La ràtio d'abundància de sílex: un nou paràmetre per interpretar la captació de matèries primeres al Paleolític[1]

RESUM

Els estudis d'origen i captació de matèries primeres lítiques en Prehistòria són una línia d'investigació essencial per inferir les dinàmiques d'explotació del paisatge, la mobilitat i la gestió del territori entre els grups dels últims caçadors-recol·lectors. Aquest article proposa un nou mètode, la ràtio d'abundància de sílex, amb l'objectiu de quantificar els recursos lítics en un paisatge, considerant els factors geològics naturals (extensió dels afloraments, gruix, índex d'ocurrència, dimensions, contingut en sílex...). La disponibilitat de recursos pot ser comparada amb qualsevol conjunt arqueològic per a definir les estratègies d'aprovisionament i els patrons de mobilitat. L'estudi s'ha centrat en l'entorn de les Muntanyes de Prades, en tant que representa un escenari regional amb alta disponibilitat de sílex, compartit per diversos grups del Paleolític Superior final (15000-9000 anys abans del present). La definició de les àrees d'aprovisionament s'utilitza com evidència per obtenir el radi de captació, les distàncies d'anada i tornada per l'explotació de recursos, i els àmbits territorials dels grups paleolítics, contribuint a la comprensió de diversos aspectes dels assentaments, com la funcionalitat dels jaciments, la duració/intensitat de les ocupacions, i la mida dels grups socials.

RESUMEN

Los estudios de origen y captación de materias primas líticas en Prehistoria son una línea de investigación esencial para inferir las dinámicas de explotación del paisaje, la movilidad y la gestión del territorio entre los grupos de los últimos cazadores-recolectores. Este artículo propone un nuevo método, el ratio de abundancia de sílex, con el objetivo de cuantificar los recursos líticos en un paisaje, considerando los factores geológicos naturales (extensión de los afloramientos, espesor, índice de ocurrencia, dimensiones, contenido en sílex ...). La disponibilidad de recursos puede ser comparada con cualquier conjunto arqueológico para definir las estrategias de aprovisionamiento y los patrones de movilidad. El estudio se ha centrado en el entorno de las Montañas de Prades, en tanto que representa un escenario regional con alta disponibilidad de sílex, compartido por varios grupos del Paleolítico Superior final (15.000-9.000 años antes del presente). La definición de las áreas de aprovisionamiento se utiliza como evidencia para obtener el radio de captación, las distancias de ida y vuelta por la explotación de recursos, y los ámbitos territoriales de los grupos paleolíticos, contribuyendo a la comprensión de varios aspectos de los asentamientos, como la funcionalidad de los yacimientos, la duración / intensidad de las ocupaciones, y el tamaño de los grupos sociales.

ABSTRACT

The studies of origin and capture of lithic raw materials in Prehistory are a line of essential research to infer the dynamics of exploitation of landscape, mobility and the management of the territory among the groups of the last hunting-collectors. This article proposes a new method, the cherry abundance ratio, in order to quantify lithic resources in a landscape, considering the natural geological factors (extension of outcrops, thickness, occurrence index, dimensions, flint content ...). The availability of resources can be compared to any archeological set to define supply strategies and mobility patterns. The study focused on the Montanyes de Prades environment, as it represents a regional scenario with high availability of flint, shared by several groups of the Upper Paleolithic Superior (15000-9000 years before the present). The definition of the supply areas is used as evidence to obtain the catchment radius, return and return distances for the exploitation of resources, and the territorial areas of the Paleolithic groups, contributing to the understanding of various aspects of settlements , such as the functionality of the sites, the duration / intensity of occupations, and the size of social groups.

Paraules clau: Muntanyes de Prades, Paleolític superior final, matèries primeres, estratègies d'aprovisionament, radi de captació.
Palabras clave: Muntanyes de Prades, Paleolítico superior final, primeras materias, estrategias de aprovecimiento, radio de captación.
Keywords: Mountains de Prades, Paleolithic upper final, raw materials, procurement strategies, catchment radius

La ràtio d'abundància de sílex: un nou paràmetre per interpretar la captació de matèries primeres al Paleolític[1]

Soto, María[1]; Gómez de Soler, Bruno[2,3]; Vallverdú, Josep[2,3]

1.Department of Anthropology and Archaeology, University of Calgary, 2500 NW, University Drive, T2N 1N4, Alberta, Canada. E-mail: sotoquesadamaria@gmail.com
2.IPHES. Institut Català de Paleocologia Humana i Evolució Social, C/ Marcel·lí Domingo,s/n (Edifici w3), Campus Sesceslades, 43007, Tarragona
3.Àrea de Prehistòria, Universitat Rovira i Virgili, Av. Catalunya, 35, 43002, Tarragona. E-mail: bgomez@iphes.cat; jvallverdu@iphes.cat

Introducció

L'origen dels instruments lítics trobats als conjunts arqueològics constitueix una font d'informació bàsica per a l'estudi de les dinàmiques territorials entre els caçadors-recol·lectors prehistòrics (Bamforth 1990; Gravey 2015).

Tradicionalment, els estudis lítics se centren en les anàlisis tecnològiques, tipològiques o funcionals per a inferir els patrons econòmics i els comportaments culturals. No obstant això, els estudis dels primers passos del procés tecnològic (Laplace 1972; Geneste 1992), representats per l'aprovisionament de recursos lítics, són essencials per investigar la dinàmica de mobilitat i els patrons de gestió territorials prehistòrics en una perspectiva més àmplia (Ingold 2000; Anschuetz *et al*. 2001; Aubry *et al.* 2003). En aquesta línia, si podem identificar quines són les àrees d'origen dels recursos lítics, i conseqüentment les àrees d'aprovisionament, serà possible fixar indrets en el paisatge que ens mostraran els patrons de mobilitat de grups humans prehistòrics (Séronie-Vivien i Séronie-Vivien 1987; Seronie-Vivien i Lenoir 1990; Turq 2005; Demars 1982; Masson 1981; Aubry *et al.* 2012).

Segons *l'Òptim Foraging Model*, l'aprovisionament lític ha de ser una decisió energètica eficaç, que depèn del coneixement de la predictibilitat i ocurrència dels recursos en el paisatge (Pyke 1984; Torrence 1983; Torrence 1989; Metcalfe i Barlow 1992; Kelly 1992; Jeske 1992). D'aquesta manera, les diferents distribucions regionals de matèries primeres poden ser enllaçades a organitzacions socials diferents, donant suport a la idea que la disponibilitat de recursos lítics condiciona la necessitat d'eines de pedra i l'explotació del territori.

L'ocurrència de les matèries primeres és determinada per la geologia i geografia de cada regió. Les característiques naturals d'un territori esdevenen evidències determinants per pronosticar l'aparició de matèries primeres i quantificar l'atractiu de les àrees de font, com van demostrar estudis anteriors (Duc i Steele 2010; Browne i Wilson 2011; Wilson 2007). La definició d'aquests constrenyiments naturals representa

la base per entendre les estratègies d'aprovisionament prehistòric, els patrons de mobilitat i per tant les dinàmiques d'ús del paisatge (Binford 1980; Jones *et al.* 2003).

Aquest estudi presenta un mètode nou, la ràtio d'abundància de sílex (en anglès *chert abundance ratio -CAR-*) encaminat a quantificar la disponibilitat de recursos lítics en una àrea determinada. Els paràmetres exposats contribueixen a calcular la naturalesa de l'aprovisionament, segons l'ocurrència natural de roques, i explorar el raonament dels grups prehistòrics. La combinació d'aquestes dues dinàmiques pot delimitar el radi de captació i dissenyar l'extensió dels territoris, interpretant les estratègies d'aprovisionament dels grups prehistòrics.

El CAR mesura la disponibilitat de matèries primeres en el paisatge i defineix la potencialitat de les àrees on aquestes afloren; les àrees font o afloraments. Els resultats són comparats amb diferents conjunts arqueològics per definir els patrons d'aprovisionament, i cóm la composició dels conjunts arqueològics s'assemblen a la distribució geològica de les roques. Considerant la composició dels conjunts arqueològics, i les distàncies entre les àrees font, utilitzem el CAR per discriminar les àrees d'aprovisionament potencials, definint els patrons de mobilitat i explorant els factors que determinen l'adquisició de les matèries primeres.

Assumim que dins l'aprovisionament de recursos (Whallon 2006; Binford 1982; Lee 1979) la distància a les àrees d'aprovisionament és igual al radi de captació de les ocupacions. Les variacions d'aquests radis poden ser llavors explorats i considerats com a conseqüència de la funció dels jaciments, la intensitat de les ocupacions o de les dimensions dels grups i, per tant, ens evidencia el comportament social.

Paral·lelismes i diferències entre les nostres dades i les dades obtingudes sobre la mobilitat i les mides grupals de grups caçadors-recol·lectors històrics, recollits de diversos autors i obres (Binford 2001 entre d'altres), demostren que l'anàlisi de la captació lítica ofereix la possibilitat per a la comprensió dels patrons d'assentament prehistòric a través de la seva projecció en un marc referencial representat per les dades etnoarqueològiques.

El nostre estudi caracteritza els paràmetres geològics dels afloraments al voltant de les muntanyes de Prades (Tarragona), una regió ocupada intensament durant el Paleolític Superior Final, amb l'objectiu de definir les estratègies de captació, els radis dels desplaçaments i les mides territorials de cinc diferents jaciments arqueològics, contribuint a entendre l'ús del territori i els diferents models d'assentament prehistòric.

Materials

Les silicificacions

L'estudi es centra en les silicificacions de les Muntanyes de Prades, situades al nord-est de la Conca de l'Ebre. Aquesta conca s'omple amb dipòsits continentals d'edat terciària (Eocè-Oligocè) generant un territori creuat per diversos rius estables i estacionals que flueixen direcció nord-oest - sud-est.

Les muntanyes de Prades (Serralada Prelitoral) formen part de la Serralada Litoral Catalana i es compon d'un basament Paleozoic amb diverses falles ENE-OSO actives i materials Mesozoics i Cenozoics (Virgili 1958; Anadón *et al.* 1989; Alonso-Zarza *et al.* 2002).

Diverses prospeccions sistemàtiques ens van portar a identificar 56 afloraments amb sílex nodulars i meganodulars en posició primària (figura 1). Aquests estan relacionats amb deu formacions geològiques associades a cinc unitats geocronològiques (Anisià superior, Ladinià superior, Lutecià, Bartonià i Rupelià).

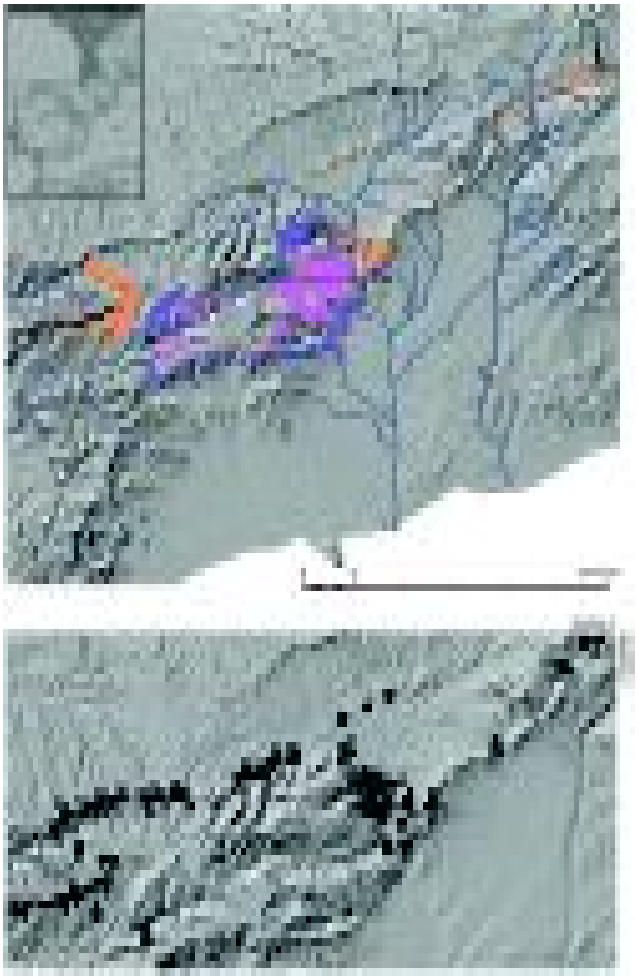


Figura 1. Mapa de formacions geològiques prospectes.
Anisià superior;
Ladinià superior;
Lutecià;
Bartonià;
Rupelià. Ciutats: T. Tarragona; S. Salou; R. Reus. Rius: M. Montsant; S. Siurana; F. Francolí, G. Gaià. A baix: Detall dels afloraments de sílex localitzats a les prospeccions

Els nòduls de sílex del Muschelkalk s'inclouen en calcàries i dolomies, roques relacionades amb episodis transgressius del mar Tethys i, per tant, datades durant l'Anisià i Ladinià superior (Sopeña *et al.*, 1983; Tucker i Marshall 2004). En aquest estudi s'han identificat dues varietats d'aquest sílex nodular i estan formats principalment per quars microcristal·lí, micrita i bioclastos calcaris. Alguns també presenten anells de Liesegang, i són el producte de reemplaçament diagenètic de calcàries (Soto *et al.* 2014).

