

## NOTÍCIA SOBRE LA MICROFAUNA VERTEBRADA HOLOCÈNICA DE LA GROTTA SU GUANU O GONAGOSULA (Oliena, Sardenya)

per Mario SANGES (\*) i Josep Antoni ALCOVER (\*\*)

### Summary

In this paper the discovery of a very important fossiliferous deposit at Su Guanu or Gonagosula Cave (Oliena, prov. Nuoro, Sardinia) is presented. Remains of a great number of microvertebrates (in fact more than 2,000 specimens) have been furnished by this deposit. All the vertebrate materials are now under study. The chronology of the deposit can be placed around the second half of the IV millenium B.C. The composition of the fauna obtained allows us to establish a relative chronology of several faunistic events.

### Introducció

Durant molt de temps es va ignorar l'estudi de les faunes subrecents de vertebrats. En la major part del segle passat les recerques faunístiques sobre vertebrats s'orientaven cap a l'estudi dels taxafòssils i dels actuals. Les faunes subrecents resultaven massa modernes per als paleontòlegs clàssics i massa antigues per als biòlegs que estudiaven les faunes actuals. Malgrat que els primers estudis sobre les faunes subrecents daten ja de la fi del segle passat i dels començaments del present, no ha estat més que fins a la segona meitat del nostre segle que s'ha posat un gran èmfasi en el seu estudi.

L'estudi de les faunes subrecents ha resultat de gran interès. Una de les qüestions fonamentals de l'ecologia moderna radica en l'estudi de l'estabilitat dels ecosistemes al llarg de períodes de temps més o manco llargs. Gràcies a l'estudi de les faunes subrecents de diferents localitats continentals, s'han pogut detectar canvis notables en diferents ecosistemes. El fet que la majoria de les espècies trobades als jaciments subrecents visquin

també a l'actualitat ha permès avaluar el significat d'aquests canvis, en general relacionats amb les variacions climàtiques o amb el progrés humà. La permissivitat de les comparacions amb les faunes actuals és ben palesa si tenim en compte que les faunes subrecents de microvertebrats provenen en general d'antics dipòsits d'egagròpiles d'espècies d'auells estrigiformes que també viuen actualment, cosa que no sempre succeeix en el cas de les faunes fòssils, més antigues (vegeu HOLBROCK, 1977).

El terme «subrecent» resulta extraordinàriament ambigu. Es difícil precisar quins són els límits, convencionals, que delimiten l'espectre de temps dins el qual cal considerar una fauna com a subrecent. Per conveniència, podem considerar com a subrecents les faunes postwürmianes anteriors a l'actual període històric. Una part important d'aquestes faunes són les anomenades faunes holocèniques o subfòssils (anteriors a la nostra època). L'estudi d'aquestes faunes s'ha desenvolupat en bona part gràcies als avenços que ha registrat l'arqueologia. Moltes de les faunes holocèniques que actualment es coneixen han estat lliurades gràcies a les excavacions arqueològiques, i per això el seu estudi s'inclou parcialment en allò que es diu zooarqueologia.

Actualment a Europa dos grups principals de científics han mostrat un interès especial en dur a terme l'estudi de les faunes holocèniques conti-

---

(\*) Museo Civico Speleo-Archeologico, Via Leonardo da Vinci, 5; 08100 Nuoro (Sardinia, Itàlia).

(\*\*) Departament de Zoologia (Vertebrats), Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona.

