrània occidental (1er mil·lenni ANE)*. *ArqueoMediterrània, 11 (Actes de la IV Reunió Internacional d'Arqueologia de Calafell: 299-321*.

SALVÀ, B. & JAVALOYAS, D. (2013). ¿Las islas del fin del mundo? Las comunidades baleáricas y los contactos interculturales durante el Bronce Medio y Final (1400-850 A.C.). In PERGOLA, P. & LOSCHIAVO, F. (Eds.). *Les lingots peau-de-boeuf et la navigation en Méditerranée centrale. Actes du 11ème Colloque international (Lucciana, Mariana, 15-18 septembre 2005)*. Ajaccio. Ed. Alain Piazzola: 243-267

SALVÀ, B.; RHINNE, C.; WEISS, D.; SALVADOR, P.; GALMÉS, A.; RIVAS, J.; BERGAS, X.; FONT, R. & GONZÁLEZ, C. (2015). Es Rossells: ahir i avui. *VI Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears (Formentera): 109-118*

SANDERS E.A.C. (1984). Evidence concerning late survival and extinction of endemic *Amphibia* and *Reptilia* from the Bronze and Iron Age settlement of Torralba den Salort (Alaior, Menorca). In HEMMER, H. & ALCOVER, J.A. (Eds.). *Història Biològica del Ferreret. Monografies Científiques, 3: 123-128*

SÁNCHEZ ROMERO, M. (2008). El consumo de alimento como estrategia social recetas para la construcción de la memoria y la creación de identidades. *Cuadernos de prehistoria y arqueología de la Universidad de Granada, 18: 17-39*

- SÁNCHEZ, M. & ARANDA, G. (2005). El cambio en las actividades de mantenimiento durante la Edad del Bronce: nuevas formas de preparación, presentación y consumo de alimentos. *Treballs d'Arqueologia*, 11: 73-90
- SANCHIZ, F.B. & ADROVER, R. (1977 [1979]). Anfibios fosiles del Pleistoceno de Mallorca. *Donana, Acta Vertebrata*, 4: 5-25
- SANMARTÍ, J.; HERNÁNDEZ-GASCH, J. & SALAS, M. (2002). El comerç protohistòric al nord de l'Illa de Mallorca. *Cypsela*, 14: 107-124
- SANTOS, X. & GUICKING, D. (2015). La culebra viperina (*Natrix maura*) en las islas Baleares. *Boletín de la Asociación Herpetologica Española*, 26(2):94-97
- SCHLEY, L. & GRIFFITHS R.A. (1998). Midwife Toads (*Alytes muletensis*) Avoid Chemical Cues from Snakes (*Natrix maura*). *Journal of Herpetology*, 32 (4): 572-574
- SCHLEY, L.; GRIFFITHS R.A. & ROMÁN, A. (1998). Activity patterns and microhabitat selection of Mallorcan midwife toad (*Alytes muletensis*) tadpoles in natural torrent pools. *Amphibia – Reptilia*, 19: 142-151
- SCHÖNE, B.R.; HOUK, S.D.; FREYRE, A.D.; FIEBIG, J. & OSCHMANN, W. (2005). Daily Growth Rates in Shells of *Arctica islandica*: Assessing Sub-seasonal Environmental Controls on a Long-lived Bivalve Mollusk. *Palaios*, 20(1): 78–92
- SCHULZ, H.D. (1997). Estratigrafia y líneas costeras durante el Holoceno en la isla de Ibiza. *Prospecciones Geo-Arqueológicas en las costas de Ibiza. Treballs del Museu d'Eivissa i Formentera*, 38: 11-31
- SEED, R. (1980). Shell growth and form in the Bivalvia. In RHOADS C.D. & LUTZ, R.A. (Eds.) *Skeletal growth of aquatic organisms: biological records of environmental change*: 23-67
- SÉFÉRIADÈS, M.L. (1995). *Spondylus Gaederopus*: The earliest European long distance exchange system. A symbolic and structural approach to Neolithic societies. *Documenta Praehistorica*, 22: 238-256
- SÉFÉRIADÈS, M.L. (2000). *Spondylus gaederopus*: Some observations on the earliest European long distance Exchange system. In S. HILLER, S. & NIKOLOV, V. (Eds.). *Karanovo, III. Beiträge zum Neolithikum in Südosteuropa*: 423-437
- SEGUÍ CAMPANER, B. (1997). Avifauna fòssil del jaciment plistoholocènic de la Cava des Moro (Manacor, Mallorca). *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears*, 40: 71-89
- SEGUÍ CAMPANER, B. (1998). *Els ocells fòssils de Mallorca i Menorca. Successió estratigràfica d'aus en els rebliments càrstics de les Gimmèsies*. Universitat de les Illes Balears. 194p. (Tesi doctoral inèdita)

