

23. DATACIONS PER RADIOCARBONI A LES MINES NEOLÍTIQUES DE LA SERRA DE LES FERRERES DE GAVÀ

Ferran BORRELL

*SCHOOL OF ARTS, HISTORIES AND CULTURES. THE UNIVERSITY OF MANCHESTER
SAPPO. DEPARTAMENT DE PREHISTÒRIA. UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA*

Josep BOSCH

MUSEU DE GAVÀ

Oriol VICENTE

SAPPO. DEPARTAMENT DE PREHISTÒRIA. UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA

Introducció

En aquest capítol s'exposen els resultats de sis datacions per radiocarboni realitzades al sector de la serra de les Ferreres. Una correspon a la mina 83, quatre a la mina 84 i una darrera a la mina 90. Algunes d'elles ja han estat publicades en anteriors treballs (Borrell *et al.* 2005, Borrell i Orri 2009). Una setena datació efectuada sobre una mostra de diversos fragments de punxons d'os de la mina número 85 ha resultat fallida per una conservació deficient del col·lagen. Totes les datacions han estat realitzades pel laboratori Beta Analytic Inc. de Miami, Florida.

La datació per radiocarboni es basa en la hipòtesi que el contingut específic de radiocarboni present en els materials de procedència orgànica a datar (fustes, ossos, petxines, etc.) es manté constant a través del temps. Aquest contingut, però, experimenta fluctuacions que impedeixen expressar les edats en una escala cronològica solar, per la qual cosa es fa a través d'una edat "convencional", anomenada escala cronològica radiocarbònica. Mitjançant un altre sistema de datació absoluta, la dendrocronologia, s'han pogut relacionar les edats solars conegudes dels anells de creixement dels arbres, amb les edats radiocarbòniques d'aquests mateixos anells. D'aquesta forma, s'ha establert una corba de calibratge que

actualment abasta els darrers 11.855 anys (Stuiver *et al.* 1998). Aquesta corba, però, no estableix una relació d'un a un entre l'edat radiocarbònica i la solar, sinó que a cada una de les primeres pot correspondre-li més d'una de les segones.

Cal tenir present que la datació per radiocarboni data la formació dels materials analitzats, fet que no ha de coincidir necessàriament amb l'esdeveniment que volem datar. En el cas del carbó, la data es refereix al moment de la formació dels teixits vegetals que l'integren, i en el de l'os, la datació del qual es realitza sobre una proteïna anomenada col·lagen que conté els isòtops inestables de C14, el que es data és el moment de la mort de l'ésser viu al que pertanyia, és a dir, l'instant en què l'organisme deixà d'incorporar C14 (Mestres 2000 a i b). Les mostres datades de les mines 83, 84 i 90 de Gavà corresponen a dos tipus de materials diferents: os humà i carbó vegetal. La valoració dels resultats de les datacions no es podrà fer sense tenir en compte aquest fet.

A continuació es presenten els resultats de les sis datacions radiocarbòniques obtingudes, juntament amb els seus respectives calibratges, proporcionats pel mateix laboratori de radiocarboni.

Les datacions radiocarbòniques

MINA 83

Beta-155686

Datació realitzada sobre carbons extrets de les terres que reomplien parcialment l'espai funerari i la galeria principal (galeria 1) de la mina 83. Les restes humanes recuperades en aquesta mina estaven en tan mal estat de conservació que ens van fer pensar que, amb quasi tota seguretat, el resultat d'una datació amb elles seria negatiu, raó per la qual vam optar per datar els carbons esmentats

La data obtinguda d'aquesta forma havia de ser necessàriament anterior a la clausura de la boca d'aquesta mina i correspondre a la seva reutilització funerària o explotació minera; dues accions que, segons la seqüència estratigràfica d'aquesta mina (veure capítol 1), probablement van tenir lloc en moments no gaire distanciats en el temps.

El resultat de la datació segons les mesures de l'edat radiocarbònica i de l'edat radiocarbònica convencional és de 5220 ± 110 BP¹.