namentals europees. El més important és el germànic (STORCH, BOESSNECK, VON DEN DRIESCH, UERPMANN, etc.), al qual li devem l'estudi de diferents faunes holocèniques centroeuropees i del Sud de la Península Ibèrica. En segon lloc es troba el grup dirigit pel paleontòleg basc ALTUNA (Donosti), que ha estudiat sobretot les faunes subfòssils del País Basc i d'altres del nord de la Península Ibèrica. Altres científics europeus han treballat esporàdicament faunes holocèniques (vgr.: CHALINE, JULLIEN, TERZEA, etc.). A Israel els estudis de TCHERNOV i els seus col·laboradors han permès l'establiment d'algunes de les successions faunístiques hagudes durant els temps holocènics. Però és, sense cap dubte, a Amèrica del Nord on hi ha una tradició investigadora més arrelada i desenvolupada sobre aquests temes: HOLBROCK, GUILDAY, PARMALEE, KOOPMAN, QUIN, etc. Com a norma es pot dir que els estudis realitzats pels autors nordamericans solen donar la major importància als canvis faunístics que detecten a les diferents localitats, mentre que els realitzats pels autors europeus estudien amb més detall els canvis morfològics de les espècies trobades. Això du a una orientació dels treballs una mica diferent, ja que els canvis en la composició faunística sovint són més ràpids, i requereixen d'una precisió cronològica i estratigràfica més elevada, que els estudis microevolutius que generalment es duen a terme.

A les illes l'estudi de les faunes subrecents, emprès amb molt bon encert per l'escola germànica (STORCH, 1970: Illa de Malta; UERPMANN, 1971: Illa de Mallorca; BESENECKER, SPITZENBERG i STORCH, 1972: Illa de Quios; FELTEN i STORCH, 1970: Illa de Pantelleria) ha permès l'establiment d'alguns esdeveniments fins llavors ignorats de la història faunística d'aquestes illes. Els estudis de les faunes subrecents (sobretot de les holocèniques) illenques han fornint noves dades per a l'estudi de l'estabilitat dels ecosistemes, però a les illes, a diferència del que succeeix als continents, per mor de la menor mida de llur àrea i de la seva delimitació geogràfica, els canvis detectats en la composició faunística s'han d'interpretar com un reflexe de les immigracions i extincions d'espècies que hi han tengut lloc (malgrat que els primers estudis no ho varen fer així: vegeu UERPMANN, 1971). L'estudi de les faunes holocèniques illenques permet l'establiment de la successió d'esdeveniments faunístics que hi varen tenir lloc a partir de la colonització humana. Altrament, permet avaluar i precisar teories de biogeografia insular d'ampla acceptació (com la de MAC ARTHUR i WILSON, 1967), i generar nous coneixements per a comprendre els fenòmens de poblament i de reemplaçament que han tengut lloc a altres èpoques.

## El jaciment de la Grotta Su Guanu o Gonagosula

(M. Sanges)

La Grotta Su Guanu o Gonagosula està situada als territoris de la Comuna d'Oliena (prov. Nuoro, Sardenya): Folí 208 de la cartografia d'Itàlia de l'I.G.M., IV N.O., cantó Manasuddas, 2°56'41" W de Monte Mario, i 40°17'17" N.

L'entorn de la cavitat és una mica tortuós, sobretot degut a l'enfonsament del llit del riu Cedrino dins la gola de Gonagosula —de la qual n'agafen el nom local el riu i la mateixa cova—, situada entre la pendent oriental del massís calcari juràssic de les muntanyes d'Oliena (Punta Sa Turgusa) i l'altiplà basàltic del Gollei, que es troba davant l'entrada de la cova, sobre l'altra banda del riu.

La cavitat té un recorregut quasi horitzontal, sobre tres galeries superposades que es comuniquen entre si a la part anterior fòssil, i que guaiten per cinc sortides que hi ha a una paret quasi vertical sobre el riu Cedrino. El seu origen ha estat degut a l'erosió d'un riuet càrstic que s'hi ha anat enfonsant amb la gradual davallada del llit del riu extern cap al nivell de base. Un riu subterrani intermitent, de règim estacional torrentici, recorr actualment la galeria més baixa, la qual està molt ben comunicada amb les superiors fòssils.