Els sílexs Paleògens s'inclouen en: (1) lutites vermelles i guixos, relacionats amb dipòsits d'evaporites, tipus platja de llac, i datats com Lutecians; (2) calcàries i margues massives, relacionades amb depòsits de plataforma marina i datats com Bartonians; i (3) margues grises relacionades amb depòsit de salmorra lacustre i d'edat Rupelià (Oligocè) (Anadón *et al.* 1979; Colombo 1986; Colombo i Vergés 1992; Colldeforns *et al.* 1994; Colombo i Escarrè 1994; Ortí *et al.* 2007). S'han descrit quatre varietats diferents a través de l'anàlisi petrogràfica (Soto 2015). Aquests nòduls de sílex estan formats principalment per quars microcristal·lí i fibrós, amb freqüents relictes de guixos, i són producte del reemplaçament diagenètic de guix i gipsiarenites.

Totes les silicificacions són de bona qualitat, i demostren la seva idoneïtat per a l'elaboració d'eines de pedra, trobant-se a la majoria dels conjunts arqueològics situats al llarg de les Muntanyes de Prades (Vilaseca 1953b; García-Argüelles *et al*. 2014; García Catalán i Vaquero Rodríguez 2015; Morales *et al.* 2012, 2013; Fullola 1992; García Argüelles *et al.* 1992).

Els conjunts arqueològics

Per aquest treball hem estudiat els conjunts lítics de 19 nivells arqueològics de cinc jaciments paleolítics (Taula 1). L'anàlisi petrogràfica realitzada (morfoscòpica, làmines primes, EDS, DRXi Raman) confirma l'ús de les sis diferents varietats de sílex identificades com a matèries primeres per a l'elaboració d'eines de pedra durant la Prehistòria (Soto 2015).

JacimentArqueològic	Nivells	Registre lític	Total	Analitzat	Total
Sant Gregori (STG)	1	797	2590	581	1870
	2	545		396	
	3	231		168	
	4	379		261	
	5	398		313	
	6	247		139	
Les Borres (LB)	1s-1	506	2488	246	1330
	1.0	295		164	
	1.1	870		487	
	1.2	727		390	
	2	90		43	
Molí del Salt (MS)	Sup.	984	10733	689	8337
	ASup.	5104		3951	
	A	4267		3346	
	B1	129		122	
	B2	249		229	
Balma de la Vall (BV)	II	266	951	147	537
	III	685		390	
Picamoixons (PIC)	I	367	367	278	278

Taula 1. Resum del registre lític arqueològic recuperat en els jaciments estudiats i mostres sotmeses a anàlisis petrogràfiques, amb l'excepció dels materials amb alteracions posteriors a la deposició (p.x., Pàtina blanca i alteracions tèrmiques).

1. El primer registre lític correspon als nivells 1-6 del jaciment de *Sant Gregori* (STG, Falset, Tarragona), descobert al 1928 i extensament excavat durant els anys 1932-1933 (Vilaseca 1934) i 1987-1989 (Fullola *et al.*, 1990). Els successius estudis tecno-tipològics associen l'ocupació de STG a l'Aurinyacià o l'Azilià (Escalon de Fonton 1953; Laplace 1966; Vilaseca 1934). Les capes 1-5 són considerades com a referent per definir l'Epipaleolític Microlaminar i la capa 6 ja es considera Neolític-Eneolític (Fortea 1973; García-Argüelles *et al*. 1990).

2. El segon registre està representat pels conjunts lítics de cinc nivells (1s-1, 1.0, 1.1, 1.2 i 2) de la *Cova de les Borres* (LB, La Febró, Tarragona). El jaciment és conegut des de la dècada de 1940 (Vilaseca 1934) i des del 2012 s'han reiniciat els treballs de camp. Les anàlisis tecno-tipològiques i les datacions radiomètriques associen les ocupacions al XIII-XII mil. cal BP (Rabuñal 2016; Soto 2015).

3. El tercer registre arqueològic correspon als conjunts lítics dels nivells SUP, Asup, A, B1 i B2 del *Molí del Salt* (MS, Vimbodí i Poblet, Tarragona). Definit inicialment com a jaciment en superfície (Vilaseca 1953a, b), la localització del jaciment en estratigrafia i l'excavació en extensió va començar el1999 i continua fins a dia d'avui (Vaquero 2004). L'anàlisi tecno-tipològica relaciona la seqüència de MS amb tecnocomplexes del Paleolític superior final-Mesolític, assegurant l'ocupació del lloc des de XV mil. fins al IX mil. cal BP (Vaquero *et al.* 2012).

4. El quart registre analitzat correspon als conjunts lítics de les capes II i III de la *Balma de la Vall* (BV, Montblanc, Tarragona). El jaciment va ser excavat durant 1979-1980 (Adserias i Solé 1994; Nadal 1994), i noves intervencions arqueològiques es van reiniciar el 2011 i van durar fins al 2013. Les datacions obtingudes indiquen la seva ocupació durant el XV mil. cal BP (Vallverdú *et al*. 2014).

5. L'últim conjunt arqueològic estudiat és el nivell CIIA del jaciment de *Picamoixons* (PIC, Picamoixons, Tarragona). Aquest lloc va ser descobert el 1972 i excavat durant 1989 i 1993, identificant tres capes arqueològiques (CIIA, CIIB i CIIC). Les datacions del nivell CIIA van confirmar l'ocupació durant l'etapa Preboreal (11 ky cal BP) (García Catalán *et al.* 2009; Vaquero 2006; Soto 2016).

Tots els conjunts lítics estudiats presenten seqüències completes de talla i estan constituïts principalment per nuclis, ascles laminars i artefactes retocats, destacant gratadors i puntes de dors, com a elements característics del Paleolític Superior final mediterrani (Morales *et al*. 2012; Roman 2010).

Mètodes

La metodologia aplicada en aquest estudi es compon de quatre fases analítiques (vegeu 'Prospecció', 'Processament de SIG', 'Mesures geològiques' i «Anàlisi de dades») adreçades a definir: (a) els afloraments de sílex potencials per a l'aprovisionament durant la Prehistòria, (b) el radi de captaciói (c) els patrons de mobilitat dels grups paleolítics.

La prospecció

Les dades geològiques i la informació cartogràfica (mapes geològics i ortofotogràfics de petita a gran escala, per exemple, 1: 250,000, 1: 50,000, 1: 25,000 i 1: 5000) disponiblesper a la zona s'han analitzat per identificar les unitats geològiques amb sílex. Una superfície d'uns 30 km a la rodona per a de cada jaciment arqueològic es va establir per a la prospecció, basant-nos en nombrosos estudis arqueològics i etnològics sobre estratègies d'aprovisionament lític (Binford 1982; Turq 1989; Geneste 1992; Féblot-Augustins 1999).

Tots els afloraments de sílex localitzats van ser enregistrats amb les seves principals característiques en unes fitxes; l'accessibilitat, el context geològic, aixecament de columnes litostratigràfiques, descripcions macroscòpiques de les roques, evidències d'explotació antròpica, dades tècniques de l'extracció de la mostra, així com altres observacions (Terrades *et al.* 2006; Rodier i Saligny 2006). El mostreig ens va portar a configurar una col·lecció de referència sistemàtica de roques que supera les 120 mostres de mà, així com les seves corresponents làmines primes, en la majoria dels casos no cobertes (Soto 2015).

Processament amb sistemes d'informació geogràfica

Les formacions geològiques amb sílex es van digitalitzar en un mapa (1: 50,000) (Djindjian 1998; Neubauer 2004). Aquesta digitalització ens va deixar crear simultàniament una base de dades amb el perímetre i l'àrea de les formacions per quantificar la seva distribució geogràfica.

Els polígons de les formacions geològiques es van superposar de manera automàtica amb el mapa hidrogràfic de conques (Saura *et al.*, 2000) (figura 2). Com a resultat, hem obtingut mapes específics de la distribució del sílex en cada conca hidrològica. Aquestes conques, són unitats amb desnivells de terreny

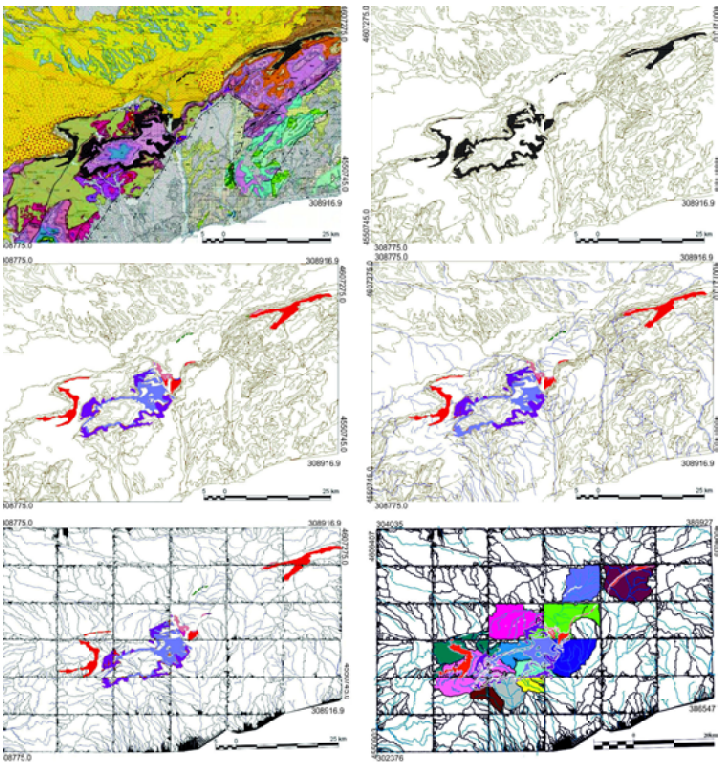


Figura 2. Procés de digitalització de les formacions geològiques i el mapa de distribució hidrogràfica obtingut.

semblants, i representen les unitats adequades per descriure desplaçaments i entendre les xarxes de comunicació a nivell intra / interregional (Lavin i Prothero 1992; Brown 1996; Pavlopoulos *et al.* 2009).

Les dades d'ubicació dels afloraments també es van incloure en el mapa geològic utilitzant el programa ArcGis 10.2, completant la base de dades amb un conjunt de mesures geològiques per a classificar l'aportació potencial dels diferents afloraments amb sílex al paisatge.

Mesures geològiques

Les mesures geològiques registrades per a cada aflorament (per exemple, àrea d'extensió, rang d'elevació, pendent i àrea de roca exposada), encara que naturals i inherents al paisatge, han estat considerades en aquest estudi com els factors de costs (Elston 1992; Wilson 2007) per definir l'adquisició de matèries primeres lítiques (Wheatley i Gillings 2002; Duke i Steele 2010).

La interrelació entre aquests factors i l'ocurrència de sílex ens permet estimar el CAR. Les mesures geològiques s'han emprat per a propòsits diferents: algunes d'ells representen variables exploratòries per apropar-se a les característiques generals del paisatge lític (vegeu la secció «Paisatge lític»), mentre que altres s'han desenvolupat específicament per al càlcul del CAR i, per tant, per extreure una quantitat de matèria primera esperada en l'àrea prospectada (vegeu la secció de 'Captació lítica'). Aquestes mesures són les següents:

1. Gruix de l'aflorament exposat (OAT) o el gruix visible de les roques que encaixen el sílex. Correspon a la distància lineal observada entre la part superior i la base de l'aflorament durant els treballs de camp. Es van realitzar altres correccions que van assistir a la inclinació dels estrats, segons el paràmetre ORT exposat a continuació.

2. Volum exposat (EV). Es tracta del volum de roca encaixant de la formació geològica que conté sílex. És el producte de l'àrea de la formació geològica (Fma) i la OAT. EV = Fma × OAT.

*3. Volum total exposat (tEV)***.** És el volum total de roca encaixant de cada formació geològica. S'obté pel producte de la Fma i el valor mitjà de totes les OAT mesurades per a cada formació i ens permet estimar els dipòsits exposats amb sílex en una àrea determinada. tEV = Fma × (OAT1 + OAT2 + ... + OATn) / n.

4. Gruix de l'aflorament real (ORT). És la dimensió màxima de la capa geològica que conté les silicificacions. Aquest paràmetre contribueix a explorar el potencial absolut dels dipòsits que contenen silicificacions segons, no només les observacions de camp, sinó la inclinació i la informació continguda als mapes geològics.

(a) Si la inclinació és horitzontal (â = 0°), l'ORT serà la diferència entre la part superior i la base de la capa (ORT (â = 0°) = cota major – cota menor).