- SEGUÍ CAMPANER, B. (1999). A Late Tertiary Woodcock from Menorca, Balearic Islands, Western Mediterranean. *The Condor*, 101 (4): 909-915
- SEGUÍ CAMPANER, B. (2001). A new species of *Pica* (Aves: *Corvidae*) from the Plio-Pleistocene of Mallorca, Balearic Islands (Western Mediterranean). *Geobios*, 34 (3): 339-347
- SEGUÍ CAMPANER, B. (2002). A new genus of crane (Aves: *Gruiformes*) from the Late Tertiary of the Balearic Islands, Western Mediterranean. *Ibis*, 144: 411-422
- SEGUÍ, B.; MOURER-CHAUVIRÉ, C. & ALCOVER, J.A. (1997). Upper Pleistocene and Holocene fossil avifauna from Moleta Cave (Mallorca, Balearic Islands). *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears*, 40: 223-252
- SEGUÍ, B.; QUINTANA, J.; FORNÓS, J.J. & ALCOVER, J.A. (2001). A new fulmarine petrel (Aves: *Procellariiformes*) from the upper Miocene of the Western Mediterranean. *Palaeontology* 44: 933-948
- SEIXAS, F.A.; JUSTE, J.; CAMPOS, P.F.; CARNEIRO, M.; FERRAND, N.; ALVES, P.C. & MELO-FERREIRA, J. (2014). Colonization history of Mallorca Island by the European rabbit, *Oryctolagus cuniculus*, and the Iberian hare, *Lepus granatensis* (Lagomorpha: *Leporidae*). *Biological Journal of the Linnean Society*, 111: 748-760
- SERVERA, J. & PONS, G.X. (2007). Trets mineralògics i texturals de la seqüència dunar holocènica de la depressió de Campos (Mallorca). In PONS G.X. & VICENS, D. (Ed.). *Geomorfologia Litoral i Quaternari. Homenatge a Joan Cuerda Barceló. Monografies de la Societat d'Història Natural de les Balears*, 14: 253-373
- SERVERA, J.; GELABERT, B. & RODRÍGUEZ-PEREA, A. (2009). Development and setting of the Alcudia Bay beach-dune system (Mallorca, Spain). *Geomorphology*, 110: 172-181
- SHACKLETON, N.J. (1980). Los moluscos marinos en la arqueología. In BROTHWELL, D. & HIGGS, E. (Eds). *Ciencia en Arqueología*: 406-417
- SHACKLETON, J. & ELDERFIELD, H. (1990). Strontium isotope dating of the source of Neolithic European Spondylus shell artefacts. *Antiquity*, 64: 312-314
- SILVIA ROCHA, I.R. (2012). *Patterns of biological invasion in the herpetofauna of the Balearic Islands: Determining the origin and predicting the expansion as conservation tools*. Universidade do Porto. 164p. (Tesi de Màster Inèdita)
- SINTES, E. & ISBERT, F. (2009). Investigación arqueológica y puesta en valor del Recinto Cartailhac. Una unidad doméstica del s.II ANE en el poblado talayótico de Torre d'en Galmés. *Patrimonio Cultural de España*, 1: 251-260

SIVAN, D.; WDOWINSKI, S.; LAMBECK, K.; GALILI, E. & RABAN, A. (2001). Rabana Holocene sea-level changes along the Mediterranean coast of Israel, based on archaeological observations and numerical model. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 167: 101-117

SØRENSEN, M.L.S. (2000). *Gender Archaeology*. Polity Press. Cambridge. 236p.

