

José Lull

L'alineació solar de l'equinocci a la cova del Parpalló: un possible marcador estacional del paleolític superior

La cova del Parpalló és un dels jaciments paleolítics més importants de la façana mediterrània peninsular. A causa de l'abundància inusual d'art moble respecte a altres jaciments propers, es pot sospitar que el lloc haguera pogut tindre alguna significació especial possiblement com a santuari vinculat –tal vegada– a la fertilitat representada per l'inici de la primavera: l'època que es manifestaria amb temperatures menys acusades, nous recursos i migracions temporals.

El cel del paleolític

L'observació del cel pels antics i la seua plasmació en creences, cosmogonies i simbolismes fan de l'antiga astronomia una font cultural (Ruggles i Saunders, 1993B) que no hem d'obviar i que cal que estudiem a partir d'una metodologia precisa i adequada en un àmbit interdisciplinari (Belmonte, 2006; Cerdeño i Rodríguez, 2009) i en el context arqueològic i cultural concret (Pásztor, 2009). Aquest és un llegat cultural al qual no ens podem aproximar sempre, sobretot quan ens traslledem a èpoques tan antigues com el cas que ara ens ocupa.

Durant el període del neolític i l'edat del bronze constatem amb claredat l'interés que, en certes cultures, va despertar l'observació del firmament i, principalment, del moviment del Sol per la volta celeste. La simbologia astronòmica està present en molts artefactes de l'època, i és que la nostra capacitat per a acostar-nos a aquestes cosmologies és encara limitada (Pásztor, 2010). Respecte a les alineacions més antigues d'edificis, que mostren clarament una relació entre els astres i les creences, podem assenyalar el cercle de Goseck, a Alemanya, amb orientacions a l'eixida i a l'ocàs del solstici d'hivern, datades a l'any 4900 a.C. aproximadament (Bertemes i Schlosser, 2004; Biehl, 2010), o el petit cercle de pedres de Nabta

Playa (Lull, 2004:283-284), a Egipte, datat entre el 4500 i 4000 a.C., i que aparentment marca l'eixida del solstici d'estiu i l'ocàs d'hivern.

A mesura que ens apropem als mil·lennis iv i iii a.C., el nombre d'exemples coneguts creix de manera considerable. Així mateix, disposem del conegut túmul de Newgrange a Irlanda (Ruggles, 2010), pel qual el Sol del solstici d'hivern penetra per un llarg corredor fins il·luminar la seua càmera funerària. Es calcula que aquest túmul enorme fou erigit l'any 3300 a.C. (Belmonte, 1999:57-59). També en el món megalític destaca el jaciment Stonehenge, a partir del qual s'han desenvolupat les hipòtesis arqueoastronòmiques més enllà, sens dubte, del que fou en un principi la intenció dels seus constructors (Krupp, 1989:99-153). O les antes portugueses i de la zona de Valencia de Alcántara (Belmonte i Belmonte, 1995; Belmonte i Hoskin, 2002), on trobem antics exemples d'alineacions solars de finals del v i vi mil·lenni a.C. que transmeten una evident relació entre el renaixement de la potència solar i la regeneració del difunt en l'altra vida. Aquesta relació entre l'arquitectura megalítica i els astres s'observa en molts indrets del món, com el lloc de Hanamsagar a l'Índia (Rao, 2005:509-510), on les alineacions sembla que es relacionen amb l'inici dels cicles estacionals. No ens sorprén comprovar com aquest tipus d'alineacions han conservat el mateix significat en les més diverses cultures i en èpoques molt diferents (Lull, 2009).

Més enllà de la constatació de nombrosos jaciments on es crearen alineacions astronòmiques de manera intencionada i que demostren la relació de l'ésser humà amb el cel des del neolític, existeixen uns altres estudis, a vegades controvertits, enfocats als coneixements relacionats amb els calendaris lunisolars del neolític i l'edat del bronze (Rebullida, 1990; 1999), pels quals deduïm que el control del temps també podia tindre importància en les necessitats i creences d'aquelles gents.

Però quina és la situació al paleolític superior? Realment és complex apropar-nos a aquesta època des del punt de vista arqueoastronòmic. Autors com Marshack (1964), Vertes (1965), Frolov (1981), Rappenglück (1999) i Belmonte (2010), entre d'altres, accepten l'existència de calendaris o almanacs lunars, solars o lunisolars –a vegades complexos–, o simples notacions a partir de la comptabilització de sèries de línies o cercles, en ocasions incisos o pintats, que apareixen en l'art moble o sobre les parets de l'època. Un dels sistemes més simples de notació és el que, segons Joseph (2002), s'observa a la *Venus de Laussel*, descoberta en 1909 a la Dordonya francesa i datada durant la transició del gravetià-solutrià, vers el 25.000 - 20.000 a.C. Consisteix en una figura femenina nua que sosté una banya en l'interior de la qual apareixen 13 traços que han sigut interpretats com les 13 menstruacions de la dona o els tretze cicles lunars que es completen en un any solar (Joseph 2002: 326).

Un os que procedeix de l'Abri Blanchard (Dordonya, França), datat cap al 30.000 a.C., presenta una sèrie de marques que han sigut interpretades per Marshack com una recreació

de dos cicles lunars (Ruggles, 2005:5-7). Però un altre exemple, més complex, és el suposat sistema de notació reconegut en l'*Os de Thais* (Rappenglück 2010: 16-18), datat al voltant de l'any 10.000 a.C., procedent de la cova amb el mateix nom (Drôme, França). Rappenglück (2001:401), ferm defensor dels coneixements astronòmics i de calendaris de les gens del paleolític, indica: «*Palaeolithic man was able to establish lunar, solar and lunisolar time-factored notations mostly written down on mobiliary art, as proven by the scientific research work of the last decades*». Tanmateix, aquesta visió ha sigut contestada per altres investigadors (D'Errico *et al.*, 2003:32-33).

Evidentment, els homes del paleolític superior quan observaven el cel s'adonarien que, entre altres coses, la Lluna canvia d'aspecte en un cicle regular i que el Sol, al llarg de les estacions, varia el seu recorregut en altura i azimut. Així mateix, no es descarta que algunes representacions reflectesquen el canvi en l'aspecte de la Lluna durant les seues fases, però un tema molt diferent és reconèixer si foren capaços de concebre i registrar sèries lunars i relacionar-les amb l'any solar, a manera de calendari.

Menys probabilitat hi haurà encara, en la nostra opinió, en les equiparacions que alguns autors han realitzat entre constel·lacions o asterismes actuals amb suposades constel·lacions paleolítiques plasmades en parets o sostres d'algunes coves, com la corona boreal que, segons Rappenglück (2000), apareix representada a la cova d'El Castillo (Cantàbria), del magdalenian; o la constel·lació d'Orió, presumptament plasmada en una placa de marfil de Geißenklösterle de fa 32.000 anys (Rappenglück, 2003), i altres equiparacions similars (Rappenglück 2008).