(b) Si la inclinació és vertical (â = 90°), l'ORT és igual al gruix (en cm) -o la profunditat geològica que es mostra en els mapes (cm) -multiplicat pel denominador de l'escala numèrica del mapa (p. ex., ORT = cm × 50.000).

(c) En afloraments amb inclinacions diferents, es calcula aquest gruix utilitzant la següent equació: ORT = OAT × senâ.

5. Volum real (RV). És el volum total de cada formació geològica RV = Fma × (ORT1 + ORT2 +... + ORTn) / n.

6. La mida (maxD) és la mitjana de la dimensió màxima dels nòduls de sílex localitzats.

7. L'índex d'ocurrència (OI) quantifica l'ocurrència de sílex (cm2) a la roca encaixant (m2) (p. ex., una OI del 20% indica una abundància silícia de 20 cm2 / m2).

8. El contingut de sílex (CC) calcula el volum de sílex total de cada aflorament. És el producte de OI i OAT. La ràtio d'abundància silícia (CAR) correspon a l'aportació teòrica de cada aflorament a la formació geològica en què s'inclou. Es mesura com un producte del'EV per l'OI per a cada aflorament. CAR = OI × EV.

Anàlisi de dades

Test estadístics de distribució (Chi-quadrat) es van utilitzar per identificar si els conjunts arqueològics mostraven la mateixa composició trobada en les formacions geològiques amb sílex (Gómez de Soler 2016; Soto *et al.* 2015b).

CAR representa els valors d'ocurrència de sílex al paisatge, i això s'ha comparat amb l'aparició dels diferents tipus de sílex als conjunts arqueològics. Per a comparar els valors geològics amb les representacions arqueològiques, els resultats del CAR s'han transformat en percentatges que representen la distribució proporcional dels diferents sílex a cada conca hidrològica.

Les representacions arqueològiques, per la seva banda, es van transformar en els valors esperats en una distribució idèntica usant la següent equació: Valor Esperat = % CAR x total del conjunt arqueològic x 0.01.

Si els resultats de la prova mostren distribucions similars (÷2 d» 3.84), llavors es pot proposar un model d'aprovisionament generalista o neutral (Brantingham 2003). Aquest model implica que l'adquisició de roques està exclusivament determinada per la localització de recursos. Per tant, l'explotació de matèries primeres està equilibrada amb la disponibilitat en el paisatge. Al contrari, si els resultats indiquen diferències entre les distribucions geològiques i arqueològiques (÷2 e» 3.84), es pot concloure una adquisició selectiva, i el model i els factors que determinen aquesta selecció es poden explorar.

A més, s'ha realitzat una anàlisi estadística de components principals (PCA), per explorar els factors més determinants en l'aprovisionament de roques. Les correlacions es van construir segons: (1) les associacions de sílex arqueològics; (2) el valors CAR que indiquen la quantitat de sílex esperat en el paisatge; i (3) les distàncies lineals entre els jaciments i els afloraments per a cada tipus de sílex.

Correlacions significatives entre el CAR i els conjunts arqueològics indiquen que la captació del sílex durant la Prehistòria està limitat per l'abundància de la matèria primera. S'interpreten correlacions positives com a selecció de matèria primera en les àrees amb major quantitat de sílex, mentre que les correlacions negatives rebutgen l'abundància com a factor determinant en l'adquisició lítica.

Respecte a la distància, correlacions positives indiquen llargs desplaçaments. Les correlacions negatives suggereixen que l'adquisició es produeix a les zones més properes als jaciments, descartant els afloraments llunyans (Soto 2015).

Les proves estadístiques de Chi-quadrat i de Components principals ajuden a definir el model de aprovisionament (generalista vs. selectiu), els factors més determinants (abundància a distància) i la procedència de les matèries primeres, segons les diferents associacions arqueològiques.

Les àrees (km^2) on es produirà la captació de roques es dedueix com el radi lític per a cada ocupació. Aquests radis són un reflex parcial de la mobilitat del grup i les variacions entre els patrons d'adquisició de roques en la Prehistòria es pot interpretar en termes de diferències econòmiques, tecnològiques i d'estructura social.

Resultats

El paisatge lític

Les prospeccions i el processament amb SIG ens permeten obtenir una cartografia específica dels recursos lítics.

El mapa indica que els dipòsits primaris amb sílex es distribueixen en quatre grans conques hidrogràfiques, relacionades amb els rius Montsant, Siurana, Francolí i Gaià. Aquest territori també representa l'àrea de distribució de sílex en posició secundària, encara que hagi estat descartat d'aquest estudi, donada l'escassetat observada de sílex en els rius i les antigues terrasses durant les prospeccions.

Les mesures geològiques dels 56 afloraments mostrejats (taula 2) ens permeten explorar la diversitat dels factors (figures 3 i 4) que influeixen en l'adquisició de les matèries primeres (figura 5).

AFLORAMENT	EDAT GEOLÒGICA	EXTENSIÓ	*ORT*	*OET*	*OI*	*CC*	*CAR*	*MaxS*
1	Lutecià	3864.70	80	15	0.2	3	67662000	40
2	Lutecià	3864.70	60	7.5	0.05	0.37	8457750	25
3	Lutecià	3864.70	100	5	0.05	0.25	563.85	10
4	Lutecià	3864.70	440	15	0.17	2.55	5751.27	110
5	Lutecià	3864.70	1540	12.5	0.15	0.18	4228.88	5
6	Lutecià	3864.70	140	20	0.12	2.4	5412.96	5
7	Lutecià	3864.70	80	12.5	0.06	0.75	1691.55	15
8	Lutecià	3864.70	140	10	0.07	0.7	1578.78	15
9	Lutecià	3864.70	160	20	0.07	1.4	3157.56	100
10	Lutecià	3864.70	275	35	0.35	12.25	27628.65	30
11	Lutecià	3864.70	200	2	0.15	0.3	676.62	10
12	Lutecià	3864.70	40	30	0.5	1.5	33831.00	20
13	Lutecià	3864.70	20	7.5	0.1	0.75	1691.55	15
14	Lutecià	3864.70	20	7.5	0.07	0.53	1184.09	20

15	Lutecià	3864.70	10	7.5	0.1	0.75	1691.55	50
16	Lutecià	3864.70	20	20	0.07	1.4	3157.56	15
17	Lutecià	3864.70	20	7.5	0.07	0.53	1184.09	40
18	Lutecià	3864.70	60	3	0.07	0.21	473.63	30
19	Lutecià	3864.70	100	25	0.25	6.25	14096.25	100
20	Bartonià	600.50	40	7.5	0.25	0.19	156.00	15
21	Bartonià	600.50	40	40	0.1	4	332.80	30
22	Bartonià	600.50	40	12.5	0.15	0.19	156.00	50
23	Bartonià	600.50	5	5	0.07	0.6	49.92	50
24	Bartonià	600.50	40	12.5	0.12	1.5	124.80	25
25	Lutecià	3864.70	20	7.5	0.07	0.53	1184.09	40
26	Lutecià	3864.70	60	3	0.07	0.21	473.63	30
27	Anisià Superior	4701.14	70	15	0.05	0.75	3525.85	20
28	Anisià Superior	4701.14	70	15	0.05	0.75	3525.85	15
29	Ladinià Superior	4965.02	85	2	0.05	0.1	496.50	10
30	Ladinià Superior	4965.02	85	2	0.05	0.1	496.50	10
31	Lutecià	3864.70	20	20	0.2	4	6437.20	10
32	Lutecià	3864.70	20	20	0.03	0.6	965.58	10
33	Lutecià	3864.70	60	12.5	0.03	0.38	603.48	20
34	Lutecià	3864.70	20	7.5	15	0.11	181.05	25
35	Lutecià	3864.70	22.5	15	0.01	0.15	241.40	10
36	Lutecià	3864.70	27.5	6.5	0.05	0.33	523.02	15
37	Lutecià	3864.70	120	7.5	0.01	0.75	120.70	30
38	Lutecià	3864.70	7.5	5	0.03	0.15	90.08	10
39	Lutecià	3864.70	170	6	0.02	0.12	193.12	30
40	Lutecià	3864.70	230	6	0.02	0.12	193.12	40
41	Lutecià	3864.70	45	45	0.1	4.5	7241.85	50
42	Lutecià	3864.70	60	20	0.01	0.2	321.86	10

43	Lutecià	3864.70	20	20	0.03	0.6	965.58	10
44	Lutecià	3864.70	60	12.5	0.03	0.38	603.49	20
45	Bartonià	600.50	20	7.5	15	0.11	181.05	25
46	Bartonià	600.50	20	2.5	0.01	0.03	15.01	10
47	Bartonià	600.50	25	25	0.02	0.5	300.25	15
48	Bartonià	600.50	80	5	0.03	0.15	90.08	30
49	Bartonià	600.50	70	12.5	0.03	0.38	225.19	30
50	Bartonià	600.50	7,5	5	0.03	0.15	90.08	10
51	Bartonià	600.50	50	15	0.5	7.5	4503.75	70
52	Bartonià	600.50	35	15	0.5	7.5	4503.75	70
53	Bartonià	600.50	225	50	0.15	7.5	4503.75	100
54	Bartonià	600.50	20	20	0.15	3	1801.50	50
55	Bartonià	600.50	30	30	0.25	7.5	4503.75	100
56	Rupelià	59.72	20	2.5	0.15	0.38	22.39	25

Taula 2. Principals factors geològics dels afloraments localitzats: *ORT* (gruix real del aflorament); *OET* (gruix aparent de l'aflorament); *OI* (Índex de silicificacions); *CC* (contingut de sílex); *CAR* (Abundància de silicificacions); *MaxS* (mida màxima de nòduls de sílex).

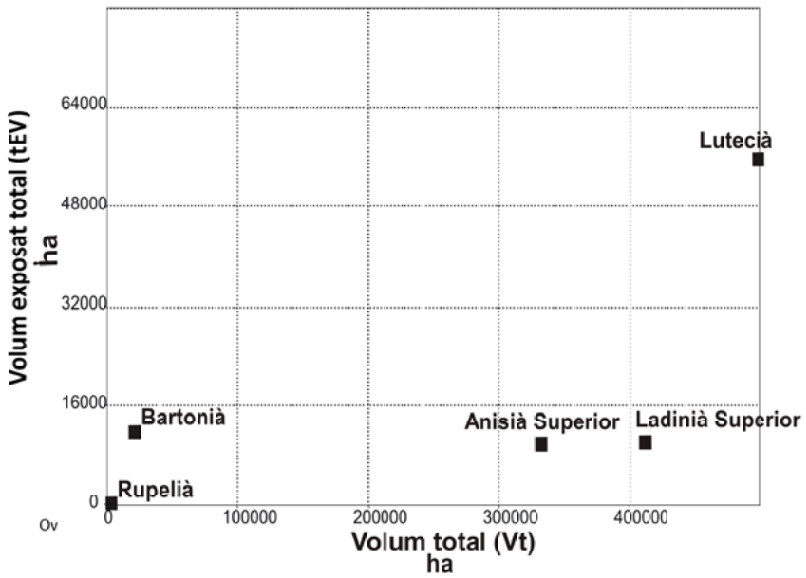


Figura 3. Gràfic comparat entre el volum total (Tv) i el volum d'aflorament (oV) de les formacions geològiques que inclouen sílex.

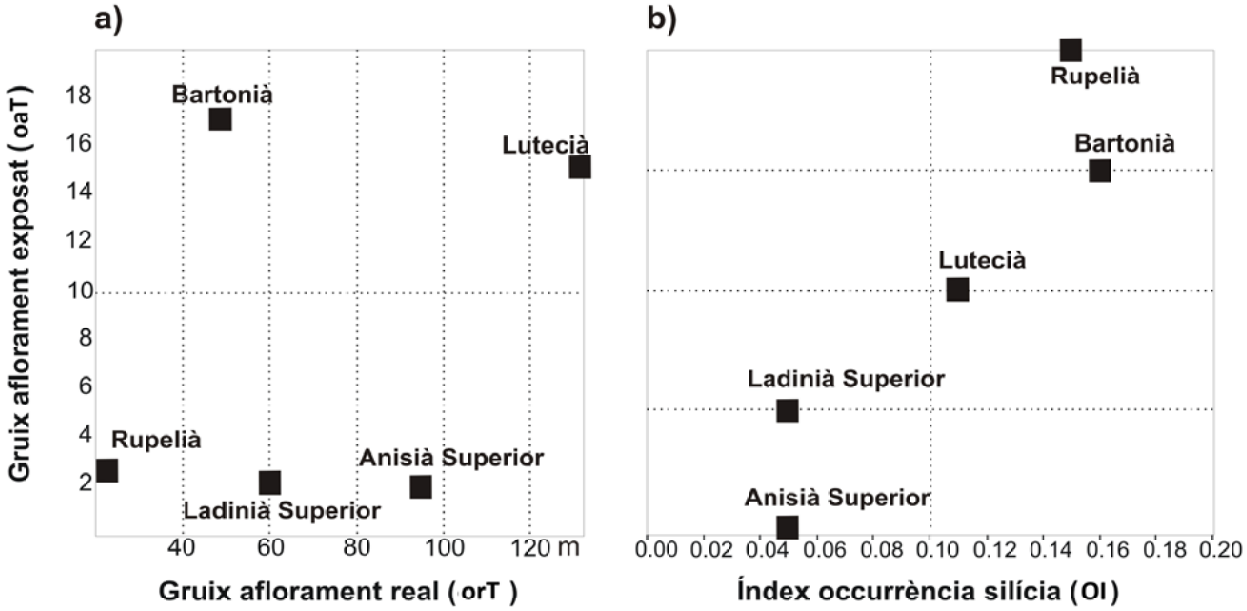


Figura 4. a) Gràfics comparatius entre les mesures reals (ORT) i l'espessor aparent (OAT) de les formacions estudiades. B) Índex d'abundància de sílex (OI).