STANLEY, S.M. (1970). *Relation of shell form to life habits of the Bivalvia (Mollusca)*. The Geological Society of America Memoir, 125. 296p.

STEPHENSON, T.A. & STEPHENSON, A. (1972). *Life between tidemarks on rocky shores*. WH Freeman & Co. 425p.

STIKA, H.P. (1999). Los macrorestos botánicos de la Cova des Càrritx. In LULL, V.; MICÓ, R.; RIHUETE, C. & RISCH, R. (Eds.). *La Cova des Càrritx y la Cova des Mussol. Ideología y sociedad en la prehistoria de Menorca. Consell Insular de Menorca: 521-531*

STINER, M.C. (1993). Small animal exploitation and its relation to hunting, scavenging, and gathering in the Italian Mousterian. *Archeological Papers of the American Anthropological Association*, 4: 107-125.

STINER, M.C. (1994). *Honor among thieves: A zooarchaeological study of Neandertal ecology*. Princeton University Press. 447p.

STINER, M.C. (1999). Palaeolithic mollusc exploitation at Riparo Mochi (Balzi Rossi, Italy): food and ornaments from the Aurignacian through Epigravettian. *Antiquity*, 73: 735-754.

STINER, M.C.; MUNRO, N.D.; SUROVELL, T.A.; TCHERNOV, E. & BAR-YOSEF, O. (1999). Paleolithic Population Growth Pulses Evidenced by Small Animal Exploitation. *Science, New Series*, 283: 190-194

STOTT, L.D. (2002). The influence of diet on the  $\delta^{13}\text{C}$  of shell carbon in the pulmonate snail *Helix aspersa*. *Earth and Planetary Science Letters*, 195: 249-259

STRINGER, C.B.; FINLAYSON, J.C.; BARTON, R.N.E.; FEMÁNDEZ-JALVO, Y.; CÁCERES, I.; SABIN, R.C.; RHODESI, E.J.; CURRANTA, A.P.; RODRÍGUEZ-VIDAL, J.; GILES-PACHECO, F. & RIQUELME-CANTAL, J.A. (2008). Neanderthal exploitation of marine mammals in Gibraltar. *Proceedings of National Academy of Science*, 105 (38): 14319-14324

SUBIRÀ, M.E. & MALGOSA, A. (1991). Alkaline earth metal content of human bones at the site of "S'illot des Porros" (Iron age, Mallorca, Spain). *International Journal of Anthropology*, Vol 6 (4): 225-231

SUBIRÀ, M.E. & MALGOSA, A. (1992). Multi-element Analysis for Dietary Reconstruction at a Balearic Iron Age Site. *International Journal of Osteoarchaeology*, 2: 199-204

SUBIRÀ, M.E.; MALGOSA, A.; CARRASCO, T. & CASTELLANA, C. (1989). Estudio de la paleodieta de la necrópolis de s'illot des Porros. *Archivo Español de Arqueología*, 62: 193-198

SUREDA TORRES, P (2013). Interacción y cambio social en las Islas Baleares durante el Bronce Final. Un punto de partida. In AUBET, M.E & SUREDA, P. (Coords.). *Interacción social y comercio en la antesala del colonialismo: 87-105*