Calibratge de l'edat radiocarbònica en anys del calendari solar segons el mateix laboratori:

Resultat del calibratge a 2 sigmes (95% de probabilitats):

Cal BC 4320-3780 (Cal BP 6280-5730)

Intercepció de l'edat radiocarbònica amb la corba de calibratge:

Cal BC 3990 (Cal BP 5940)

Resultat de la calibratge a 1 sigma (68% de probabilitats):

Cal BC 4220-3950 (Cal BP 6170-5900)

MINA 84

Beta-250402

Datació realitzada sobre una mostra de carbó recollida al nivell 5 de la galeria 3a de la mina 84, el mateix on vam trobar les restes esquelètiques dels dos individus sepultats en aquesta mina.

El resultat de la datació segons la mesura de l'edat radiocarbònica és de 4960 ± 40 BP i el de l'edat radiomètrica convencional de 5000 ± 40 BP.

Calibratge de l'edat radiocarbònica en anys del calendari solar segons el mateix laboratori:

Resultat del calibratge a 2 sigmes (95% de probabilitats):
Cal BC 3940 - 3850 (Cal BP 5890 - 5800) i Cal BC 3820 - 3700 (Cal BP 5770 - 5640)

Intercepció de l'edat radiocarbònica amb la corba de calibratge:

Cal BC 3780 (Cal BP 5730)

Resultat del calibratge a 1 sigma (68% de probabilitats):
Cal BC 3900 - 3880 (Cal BP 5850 - 5840) i Cal BC 3800 - 3710 (Cal BP 5750 - 5660)

Beta-250403

Datació realitzada sobre una mostra de carbó recollida al nivell 2 de la galeria 3b de la mina 84. Es tracta d'un nivell prim i argilós, format just a sobre del que devia ser el nivell de circulació durant l'explotació de la mina. En principi, no resultà d'un rebliment intencional, sinó que es degué formar per l'escolament de les terres de l'exterior de la mina, quan aquesta estava encara oberta. Correspon, doncs, a un moment immediatament posterior a l'explotació de la mina, si més no d'aquesta galeria 3b.

El resultat de la datació segons les mesures de l'edat radiocarbònica i de l'edat radiocarbònica convencional és de 4980 ± 40 BP.

Calibratge de l'edat radiocarbònica en anys del calendari solar segons el mateix laboratori:

Resultat del calibratge a 2 sigmes (95% de probabilitats):
Cal BC 3930 - 3870 (Cal BP 5880 - 5820) i Cal BC 3810 - 3660 (Cal BP 5760 - 5610)

Intercepció de l'edat radiocarbònica amb la corba de calibratge:

Cal BC 3760 (Cal BP 5710)

Resultat del calibratge a 1 sigma (68% de probabilitats):
Cal BC 3790 - 3700 (Cal BP 5740 - 5650)

Beta-250405

Datació realitzada sobre una mostra d'os humà de l'individu número 1 dels dos sepultats a la mina 84.

El resultat de la datació segons la mesura de l'edat radiocarbònica és de 4880 ± 40 BP i segons l'edat radiomètrica convencional de 4980 ± 40 BP.

Calibratge de l'edat radiocarbònica en anys del calendari solar segons el mateix laboratori:

Resultat del calibratge a 2 sigmes (95% de probabilitats):
Cal BC 3930 - 3870 (Cal BP 5880 - 5820) i Cal BC 3810 - 3660 (Cal BP 5760 - 5610)

¹ BP (*before present*): s'utilitza per representar una data expressada en l'escala cronològica radiocarbònica que pren com a origen l'any 1950 dC. Sempre s'acompanya de la seva incertesa expressada com la desviació típica corresponent al conjunt de les mesures radiomètriques

Intercepció de l'edat radiocarbònica amb la corba de calibratge:

Cal BC 3760 (Cal BP 5710)

Resultat del calibratge a 1 sigma (68% de probabilitats):

Cal BC 3790 – 3700 (Cal BP 5740 - 5650)

Beta-250406

Datació realitzada sobre una mostra d'os humà de l'individu número 2 dels dos sepultats a la mina 84.