Tanmateix, el grup estel·lar del paleolític superior que més defensors i difusió ha tingut és el de les Pléyades (Laouli, 2006: 7) i Hyades, en la constel·lació de Tauro, segons se suposa, plasmats a la cova de Lascaux (la Dordonya, França) del magdalenian (Antequera, 1994; Rappenglück, 1997), o a la cova de La-Tête-du-Lion (Ardèche, França) del solutrià, fa uns 21.000 anys (Rappenglück, 2001). També a Lascaux s'han interpretat, fins i tot, representacions d'eclipsis solars, planetes i altres constel·lacions (Antequera, 2010) que porten l'estudi d'aquest art parietal a un camp absolutament especulatiu i mancat de base científica.

En relació amb moltes d'aquestes teories, Belmonte (2005-2006:27) parlava «*de la especulación simpática a la salvaje*» i criticava així, de manera encertada, la deformació que provoquen molts «estudis» arqueoastronòmics quan abandonen perillosament el llinar de la metodologia científica.

En la prehistòria del paleolític superior peninsular destaca la cova d'Altamira, el sostre de la qual, replet de bisons, és conegut per tothom. Aquest fet ha sigut interpretat també a

manera de planisferi (Antequera, 1994), una equiparació que em sembla fora de lloc, ja que manca d'una base mínima que la recolze.

És tanta la dificultat que trobem quan intentem realitzar una aproximació astronòmica a la simbologia del paleolític superior com tan complex és qualsevol apropament al pensament religiós d'aquestes cultures i per això, de fet, podem arribar a comprendre Pásztor (2011) quan assenyala que *«until now no research into prehistoric European cave art has led to the definitive identification of any astronomical knowledge. All of the various hypotheses put forward identifying astronomy in the European Palaeolithic lack objective scientific evidence to support them. This, however, does not mean that Palaeolithic people were not interested in the sky»*. Evidentment, observaven el cel i, probablement, s'interessaven pels canvis de posició del Sol, transmissor de les estacions en un món on els cicles estacionals marcarien les principals pautes del comportament humà.

La cova del Parpalló. Situació i arqueologia del lloc

La cova del Parpalló (figura 1) es troba a uns 450 metres d'altitud, en la vessant sud del Mondúver, en el paratge natural Parpalló-Borrell, situat a l'extrem occidental del terme municipal de Gandia, a 11 km de la ciutat ducal. Les seues coordenades són Latitud: 39° 00' 15" N i Longitud: 00° 16' 18" W; UTM 30, 736263 X, 4320800 Y (ETRS 89).

Des de l'exterior, l'entrada de la cova té un gran desenvolupament vertical. Si superem un desnivell d'uns quants metres, accedim a la sala principal de la cova, que té aproximadament 14 metres de longitud en el seu costat major, amb orientació N-S (figura 2). Aquesta sala arriba als 15 metres d'altura i ací es trobaren les conegudes restes de l'art moble característiques del Parpalló i, més recentment (en 2001), el gravat d'un cavall.

Des del costat NO de la sala principal, si salvem un desnivell d'uns quants metres, s'arriba a una primera sala (que anomenarem A) d'aproximadament 5 metres de costat i més de 3 metres d'altura. Després de la sala A, quan superem una sèrie d'estalagmites trobem la sala B, de dimensions similars a l'anterior però d'una altura de 2,89 metres al seu accés i uns 2,5 metres en el seu punt mitjà. Pràcticament al seu centre hi ha un pou d'un poc més d'un metre de profunditat que dóna accés a un espai d'altura molt baixa però de diversos metres de desenvolupament. La sala més profunda de la cova del Parpalló és la que anomenarem sala C. S'hi accedeix des de l'extrem NO de la sala B. Les dimensions d'aquesta són petites, 3 x 1,5 metres, però la seua altura (2,14 m) permet que ens hi puguem posar en drets. El sòl d'aquesta sala es troba entre un metre (costat nord) i 56 cm (costat sud) per davall del sòl de la sala B, i l'altura de la seua entrada és d'1,30 metres.

La cova del Parpalló és el millor exponent de l'art del paleolític superior de tota la meitat est peninsular, per la qual cosa constitueix un jaciment quasi únic i de gran interès per a qualsevol estudi d'aquest període. La coneixença com a jaciment arqueològic es constata des del 1872 per part de l'arqueòleg Juan Vilanova, qui va extraure d'unes petites excavacions materials que actualment es troben al Museo Arqueológico Nacional. Quaranta anys més tard, la cova va suscitar l'interès del conegut prehistoriador francès Henri Breuil, qui, després de trobar les plaquetes gravades en una simple prospecció, sol·licità permís per excavar la cova, la qual cosa no va poder efectuar a causa de l'inici de la Primera Guerra Mundial.

Les primeres campanyes d'excavació sistemàtica a la cova del Parpalló van tindre lloc després de la fundació del Servei d'Investigació Prehistòrica de la Diputació de València el 1927. L'excavació, dirigida per Lluís Pericot, es va desenvolupar durant tres campanyes, des de 1929 fins a 1931, i en juliol de 1959 el mateix Pericot tornaria a la cova per excavar part del seu accés.

Pericot va establir 9 nivells d'ocupació (Pericot 1942; Fletcher 1979: 6-9; Aparicio 2006: 170-175) que, a grans trets, es resumeixen a la taula 1:

Taula 1

NIVELL	PERÍODE	POTÈNCIA	CRONOLOGIA
I	Magdalenià IV	0,08 - 0,80 m	13.700 - 12.000 a.C.
II	Magdalenià III	0,80 - 2,50 m	
III	Magdalenià II	2,50 - 3,50 m	15.000 - 13.700 a.C.
IV	Magdalenià I	3,50 - 4,00 m	
V	Solutrià-gravetià	4,00 - 4,50 m	16.000 - 15.000 a.C.
VI	Solutrià superior	4,50 - 5,25 m	17.000 - 16.000 a.C.
VII	Solutrià mitjà	5,25 - 6,25 m	18.000 - 17.000 a.C.
VIII	Solutrià inferior	6,25 - 7,25 m	20.000 - 18.000 a.C.
IX	Gravetià	7,25 - 9,50 m	25.000 - 20.000 a.C.

Quant a l'hàbitat (Aparicio *et al.*, 1983:90-99), la primera ocupació, la del gravetià, es produeix en un moment en què la cova estava exempta de sedimentació. Aquesta ocupació humana va ser molt reduïda i va deixar escasses restes de material ossi i, pel que fa al lític, principalment burins i raspadors sobre dorsos rebaixats. Tanmateix, ja en aquesta època apareix un dels elements més característics i notoris de l'art moble del Parpalló: les plaquetes pintades i gravades (Villaverde, 1994a:139-162).