SUREDA, P.; BOFILL, M.; CAMARÓS, E.; CUETO, M.; GONZALO, X.; MARÍN, D.; MASCLANS, A.; MOLINA, A. & ÁLVAREZ E. (2013). Redescobrint Cap de Barbaria II (Formentera). Resultats de la 6ª campanya d'excavacions arqueològiques. V *Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears (Palma): 15-23*

SUREDA, P.; CAMARÓS, E.; CUETOC, M.; TEIRA, L.C.; ACEITUNO, F.J.; ALBERO, D.; ÁLVAREZ-FERNÁNDEZ, E.; BOFILL, M.; LÓPEZ-DÓRIGA, I.; MARÍN, D.; MASCLANS, A.; PICORNELL, LL.; REVELLES, J. & BURJACHS, F. (2017). Surviving on the isle of Formentera (Balearic Islands): Adaptation of economic behaviour by Bronze Age first settlers to an extreme insular environment. *Journal of Archaeological Science: Reports, 12: 860-875*

TABORIN, Y. (1993a). Traces de façonnage et d'usage sur les coquillages perforés. Traces et fonction: les gestes retrouvés. *Colloque international de Liège. Eraul, 50: 255-267*

TABORIN, Y. (1993b). *La Parure en coquillage au Paléolithique. XXIX supplément Gallia Préhistoire.* Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS). 583p.

TARRADELL I MATEU, M. (1964): *La necrópolis de "Son Real" y la "Illa dels Porros", Mallorca.* Excavaciones Arqueológicas en España, 24. 31p.

TARRADELL I MATEU, M. (1974). Dos nuevas fechas de C. 14 para Villena y Mallorca. *Papeles del Laboratorio de Arqueología de Valencia, 10: 19-26*

TARRADELL, M & FONT, M. (1975). *Eivissa Cartaginesa.* Biblioteca de Cultura Catalana, 13. 316p.

TARRADELL, M. & HERNÁNDEZ-GASCH, J. (1998): *Son Real. Necrópolis talayótica de la edad del hierro. Catálogo e inventarios.* Arqueomediterrània, 3 (I). Treballs de l'Àrea d'Arqueologia de la Universitat de Barcelona. 223p.

TARRADELL, M. & WOODS, D. (1959). The cemetery of Son Real. *Archaeology, 12 (3): 194-202*

TEMPLADO, J.J.; BALLESTEROS, E.; GALPARSORO, I.; BORJA, A.; SERRANO, A.; MARTÍN L. & BRITO, A. (2012). *Inventario español de hábitats y especies marinos. Guía interpretativa.* Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 229p

TIVOLI, A.M. & ZANGRANDO, A.F. (2011). Subsistence variations and landscape use among maritime hunter-gatherers. A zooarchaeological analysis from the Beagle Channel (Tierra del Fuego, Argentina). *Journal of Archaeological Science, 38(5), 1148-1156*

TORRES GOMARIZ, O. (2017). *Cercles menorquins: Aproximación a la influencia de la arquitectura púnica en las viviendas postalayóticas de Menorca.* In PRADOS, F.; JIMÉNEZ, H. & MARTÍNEZ, J.J. (Eds.). *Menorca entre fenicis i púnics / Menorca entre fenícios y púnicos.* Universidad de Múrcia. *Publicaciones del CEPOAT, 2: 231-243*

TORRES, N. & ALCOVER, J.A. (1981). Presencia de *Tudorella ferruginea* (Lamarck, 1822) (*Gastropoda: Pomatiastidae*) a l'illa d'Eivissa. *Bolletí de la Societat d'Historia Natural de les Balears*, 25: 185-188

TSUNEKI, A. (1989). The manufacture of *Spondylus* shell objects at neolithic Dimini, Greece. *Orient*, 25: 1-21

TUCCIMEI, P.; GINÉS, J.; DELITALA, C.; GINÉS, A.; GRÀCIA, F.; FORNÓS, J.J. & TADDEUCCI, A. (2006). Last interglacial sea level changes in Mallorca island (Western Mediterranean). High precision Useries data from phreatic overgrowths on speleothems. *Zeitschrift für Geomorphologie*, 50 (1): 1-21