El resultat de la datació segons la mesura de l'edat radiocarbònica és de 4910±40 BP i segons l'edat radiomètrica convencional de 5010±40 BP.

Calibratge de l'edat radiocarbònica en anys del calendari solar segons el mateix laboratori:

Resultat del calibratge a 2 sigmes (95% de probabilitats):

Cal BC 3940 - 3700 (Cal BP 5900 - 5650)

Intercepció de l'edat radiocarbònica amb la corba de calibratge:

Cal BC 3790 (Cal BP 5740)

Resultat del calibratge a 1 sigma (68% de probabilitats):

Cal BC 3910 – 3880 (Cal BP 5860 - 5830) i Cal BC

3800 – 3720 (Cal BP 5750 – 5670)

MINA 90

Beta-250404

Datació realitzada sobre una mostra de carbó recollida al nivell 3 de la galeria 1 de la mina 90. El citat nivell 3 es constituïa quan es va reomplir la mina, de manera que la datació obtinguda és indicativa d'aquest moment, que suposem devia ser només lleugerament posterior al de l'exploració.

El resultat d'aquesta datació segons la mesura de l'edat radiocarbònica és de 5000±40 BP i segons l'edat radiocarbònica convencional de 5010±40 BP.

Calibratge de l'edat radiocarbònica en anys del calendari solar segons el mateix laboratori:

Resultat del calibratge a 2 sigmes (95% de probabilitats):

Cal BC 3940 – 3700 (Cal BP 5900 - 5650)

Intercepció de l'edat radiocarbònica amb la corba de calibratge:

Cal BC 3790 (Cal BP 5740)

Resultat del calibratge a 1 sigma (68% de probabilitats):

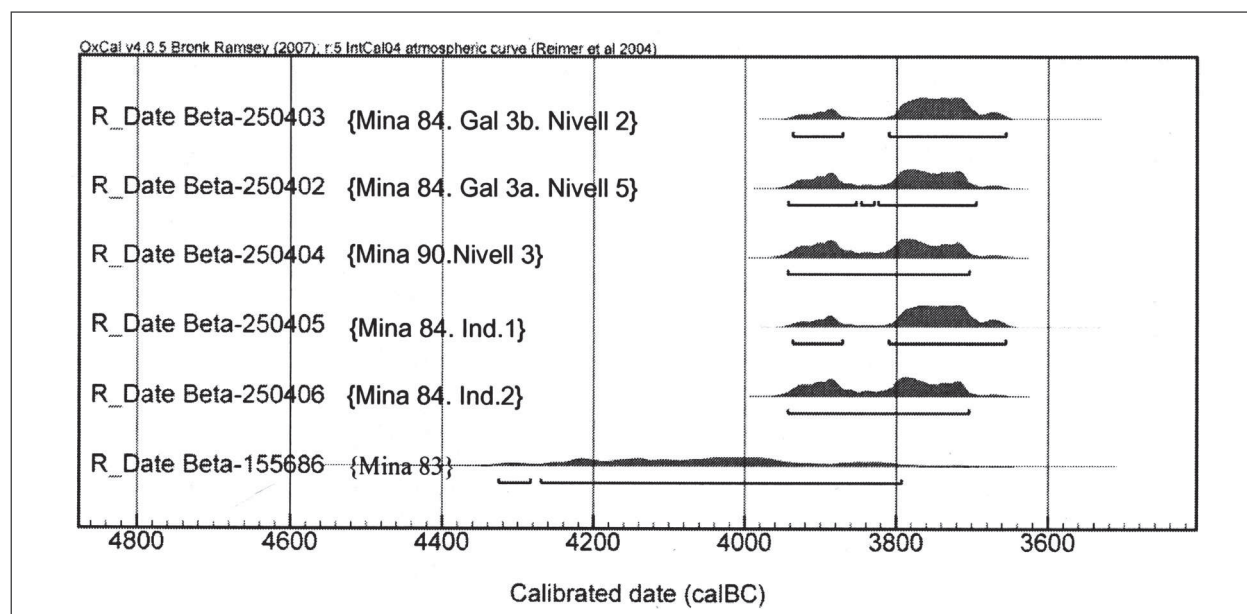
Cal BC 3910 – 3880 (Cal BP 5860 - 5830) i Cal BC