Durant el solutrià es defineix una major ocupació del jaciment, ja que s'hi troben un bon nombre de llars. D'aquesta època (en concret del solutrià inferior) data un crani d'un individu *Homo sapiens sapiens*, possiblement femení, i l'apogeu de l'art sobre plaquetes, que també es prolongarà durant el magdalenianà (Aura 1984-1985), moment en què la cova mostra una intensa ocupació i consum estacional que podria obeir a la interpretació del jaciment com a lloc de concentració (Villaverde, 2001:343).

El període d'ús de la cova coincideix amb una fase climàtica més freda (Dennell 1987: 131-138) i, principalment, més seca a aquesta zona, segons emeten les anàlisis pol·líniques realitzades en jaciments veïns com la cova de les Malladetes (Dupré, 1980). Cal recordar que el glacial màxim va tenir lloc al voltant del 16.000 a.C., en la fase Würm (Chaline, 1982:252-254), tot i que la major extensió de les capes de gel a l'Àrtic no s'assoliren fins el 8.000 a.C. Evidentment, a causa de l'enorme volum d'aigua congelada d'aquella època, el nivell del mar era molt inferior a l'actual, es calcula una mitjana de 100 metres menys. Aquest detall, així com el clima fred i sec, donaven al paisatge i a l'entorn del Parpalló un aspecte diferent de l'actual, on els cérvols, durant el magdalenianà, es convertiren en el primer objectiu dels caçadors d'aquest lloc (Yravedra, 2002: 155 fig. 4; Nadal *et al.*, 2005).

Un lloc especial

A la cova del Parpalló s'han trobat més de 5.000 plaquetes (Villaverde, 1994b) amb pintura o gravats que reflecteixen una varietat de fauna vegetal i animal composta de càprids, bòvids, cavalls, etc., així com motius geomètrics. Aquesta profusió d'art moble no només en plaquetes sinó també sobre os fou descoberta principalment durant les excavacions que portà a terme Lluís Pericot entre 1929 i 1931, així com també José Aparicio (Aparicio i Ortí 2003: I 175-176; II 121-173; Aparicio, 2006:179-193) en successives campanyes d'anàlisi dels enderrocs de Pericot, efectuades des de principis del segle XXI.

L'abundància d'aquest característic art moble diferencia la cova del Parpalló d'altres jaciments propers de la mateixa època (a les Malladetes, per exemple, només s'hi han localitzat poc més de vint artefactes similars), i també suposa un indicatiu per poder considerar el Parpalló més que un lloc d'hàbitat, una sort de santuari. Com ens indica Villaverde (2001:333)

«*los pocos conjuntos ricos en plaquetas conocidos suelen tener una cronología corta y tardía, en su mayor parte Magdaleniense, y no existe ningún otro ejemplo de colección referida a tan larga tradición temporal como la del Parpalló*». Cal dir que el Parpalló constitueix el conjunt d'art moble paleolític més abundant d'Europa.

Per un altre costat, és evident que l'orientació meridional del Parpalló també va fer d'aquesta cova un lloc idoni per a ser habitat durant l'hivern, mentre altres llocs semblants, com les Malladetes (Barx) i el Volcà del Far (Cullera), serien emprats durant els mesos d'estiu (Gamble, 1990:264).

L'entrada de la cova del Parpalló també podria simbolitzar els genitals d'una dona, com a mare deessa (Esteban, 2006: 86-87; Esteban i Aura, 2001:13), atès que la visualització d'elements topogràfics amb la Mare Terra es reproduïx en moltes societats i, sovint, baixos relleus i pintures del cos o genitals femenins poden emfatitzar el caràcter donívol d'una cova i la seua relació amb els rituals de fertilitat, tal i com es podria percebre en exemples del paleolític superior (Rappenglück, 2007). De fet, és interessant constatar l'àmplia distribució geogràfica que tenen les figuretes i relleus de les anomenades *Venus* a Europa (Champion *et al.*, 1988:123), tot i que en aquest cas podríem discutir si totes tenen un mateix significat simbòlic o no (Soffer *et alii* 2000).

També cal assenyalar, en referència als estudis d'acústica realitzats a la cova del Parpalló, que la part alta d'aquesta (sala A, etc.) podria haver servit com una estrada ideal a causa de la seua acústica (Picó *et al.* 2006; Jiménez *et al.*, 2008), perquè el Parpalló té característiques sonores excepcionals per a la transmissió de missatges orals. Aquest fet, doncs, podria tenir-se en compte si es plantejara la cova del Parpalló com a santuari.

Sobre l'alineació solar de la cova del Parpalló en el solstici d'hivern

L'any 2001 l'astrofísic de l'Institut de Astrofísica de Canarias (IAC) César Esteban i l'arqueòleg de la Universitat de València (UV) J. Emili Aura publicaren un article titulat «The Winter Sun in a Paleolithic Cave: La cova del Parpalló», després d'exposar el mateix treball a l'encontre de la SEAC (Société Européenne pour l'Astronomie dans la Culture) en setembre de 1998, a Dublín. La seua principal conclusió va ser relacionar el Sol amb el solstici d'hivern, visible des de l'interior de la cova del Parpalló, amb el fet que aquesta funcionara com a santuari, potser vinculat a la fertilitat durant la fase gravetià-magdaleniana del paleolític superior, davant l'evident simbologia regenerativa vinculada a aquest Sol (Esteban 2003).

Tanmateix, després de sotmetre la cova del Parpalló a un estudi arqueoastronòmic més precís i complet, estem en disposició de rectificar-hi algunes de les conclusions exposades aleshores (sobretot la principal, que assenyalava la singularitat de l'alineació en el solstici d'hivern), així com oferir noves dades i conclusions més aproximades a la realitat del lloc. L'anàlisi arqueoastronòmica de la cova del Parpalló la vam realitzar durant l'hivern de 2010-2011, quan vam tindre l'ocasió d'entrar a la cova, en diverses ocasions, a partir del solstici d'hivern. Per tant, cal tenir en compte que totes les dades de temps, declinació i desplaçaments de llum que descriurem en les següents línies fan referència a l'hivern de 2010-2011, ja que hem de tenir en compte que, a causa del desfasament del nostre calendari respecte a l'any solar, d'any bixest a bixest es produeixen petites variacions.

La primera visita a la cova, el 24 de desembre de 2010, va servir per a documentar fotogràficament l'alineació solsticial i tindre una primera impressió de les característiques del fenomen en les condicions topogràfiques de la cova. La segona visita, tres dies més tard, va servir per a realitzar un vídeo ininterromput que documentara tot el procés de l'alineació a la sala B, realitzar imatges estereoscòpiques (per part de Miguel Guerrero), i per mesurar angles d'altura i azimut amb una brúixola i un clinòmetre especialment a la sala C, realment la més profunda però desconsiderada com a tal en l'estudi d'Esteban i Aura. Cal tenir en compte que fins i tot aleshores la variació del Sol en declinació respecte del moment del solstici era només de 7' d'arc, ja que la variació de la posició del Sol durant els dies propers als solsticis és molt reduïda a causa del seu aparent desplaçament lent sobre el fons d'«estrelles fixes».