TUCCIMEI, P.; GINÉS, J.; DELITALA, C.; PAZZELLI, L.; TADDEUCCI, A.; CLAMOR, B.; FORNÓS, J.J.; GINÉS, À. & GRACIA, F. (2000). Dataciones Th/U de espeleotemas freáticos recolectados a cotas inferiores al actual nivel marino en cuevas costeras de Mallorca (España): Aportaciones a la construcción de una curva eustática detallada de los últimos 300 ka para el mediterráneo occidental. *Endins*, 23: 59-71

TUCCIMEI, P.; GINÉS, J.; GINÉS, À.; FORNÓS, J.J. & VESICA, P. (1998). dataciones Th/U de espeleotemas freáticos controlados por el nivel marino procedentes de cuevas costeras de Mallorca (España). *Endins*, 22: 99-107

TUCCIMEI, P.; ONAC, B.P.; DORALE, J.A.; GINÉS, J.; FORNÓS, J.J.; GINÉS, A.; SPADA, G.; RUGGIERI, G. & MUCEDDA, M. (2012). Decoding last interglacial sea-level variations in the western Mediterranean using speleothem encrustations from coastal caves in Mallorca and Sardinia: A field data – model comparison. *Quaternary International*, 262: 56-64

TWADDLE, R.W.; , ULM, S.; HINTON, J.; WURSTER, C.M. & BIRD, M.I. (2016). Sclerochronological analysis of archaeological mollusc assemblages: methods, applications and future prospects. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 8(2): 359-379

UERPMANN H.P. (1971). *Die Tierknochenfunde aus der Talayot-Siedlung von s'Illot (San Lorenzo, Mallorca)*. Studien über frühe Tierknochenfunde von der Iberischen Halbinsel, 2. 110p.

UREY, H.C. (1947). The thermodynamic properties of isotopic substances. *Journal of the Chemical Society*: 562-581

USCATESCU BARRON, A. (1992). *Los botones de perforación en "V" en la Península Ibérica y las Baleares durante la edad de los metales*. Foro. 270p.

VACCHI, M.; MARRINER, N.; MORHANGE, C.; SPADA, G.; FONTANA, A. & ROVERE, A. (2016). Multiproxy assessment of Holocene relative sea-level changes in the western Mediterranean: Sea-level variability and improvements in the definition of the isostatic signal. *Earth-Science Reviews*, 155: 172-197

VAN STRYDONCK, M.; BOUDIN, M. & ERVYNCK, A. (2002). Stable isotopes ( $^{13}\text{C}$  and  $^{15}\text{N}$ ) and diet: animal and human bone collagen from prehistoric sites on Mallorca, Menorca and Formentera (Balearic Islands, Spain). In WALDREN, W.H. & ENSENYAT, J.A. (Eds.) *World Islands in Prehistory*.



*International Insular Investigations. V Deià Conference of Prehistory. British Archaeological Reports (BAR) International Series, 1095: 189-197*

VAN STRYDONCK, M.; BOUDIN, M.; ERVYNCK, A.; ORVAY, J. & BORMS, H. (2005). Spatial and temporal variation of dietary habits during the prehistory of the Balearic Islands as reflected by  $^{14}\text{C}$ ,  $\delta^{15}\text{N}$  and  $\delta^{13}\text{C}$  analyses on human and animal bones. *Mayurqa*, 30:523-541

VAN STRYDONCK, M.; RAMIS, D. & DE MULDER, G. (2015). Los enterramientos protohistóricos en cal de las Islas Baleares: ¿cremación o inhumación? *VI Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears (Formentera): 15-21*

VALENZUELA OLIVER, A. (2015). *La gestió dels recursos animals en la integració de les Illes Balears al món romà*. Universitat de Barcelona. 512p. (Tesi Doctoral Inèdita)