A nombrosos llocs, a través de les diverses obertures de la cavitat, es manifesta una circulació d'aire, que està condicionada a la benigna temperatura interna, amb variacions tèrmiques molt suaus, tant a l'estiu com a l'hivern. Aquests factors climàtics degueren convertir la cavitat en un refugi molt bo per a nombroses espècies animals i, tal i com han demostrat els testimonis arqueològics, per a un nucli humà que la va triar com a mansió permanent al Neolític final. Després d'esser abandonada pels homes, que varen habilitar estatges més saludables als espais oberts, la cavitat es va convertir en un regne incontestable de nombroses colònies de rates pinyades, que amb el temps hi varen anar depositant un estrat de guano que a algunes bandes va assolir uns quants metres de gruixa.

El fertilitzant de la cova, químicament descompost, fou explotat per una companyia genovesa cap el 1913. Els estrats del fons es varen veure en aquella ocasió completament capgirats pels recollectors del guano i els materials paleontològics i arqueològics varen ésser objecte d'una gran devastació. Tanmateix la devastació ha continuat també en temps més recents, degut a l'acció dels agricultors locals, recollectors de guano fresc, de recent deposició, que és utilitzat per a la fertilització dels camps. En la visita realitzada el 18.8.1978

hi fou observada una colònia de més de 5.000 *Miniopterus schreibersi*.

En febrer de 1978 es va iniciar una important campanya d'investigació científica destinada a la recerca d'eventuals estrats encara no remoguts i a la recuperació de tots els materials arqueològics que encara hi havia a diferents llocs. Aquesta campanya, que va durar prop de sis mesos, era del tot necessària per mor de que la cavitat es trobarà en el futur parcialment sota les aïgues de l'embassament artificial de «Pedra 'e Othoni» sobre el riu Cedrino.

L'excavació de nombroses trinxeres per tot arreu de la part fòssil de la cova a més a més d'haver lliurat una quantitat notabilíssima de peces ceràmiques i lítiques, actualment encara en curs de restauració i estudi, permet, a hores d'ara, formular algunes consideracions:

— Com se suposava des de bon començament, els nivells arqueològics s'han revelat quasi totalment remoguts per l'acció dels extractors de guano.

— Durant el Neolític final la cova fou utilitzada com a residència per una colònia humana que posseïa la Cultura de Ozieri, segons testimonien els nombrosos artefactes de diferent naturalesa que s'hi han trobat, atribuïbles en la seva totalitat a aquesta fàcies cultural.

— La gran quantitat de materials obtinguts, juntament amb la quantitat que s'ha dispersat en els primers decennis d'aquest segle, fa pensar en un assentament humà estable, de llarga durada, amb una economia basada en la caça, la recol·lecció, el conreu i la ramaderia.

— Les datacions amb C-14 realitzades sobre algunes restes de carbó associades a les peces ceràmiques recol·lectades per sota d'una costra de colada estalagmítica han fornit les següents dates: mostra R-609 : 4.900  $\pm$  50 anys abans d'avui = 2.950 a.C.; mostra R-609: 4.830  $\pm$  50 anys abans d'avui = 2.880 a.C. Aquestes datacions, per efecte de la recal·libració dendrocronològica es poden re-situar *a posteriori* en torn de la segona meitat del IV mil·lenari a.C.

— L'excavació ha documentat a més a més la convivència de l'home amb diverses espècies animals. Ara per ara, s'hi han identificat restes de porc senglar *Sus scrofa meridionalis*, mufló *Ovis musimon*, cérvol *Cervus elaphus corsicanus* i de *Prolagus sardus*. Entre els animals domèstics s'hi han trobat restes de bovini, suïni, ovini i caprini.

Emperò la descobertura paleontològica més interessant ha tengut lloc a la «Sala dei Colombi», dita així per la presència d'una nombrosa colònia de coloms salvatges *Columba livia*, que actualment hi nidifiquen. Aquesta sala, de dimensions no

massa grans, fou certament la més important de tota la cavitat per a l'home prehistòric, car està constantment il·luminada per la llum solar, que hi penetra per una gran finestra que dona a la paret vertical que cau sobre el riu. Aquesta ha estat també la sala manco devastada pels homes moderns. En efecte, les excavacions hi han revelat la presència d'un foganya central i d'una gran quantitat d'esquerdes d'obsidiana, residus de manufactura, que testimonien que aquest lloc, per mor de la seva particular il·luminació, havia d'ésser, entre altres coses, el taller de treballs lítics.