A partir del moment en què des de l'entrada de la cova, al voltant de les 8 h 17 min 12 s (TL: Temps Local; una hora menys en TU: Temps Universal), es veu aparéixer el Sol 2º 20' a l'esquerre del cim del Montgó (Dénia), a poc més de 40 km al SE, la rogenca llum del Sol comença a il·luminar la paret oest de l'entrada de la cova del Parpalló. A les 18 h 19 min els primers rajos incideixen en la part anterior de la sala A. El focus de llum comença a desplaçar-se cap avall i a la seua dreta (vist des de fora) a mesura que passen els minuts, alhora que augmenta la superfície il·luminada del sostre i la paret dreta de la sala A. A les 8 h 40 min (8 h 41 min 18 s el dia 27), aproximadament 25 min després de l'orto solar, comença a il·luminar-se la sala B. La llum tènue inicial al sostre d'aquesta sala comença, també, a ampliar la seua superfície i la intensitat al mateix temps que es desplaça cap avall i a la dreta. I és llavors quan aquest focus de llum inicial comença a formar una banda lluminosa estreta i allargada que il·lumina la paret del fons de la sala B més cap avall però també més a la dreta (figura 3). Aquesta forma allargada és un distintiu dels rajos del solstici d'hivern quan s'introdueixen en la sala B (figura 2). Si l'observem des de l'interior de la sala B, el Sol apareix per l'extrem inferior de l'entrada de la cova, que marca la seua declinació més baixa

(figura 4). Des del primer moment en què la llum entra a la sala B fins que desapareix l'últim raig de llum, a les 19 h 17 min, passen 37 min.

Durant el solstici d'hivern, el feix de llum mai arriba a impactar contra el sòl de la sala B, de la mateixa manera que mai arriba a entrar a l'interior de la sala C, la més profunda de la cova del Parpalló. L'altura mínima que arriben a tindre els rajos del Sol sobre el sòl de la càmera B és de 40 cm aproximadament. El que al seu treball Esteban i Aura anomenen «*the innermost chamber*» no fa referència al que en realitat és la sala més profunda (que he decidit anomenar sala C) sinó a la sala B, en la part central de la qual hi ha un buit en el sòl d'un poc més d'un metre de profunditat. En tot cas, encara que Esteban i Aura no consideraren la sala C com a tal per les seues petites dimensions (perquè pots estar dempeus al seu interior i la seua entrada és d'1,30 m d'alçada), el que és cert és que en el plànol que publiquen (Esteban i Aura, 2003: 10 fig. 2.2) l'assenyalada sala com a objectiu del Sol solsticial hivernal és erròniament la sala C i no la B.

D'altra banda, aquests autors indiquen que durant 56 dies abans i després del solstici (Esteban i Aura, 2003:11), o siga, des de l'última setmana d'octubre fins a mitjans de febrer, es pot veure el Sol en la sala B. Tanmateix, aquest extrem tampoc és correcte, ja que la sala B s'il·lumina fins i tot més enllà dels equinoccis, en setembre i març, o siga, durant gran part de l'any. De fet, només amb una anàlisi preliminar amb les dades obtingudes amb el clinòmetre-brúixola de la finestra d'observació que des de la sala B ofereix la cova del Parpalló, ja es pot deduir que el Sol pot il·luminar-la durant un període molt major del que han indicat aquests autors.

Després d'aquesta constatació, vam passar a comprovar quan podria il·luminar-se la sala C (la més profunda). Després d'un estudi preliminar amb el clinòmetre, vam considerar que si realitzàvem fotografies del cel nocturn des de l'interior de la sala C podríem extraure dades més exactes sobre les declinacions estel·lars visibles, de manera que serviren per a calcular amb precisió en quin moment de l'any el Sol il·luminaria l'interior d'aquesta sala. Per portar a terme aquesta operació, vam visitar novament la cova del Parpalló la nit del 4 de febrer de 2011. Així mateix, vam concloure que el costat occidental de la sala C s'il·luminaria pel Sol dies després de l'inici del mes de març i fins l'equinocci de primavera, ja que la finestra d'observació permetia veure declinacions per damunt dels -5° i per baix dels 0° (equador celeste).

L'alineació solar de la cova del Parpalló durant els equinoccis

Gràcies a les dades obtingudes en febrer de 2011, i esmentades adés, quedava clar que el Sol podria il·luminar la sala C en un moment que coincidira o que estiguera prop de l'equinocci. Per registrar aquest extrem, vam tornar a la cova del Parpalló els dies 18, 19 i 20 de març de 2011.

El 18 de març de 2011 el Sol va entrar en la sala B a les 8 h 39 min (TL), i els seus primers rajos impactaren en la paret occidental de la mateixa. Aquesta llum desapareix a les 8 h 41 min durant uns instants per tornar a aparèixer en una posició propera. A partir de les 8 h 51 min, la llum es parteix en dues, de manera que mentre un focus segueix il·luminant la zona anterior, un altre focus nou, que també es partirà en dos, il·luminarà la part esquerra de l'entrada de la sala C. A les 9 h 02 min, un petit raig de llum impacta al sòl de la sala B, al llindar de l'accés a la sala C, i a les 9 h 02 min 24 s entra la llum del Sol a l'interior de la sala C (figura 5). El Sol il·lumina el sòl de la sala C fins les 9 h 15 min, desplaçant-se d'oest a est però sense anar-hi més enllà de la part central. Durant aquests 13 min en què la sala més profunda de la cova s'il·lumina, es forma un raig de llum allargat que recorre el sòl de la sala B d'esquerra a dreta que, a causa de les estalagmites que separen la sala A de la B, arriba a adquirir, curiosament, la forma de la punta d'una fletxa d'aletes i base cònca que apunta cap a la sala C (figura 6), i aquest fenomen no apareix durant el solstici d'hivern. Aquest focus de llum passa per damunt del buit que caracteritza la part central de la sala B, i l'il·lumina d'extrem a extrem al voltant de les 9 h 28 min. A les 9 h 41 min el Sol deixa d'il·luminar-lo i el raig de llum segueix cap a la part anterior dreta de la sala B fins que, pocs minuts després, deixa de fer-ho.

El 19 de març el Sol topa amb la paret posterior de la sala A a les 8 h 30 min. A les 8 h 42 min entra a la sala B, a la paret oest. Al voltant de les 8 h 58 min, desapareix durant dos minuts per mostrar-se després i, finalment, entrar a la sala C (a la part esquerra) a les 9 h 05 min. Aquesta sala s'il·lumina prop de 9 min només en la seua meitat occidental. Malgrat la il·luminació indirecta, és possible veure el raig de llum que accedeix a la sala C. Respecte a la sala B, el desenvolupament del focus de llum és similar al del dia anterior.

El 20 de març, dia de l'equinocci de primavera de 2011, el Sol va il·luminar durant un breu espai de temps el sòl de la sala C a la part oest (figura 7). Després d'aquest dia, cap raig de llum il·luminarà de nou la sala C fins al següent equinocci. Podem concloure, doncs, que la sala més profunda de la cova del Parpalló serveix actualment per determinar de manera molt precisa els equinoccis de primavera i tardor, ja que, justament, el dia de l'equinocci de primavera s'il·lumina per última vegada i queda així en la penombra fins l'equinocci de tardor.