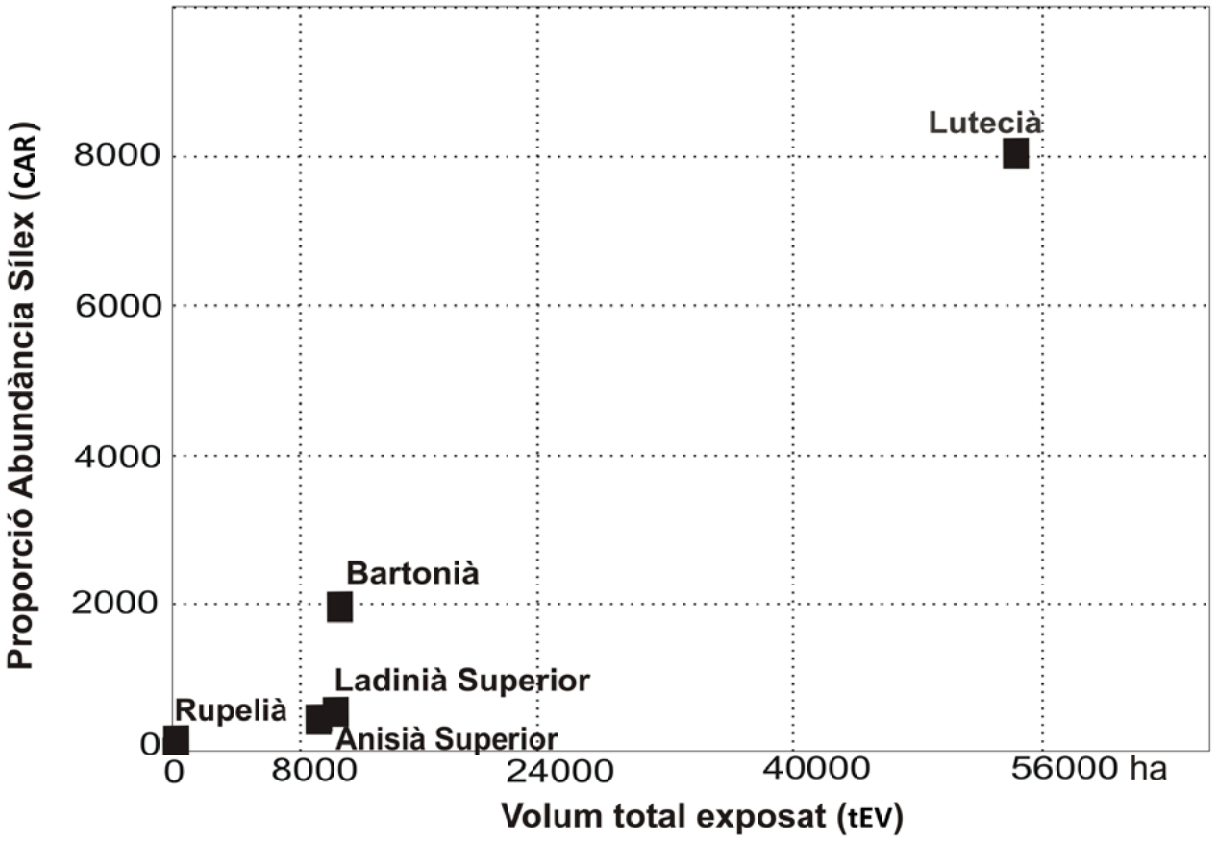


Figura 5. Gràfic comparatiu entre el volum exposat total (tEV) i l'estimació de l'aportació de sílex al territori (CAR).

Els resultats s'interpreten en termes de caracterització del paisatge lític regional fent èmfasi en les principals característiques:

-Un elevat RV dels dipòsits del Triàsic que justifiquen la seva àmplia distribució a la zona, sent més representada a les conques del Siurana i Francolí. L'escàs volum aflorant (tEV) i OI disminueixen a priori la seva potencialitat estimada, perquè el sílex és molt dispers dins d'aquestes formacions.

-Els afloraments del Lutecià mostren la major diversitat interna. Aquestes formacions també presenten una alta dispersió en el territori (RV) i un volum aflorant elevat (tEV) a totes les conques prospectades. Aquests dipòsits es consideren el màxim potencial per contenir sílex, destacant els afloraments situats al voltant de les conques de Siurana i Montsant com a zones amb la major proporció de silicificacions.

-Els dipòsits del Bartonià presenten una RV baixa, amb un alt percentatge de superfícies exposades. La majoria dels afloraments estudiats presenten una alta mitjana d'OI, especialment abundant a la Conca de Francolí.

-Les formacions del Rupelià presenten una distribució reduïda (RV i tEV) en el paisatge. Encara que s'estima un baix CAR presenta altes ràtios d'OI, només presents a la conca del Francolí.

L'aprovisionament lític

Les proves de Chi quadrat (taula 3) mostren resultats que superen el ÷2 = 3,84 en tots els casos d'estudi, indicant que no hi ha correspondència entre els conjunts arqueològics i qualsevol distribució geològica estudiada. Aquesta manca de correspondència demostra que l'ocurrència de sílex en una conca específica no es reflecteix en cap conjunt arqueològic, refutant així una captació generalista basada en l'adquisició de matèries primeres segons localitzacions arbitràries. Per contra, es pot descriure règim d'aprovisionament selectiu, indicant que els grups de caçadors-recol·lectors freqüenten simultàniament afloraments situats en diferents conques.

Conques hidrogràfiques

Nivell arqueològic	***Siurana***	***Montsant***	***Francolí***
STG6		246,98	4469,4
		1,18E-55	0
STG5	629,83	519,37	9845,2
	5,44E-139	5,81E-115	0,00E+00
STG4	262,63	421,48	7983,3
	4,59E-59	1,16E-93	0
STG3	174,8	332,84	6058,7
	6,62E-40	2,31E-7	0
STG2	402,9	697,42	13032
	1,28E-89	1,09E-153	0
STG1	592,62	982,14	18562
	6,75E-131	1,37E-215	0,00E+00

LB1S-1	227,85	342,88	6576,5
	1,75E-51	1,50E-76	0
LB1.0	193,46	368,69	6721
	5,58E-44	3,62E-82	0
LB1.1	547,83	965,74	17942
	3,74E-121	5,04E-212	0
LB1.2	453,78	844,26	15452
	1,09E-100	1,28E-185	0
LB2	48,98	91,543	1679,6
	2,58E-12	1,09E21	0
MS SUP	722,26	1292,7	19413
	4,32E-159	4,39E-283	0
MS ASUP	4005,8	7312,6	1,05E+05
	0,00+00	0	0,00E+00
MS A	3355,5	6874,2	78639
	0,00E+00	0	0
MS B1	1,12E+02	2,05E+02	2927,4
	2,98E-26	1,69E-46	0
MS B2	2,18+02	3,79E+02	6286,1
	2,74E-49	1,66E-84	0
BV II		989,45	1177,7
		3,53E-217	4,24E-258
BV III	436,44	3118,2	2521,8
	6,45E-97	0	0
PIC I	301,26	1827,5	260,2
	3,82E-66	0,00E+00	5,45E-291

Taula 3. Valors de les proves de distribució estadístiques (Chi-quadrats i probabilitats) segons els valors teòrics d'aportació de sílex assignats a cada conca principal i les matèries primeres arqueològiques, considerades com els valors observats.

ELPCA es va realitzar (taula 4) per identificar la major part d'àrees potencials d'aprovisionament i els factors que determinen la selecció de matèries primeres, mostrant els resultats següents (figura 6).

Sant Gregori. Els sílex del Lutecià són les principals roques explotades, representen el 91,2%, mentre que els del Bartonià representen el 4,5% i els Triàsics el 4,3% del conjunt total.

Es defineixen correlacions positives per a l'abundància geològica en totes les capes analitzades, a excepció de la capa 4, que mostra una correlació negativa amb aquesta variable. Segons les distàncies del jaciment als afloraments, o viceversa, totes les capes mostren que les correlacions més altes són negatives a les llargues distàncies de desplaçament, excepte per a la capa 4, on les correlacions més altes són positives.

Jaciment-Nivell	CP	Valor propi	Variància %	Acumulatiu %	Eix	A	B	C
STG-6	1	1,886	62,9	62,9	1	0,835	0,619	- 0,898
	2	0,800	26,7	89,5	2	-0,417	0,777	0,148
	3	0,314	10,5	100,0	3	0,360	0,114	0,414
STG-5	1	1,452	48,4	48,4	1	0,625	0,342	-0,701
	2	0,917	30,6	79,0	2	-0,461	0,887	0,022
	3	0,631	21,0	100,0	3	0,630	0,310	0,712
STG-4	1	1,565	52,2	52,2	1	0,320	- 0,715	0,622
	2	1,027	34,2	86,4	2	0,874	- 0,029	- 0,484
	3	0,408	13,6	100,0	3	0,365	0,699	0,616
STG-3	1	1,684	56,1	56,1	1	0,812	0,502	- 0,879
	2	0,908	30,3	86,4	2	- 0,410	0,853	0,109
	3	0,408	13,6	100,0	3	0,416	0,140	0,464
STG-2	1	1,623	54,1	54,1	1	0,776	0,539	- 0,855
	2	0,897	29,9	84,0	2	- 0,454	0,824	0,107
	3	0,480	16,0	100,0	3	0,438	0,175	0,508
STG-1	1	1,304	43,5	43,5	1	0,562	0,416	- 0,903
	2	1,213	40,4	83,9	2	- 0,727	0,824	- 0,073
	3	0,483	16,1	100,0	3	0,394	0,386	0,423
LB-1S-1	1	1,362	45,4	45,4	1	- 0,077	0,999	-0,392
	2	1,024	34,1	79,5	2	0,995	0,009	- 0,168
	3	0,614	20,5	100,0	3	0,071	0,0**35**	**0,904**
LB-1.0	1	1,369	45,6	45,6	1	0,310	**0,800**	**- 0,796**
	2	0,972	32,4	78,0	2	0,951	**- 0,173**	**0,197**
	3	0,659	22,0	100,0	3	- 0,014	**0,575**	**0,572**
LB-1.1	1	1,309	43,6	43,6	1	0,261	**- 0,833**	**0,739**
	2	1,052	35,1	78,7	2	0,912	**- 0,118**	**- 0,455**
	3	0,640	21,3	100,0	3	0,318	**0,540**	**0,497**
LB-1.2	1	1,227	40,9	40,9	1	0,690	**0,376**	**- 0,781**
	2	0,998	33,3	74,2	2	0,473	**0,880**	**0,007**

	3	0,775	25,8	100,0	3	0,549	**0,290**	**0,624**
LB-2	1	1,312	43,7	43,7	1	0,099	**0,804**	**- 0,809**
	2	0,999	33,3	77,0	2	0,994	**- 0,109**	**0,013**
	3	0,689	23,0	100,0	3	0,057	**0,584**	**0,588**
MS-SUP-	1	1,488	49,6	49,6	1	- 0,302	**0,834**	**0,838**
	2	0,968	32,3	81,9	2	0,953	**0,185**	**0,160**
	3	0,544	18,1	100,0	3	0,013	**- 0,520**	**0,523**
MS-ASUP SUPBASE	1	1,065	35,5	35,5	1	0,666	**0,663**	**0,428**
	2	0,987	32,9	68,4	2	- 0,281	**- 0,301**	**0,904**
	3	0,948	31,6	100,0	3	- 0,691	**0,686**	**0,013**
MS-A	1	1,149	38,3	38,3	1	0,725	**0,629**	**0,478**
	2	0,977	32,6	70,9	2	- 0,069	**- 0,545**	**0,822**
	3	0,874	29,1	100,0	3	- 0,686	**0,554**	**0,310**
MS-B1	1	1,071	35,7	35,7	1	0,132	**0,687**	**- 0,714**
	2	1,004	33,5	69,2	2	0,956	**- 0,279**	**- 0,092**
	3	0,925	30,8	100,0	3	0,263	**0,671**	**0,694**
MS-B2	1	1057,610	93,2	93,2	1	0,081	**1,000**	**- 0,057**
	2	65,071	5,7	98,9	2	0,997	**- 0,005**	**0,056**
	3	12,239	1,1	100,0	3	- 0,010	**0,001**	**0,997**
BV-II	1	1,559	52,0	52,0	1	0,580	**0,790**	**0,773**
	2	0,847	28,2	80,2	2	0,813	**- 0,256**	**- 0,349**
	3	0,594	19,8	100,0	3	0,052	**- 0,557**	**0,530**
BV-III	1	1,604	53,5	53,5	1	- 0,621	**0,818**	**0,740**
	2	0,837	27,9	81,4	2	0,755	**0,119**	**0,503**
	3	0,559	18,6	100,0	3	0,209	**0,563**	**- 0,447**
PIC-I	1	891,993	76,9	76,9	1	0,022	**1,000**	**0,503**
	2	222,388	19,2	96,1	2	1,000	**- 0,006**	**- 0,001**
	3	45,017	3,9	100,0	3	- 0,000	**- 0,029**	**0,864**

Taula 4. Estadístiques de la PCA per determinar les àrees potencials i els factor més influents per a l'aprovisionament lític. Variables: A- Distribució sílex arqueològic; B- Ràtio d'abundància geològica (CAR); C- Distància lineal a l'aflorament.