VALENZUELA, A. & ALCOVER, J.A. (2013a). Documenting Introductions: The Earliest Evidence for the Presence of Dog (*Canis familiaris* Linnaeus 1758) in the Prehistory of the Balearic Islands. *Journal of Island & Coastal Archaeology*, 8: 422-435

VALENZUELA, A. & ALCOVER, J.A. (2013b). Radiocarbon evidence for a prehistoric deliberate translocation: the weasel (*Mustela nivalis*) of Mallorca. *Biological Invasions, Vol 15-4: 717-722*

VALENZUELA, A. & ALCOVER, J.A. (2015). The chronology of the introduction of two species of *Martes* (*Carnivora, Mustelidae*) on the Western Mediterranean Islands: first direct radiocarbon evidence. *Biological Invasions*, 17:3093 - 3100

VALENZUELA-SUAU, L.; PALOMAR, B.; ESCANILLA, N.; CARDONA, F. & OLIVER, LL. (2017). La cova del Camp del Bisbe (Sencelles). Dades preliminars de les intervencions 2013-2015. *VII Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears (Maó): 21-28*

VANHAEREN, M.; D'ERRICO, F.; BILLY, I. & GROUSSET, F. (2004). Tracing the source of Upper Palaeolithic Shell beads by strontium isotope dating. *Journal of Archaeological Science*, 31: 1481-1488

VÁZQUEZ, J.M. & RODRÍGUEZ, C. (1995). Nuevas aportaciones metodológicas al estudio de los concheros castreños del noroeste de la península ibérica: el castro de Punda dos Prados (Ortigueira, La Coruña, Galicia). *Zephyrus*, 58: 199-222

VEGA DEL SELLA, R. (1923). *El Asturiense: Nueva industria preneolítica*. Comisión de investigaciones paleontológicas y prehistóricas, 32 (Serie Preistórica, 27). Museo nacional de ciencias naturales. 56p.

VENY MELIÀ, C. (1968). *Las cuevas sepulcrales del Bronce Antiguo de Mallorca*. Bibliotheca Praehistorica Hispana, IX. 428p.

VENY MELIÀ, C. (1974). El conjunto de cuevas artificiales de Biniparratx (Menorca). *En Prehistoria y Arqueología de las Islas Baleares. VI Simposium De Prehistoria Peninsular. Instituto de Arqueología i Prehistoria: 189-207*

VENY MELIÀ, C. (1982). *La Necropolis Protohistorica de Cales Coves. Menorca*. Bibliotheca Praehistorica Hispana, XX. 490p.

VENY MELIÀ, C. (1992). Las navetas de Menorca. *La Sardegna nel Mediterraneo tra il bronzo medio e il bronzo recente (XVI-XIII sec. a.C.)*. Atti del III Convegno di studi "Un millennio di relazioni fra la Sardegna e i paesi del Mediterraneo": 443-472

VERDÚN CASTELLÓ, E. (2014). El consumo de moluscos en sociedades cazadoras-recolectoras de Tierra del Fuego (Argentina). In ORIA, J. & TIVOLI, A.M. (Eds.) *Cazadores de Mar y Tierra: Estudios recientes en arqueología fueguina: 363-387*

VICENS I SIQUIER, M.À. (Inèdit). Consideracions preliminars sobre la presència i importància de la fauna malacològica marina en el Jaciment dels Closos de Can Gaià (Portocolom).

VICENS I SIQUIER, M.À. (2012). Aproximació a la fauna malacològica marina en el jaciment dels Closos de Can Gaià. La Naveta 1. *IV Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears (Eivissa): 19-25*.