Si comparem l'àrea aproximada d'insolació que es produeix durant el solstici d'hivern i durant els dies immediats a l'equinocci de primavera (o posteriors a l'equinocci de tardor), en les sales A, B i C de la cova del Parpalló podem adonar-nos de les notables diferències que hi existeixen en ambdós moments de l'any (figura 8). Mentre que durant el solstici d'hivern només algunes zones de les parets orientals de les sales A i B s'il·luminen, sense que els rajos del Sol incidisquen en el sòl d'aquestes ni arriben a l'interior de la sala C, durant els dies previs a l'equinocci de primavera no només l'àrea il·luminada de les sales A i B és major (desplaça la llum en part del sòl de les mateixes) sinó que també, com a fet destacable, la sala C s'esdevé il·luminada.

Era observable l'alineació solar equinoccial de la sala C durant l'ocupació paleolítica de la cova del Parpalló? Evidentment el primer que caldria tenir en compte és el grau en què la forma de l'entrada de la cova o la sèrie d'estalagmites que separen la sala A de la B s'han pogut modificar en els últims 27.000 a 14.000 anys (del gravetià a finals del magdalenià iv). Respecte a aquesta qüestió, la manca d'estudis geològics en els quals es tracte aquest problema impedeix que puguem valorar fins a quin punt podria afectar l'alineació que actualment s'observa a la cova del Parpalló.

D'altra banda, també hauríem de considerar la variació de la inclinació de l'eix terrestre en aquest període de temps. Al llarg d'un període de quasi 40.000 anys, la Terra canvia la inclinació del seu eix respecte del plànol de l'eclíptica entre els 22° i els 24'5°, aproximadament. Aquesta variació es coneix com l'obliquïtat de l'eclíptica. Així, mentre que al voltant de l'any 7.530 a.C. s'arribà a l'últim màxim en la inclinació de l'eix terrestre, amb 24° 14' 07", el pròxim mínim en l'obliquïtat es donarà cap a l'any 12.030 d.C. amb 22° 36' 41".

A causa de l'obliquïtat de l'eclíptica (figura 9), a principis del gravetià (25.000 a.C.), la inclinació de l'eix terrestre era de 22'25°, mentre que al final del magdalenià iv era de 24'04° (12000 a.C.). Cal que ens remuntem al període solutrià superior per trobar unes condicions d'inclinació de l'eix terrestres similars a les actuals.

Evidentment, l'observació dels solsticis, per ser posicions extremes del Sol, és molt més senzilla que l'observació dels equinoccis, els quals marquen la posició mitjana del Sol al llarg de l'any en el seu ocàs per l'horitzó astronòmic. Tanmateix, si reconeixem els solsticis i el temps que separen l'hivern de l'estiu, és possible percebre en els equinoccis el punt mitjà en què el dia i la nit igualen la seua duració. Una altra qüestió diferent és saber si els equinoccis tingueren algun significat per a les gentes del paleolític superior. Encara que alguns autors especulen sobre l'interés que l'equinocci de primavera haguera pogut tindre en ambients megalítics, com a Portugal (da Silva, 2010: 2207-2216), en dòlmens de la façana atlàntica peninsular (Hoskin, 2009:167, *fig. 2*) o a Mnajdra (Malta) (Cox i Lomsdalen, 2010: 2217-2231) i molts altres llocs, en un context neolític o de l'edat del bronze, el que és cert

és que altres autors són partidaris fins i tot d'eliminar la paraula 'equinocci' del vocabulari dels arqueoastrònoms (Ruggles, 1997: 49), per considerar-la més bé pròpia del nostre pensament racional.

En tot cas, la importància de l'alineació solar equinoccial que hem descobert al Parpalló, encara que actualment siga un marcador absolutament precís dels equinoccis, no s'ha d'entendre necessàriament en aquest sentit per a èpoques prehistòriques, sinó més bé com un indicador aproximat i orientatiu del canvi estacional.

Algunes conclusions

Com he indicat en línies anteriors, després de l'estudi que he realitzat sobre el comportament de la llum solar a l'interior de les sales B i C de la cova del Parpalló, és difícil seguir sostenint la hipòtesi de relacionar el solstici d'hivern amb el suposat caràcter sacre de la cova, ja que, com he pogut demostrar, la il·luminació de la sala B no només té lloc durant el solstici d'hivern sinó també més enllà dels equinoccis, o siga, durant gran part de l'any. Per aquest motiu, la il·luminació de la sala B durant el solstici d'hivern no suposa un esdeveniment especial en aquesta part de la cova i, per tant, això hauria de conduir-nos a desestimar que el solstici d'hivern es convertira en el factor determinant al paleolític superior per elegir la cova del Parpalló com un possible lloc especial de caràcter sagrat.

No hi ha dubte que, independentment del fet que s'haguera pogut observar la cova durant el paleolític o que llavors aquesta poguera despertar interès o no, l'alineació més rellevant que actualment es produeix en la part més profunda de la cova del Parpalló no és la que s'esdevé durant el solstici d'hivern, sinó durant els equinoccis. El fet més espectacular és comprovar com més enllà del 20 de març i abans del 23 de setembre els rajos del Sol deixen d'il·luminar aquella sala, de manera que casualment el dia de l'equinocci de primavera constitueix l'últim dia en què la sala s'il·lumina, mentre que el dia de l'equinocci de tardor és el moment en què novament els rajos del Sol tornen a incidir-hi. Per tant, casualment, la sala C pot funcionar com un perfecte i precís marcador equinoccial.

En el cas de la cova del Parpalló, no hem d'oblidar que, per la seua orientació cap al sud, aquesta ofereix un lloc d'habitació ideal per als mesos d'hivern ja que s'hi sotmet a una major insolació, de manera que el marcador equinoccial que ofereix la sala C haguera sigut útil per reconèixer l'arribada de la primavera i l'inici de la tardor, estacions en què podria tenir lloc la marxa i la tornada de la comunitat del Parpalló cap a altres llocs de l'entorn en busca de nous recursos estacionals. En aquest sentit, aquesta alineació tampoc abandona la idea d'entendre el Parpalló com un lloc de connotacions especials on la fertilitat, reflectida en

els elements naturals que veiem plasmats en nombroses de les seues plaquetes, i el caràcter del santuari (paral·lelament al lloc d'hàbitat comú) hi estarien presents.

No hi ha dubte que la cova del Parpalló és un lloc molt especial en l'àmbit paleolític superior de l'est peninsular. Tot i que la conclusió que exposem sobre la importància de l'equinocci al Parpalló no deixa de ser una hipòtesi de treball, si fóra encertada també faria de la cova del Parpalló l'«observatori equinoccial» i marcador estacional més antic mai conegut.