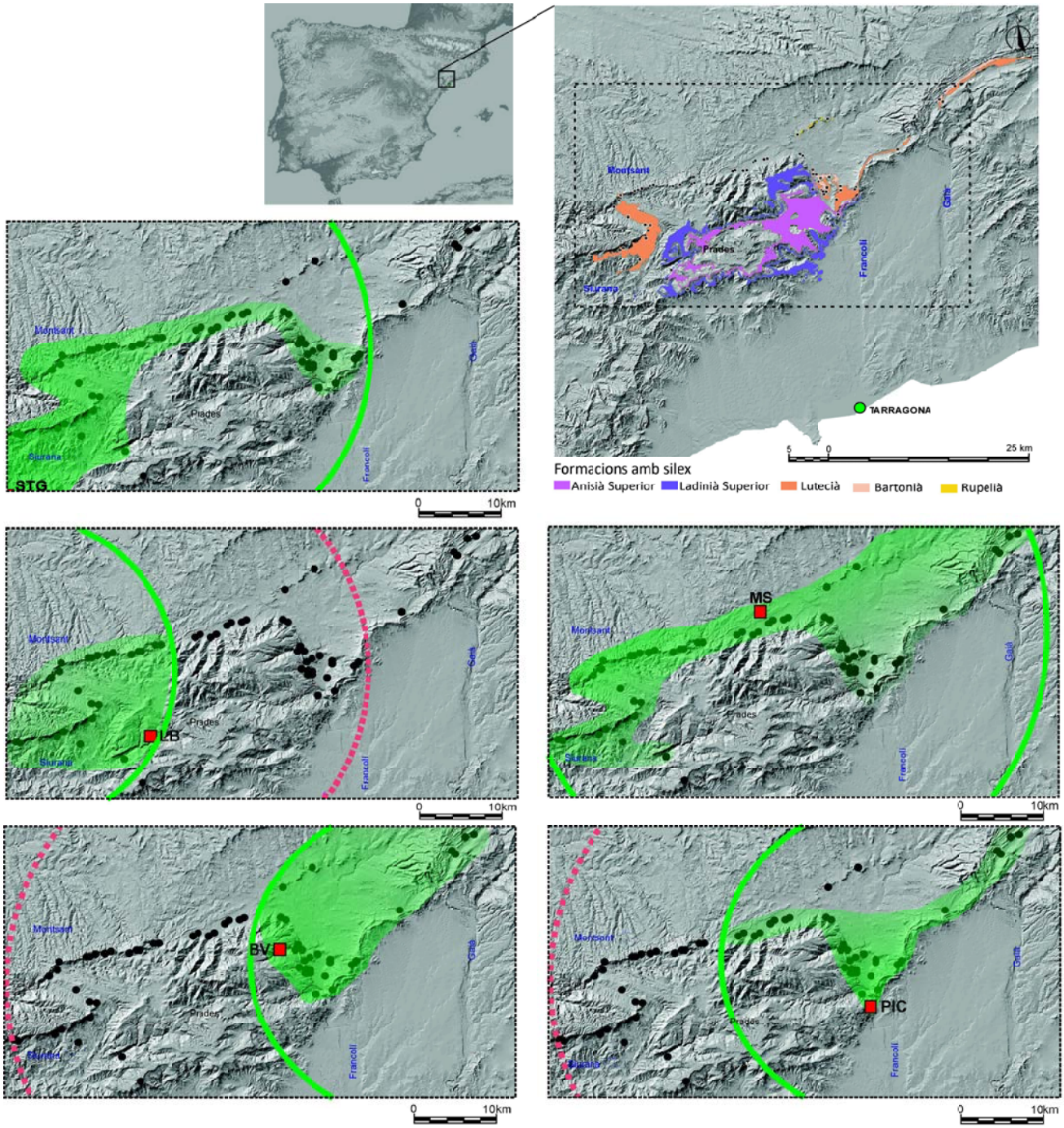


Figura 6. Àmbits d'explotació lítica de cada jaciment segons els resultats dels PCA.

- Principal radi de captació;
- menor radi;
- territoris d'explotació basats en l'aprovisionament lític.

Aquests resultats proposen els afloraments situats a Siurana (15 km) i al Montsant (20-21,8 km) com els potencials per a l'adquisició de sílex del Lutecià per a la majoria dels nivells analitzats, tot i que la captació d'aquestes matèries primeres a l'àrea estudiada més oriental no es pot descartar (distància 36.4- 38,8 km del jaciment), sent probablement la zona de captació pel nivell 4. Els afloraments situats a les conques de Francolí i Gaià son la zona potencial per obtenir sílex Bartonià. Les anàlisi estadístiques apunten a les conques del Siurana i del Francolí (35,6 km) com les àrees preferencials per a l'obtenció de sílexs triàsics.

Cova de les Borres. En aquest jaciment també és dominant l'ús del sílex Lutecià, que signifiquen el 91,2% del registre total; seguits pel Bartonià (5,3%) i les silicificacions triàsiques (3,5%) que estan menys representades. Les correlacions amb el CAR són positives als nivells 1.0, 1.2 i 2 i negatives a les capes 1 i 1.1. Els resultats també mostren correlacions positives amb distàncies llargues als nivells 1 i 1.1 i negatives als 1.0, 1.2 i 2.

Aquests resultats indiquen que les conques del Siurana (6,2-7,9 km) i les conques del Montsant (10.3-11.9 km) són les preferides per a la captació de sílex Lutecià. La conca del Francolí representa la zona més potencial per a l'aprovisionament de sílex Bartonià (17,4-18,5 km). Per a la captació de sílex triàsics els afloraments situats al Siurana (a distàncies 0-8 km) i les conques de Francolí (18,1 km) són les potencials.

Les àrees d'adquisició canvien en els nivells arqueològics que mostren correlacions negatives amb el CAR. En aquests casos, les estadístiques suggereixen que els sílex del Lutecià són adquirits en els afloraments de la conca de Francolí (a 12-18 km del jaciment), mentre que els tipus Bartonià es capten als afloraments situats a la conca del Montsant (10,4 km).

Molí del Salt. Els sílex del Lutecià són també dominants, representant el 85,5% de tot el conjunt, seguit dels del Bartonià (12,4%) i els sílexs del Triàsic (2,1%). Les distribucions dels tipus de sílex al llarg de la seqüència mostren correlacions positives i significatives amb les àrees amb CAR més altes en totes les capes analitzades. Les correlacions amb la distància indiquen unes relacions positives amb distàncies llargues, amb l'exclusió de les capes més antigues (B1 i B2), que mostren una correlació negativa, justificada per un canvi en les principals matèries primeres explotades.

Aquests resultats proposen els afloraments situats a la conca del Siurana (a 15.4-19.6 km) i del Montsant (16.9 km) com les àrees preferents per als sílexs del Lutecià. La conca del Francolí (a 6,8-11,2 km) és l'àrea estimada per a l'aprovisionament del sílex Bartonià. Per als sílexs del Triàsic, les àrees potencials es troben a la Siurana (a 22,1 km del jaciment) i les conques del Francolí (a a18,1 km).

Balma de la Vall. El sílex Bartonià és dominant (92,9%) en comparació amb els del Lutecià (6.1%) i els del Triàsic (1%). Els dos nivells estudiats mostren correlacions positives amb el CAR i la distància de desplaçament.

Aquest fet suggereix que la conca de Francolí (6,8-10,5 km) representa la zona més plausible per l'aprovisionament del sílex Bartonià, tot i que la conca del Montsant (13,4 km) no va poder descartar-se estadísticament com a àrea de captació. El Siurana (a 21.6- 25,8 km) i el Montsant (a 23,4-27,4 km) són potencials afloraments per l'aprovisionament de sílex Lutecià. L'àrea d'adquisició dels sílexs del Triàsic es troba a les conques del Siurana (a 21,3 km del lloc) i del Francolí (a 4,9 km).

Picamoixons. Els sílexs del Bartonià són els més utilitzats com a matèria primera, i representen el 58% del conjunt, seguit del tipus Lutecià (38%) i Triàsics (4%). Els resultats indiquen correlacions positives amb els afloraments on el sílex es més abundant i amb distàncies llargues, encara que menys significatives, segons les principals matèries primeres usades.

Aquests índexs de correlació assenyalen la conca del Francolí (a 5,8-10,5 km) per a l'adquisició del sílex Bartonià. Siurana (a 23.8- 25,8 km) i les conques del Montsant (26,7-27,4 km) són àrees preferents per a la captació de suports de tipus Lutecià. Pel sílex del Triàsic, la conca del Siurana és l'àrea potencial (a 20,1 km del jaciment). No obstant això, el baix índex de correlació suggereix que no es podrien descartar estadísticament altres àrees d'aprovisionament.

Discussió

Aquest article presenta el catàleg potencial dels afloraments lítics com a eina per a la comprensió de la disponibilitat de la matèria primera en el paisatge (Soto *et al.,* 2014). Som conscients que cal tenir precaució quan es fa l'anàlisi espacial dels paisatges passats, sobretot tenint en compte que l'accessibilitat i la visibilitat dels afloraments pot haver canviat des del Plistocè tardà fins als nostres dies. No obstant això, el CAR representa un nou enfocament quantitatiu de les característiques geoespacials. L'enfocament regional proposat pel aquest nou mètode, minimitza els canvis diacrònics i ens permet avaluar no només casos particulars, sinó el potencial general dels dipòsits geològics la Prehistòria.

El CAR ens permet mesurar la difusió i la disponibilitat dels recursos lítics, així com les estratègies d'explotació dels recursos, que ens permetrà conèixer el radi de captació i les mides del territori que freqüentaven els calçadors-recol·lectors durant la Prehistòria.

La influència de les mesures geològiques en el paisatge classifica la potencial contribució del sílex segons la seva abundància dins als afloraments, com a les formacions geològiques en les que s'inclouen (Browne i Wilson 2011). Els resultats obtinguts minimitzen la potencialitat de dipòsits del Triàsic i del Rupelià i, ens indiquen que les formacions del Lutecià i Bartonià representen els dipòsits amb la màxima disponibilitat de matèria primera al voltant de les Muntanyes de Prades, a causa de la seva alta distribució en el paisatge, el volum d'afloraments i el contingut en sílex.

El CAR es pot interpretar no només com a paràmetre predictiu d'un paisatge, sinó també com a marc comparatiu per les dades arqueològiques. Les proves de distribució ens permeten determinar les estratègies d'aprovisionament i els índexs de correlació ens avaluen les zones potencials per a la captació i, els desplaçaments dels caçadors-recol·lectors.

En tots els casos d'estudi, la estadística indica que les estratègies de captació són selectives. La freqüentació de diferents conques per a l'aprovisionament lític confirma un alt grau de coneixement del paisatge per les comunitats prehistòriques i alhora refuta un model neutral (Bamforth 1986) que ens permet als investigadors explorar els factors decisius en la selecció de la matèria primera per elaborar eines. L'abundància del sílex representa un factor determinant per a la captació en tots els conjunts analitzats, excepte en el nivell 4 de Sant Gregori i els nivells 1 i 1.1 del jaciment de la Cova les Borres. Les correlacions amb les distàncies afloraments-jaciments suggereixen desplaçaments llargs per a l'aprovisionament a tots els nivells arqueològics, excloent la major part dels nivells de Sant Gregori i les ocupacions més antigues del jaciment de les Borres.