En la base de la gran obertura a l'exterior d'aquesta cambra, davall un estrat de prop d'un metre de gruixa, format a la part més elevada d'una capa d'origen orgànic i eòlic mesclada amb esquerdes grosses i petites de roca calcària laminar, després de la paret i del sòtil, completament estèril, i a la part inferior amb clares senyals de freqüentació humana, la prospecció arqueològica ha lliurat un imponent depòsit subfossilífer, constituït essencialment per restes òssies de petits vertebrats.

Sobre la naturalesa i l'origen d'aquest depòsit es tractarà més endavant. Emperò ara es pot proposar qualche indici de la seva cronologia i de l'eventual relació que hi ha entre el depòsit i la gent de la Cultura Ozieri, que hi va viure al Neolític final.

A tota la potència del depòsit (prop de 1.50 m a la part més elevada) no hi ha cap senyal de la presència humana. La regularitat i la compactació de l'acúmulo exclouen, doncs, *a priori*, qualsevol manumissió, tant quan la seva formació era encara un fenomen actiu com a les èpoques successives. Als estrats immediatament superiors al depòsit hi ha, tal i com s'ha dit, peces ceràmiques i lítiques pertanyents a la Cultura Ozieri.

D'això es pot deduir que la cohabitació de l'home amb els aucells que hi varen originar el depòsit degué d'ésser molt breu, si és que n'hi va haver, cosa que ens pareix poc probable. La freqüentació humana va allunyar definitivament les espècies d'aucells responsables del depòsit, i això permet establir almanco el terme «*post quem non*» en relació a la seva formació.

Estudis ulteriors i profons sobre la microfauna present en la Grotta Su Guanu o Gonagosula podran, ben segur, definir en un futur la fase inicial i la durada del fenomen d'acaramullament, donant-ne llavors el seu correcte enquadrament cronològic. La prospecció arqueològica ha establert, amb suficient certesa, la seva fase final, coincident amb l'ocupació humana de la cova, que va tenir lloc cap a la segona meitat del quart mil·lenari a.C.

## La fauna holocènica de la Grotta Su Guanu o Gonagosula

(J.A. Alcover)

El depòsit holocènica de la Grotta Su Guanu o Gonagosula és un gran acumulació d'ossos de petits vertebrats. Sense cap dubte és el depòsit més ric que es coneix actualment a tota Europa i a les illes mediterrànies. El seu origen no és del tot clar, però a la llum dels nostres coneixements actuals sembla atribuïbles bàsicament a un acaramullament *in situ* d'antigues egagròpiles d'auells estri-giformes, presumiblement d'òlibes *Tyto alba*. Emperò també s'hi han lliurat algunes poques restes provinents d'egagròpiles d'altres auells de presa, probablement de Falconiformes.

L'estiu de 1978, fou visitada la Grotta Su Guanu o Gonagosula. El depòsit ossífer que hi ha es troba a la dita «Sala dei Colombi», on ocupa una àrea ovalada (subrectangular) d'uns 6 m<sup>2</sup> i té una potència de fins un metre i mig. La seva descripció acurada ja s'ha presentat una mica més amunt. S'hi varen agafar mostres de la fauna a 7 punts diferents del depòsit, que foren empaquetats *in situ* i catalogats amb les sigles A, B, B - 1, C, D, E i F. Les mostres foren dutes a Mallorca per fer-ne l'anàlisi. Foren porgades en sec amb un sedàs d'un milímetre de forat. Les restes obtingudes foren analitzades i es va procedir al seu estudi. Els objectius primaris del nostre estudi han estat: 1. Identificació de les espècies i classificació de totes les peces obtingudes. 2. Establiment del nombre mínim d'individus de cada espècie. 3. Establiment de la cronologia relativa dels diferents punts mostretjats del depòsit, i 4. Recerca de les possibles diferències faunístiques i microevolutives entre la fauna de la Grotta Su Guanu o Gonagosula i diferents poblacions fòssils i recents equivalents de Sardenya.