Agraïments

He d'agrair l'amabilitat de l'arqueòleg municipal de Gandia Joan Cardona per haver-me facilitat l'accés, totes les vegades que ho vaig necessitar, a l'interior de la cova del Parpalló amb la finalitat de realitzar aquest estudi arqueoastronòmic. També agraeisc a Miguel Guerrero la seua col·laboració en les nombroses ocasions que ens endinsàrem a la cova.



Figura 1: Entrada de la Cova del Parpalló, Gandia (foto de l'autor, 24-XII-2010).

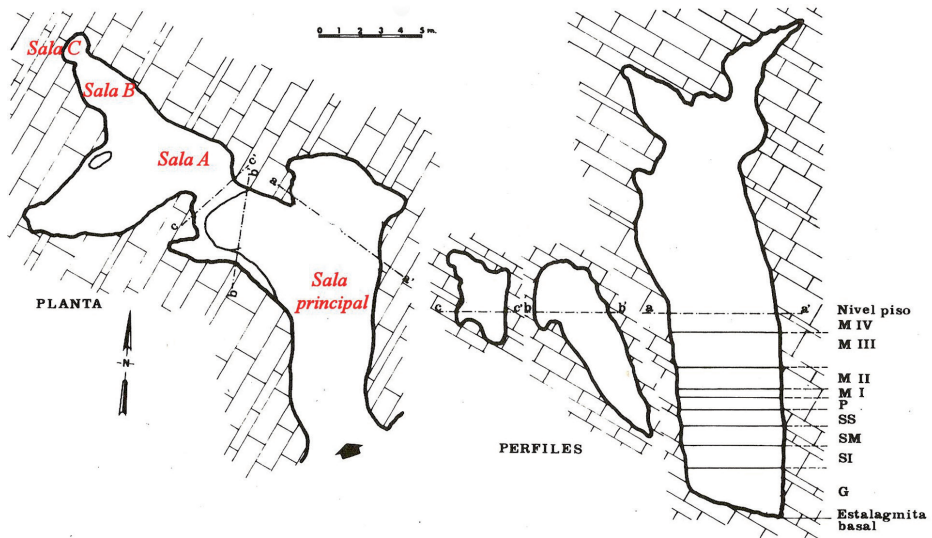


Figura 2: Planta i perfil de la Cova del Parpalló (pres de J. Aparicio et al. 1983: fig. 21).



Figura 3: Interior de la sala B durant l'alineació del solstici d'hivern (foto de l'autor, 24-XII-2010).



Figura 4: El Sol del solstici d'hivern vist des de l'interior de la sala B (foto de l'autor, 27-XII-2010).



Figura 5: Llum entrant a l'interior de la sala C (foto de l'autor, 18-III-2011).



Figura 6: Curiosa forma de punta de fletxa de base còncava sobre el terra de la sala B durant l'alineació equinoccial (fotografia de l'autor, 18-III-2011).



Figura 7: Fes de llum travessant la sala B, entrant a la sala C (fotografia de l'autor, 20-III-2011).

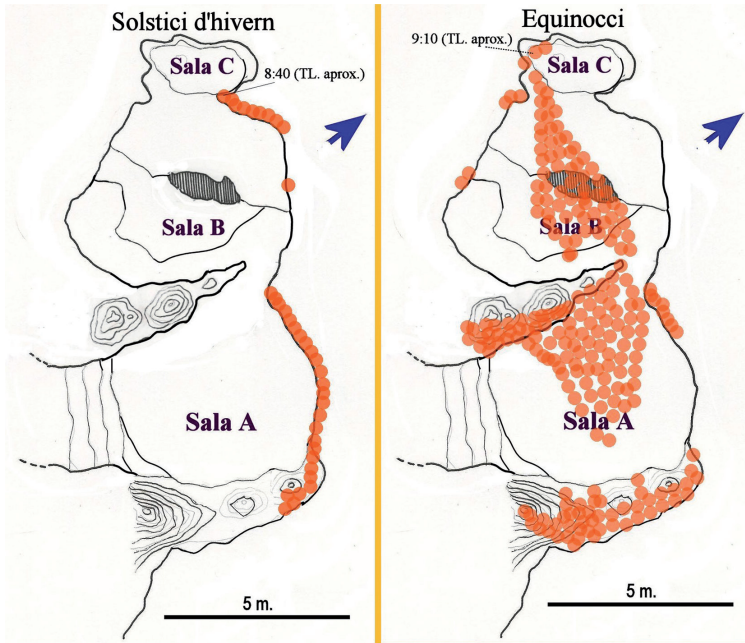


Figura 8: Aproximació a les zones escombrades per la llum solar durant el solstici d'hivern i els dies immediats a l'equinocci de primavera (dibuix de l'autor).

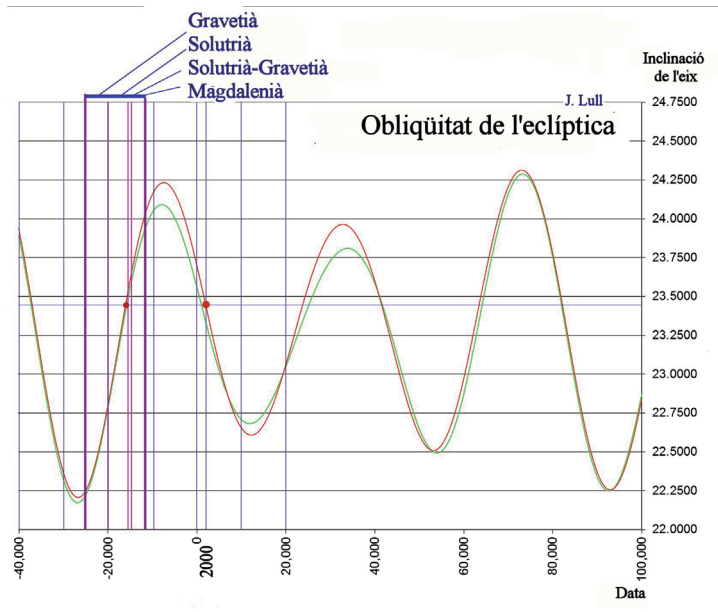


Figura 9: Variació de la inclinació de l'eix terrestre durant les fases d'ocupació de la Cova del Parpalló (modificat de C. Johnson, Equaton of Time, <http://mb-soft.com/public3/equatime.html>).