3800 – 3720 (Cal BP 5750 – 5670)

Podem dir, amb un 95% de probabilitats d'encert, que les datacions obtingudes a les mines 83, 84 i 90 de Gavà, són significativament iguals, ja que el resultat de la coneguda com a *prova de la t d'Student*² és de només 4,61. Això significa que la formació dels teixits als carbons i la mort dels dos individus enterrats van ocórrer en moments molt propers en el temps.

El següent diagrama compara les medianes dels intervals de màxima probabilitat, rangs interquartílics (o dispersió

² La *prova de la t d'Student* s'utilitza per a mesures independents, és a dir, de grups diferents, i compara les seves mitjanes apuntant si ha una relació de pertinença al mateix grup. Es sol utilitzar per datar un esdeveniment concret del qual es disposa de més d'una datació. Per a l'aplicació d'aquesta prova s'han calibrat de nou les datacions convencionals proporcionades pel laboratori de radiocarboni, aquest cop amb el programa OxCal v4.0.5 Bronk Ramsey (2007) i la corba de calibratge IntCal04 (Reimer *et al.* 2004), i s'ha utilitzat el programa CALIB 5 (CALIB RADIOCARBON CALIBRATION PROGRAM. Copyright 1986-2006. M. Stuiver and P.J. Reimer).



GRÀFIC 1. DATACIONS AC CALIBRADES DE LES MINES 83, 84 I 90 DE GAVÀ.

central) i rangs interdecílics (límits superior i inferior del conjunt d'interval), de les sis dates obtingudes a les mines 83, 84 i 90.

Si analitzem les cinc dates corresponents a mostres provinents de les mines 84 i 90, veurem que formen un conjunt molt compacte. Una mitjana d'edat agrupada de les cinc mostres ens situa entorn al 4996 ± 18 BP, que calibrada ens dona un rang situat entre el 3800 i el 3708 Cal. BC (amb una probabilitat del 0,94% a 2 sigmes). D'altra banda, una mitjana de les quatre datacions de la mina 84 resulta una edat de 4992 ± 20 BP, que calibrada dona un rang entre el 3800 i el 3706 Cal. BC (amb una probabilitat del 0,94% a 2 sigmes). Finalment, la suma de probabilitats de les dates radiocarbòniques resulta una àrea relativa temporal entre el 3822 i el 3692 Cal. BC (amb una probabilitat del 0,62% a 2 sigmes). Només la data corresponent a la mostra de la mina 83 té, aparentment,

un resultat més antic. Ara bé, el seu grau d'incertesa és prou ample com per a que pugui compartir la mateixa cronologia.

La *prova de la t* demostra que existeix una alta probabilitat que les dates de les sis mostres siguin significativament iguals i, per tant, que puguem estar davant d'una contemporaneïtat pel que fa als esdeveniments datats a les mines 83, 84 i 90 de Gavà. La cronologia de les mostres datades ens apunta que l'ús miner, l'ús funerari i el rebliment d'aquestes estructures mineres, especialment de les 84 i 90, es situa en un rang de 100 anys, i que les accions esmentades no van tenir lloc de forma molt allunyada en el temps, si és que en algun cas no van ser estrictament contemporànies. Malauradament, però, els graus d'incertesa i els límits de precisió són massa amples i la proximitat en el temps dels fets que tractem massa gran per a permetre'ns reconstruir una seqüència cronològica precisa.