Per a la identificació de les espècies es va procedir en primer lloc a la separació de totes les peces determinables en quatre grups principals: amfibis, rèptils, auells i mamífers. L'estudi dels amfibis ha estat realitzat pel Dr. Borja Sanchíz, de Madrid, que ja ha donat a conèixer els seus resultats (SANCHIZ, 1979). De l'estudi realitzat per aquest eminent especialista destaca la detecció de la presència de *Bufo bufo*, el calàpet comú, espècie que no forma part de l'actual batracofauna de Sardenya. També hi ha trobat abundants restes de *Discoglossus sardus* i de *Bufo viridis*. Els rèptils estan actualment sota estudi a càrrec del Dr. Tassos Kotsakis, de Roma, i els auells són a càrrec de la Dra. Cécile Mourer-Chauviré, de Lyon. Quant als mamífers, l'estudi faunístic i evolutiu és a càrrec d'un dels autors de la present nota (J.A. Alcover). A més d'aquest estudi també es té previst assajar,

juntament amb el paleontòleg S. Moyà, l'estudi funcional de l'esquelet postcranial de *Pitymys henseli* i de *Rhagamys orthodon*.

El nombre mínim d'individus de cada espècie s'ha establert a partir de l'element diagnòstic més vegades replicat. Aquest element difereix segons les espècies. Entre els amfibis i els auells solen esser peces de l'esquelet postcranial. En canvi, entre els rèptils i els mamífers de vegades són elements de l'esquelet postcranial (tots els ossos llargs han estat guardats i classificats, amb l'excepció d'alguns ossos llargs de Chiroptera, que de moment no han pogut esser determinats), i d'altres són de l'esquelet cranial (maxil·lars, mandíbules o fins i tot dents totes soles).

L'establiment de la cronologia relativa dels diferents punts de mostreig del depòsit ha estat parcialment possible gràcies a l'estudi de la composició de la fauna de mamífers, que és, amb molta diferència, la més rica de totes, i a la suposició de que, igual que ha succeït a altres illes mediterrànies, amb l'arribada de l'home s'hi va donar un procés paulatí de substitució faunística que va comportar l'extinció d'una sèrie d'espècies (els components de la fauna pleistocènica clàssica) i la introducció d'altres de noves (els components de la fauna actual). Així es pot veure que a les mostres B, B - 1, D i E hi ha una gran proporció d'espècies de la fauna clàssica del Pleistocè Superior de Sardenya, mentre que n'hi manquen algunes que hi viuen actualment. En canvi, a les mostres A, C i F les espècies del Pleistocè Superior es troben en una proporció significativament més petita, i, per altra banda, hi apareixen algunes espècies de les que hi viuen actualment que no s'han trobat a les altres mostres. Per això sembla lícit suposar que les mostres A, C i F són més recents que les altres.

Finalment, respecte a les diferències entre la fauna subfòsil de la Grotta Su Guanu o Gonagosula i les faunes equivalents fòssils i actuals de Sardenya, podem recordar que el Dr. Borja Sanchíz n'ha trobades, entre els amfibis. També se n'han registrat en la composició de les diferents faunes de mamífers (vegeu la taula 1). Actualment estam treballant en l'estudi morfològic i biomètric de la mastofauna d'aquest important jaciment, i esperam lliurar els resultats de la nostra recerca en un pròxim treball.

## Agraïment

Els autors estan en deuta de gratitud amb la Soprintendenza Archeologica per la província de Sassari e Nuoro, que va promoure les excavacions arqueològiques a Su Guanu, amb els membres del Gruppo Grotte Nuorese, que les varen efectuar,

Taula 1. Composició de les faunes de micromamífers fòssil, subfòssil i actual de Sardenya.