Referències bibliogràfiques

- ANTEQUERA, L. (1994). Altamira. Astro-nomía, magia y religión en el Paleolítico. *Arqueoastronomía Hispana. Prácticas astronómicas en la Prehistoria de la Península Ibérica y los Archipiélagos Balear y Canario* (J. A. Belmonte, coord.). Equipo Sirius, Madrid: 67-98.
- ANTEQUERA, L. Los hombres de Lascaux y las estrellas. <http://www.luzantequeracongregado.com/index.lascaux.htm>.
- APARICIO, J.; GURREA, V. i CLIMENT, S. (1983): *Carta Arqueológica de La Safor*. Instituto de Estudios Comarcales Duque Real Alonso el Viejo, Gandia.
- APARICIO, J. i ORTÍ, R. (2003): *Catálogo del arte prehistórico de la Península Ibérica y de la España insular*, vols. I-II, serie arqueológica 20. Real Academia de Cultura Valenciana, València.
- APARICIO, J. (2006): *La labor de la SEAV de la Diputación Provincial de Valencia hasta 2005*. Diputació Provincial, València.
- AURA, J. E. (1984-1985): La cova del Parpalló y el Magdaleniense de facies ibérica: estado actual y perspectivas. *Zephyrus*, 37-38: 99-114.
- BELMONTE, J. A. i BELMONTE, J. R. (1995): Astronomía, cultura y religión en la prehistoria de la Península Ibérica: los dólmenes de Valencia de Alcántara. *Tribuna de Astronomía*, 116-117: 18- 25 y 72-77.
- BELMONTE, J. A. (1999): *Las leyes del cielo. Astronomía y civilizaciones antiguas*. Ed. Temas de Hoy, Madrid.
- BELMONTE, J. A. i HOSKIN, M. (2002): *Reflejo del cosmos. Atlas de arqueoastronomía en el Mediterráneo antiguo*. Equipo Sirius, Madrid.
- BELMONTE, J. A., (2005-2006): De la arqueoastronomía a la astronomía cultural. *Boletín de la SEA*, 15: 23-40.
- BELMONTE, J. A. (2006): La investigación arqueoastronómica. Apuntes culturales, metodológicos y epistemológicos. En J. Lull (ed.), *Trabajos de Arqueoastronomía. Ejemplos de África, América, Europa y Oceanía*. Agrupación Astronómica de La Safor, Oliva: 41-79.
- BELMONTE, J. A. (2010): Finding Our Place in the Cosmos: The Role of Astronomy In Ancient Cultures. *Journal of Cosmology*, 9: 2052-2062. <http://journalofcosmology.com/AncientAstronomy102.html>.
- BERTEMES, F. i SCHLOSSER, W. (2004): Der Kreisgraben von Goseck und seine astronomischen Bezüge. En H. Meller (ed.), *Der geschmiedete Himmel: Die wiete Welt im Herzen Europas vor 3600 Jahren*. Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie in Sachsen-Anhalt / Landesmuseum für Vorgeschichte, Halle: 48-51.
- BIEHL, P. F. (2010): Measuring time in the European Neolithic? The function and

- meaning of Central European circular enclosures. En J. Morley y C. Renfrew (eds.), *The Archaeology of Measurement. Comprehending Heaven, Earth and Time in Ancient Societies*. Cambridge University Press, Cambridge: 229-239.
- CERDEÑO, M^a. L. i RODRÍGUEZ, G. (2009): Arqueoastronomía: Una nueva perspectiva en la investigación arqueológica. *Complutum*, 20,2: 11-21.
- CHALINE, J. (1982): *El Cuaternario. La historia humana y su entorno*. Ed. Akal, Madrid.
- CHAMPION, T.; Gamble, C.; Shennan, S. y Whittle, A. (1988): *Prehistoria de Europa*. Ed. Crítica, Barcelona.
- COX., J. i LOMSDALEN, T. (2010): Prehistoric Cosmology: Observations of Moonrise and Sunrise from Ancient Temples in Malta and Gozo. *Journal of Cosmology*, 9: 2217-2231. <http://journalofcosmology.com/AncientAstronomy114.html>.
- DA SILVA, C. M. (2010): Neolithic Cosmology: The Equinox and the Spring Full Moon. *Journal of Cosmology*, 9: 2207-2216. <http://journalofcosmology.com/AncientAstronomy113.html>.
- DENNELL, R. (1987): *Prehistoria económica de Europa*. Ed. Crítica, Barcelona.
- D'ERRICO, F.; HENSHILWOOD, C.; LAWSON, G.; VANHAEREN, M.; TILLIER, A.M.; SORESSI, M.; BRESSON, F.; MAUREILLE, B.; NOWELL, A.; LAKARRA, J.; BACKWELL, L. y JULIEN, M. (2003): Archaeological Evidence for the Emergence of Language, Symbolism, and Music—An Alternative Multidisciplinary Perspective, *Journal of World Prehistory*, 17,1: 1-70.
- DUPRÉ, M. (1980): Análisis polínico de sedimentos arqueológicos de la Cueva de les Malladetes (Barx, València). *Cuadernos de Geografía*, 26: 1-22.
- ESTEBAN, C., AURA, J. E. (2001): The Winter sun in a Paleolithic cave: La cova del Parpalló. *Astronomy, Cosmology and Landscape. Proceedings of the SEAC 98 meeting, Dublin, Ireland, September 1998* (C. Ruggles, F. Prendergast y T. Ray, Eds.). Bognor Regis: 8-14.
- ESTEBAN, C. (2003): Astronomía en la Edad de Piedra. *Caos y Ciencia*. <http://www.caosyciencia.com/ideas/articulo.php?id=090803>.
- ESTEBAN, C. (2006): Arqueoastronomía en tierras levantinas. En J. Lull (ed.), *Trabajos de Arqueoastronomía. Ejemplos de África, América, Europa y Oceanía*. Agrupació Astronòmica de la Safor, Oliiva: 81-102.
- FLETCHER, D. (1979): *La cova del Parpalló (Gandia, Valencia). Nota informativa con motivo del cincuenta aniversario del inicio de sus excavaciones (1929-1979)*. Diputació de València, València.