Els resultats indiquen un alt grau d'homogeneïtat en les dinàmiques de captació de recursos lítics. Les diferències entre jaciments poden justificar-se pels diferents orígens geogràfics dels materials més explotats. Aquest fet ens marca un model d'aprovisionament basat en la freqüentació del afloraments amb major abundància de sílex, tot i que impliqui desplaçaments més llargs.

Considerant les principals àrees d'aprovisionament de matèries primeres dels cinc jaciments estudiats com a radi de mobilitat (fig. 7) es pot avaluar que:

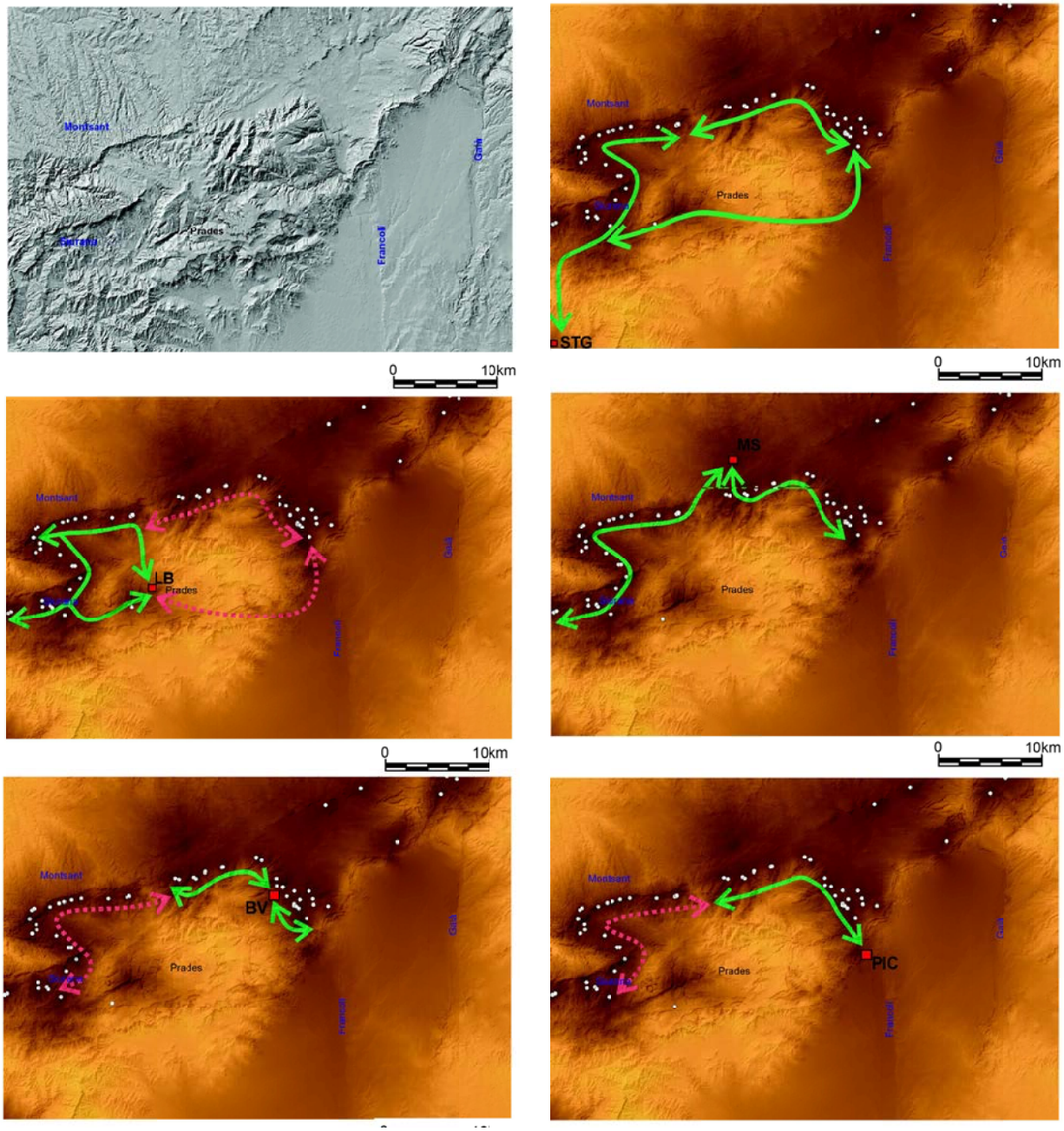


Figura 7. Rutes de mobilitat segons adquisició de matèries primeres lítiques dissenyades en mapes de costos de desplaçament segons els pendents del terreny. Els colors negres indiquen els costos de desplaçament més baixos, mentre que els colors taronges indiquen els costos més alts en funció de les pendents del terreny.

- Jaciments arqueològics.
- afloraments de silex.
- rutes més freqüents.
- rutes minoritàries.

Sant Gregori: proporciona un radi entre 15 i 22 km, indicat per les distàncies dels afloraments més freqüentats, situats a les conques del Siurana i del Montsant, a les què s'accediria per la zona nord del jaciment, tenint en compte la àrees de menor cost per als desplaçaments. L'aprovisionament en els afloraments situats a la conca del Francolí (a uns 40 km), encara que menor, es manté al llarg de tota la seqüència, suggerint l'accés a través de dues possibles vies: una ruta nord-est, ascendint el Siurana i el Montsant fins a la conca alta del Francolí, o a través d'una ruta sud-est, remuntant la Conca de Francolí. Tenint en compte aquests radis i rutes de mobilitat, la principal àrea d'explotació té una extensió d'uns 120 km^2, que es pot duplicar fins a 260 km^2 amb la freqüentació ocasional però contínua del sector oriental (Conca del Francolí).

Les Borres: el radi d'aprovisionament d'aquestes ocupacions està delimitat entre 6 i 8 km, d'acord amb els principals tipus de matèries primeres utilitzades. La captació es situa als afloraments de la conca del Siurana, plantejant una ruta de mobilitat cap al sud-oest i, a la conca del Montsant, indicant desplaçaments al nord del jaciment. L'accés testimonial a l'àrea del Francolí augmenta el radi de mobilitat fins al 20-30 km, a través d'una ruta nord-oriental travessant diferents conques o en una direcció oriental a través de les muntanyes de Prades, encara que presenta majors gradients de pendent. La principal àrea d'explotació suggereix una grandària territorial al voltant dels 100 km^2, que s'estén fins a 200 km^2 si considerem l'explotació a la conca del Francolí.

Molí del Salt: el radi d'aquest lloc està fixat entre 15-17 km, determinat per la freqüentació dels afloraments dominants, accessibles a través de la conques hidrogràfiques segons el mapa de mínim cost de desplaçament. La definició de les àrees de captació lítica indica desplaçaments a ambdues conques principals, Francolí i Montsant, al llarg de tota la seqüència, encara que hi ha lleus diferències entre els conjunts A i B, segons la dominància del tipus de matèries primeres explotades. Les àrees explotades i els patrons de mobilitat proposen un marge territorial de 250 km^2 per a aquest assentament.

Balma de la Vall: la principal àrea d'adquisició de matèria primera lítica per aquest jaciment es troba a la Conca del Francolí, el que proposa un radi de desplaçament d'entre 7 i 10 km. El radi de mobilitat s'incrementa fins a 20 km si considerem l'aprovisionament lític minoritari proposat a la conca del Montsant, a la qual s'accediria per una ruta nord-occidental. Les dades suggereixen un rang territorial principal de 50 km^2, encara que la freqüentació del sector occidental proposa un territori total d'uns 160 km^2.

Picamoixons: la principal àrea d'aprovisionament proposa un radi de desplaçament de 6-10 km per aquest jaciment, suggerint la conca mitja del Francolí com a àrea de màxima freqüentació. El radi de mobilitat s'incrementa fins a 27 km si tenim en compte l'aprovisionament a les conques del Montsant i Siurana, que determinen una ruta nord-oest, ascendint el Francolí, com la forma més senzilla d'accedir als afloraments localitzats allà. El conjunt territorial estableix una àrea principal de 16 km^2, encara que pot arribar a 62 km^2, tenint en compte la freqüentació del sector occidental proposat.

Els radis definits per aquests cinc jaciments s'han projectat dins del valor mitjà (9.74 ± 6.01 km) de desplaçament d'anada i tornada de més de 50 observacions etnogràfiques de diferents caçadors-recol·lectors històrics al voltant del món i recuperats per Binford (2001) (fig. 8). Aquesta informació s'ha considerat com un marc referencial per teoritzar sobre la mobilitat dels caçadors-recol·lectors de les Muntanyes de Prades.

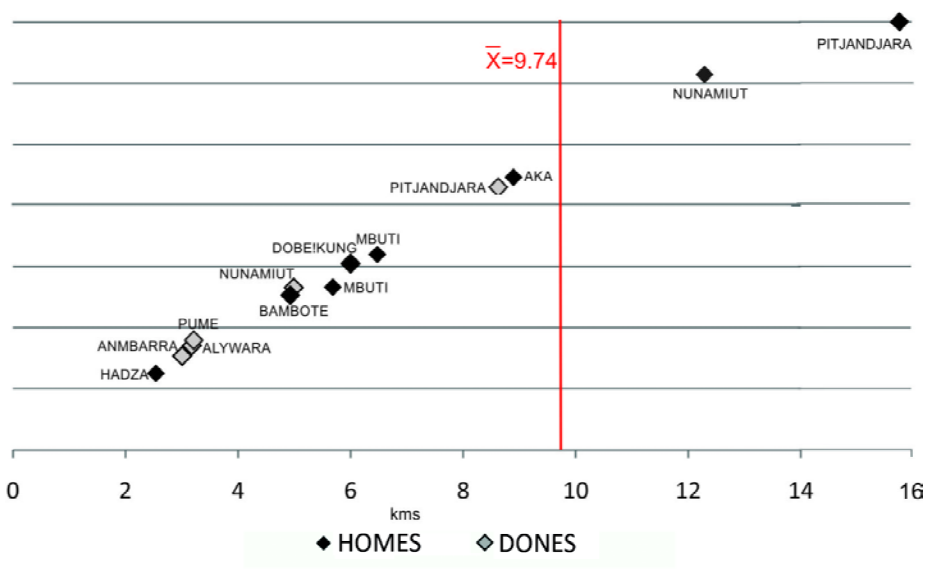


Figura 8. Radis d'anada I tornada de diferents grups de caçadors-recol·lectors (Dades de Binford, 2001).

Els radis de captació suggerits a través de l'anàlisi de la matèria primera lítica i l'aplicació del CAR indiquen que els resultats dels jaciments de Les Borres, Balma de la Vall i Picamoixons encaixen amb les observacions etnològiques. No obstant això, els conjunts de Sant Gregori i Molí del Salt superen aquestes distàncies (figura 9). Les variacions entre els radis permeten diferenciar dos patrons d'aprovisionament lític. Ambdues dinàmiques es poden entendre en termes d'interacció entre humans i paisatge, considerant que els diferents esquemes de mobilitat poden ser el resultat de diferències en l'estratègia econòmica i/o, en les diverses organitzacions tecnològiques o en les estructures socials.

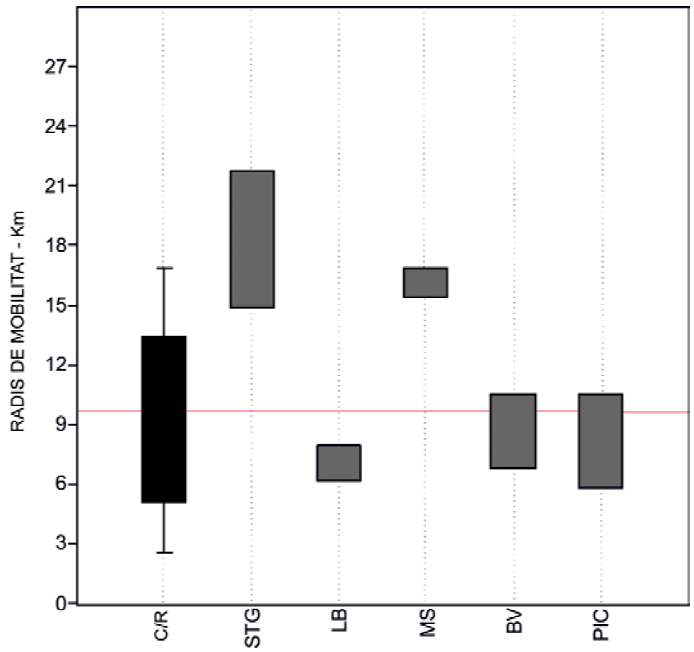


Figura 9. Radis de mobilitat per a l'aprovisionament lític definits per als jaciments estudiats contrastats amb els radis etnològics.

Aquest estudi tracta d'un grup de jaciments que comparteixen un escenari regional comú amb les mateixes restriccions geològiques. Així, la variabilitat en els patrons d'adquisició de recursos pot reflectir: diferent funcionalitat dels assentaments (1), distintes durades o intensitats d'ocupació (2), o diferències en les mides dels grups (3).