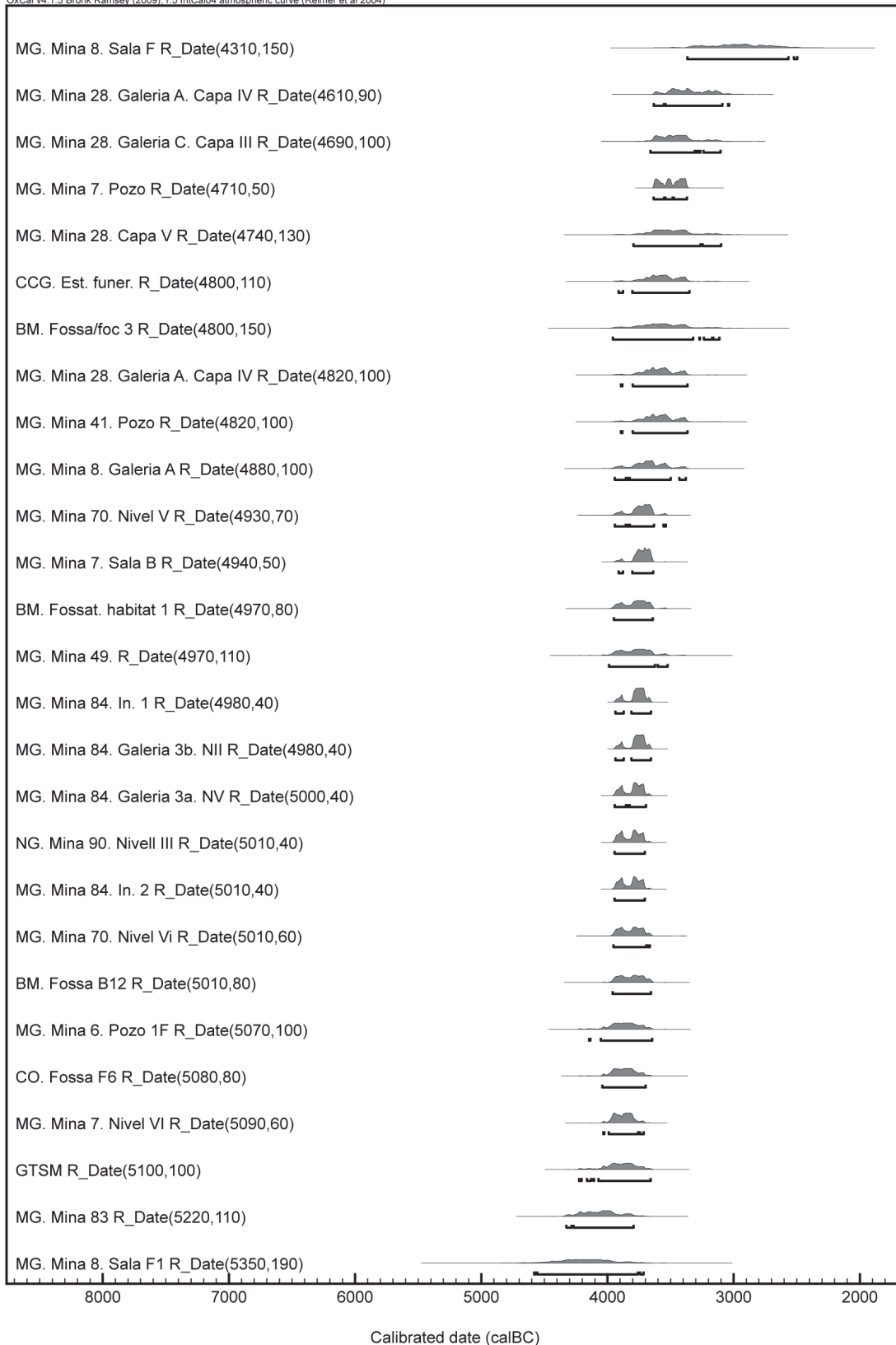
Contextualització

Fins aquí hem vist com els diferents fets documentats amb aquest estudi a la serra de les Ferreres de Gavà, on van tenir lloc una considerable activitat minera i la reutilització d'algunes estructures mineres com a sepultura, van correspondre probablement a un lapse de temps força curt. L'excavació arqueològica de les mines 83 i 84 ens ha indicat que llur explotació i ús sepulcral no van tenir lloc a la vegada. Així mateix ens indica que, un cop s'havia practicat el ritual funerari complet (inhumació del mort o dels morts, clausura de l'espai funerari interior i clausura de la boca de la mina), aquestes mines ja no es van tornar a explotar. No sabem, però, si la utilització sepulcral de les mines 83 i 84 va tenir lloc quan al sector de la serra de les Ferreres en conjunt ja s'havia donat per acabada l'explotació minera o si, pel contrari, en aquest sector van conviure l'ús com sepultura d'algunes de les seves mines amb l'explotació minera d'altres.