<p><b>Pleistocè Superior</b> (jaciment de Silanus)</p>	<p><i>Rhagamys orthodon</i> <i>Nesiotites similis</i> <i>Pitymys henseli</i> <i>Prolagus sardus</i></p>
<p><b>Holocè</b> (Grotta Su Guanu: mostres B, B - 1, D, E)</p>	<p><i>Rhagamys orthodon</i> <i>Pitymys henseli</i> <i>Prolagus sardus</i></p> <p><i>Erinaceus cf. europeus</i> <i>Suncus etruscus</i> Chiroptera <i>Eliomys quercinus</i> <i>Glis glis</i> <i>Apodemus sylvaticus</i></p>
<p><b>Holocè</b> (Grotta Su Guanu: mostres A, C, F)</p>	<p><i>Rhagamys orthodon</i> <i>Pitymys henseli</i> <i>Prolagus sardus</i></p> <p><i>Suncus etruscus</i> <i>Crocidura russula</i> Chiroptera <i>Eliomys quercinus</i> <i>Glis glis</i> <i>Apodemus sylvaticus</i> <i>Mus musculus</i> <i>Rattus rattus</i></p>
<p><b>Actual</b></p>	<p><i>Erinaceus europeus</i> <i>Suncus etruscus</i> <i>Crocidura russula</i> Chiroptera <i>Eliomys quercinus</i> <i>Glis glis</i> <i>Apodemus sylvaticus</i> <i>Mus musculus</i> <i>Rattus rattus</i> <i>Rattus norvegicus</i> <i>Oryctolagus cuniculus</i> <i>Lepus capensis</i></p>

amb l'Excma. Diputació Provincial de Balears i la Banca Catalana, que financieren parcialment una visita científica a Sardenya en el transcurs de la qual foren recol·lectats els materials subfòssils que es presenten en aquest paper, així com amb els Drs. Borja Sanchíz (Madrid), Tassos Kotsakis (Roma) i Cécile Mourer-Chauviré (Lyon), per haver acceptat dur a terme l'estudi de diferents materials de la Grotta Su Guanu.

## Bibliografia

- BESENECKER, H., SPITZENBERG, F. i STORCH, G. (1972): Eine Holozäne Kleinsäugerfauna vor der Insel Chios, Agäis (*Mammalia: Insectivora, Rodentia*). *Senckenbergiana biol.*, 53: 145-178. Frankfurt a.M.
- CASTALDI, E. (1972): La datazione con il C<sup>14</sup> della Grotta del Guano o Gonagosula (Oliena-Nuoro). Considerazioni sulla cultura di Ozieri. *Arch. Antrop. Etnol.*, 102: 233-275.
- FELTEN, H. i STORCH, G. (1970): Kleinsäuger von den italienischen Mittelmeer-Inseln Pantelleria und Lampedusa (*Mammalia*). *Senckenbergiana biol.*, 51: 159-174. Frankfurt a.M.
- HOLBROOK, S.J. (1977): Rodent faunal turnover and prehistoric community stability in northwestern New Mexico. *Amer. Natur.*, 111: 1195-1208. Chicago.
- MAC ARTHUR, R.H. i WILSON, E.O. (1967): **The Theory of Island Biogeography**. Ed. Princeton Univ. Press. 203 p. Princeton.
- SANCHIZ, F.B. (1979): Notas sobre la batracofauna cuaternaria de Cerdeña. *Estudios Geol.* 35: 437-441. Madrid.
- STORCH, G. (1970): Holozäne Kleinsäugerfunde aus der Ghar Dalam Höhle, Malta (*Mammalia: Insectivora, Chiroptera, Rodentia*). *Senckenbergiana biol.*, 51: 135-146. Frankfurt a.M.
- UERPMMANN, H.P. (1971): Die Tierknochenfunde aus der Talayot-Siedlung von s'Illot (San Lorenzo/Mallorca). **Studien über frühe Tierknochenfunde von der Iberischen Halbinsel**, 2: 1-111. München.