VICENS, M.À. & HERNÁNDEZ-GASCH, J. (2014). Aproximación a la malacología marina en el santuario de la Segunda Edad del Hierro de la Punta des Patró, Mallorca. *Moluscos y púrpura en contextos arqueológicos atlántic-mediterráneos. Nuevos procesos y reflexiones en clave del proceso histórico*. (Actas de la III Reunión de Arqueomalacología de la Península Ibérica): 151-160

VICENS, M.À.; ESTRADA, A.(+); HERNÁNDEZ-GASCH, J.; LLOVERAS, LL.; RAMIS, D. & NADAL, J. (2014a). La arqueomalacología en la necrópolis protohistórica de S'Illot des Porros (Santa Margalida, Mallorca). *Moluscos y púrpura en contextos arqueológicos atlántic-mediterráneos. Nuevos procesos y reflexiones en clave del proceso histórico*. (Actas de la III Reunión de Arqueomalacología de la Península Ibérica): 143-150

VICENS, M.À.; SALVÀ, B. & BENNÀSSAR, P. (2014b). Els Amics dels Closos de can Gaià, una vessant social en la protecció i difusió del patrimoni. *VI Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears (Formentera): 369-375*

VICENS XAMENA, D. (2010). *El registre paleontològic dels dipòsits litorals quaternaris a la zona Nord-oriental de Mallorca (Badia de Pollença i Badia d'Alcúdia)*. Universitat de les Illes Balears. 337p. (Memòria d'investigació inèdita)

VICENS, D. & GRÀCIA, F. (1998). Aspectes paleontològics i estratigràfics del Plistocè superior de Mallorca. In FORNÓS J.J. (Ed.). *Aspectes geològics de les Balears: 191-220*

VICENS, D.; PONS, G.X.; BOVER, P. & GRACIA, F. (2001). Els taxons amb valor biogeogràfic i cronoestratigràfic: bioindicadors climàtics del Quaternari de les Illes Balears. In PONS, G.X. & GUIJARRO, J.A. (Eds.). *El canvi climàtic: passat, present i futur. Monografies de la Societat d'Història Natural de les Balears, 9: 121-146*.

VIGNE, J.D. & ALCOVER, J.A. (1985). Incidence des relations historiques entre l'homme et l'animal dans la composition actuelle du peuplement amphibien, reptilien et mammalien des îles de

Mediterranée occidentale. *Actes du 110ème Congrès National des Sociétés Savantes, Section Sciences*, 2: 79-91

VITAGLIANO, S. (1984). Nota sul pontiniano della Grotta dei Moscerini, Gaeta (Latina). *Atti della XXIV Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protoistoria*: 155-164

VIVES-FERRÁNDIZ, J. (2015). Mediterranean Networks and Material Connections: a View from Eastern Iberia and the Balearic Islands (12th-8th centuries BC). In BABBI, A.; BUBENHEIMER-ERHART, F.; MARÍN-AGUILERA, B. & MÜHL, S. (Eds.). *The Mediterranean mirror. Cultural contacts in the Mediterranean Sea between 1200 and 750 B.C.*: 279-292.

WALDREN, W.H. (1979). A Beaker workshop area in the Roch Shelter of Son Matge, Mallorca. *World Archaeology*, 11 (1): 43-67

WALDREN, W.H. (1982). *Balearic Prehistoric Ecology and Culture. The excavation and study of certain caves, rock shelters and settlements*. British Archaeological Reports (BAR) International Series, 149. 773p.

WALDREN, W.H. (1987). A Balearic beaker model. Ferrandell-Oleza, Valldemossa, Mallorca. In WALDREN, W.H. & KENNARD, R. (Eds.). *Bell Beakers of the Western Mediterranean. Definition, Interpretation, Theory and New Site Data*. British Archaeological Reports (BAR) International Series, 331 (I): 207-255

WALDREN, W.H. (1998): *The Beaker Culture of the Balearic Islands: An inventory of evidence from caves, rock shelters, settlements and ritual sites*. British Archaeological Reports (BAR) International Series, 709. 375p.