Dins del conjunt de datacions disponibles al jaciment arqueològic de les Mines de Gavà, les noves dates aquí presentades es situen entre les més antigues. Són properes a d'altres obtingudes a mines com les 6, 7, 8, 49 i 70 (Bosch i Estrada coord. 1994, Villalba 2002) i contribueixen a omplir el segment inferior de la forquilla cronològica establerta al jaciment, en el que les datacions eren fins ara menys nombroses i cap d'elles mostrava una desviació tan curta com l'obtinguda (gairebé totes de només 40 anys).

Per altra banda, les datacions de les mines 83, 84 i 90 són interessants perquè, tant les corresponents a carbons extrets de terres com les de les restes esquelètiques de les persones enterrades, daten uns moments que devien ser força pròxims al final de l'activitat minera en les seves respectives estructures, cosa que no sempre sembla ser així en la resta de mines del jaciment. Encara que és cert que no daten estrictament el moment de l'explotació d'aquestes estructures, els resultats de l'excavació arqueològica ens fan pensar que aquesta proximitat temporal és factible. En tot cas, i per finalitzar aquest capítol, podem concloure que l'explotació minera de les mines estudiades a la serra de les Ferreres de Gavà i la seva reutilització funerària, segons les datacions radiocarbòniques obtingudes, van tenir lloc en un moment del neolític mitjà ple, període que a Catalunya va estar representat pels diferents grups culturals distingits dins de l'horitzó dels sepulcres de fossa. Altres jaciments catalans amb datacions que els enmarquen en aquest neolític mitjà ple són el clàssic de la Bòbila Madurell (Sant Quirze del Vallès) (Martín *et al.* 1996³), el de la necròpolis del Camí de Can Grau (La Roca del Vallès) (Martí *et al.* 1997), el dels Garrofers del Torrent de Santa Maria (Vilanova i la Geltrú) (Martín i Miret 1990) o l'excavat més recentment de Ca l'Oliaire (Berga) (Martín *et al.* 2005).

³ La bibliografia sobre el jaciment arqueològic de la Bòbila Madurell és molt extensa i inclou nombrosos i diferents investigadors; aquí tan sols citem un dels últims treballs publicats.



GRÀFIC 2. DATACIONS DE LES MINES PREHISTÒRIQUES DE GAVÀ I DE DIFERENTS JACIMENTS DEL NEOLÍTIC MITJÀ A CATALUNYA. BÒBILA MADURELL (BM), CAMÍ DE CAN GRAU (CCG), GARROFERS DEL TORRENT DE SANTA MARIA (GTSM) I CA L'OLLAIRE (CO).