Funcionalitat dels jaciments. La informació contextual disponible dels llocs estudiats semblen proporcionar trets comuns per a tots ells, com ara l'existència de seqüències completes de reducció, una forta homogeneïtat tecno-tipològica, similar tipus d'organització espacial i conjunts de baixa resolució, que dificulten desentranyar els palimpsests que constitueixen (Vaquero 2004; Soto *et al.* 2015a, b; Morales 2016; Fullola *et al.* 2012), i interpretar-los com a campaments residencials o multifuncionals (Binford 1983; Aura i Villaverde 1995).

Durada / intensitat ocupacional. Lleugeres diferències en aquests aspectes s'han detectat per a alguns dels jaciments a partir de l'estudi de l'estat de reducció de les eines de pedra (Morales 2016). Els resultats indiqueu baixa intensitat i ocupacions curtes per als nivells de la Balma de la Vall. Els conjunts de les Borres i el Molí del Salt, suggereixen ocupacions més intenses, especialment cap a les ocupacions més antigues.

Fent un cop d'ull a l'explotació lítica, una gran diversitat de matèries primeres esta relacionades amb ocupacions contínues o intenses (Surovell 2009). Les dades obtingudes del nostre estudi relacionen aquest tipus d'ocupacions amb Sant Gregori, Molí del Salt o els nivells més antics de Les Borres, coincidint amb els resultats obtinguts dels estudis del grau de reducció d'eines.

Mida dels grups. Encara que la mida del grup ha estat tradicionalment considerat com un factor poc significatiu per determinar els territoris d'explotació prehistòrics (Grove 2009), diferents radis d'aprovisionament es poden veure com a conseqüència de la variabilitat en la composició social. Si apliquem el principi que les àrees de captació més grans es correlacionen amb una major necessitat de recursos (Kelly 2007), els patrons de captació lítica es poden utilitzar per explorar aquesta variable. Segons aquest fet, els radis de mobilitat més curts de les Borres, la Balma de la Vall i Picamoixons es poden enllaçar amb grups dispersos o més petits, mentre que els territoris lítics deduïts pel Molí del Salt i Sant Gregori poden ser característics de grups més grans o ocupacions temporals d'agregament.

L'àrea d'estudi total defineix un paisatge lític de 300 km^2, un territori coherent amb l'àrea total d'explotació anual proposat a través d'anàlisis etnològiques que estimen regions de 225,3 km^2 de mitja (figura 10), segons 285 referències dels grups històrics de caçadors-recol·lectors (Binford 2001).

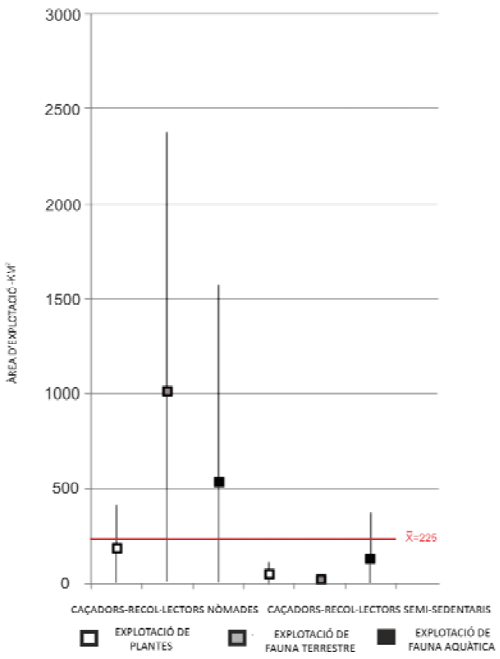
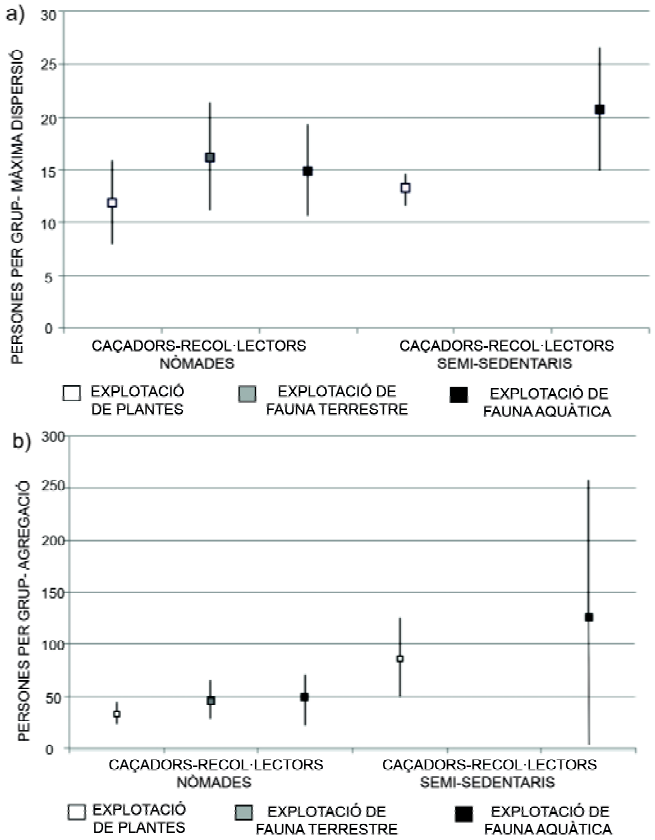


Figura 10. Àmbits d'explotació de diferents grups de caçadors-recol·lectors d'acord amb els seus principals recursos biòtics (obtingut de Binford, 2001).

Finalment, segons les nostres dades i referències etnològiques, podem explorar la densitat de població dins les Muntanyes de Prades. Diferents mides dels grups de caçadors-recol·lectors segons els models d'assentament i dieta (dades de Binford (2001)) assenyalen una densitat mitjana entre cero (Kelly 2007) i quatre persones per quilòmetre quadrat (Binford 2001). Les dades estimen grups de 8 a 21 persones durant la fase de màxima dispersió, d'acord amb les 183 observacions de caçadors-recol·lectors recents, i de 22 a 70 persones durant les temporades d'agregació, segons 246 referències etnogràfiques (figura 11). Si apliquem aquestes dades als nostres resultats i els rangs territorials explotats, estimem una mitjana de 675 persones com a població total als 300 km^2 de l'entorn de la Serra de Prades.

Figura 11. Dades de la mida del grup de diferents caçadors-recol·lectors d'acord amb el seu model d'assentament i dieta (obtingut de Binford, 2001).



Conclusions

El CAR, un paràmetre obtingut mitjançant dades geològiquess, permet que dades quantitatives ajudin a definir les estratègies d'aprovisionament lític durant la Prehistòria. Aquesta nova eina ens permet obtenir els valors esperats de les roques disponibles que s'han d'enfrontar amb les dades observades als conjunts arqueològics. Els resultats permeten identificar si existeixen patrons d'aprovisionaments generalistes o selectius i distingir la potencialitat dels afloraments, explorant els factors que influeixen en els desplaçaments dels caçadors-recol·lectors. L'aplicabilitat del CAR permet fixar les distàncies de desplaçament, establint les zones més freqüentades i contribuint a delimitar els radis i les mides dels territoris explotats a cada ocupació.

La confluència entre la Depressió Central catalana i el sector central de la Serra Prelitoral representa un territori amb una extensió reduïda i una alta densitat de recursos lítics; l'àrea es mostra com un entorn ideal per a l'aplicació i la viabilitat del CAR, com a nou mètode, considerant l'abundància i l'explotació continua dels afloraments pels grups prehistòrics de la regió.

Sense perjudici de l'elevada ocurrència de sílex a les diferents àrees d'estudi, els resultats indiquen l'existència de les estratègies de captació lítica selectiva per a tots els nivells arqueològics analitzats, confirmant que aquestes estratègies es basen en la freqüentació de les zones on l'abundància de sílex es més elevada.

Els radis d'aprovisionament oscil·len entre 5 i 22 km i defineixen les principals àrees de freqüentació dels cinc conjunts lítics del Paleolític Superior Final. Aquestes distàncies coincideixen en tres dels llocs estudiats (LB, BV i PIC), amb els radis de desplaçaments descrits pel registre etnoarqueològic, i son superades pels altres dos jaciments (STG i MS). Aquests resultats ens han portat a explorar si la variació dins dels esquemes de mobilitat va resultar de diferents estratègies econòmiques, organitzacions tecnològiques o estructures socials, a través de la captació lítica en una mateixa regió sense importants restriccions de matèria primera.

Els radis definits a través del mètode CAR i les diferents proves estadístiques, ens ajuden a delimitar els principals i els màxim rangs d'explotació, que oscil·len entre 16 i 260 km^2, coincidint aquest últim rang amb el territori anual de les comunitats de caçador-recol·lector històrics i plantejant la possibilitat d'afrontar-ho com un territori comú compartint fronteres segons els resultats d'adquisició de la matèria primera lítica.

Els resultats obtinguts del CAR ens fa possible apropar-nos a les unitats socials i els trets paleodemogràfiques d'una regió, i són aplicables a qualsevol altra àrea geogràfics i període prehistòric o històric, constituint un paràmetre per comprendre les estratègiesde captació i, per tant, els models d'assentament.

Agraïments

Aquesta investigació va ser recolzada pels diversos ajuntaments de les localitats implicades, el Govern de Catalunya, sota els Projectes Quadriennals d'Arqueologia i Paleontologia 2014/100574, 2014/100575, el grup d'investigació SGR2014-901 (AGAUR) i el Ministeri d'Economia i Competitivitat d'Espanya, sota els projectes HAR2013-41197-P, CGL2016-80000-P i CGL2015-65387-C3-1-P (MINECO / FEDER).

Bibliografia

Adserias, M., Solé, M., 1994. L'ocupació paleolítica de la Balma de la Vall (Montblanc, Conca de Barberà). *Aplec de Treballs,* 12:59–68.

Alonso-Zarza, A. M., Armenteros, I., Braga, J. C., Muñoz, A., Pujalte, V., Ramos, E., et al., 2002. Tertiary. In: Gibbons W, Moreno, T (ed.), The geology of Spain. The Geological Society, London, 293–334.

Anadón, P., Cabrera, L., Colldeforns, B., Sáez, A., 1989. Los sistemas lacustres del Eoceno superior y Oligoceno del sector oriental de la Cuenca del Ebro. Acta Geologica Hispanica, 24: 205–230.

Anadón, P., Colombo, F., Esteban, M., Marzo, M., Robles, S., Santanach, P., et al., 1979. Evolución tectonoestratigráfica de los Catalánides. Acta Geologica Hispanica, 14 (Homenatge a Lluís Solé i Sabaris): 242–270.

Anschuetz K.F., Wilshusen R.H., Scheick C.L., 2001. An archaeology of landscapes: perspectives and directions. Journal of Archaeological Reserach 9(2), 157–211.

Aubry, T., Mangado LLach, X., Sampaio, J.D, 2003. Constitution, Territoires d'approvisionnement et fonction des sites du

Paleolithique Superieur de la Basse Vallée du Coâ (Portugal). S. O. Vasil'ev S.A, Kowlozski W (ed) Perceived landscapes and built environments. The cultural geography of Late Palaeolithic Eurasia, Vol. 1122, BAR international Series. Archeopress, Liège, 83–92.

Aubry, T., Luís, L., Mangado, J., Matias, H., 2012. We will be known by the tracks we leave behind: Exotic lithic raw materials, mobility and social networking among the Côa Valley foragers (Portugal). Journal of Anthropological Archaeology.

Aura, J. E., Villaverde, V., 1995. Paleolítico Superior final y Epipaleolítico Antiguo en la España Mediterránea (18.000–9.000 BP). Moure A, González Sainz C (ed) El final del Paleolítico Cantábrico, Santander, 313–340.

Bamforth, D.B., 1986. Technological efficiency and tool curation. American Antiquity 51(1), 38–50.

Bamforth, D.B., 1990. Settlement, raw material, and lithic procurement in the central Mojave Desert. Journal of Anthropological Archaeology 9 (1), 70–104.

Binford, L.R., 1980 Willow smoke and dog's tails: hunter-gatherer settlement systems and archaeological site formation. American Antiquity 45(1), 4– 20.

Binford, L.R., 1982. The archaeology of place. J Anthropol res 1(1):5–31. doi:10.1016/0278-4165(82)90006-XBinford, L. R., 1983. Evidence for differences between residential and special-purposes sites. Working at archaeology, 52–336

Binford, L. R., 2001. Constructing frames of reference: an analytical method for archaeological theory building using ethnographic and environmental data sets. Berkley.

Brantingham, P.J., 2003. A neutral model of stone raw material procurement. Am Antiq 68(3), 487–509.

Brown, A. G., 1996. Human dimensions of paleohydrological change. In Geological Society, Special Publications, London, 115, 57–72

Browne, C.L, Wilson, L., 2011. Resource selection of lithic raw materials in the Middle Palaeolithic in southern France. Journal of Human Evolution 61, 597– 608.