- FROLOV, B. A. (1981): On Astronomy in the Stone Age, *Current Anthropology*, 22,5: 585.
- GAMBLE, C. (1990): *El poblamiento paleolítico de Europa*. Ed. Crítica, Barcelona.
- Hoskin, M. (2009), Orientations of Dolmens from Western Europe. *Complutum* 20 (2): 165-175.
- JIMÉNEZ, N., PICÓ, R. i J. REDONDO (2008): The Parpalló Cave: A Singular Archaeologic Acoustic Site. Acoustics 08 Paris, Electronic document, <http://webistem.com/acoustics2008/acoustics2008/cd1/data/articles/003479.pdf>.
- JOHNSON, C. Equation of Time. Electronic document, <http://mb-soft.com/public3/equatime.html>.
- JOSEPH, R. (2002): Paleolithic Spiritual Evolution. Death, The Frontal Lobe, Spiritual Symbolism. En R. Joseph (Ed.). *Neuro Theology Brain, Science, Spirituality, Religious Experience* California University Press, San José: 315-358.
- KRUPP, E. C. (1989): Crónicas de Stonehenge. En E.C. Krupp (coord.), *En busca de las antiguas astronomías*. Ed. Pirámide, Madrid: 99-153.
- LAOULI, A. (2006): The Greek Myth of Pleiades in the Archaeology of Natural Disasters. Decoding, Dating and Environmental Interpretation. *Mediterranean Archaeology and Archaeometry*, 6,2: 5-22.
- LULL, J. (2004): *La astronomía en el antiguo Egipto*. València: Publicacions de la Universitat de València.
- LULL, J. (ed.) (2006): *Trabajos de Arqueoastronomía. Ejemplos de África, América, Europa y Oceanía*. Agrupació Astronòmica de la Safor, Oliva.
- LULL, J. (2009): Dos estudios de arqueoastronomía local: las alineaciones solares de Vall de Gallinera y Penáguila al norte de la provincia de Alicante. *Astronomía*, 119: 24-32.
- MARSCHAK, A. (1964): Lunar Notation on Upper Paleolithic Remains. Markings on bones and rock walls dating from the Upper Paleolithic Period show accurate lunar observation. *Science*, 146 (núm. 3.645): 743-745.
- NADAL, J.; FULLOLA, J. M. y ESTEVE, X. (2005): Caballos y ciervos: una aproximación a la evolución climática y económica del Paleolítico Superior en el Mediterráneo Peninsular. *Munibe*, 57: 313-324.
- PÁSZTOR, E. (2009): An Archaeologist's comments on prehistoric European astronomy. *Complutum*, 20,2: 79-94.
- PÁSZTOR, E. (2010): Retracing Ancient Cosmologies in Bronze Age Central Europe: A Prehistoric Puzzle. *Journal of Cosmology*, 9: 2092-2105. <http://journalofcosmology.com/AncientAstronomy105.html>.
- Pásztor, E. (2011): Prehistoric Astrono-

- mers? Ancient Knowledge Created By Modern Myth. *Journal of Cosmology*, 14. <http://journalofcosmology.com/Consciousness159.html>.
- PÁSZTOR, E. i PRISKIN, A. (2010): Celestial symbols revisited. Palaeolithic sky lore: fiction or fact?. *IFRAO Congress, September 2010 – Symposium: Signs, symbols, myth, ideology in Pleistocene art: the archaeological material and its anthropological meanings' (Pre-Acts)*.
- Pasztor_Priskin-Signes-3 celestial symbols revisited – 2010.pdf.
- PERICOT, LI. (1942): *La cueva del Parpalló* (Gandía). CSIC, Madrid.
- PICÓ, R., HORTELANO, L., ROIG, B., REDONDO, J. (2006): Simulación acústica de la cueva del Parpalló mediante el método de elementos finitos. *Tecni Acústica*: 1-6.
- RAO, N. K. (2005): Aspects of Prehistoric Astronomy in India, *Bulletin of the Astronomical Society of India* 33: 499-511.
- RAPPENGLÜCK, M. A. (1997): "The Pleiades in the "Salle des Taureaux", Grotte de Lascaux (France). Does a Rock Picture in the Cave of Lascaux Show the Open Star Cluster of the Pleiades at the Magdalénien Era ca 15.300 BC?". En C. Jaschek y F. A. Barandela (eds.), *Actas del IV Congreso de la SEAC "Astronomía en la cultura"*. SEAC, Salamanca: 217-225.
- RAPPENGLÜCK, M. A., (2000): Ice Age people find their ways by the stars: A rock picture in the Cueva de El Castillo (Spain) may represent the circumpolar constellation of the Northern Crown (CrB). *Migration & Diffusion an International Journal* 1,2: 15-28.
- RAPPENGLÜCK, M. A. (2001): Palaeolithic Timekeepers Looking at the Golden Gate of the Ecliptic: The Lunar Cycle and the Pleiades in the Cave of La-Tette-du-Lion (Ardèche, France) - 21,000 BP. *Earth, Moon and Planets* 85-86: 391-404.
- RAPPENGLÜCK, M. A. (2003): The Anthropoid in the Sky: Does a 32.000 years old ivory plate show the constellation Orion combined with a pregnancy calendar?. *Uppsala Astronomical Observatory Report*, 59: 51-55.
- RAPPENGLÜCK, M. A., (2007): Cave and Cosmos, a geotopic model of the world in ancient cultures. *Lights and Shadows in Cultural Astronomy. Proceedings of the SEAC 2005, Isili, Sardinia* (M. P. Zedda y J. A. Belmonte, eds.). Associazione Archeofila Sarda, Dolianova: 241-249.
- RAPPENGLÜCK, M. A. (2008): "Astronomische Ikonografie" im Jüngerem Paläolithikum (35.000 – 9.000 BP). *Acta Praehistorica*, 40: 179-203.
- RAPPENGLÜCK, M. A. (2010): Earlier Prehistory. *Heritage Sites of Astronomy and Archaeoastronomy in the Context of the UNESCO World Heritage Convention*. A

- Thematic Study* (C. Ruggles y M. Cotte, coords.). ICOMOS – IAU, París: 13-27.
- REBULLIDA, A. (1990): Astronomía en la Prehistoria. *Tribuna de Astronomía*, 56-57: 64-69.
- REBULLIDA, A. (1999): *Astronomía prehistórica*. Terrassa: publicación propia.
- RUGGLES, C. i SAUNDERS, N. J., (1993): The Study of Cultural Astronomy, En C. Ruggles y N. J. Saunders (eds.), *Astronomies and Cultures*. University Press of Colorado, Niwot: 1-31.
- RUGGLES, C. (1997): Whose Equinox?. *Archaeoastronomy*, 22 / *Journal of the History of Astronomy*, 27: 45-50.
- RUGGLES, C. (2005): *Ancient astronomy: an encyclopedia of cosmologies and myth*. ABC-Clío, Santa Bárbara.
- RUGGLES, C. (2010): Later Prehistoric Europe, *Heritage Sites of Astronomy and Archaeoastronomy in the Context of the UNESCO World Heritage Convention. A Thematic Study* (C. Ruggles y M. Cotte, coords.). University Press of Colorado, Niwot: 28-35.
- SOFFER, O., ADOVASIO, J. M., i HYLAND, D. C. (2000): The “Venus” Figurines. Textiles, Basketry, Gender, and Status in the Upper Paleolithic. *Current Anthropology*, 41,4: 511-537.
- VÉRTES, L. (1965): “Lunar Calendar” from the Hungarian Upper Paleolithic. *Science*, 149 (nº 3686): 855-856.
- VILLAVERDE, V. (1994a): Arte mueble de la España Mediterránea: breve síntesis y algunas consideraciones teóricas. *Complutum*, 5: 139-162.
- VILLAVERDE, V. (1994b): *Arte Paleolítico de la cova del Parpalló. Estudio de la colección de plaquetas y cantos grabados y pintados*, vols. I-II. : SIP – Diputació de València, València.
- VILLAVERDE, V. (2001): El arte de los cazadores y recolectores del Paleolítico Superior. *De neandertales a cromañones. El inicio del poblamiento humano en las tierras valencianas*. Publicacions de la Universitat de València, València: 331-366.
- YRAVEDRA, J. (2002): Especialización cinegética en el magdaleniense de la Península Ibérica. *Cypsela*, 14: 151-158.