Bibliografia

- BORRELL, F. I ORRI, E. (2009): "Excavacions arqueològiques a la serra de les Ferreres, Mines Prehistòriques de Gavà", *L'Arqueologia a Gavà. Homenatge a Alcía Estrada, Col·lecció La Nostra Gent*, Ajuntament de Gavà/Amics del Museu de Gavà, Gavà, pàg. 67-86.
- BORRELL, F., ESTRADA, A., BOSCH, J. I ORRI, E. (2005): "Excavaciones recientes en las minas neolíticas de Gavà -sector sierra de las Ferreres- (Baix Llobregat, Barcelona): nuevos datos para el conocimiento de los rituales funerarios", a *III Congreso del Neolítico en la Península Ibérica*, ARIAS, P., ONTAÑÓN, R. I GARCÍA-MONCÓ, C. (Eds.), Universidad de Cantabria, pàg. 635-642.
- BOSCH, J. I ESTRADA, A. Coord. (1994): *El Neolític Postcardial a les Mines Prehistòriques de Gavà (Baix Llobregat)*, Rubricatum 0, Museu de Gavà.
- MARTÍ, M., POU, R. I CARLÚS, X. (1997): *La necròpolis del neolític mitjà i les restes romanes del Camí de Can Grau (La Roca del Vallès, Vallès Oriental)*, Excavacions arqueològiques a Catalunya, 14, Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya, Barcelona.
- MARTÍN, A., BORDAS, A. I MARTÍ M. (1996): "Bòbila Madurell (Sant Quirze del Vallès, Barcelona). Estrategia económica y organización social en el Neolítico medio", a *Actes del I Congrés del Neolític a la Península Ibérica. Formació i implantació de les comunitats agrícoles*, Rubricatum 1, vol. 1, Museu de Gavà, pàg. 423-434.
- MARTÍN, A. I MIRET, J. (1990): "Un enterrament neolític als "Garrofers del torrent de Santa Maria" (Vilanova i la Geltrú, Garraf) dins el seu context cultural i cronològic", *Cypselà VIII*, pàg. 49-90.
- MARTÍN, A., MARTÍN, J., VILLALBA, J. I JUAN-TRESSERRAS, J. (2005): "Ca l'Oliaire (Berga, Barcelona), un asentamiento neolítico en el umbral del IV milenio con residuos de sal y de productos lácteos", a *III Congreso del Neolítico en la Península Ibérica*, ARIAS, P., ONTAÑÓN, R. I GARCÍA-MONCÓ, C. (Eds.), Universidad de Cantabria, pàg. 175-185.
- MESTRES, J.S. (2000a): "Utilización inductiva y deductiva de las fechas radiocarbónicas. Ejemplo de aplicación a la prehistoria de la isla de Menorca (Baleares)", *Contributos das Ciências e das Tecnologias para a Arqueologia da Península Ibérica. Actas do 3º Congresso de Arqueologia Peninsular*, Vol. IX, ADECAP, Porto (Portugal), pàg. 117-139.
- MESTRES, J.S. (2000b): "La datació per Radiocarboni. Una visió actual", *Tribuna d'Arqueologia 1997-1998*, Barcelona: Generalitat de Catalunya, Departament de Cultura, pàg. 195-239.
- REIMER, P.J., BAILLIE, M.G.L., BARD, E., BAYLISS, A., BECK, J.W., BERTRAND, C.J.H., BLACKWELL, P.G., BUCK, C.E., BURR, G.S., CUTLER, K.B., DAMON, P.E., EDWARDS, R.L., FAIRBANKS, R.G., FRIEDRICH, M., GUILDERSON, T.P., HOGG, A.G., HUGHEN, K.A., KROMER, B., MCCORMAC, F.G., MANNING, S.W., RAMSEY, C.B., REIMER, R.W., REMMELE, S., SOUTHON, J.R., STUIVER, M., TALAMO, S., TAYLOR, F.W., VAN DER PLICHT, J., I WEYHENMEYER, C.E. (2004): "Terrestrial radiocarbon age calibration", 26 - 0 ka BP, *Radiocarbon* 46, pàg. 1029-1058.
- STUIVER, M., REIMER, P.J., BARD, E., BECK, J.W., BURR, G.S., HUGHEN, K.A., KROMER, B., MCCORMAC, G., VAN DER PLICHT, J. I SPURK, M. (1998): "INTCAL98 radiocarbon age calibration, 24,000-0 cal BP", *Radiocarbon*, 40 (3), pàg. 1041-1083.
- VILLALBA, M.J. (2002): "Le gîte de variscite de Can Tintorer: Production, transformation et circulation du minéral vert", a *Matériaux, productions, circulations de Néolithique à l'Age du Bronze*, GUI-LAINE, J. (dir.), Séminaire du Collège de France, Éditions Erance, pàg. 115-127.