WALDREN, W.H.; ENSENYAT, J. & CUBÍ, C. (1991) Son Mas Balearic Prehistoric sanctuary. 2.000B.C.-1750 B.C. Valldemossa, Mallorca, Balears, Spain. In WALDREN, W.H.; ENSENYAT J. & KENNARD, R.C. (Eds.) *II Deià Conference of Prehistory. Recent developments in Western Mediterranean prehistory: archaeological techniques, technology and theory*. British Archaeological Reports (BAR) International Series, 573: 267-312

WASELKOV, G.A. (1987). Shellfish Gathering and Shell Midden Archaeology. *Advances in Archaeological Method and Theory*, 10: 93-210

WIDERLUND, A. & ANDERSSON, P.S. (2006). Strontium isotopic composition of modern and Holocene mollusc shells as a palaeosalinity indicator for the Baltic Sea. *Chemical Geology*, 232: 54-66

WINDLER, A. (2017). From the Aegean Sea to the Parisian Basin. Spondylus shell exchange in Europe during the process of Neolithisation. In Eisenach, P.; Stöllner, T. & WINDLER, A. (Eds.) *The RiTaK conferences 2013-2014. Anschnitt Beiheft*, 34: 95-110.

YANES, Y.; ROMANEK, C.S.; DELGADO, A.; BRANT, H.A.; NOAKES, J.E.; ALONSO, M.R. & IBÁÑEZ, M. (2009). Oxygen and carbon stable isotopes of modern land snail shells as environmental indicators from a low-latitude oceanic island. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 73, 4077-4099

YLL, E.I.; PÉREZ-OBÍOL, R. & JULIÀ, R. (1994). Vegetational change in the Balearic Islands (Spain) during the Holocene. *Historical Biology*, 9 (1-2): 83-89

YLL, E.I.; PÉREZ OBÍOL, R.; PANTELEÓN-CANO, J. & ROURE, J.M. (1997). Palynological Evidence for Climatic Change and Human Activity during the Holocene on Minorca (Balearic Islands). *Quaternary Research* 48: 339–347

YLL, R.; PANTALEÓN-CANO, J.; PÉREZ-OBÍOL, R. & ROURE, J.M. (1999). Cambio climático y transformación del medio durante el Holoceno en las Islas Baleares. *11 Congrés del Neolític a la Península Ibérica. SAGVNTVM-PLAV, Extra-2: 45-51*

ZANCHETTA, G.; LEONE, G.; FALLICK, A.E. & BONADONNA, F.P. (2005). Oxygen isotope composition of living land snail shells: data from Italy. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 223: 20-33

ZAZO CARDEÑA, C. (2006). Cambio climático y nivel del mar: la Península Ibérica en el contexto global. *Cuaternario y Geomorfología*, 20 (3-4): 115-130.

ZAZO, C.; DABRIO, C.J.; GOY, J.L.; LARIO, J.; CABERO, A.; SILVA, P.G.; BARDAJÍ, T.; MERCIER, N.; BORJA, F. & ROQUERO, R. (2008) The coastal archives of the last 15 ka in the Atlantic–Mediterranean Spanish linkage area: Sea level and climate changes. *Quaternary International*, 181: 72-87

ZILHÃO, J. & VILLAVÉRDE, V. (2008). The Middle Paleolithic of Murcia. *Treballs d'Arqueologia*, 14: 229-248

ZILHÃO, J.; ANGELUCCI, D.E.; BADAL-GARCÍA, E.; D'ERRICO, F.; DANIEL, F.; DAYET, L.; DOUKA, K.; HIGHAM, T.F.G.; MARTÍNEZ-SÁNCHEZ, M.J.; MONTES-BERNÁRDEZ, R.; MURCIA-MASCARÓS, S.; PÉREZ-SIRVENT, C.; ROLDÁN-GARCÍA, C.; VANHAERENK, M.; VILLAVÉRDE, V.; WOODG, R. & ZAPATA, J. (2010). Symbolic use of marine shells and mineral pigments by Iberian Neandertals. *Proceedings of the National Academy of Science*, 107 (3): 1023-1028.