Colldeforns, B., Anadón, P., Cabrera, L., 1994. Nuevos datos sobre la litoestratigrafía del Eoceno inferior de la zona suroriental de la Cuenca del Ebro (Sector Pontils-Montblanc, provincias de Tarragona y Barcelona). Geogaceta 16, 1–6.

Colombo, F., 1986. Estratigrafía y sedimentología del Paleógeno continental del borde meridional occidental de los Catalánides (Provincia de Tarragona, España). Cuadernos de Geología Ibérica 10, 55–115.

Colombo, F., Escarrè, V., 1994. Arquitectura deposicional y sedimentología del Complejo de Ulldemolins (Paleógeno) Tarragona. Geogaceta 15, 37–40.

Colombo, F., Vergés, J., 1992 Geometria del margen S.E. de la Cuenca del Ebro: discordancias progresivas en el Grupo Scala Dei. Serra de La Llena (Tarragona). Acta Geologica Hispanica, 27 (V-2 Homenaje a Oriol Riba Arderiu), 33–53.

Demars, P. Y., 1982. L'utilisation du silex au Paléolithique Supérieur: choix, aprovisionnement, circulation. L'exemple du Bassin de Brive. Vol. 5, Cahiers du Quaternaire. Centre National de la Recherche Scientifique, Paris.

Djindjian, F., 1998. GIS usage in worldwide archaeology. Archeologia e Calcolatori 9, 19–29.

Duke, C., Steele, J., 2010. Geology and lithic procurement in Upper Palaeolithic Europe: a weights-of-evidence based GIS model of lithic resource potential. Journal of Archaeological Science 37, 813–824.

Elston, R. G., 1992. Economics and strategies of lithic production at Tosawihi. Elston R., Raven C (ed) Archaeological investigations at Tosawihi. A great basin quarry: Part 1. The periphery. Intermountain Research, Silver City, Nevada, 775–801.

Escalon de Fonton, M., 1953. La technique de taille moustéroïde de l'Epipaléolithique méditerranéen. Bulletin de la SociétéPréhistorique Française 50(4),222–224.

Féblot-Augustins, J., 1999. Raw material transport patterns and settlement systems in the European Lower and Middle Palaeolithic: continuity, change and variability. Roebreks W, Gamble C (ed) The Middle Palaeolithic occupation of Europe, University of Leiden and European Science Foundation,193–214

Fortea, J., 1973. Los complejos microlaminares y geométricos del Epipaleolítico mediterraneo español. Tesi Doctoral, Universidad de Salamanca.

Fullola, J. M., 1992. El paleolítico en Cataluña. Arágon/Litoral Mediterráneo. Intercambios culturales durante la Prehistoria. En homenaje a Juan Maluquer de Motes. Institución Fernando el Católico, Zaragoza, 37–53.

Fullola, J.M., Mangado, X., Tejero, J.M., Petit,M.À., Bergadà, M.M., Nadal, J. et al., 2012. The Magdalenian in Catalonia (northeast Iberia). Quaternary International 272, 55–74.

Fullola, J. M., Viñas, R., García-Argüelles, P., 1990. La nouvelle plaquete gravée de Sant Gregori (Catalogne, Espagne). In L'art des objets au Paléolithique. Colloque international d'art mobilier paléolithique 1, Paris, 279–286.

García-Argüelles, P., Bergadà, M., Doce, R., 1990. El estrato 4 del Filador (Priorato, Tarragona): Un ejemplo de la transición Epipaleolítico- Neolítico en el Sur de Cataluña. Saguntum 23, 61–76.

García-Argüelles, P., Adserias, M., Bartrolí, R., Bergedà, M., Cebrià, A., Doce, R., et al., 1992. Síntesis de los primeros resultados del programa sobre Epipaleolítico en la Cataluña Central y Meridional. Arágon/Litoral Mediterráneo. Intercambios culturales durante la Prehistoria. En homenaje a Juan Maluquer de Motes. Institución Fernando el Católico, Zaragoza, 269–284.

García-Argüelles, P., Nadal, J., Fullola, J.M., Bergedà, M., Domingo, I., Allué, E. et al., 2014. Nuevas interpretaciones del Paleolítico Superior Final de la Cataluña meridional: el yacimiento de L'Hort de la Boquera (Priorat, Tarragona). Trabajos de Prehistoria 71(2),242–260.

García Catalán, S., Vaquero Rodríguez, M., 2015. La variabilidad tecnológica del Paleolítico superior final en el sur de Cataluña: la cueva de la Mallada (Perelló, Tarragona) y el abrigo de l'Areny (Vilanova d'Escornalbou, Tarragona). Trabajos de Prehistoria, 72(1),64–83.

García Catalán, S., Vaquero Rodríguez, M., Pérez Goñi, I., Menéndez Iglesias, L., Peña García, L., Blasco López, R. et al., 2009. Palimpsestos y cambios culturales en el límite Pleistoceno- Holoceno: el conjunto lítico de Picamoixons (Alt Camp, Tarragona). Trabajos de Prehistoria 66(1), 61–76.

Garvey, R., 2015. A model of lithic raw material procurement. Goodale N, Andrefsky, A (ed) Lithic technological systems and evolutionary theory, University Press, Cambridge, 156–171.

Geneste, J.M., 1992. L'approvisionnement en matières premières dans les systemes de production lithque: la dimension spatiale de la technologie. Treballs d'Arqueología. Tecnología y Cadenas Operativas Líticas 1, 1–36.

Gómez de Soler, B., 2016. Procedencia del aprovisionamiento lítico durante el Paleolítico medio en el yacimiento del Abric Romaní (Capellades, Barcelona). Niveles M, Oa y P. Tesi Doctoral, Universitat Rovira i Virgili (URV).

Grove, M., 2009. Hunter-gatherer movement patterns: causes and constrains. Journal of Anthropological Archaeology 28, 222–233.

Ingold, T., 2000. Hunting and gathering as ways of perceiving the environment. Ingold T (ed) The perception of the environment. Essays on livelihood, dwelling and skill. Taylor & Francis e-Library, London, 40–60.

Jeske, R.J., 1992. Energetic efficiency and lithic technology: an upper Mississippian example. American Antiquity, 57(3), 467–481.

Jones, G.T., Beck, C., Jones, E.E., Hughes, R.E., 2003. Lithic source use and Paleoarchaic foraging territories in the Great Basin. American Antiquity 68(1), 5–38.

Kelly, R.L., 1992. Mobility/sedentism: concepts, archaeological measures, and effects. Annual Reviews in Anthropology 21:43–66.

Kelly, R. L., 2007. The foraging spectrum: diversity in hunter-gatherer lifeways. Percheron Press, New York.

Laplace, G., 1966. Recherches sur l'origine et l'évolution des complexes leptolithiques. Mélanges d'Archéologie et d'Histoire, Sup. 4. École Française de Rome, Paris.

Laplace, G., 1972. La typologie analitique et structurel. Base rationnelle d'études des industries lithiques et osseuses. Colloques Nationaux CNRS 932, 90–143.

Lavin, L., Prothero, D.R., 1992. Prehistoric procurement of secondary sources: the case for characterization. North American Archaeologist 13(2), 97–113.

Lee, R.B., 1979. The! Kung San: men, women, and work in a foraging society. Cambridge University Press, Cambridge

Masson, A., 1981. Pétroarcheológie des roches siliceuses. Intêret en Préhistoire, Tesi Doctoral, Université Claude Bernard-Lyon I.

Metcalfe, D., Barlow, K.R., 1992. A model for exploring the optimal tradeoff between field processing and transport. American Anthropology 94(2),340–356.

Morales, J.I., 2016. Distribution patterns of stone-tool reduction: establishing frames of reference to approximate occupational features and formation processes in Paleolithic societies. Journal of Anthropological Archaeology 41, 231–245.

Morales, J.I., Burjachs, F., Allué, E., Fontanals, M., Soto, M., Expósito, I., Gassiot, E., Pèlachs, A., Pérez-Obiols, R., Soriano, J.M., Vergès, J.M., Yll, E., 2012. Paleogeografía humana durante el Tardiglaciar y Holoceno inicial en el ámbito mediterráneo del NE Ibérico. Cuaternario y Geomorfología 26(3–4), 11–28.

Morales, J.I., Vergès, J.M., Fontanals, M., Ollé, A., Allué, E., Angelucci, D.E., 2013. Procesos técnicos y culturales durante el Holoceno inicial en el noreste de la Península Ibérica. Los niveles B y Bb de la Cativera (El Catllar, Tarragona). Trabajos de Prehistoria 70(1), 54–75.

Nadal, J., 1994. Estudi faunístic de la balma de la Vall (Montblanc, Conca de Barberà). *Aplec de Treballs* (Montblanc) 12, 69–75.

Neubauer, W., 2004. GIS in archaeology—the interface between prospection and excavation. Archaeological Prospection 11, 159–166.

Ortí, F., Rosell, L., Inglès, M., Playà, E., 2007. Depositional models of lacustrine evaporites in the SE margin of the Ebro Basin (Paleogene, NE Spain). Geol Acta 5(1),19–34.

Pavlopoulos, K., Evelpidou, N., Vassilopoulos, A., 2009. Mapping geomorphological environments. Springer, Dordrecht, Heidelberg, London, New York.

Pyke, G.H., 1984. Optimal foraging theory: a critical review. Annual reviews on Ecological Systems 15,523–575.

Rabuñal, J. R., 2016. La tecnología lítica del Magdaleniense Superior Final de la Cova de Les Borres (La Febró): estudio morfotécnico y definición de estrategias de explotación. Tesi de Master, Universitat Rovira i Virgili (URV).

Rodier, X., Saligny, L., 2006. Utilisation de GPS en prospection. Errance (ed) La prospection, Paris.

Roman, D., 2010. El poblament del final del Plistocè en les comarques del nord del País Valencià a partir de l'estudi tecnotipològic de la indústria lítica. Dissertation, Universitat de València.

Saura, S., Gómez-Plaza, A., Castillo, V.M., 2000. Extracción automatizada de la red de drenaje a partir de modelos digitales de elevaciones.Cuaternario y Geomorfología 14(3–4), 25–37.

Séronie-Vivien, M., Séronie-Vivien, M. R., 1987. Les silex du Mésozoïque nord-aquitain. Approche géologique de l'étude des silex pour server à la recherche préhistorique. Bulletin de la Société Linnéenne de Bordeaux, Supplement du Tomme XV, 136.

Seronie-Vivien, M. R., Lenoir, M., 1990. Le silex de sa genese a l'outil. International Flint Symposium (5th : 1987 : Bordeaux, France). Editions du Centre national de la recherche scientifique: Diffusion, Presses du CNRS, Paris.

Sopeña, A., Virgili, C., Arche, A., Ramos, A., Hernando, S., 1983. El Triásico. Instituto Geológico y Minero (ed) Geología de España, Madrid, II, 47–63.

Soto, A., Alday, A., Montes, L., Utrilla, P., Perales, U., Domingo, R., 2015. Epipalaeolithic assemblages in the Western Ebro Basin (Spain): the difficult identification of cultural entities. Quaternary International 364, 144–152.

Soto, M., 2015. Áreas y estrategias de aprovisionamiento lítico de los últimos cazadores-recolectores en las Montañas de Prades (Tarragona). Tesi Doctoral, Universitat Rovira i Virgili (URV).

Soto, M., Gómez de Soler, B., Vallverdú, J., Vaquero, M., 2014. Potential siliceous sources during prehistory: results of prospecting in the east margin of the Ebro Basin (NE of Iberian Peninsula). Journal of Lithic Studies 1(1), 293–318.

Soto, M., Gómez de Soler, B., Vallverdú, J., 2015. Territorial chert abundance: a statistical approach to determine procurement areas. In Mangado X, Crandell O, Sánchez M, Cubero M (ed) On the rocks. 10th International symposiym on knappable materials, Barcelona, SERP - Universitat de Barcelona, (UB). 139.

Soto, M., 2016. Procurement and mobility during the Late Pleistocene: characterising the stone-tool assemblage of the Picamoixons site (Tarragona, NE Iberian Peninsula). Journal of Lithic Studies 3(2).

Surovell, T. A., 2009. Toward a behavioral ecology of lithic technology. Cases from Paleoindian Archaeology, Tucson

Terradas, X., Álvarez, A., Bartrolí, R., Clop, X., Fullola, J. M., García Antón, M. D., et al., 2006. Red Temática «Estudio de la disponibilidad de rocas silíceas para la producción del instrumental lítico en la Prehistoria» (Sociedades prehistóricas, recursos abióticos y territorio. Actas de la III Reunión de trabajo sobre aprovisionamiento de recursos abióticos en la Prehistoria). Fundación Ibn al-Jatib de estudios y cooperación cultural, Granada

Torrence, R., 1983. Time budgeting and hunter-gatherer technology. Bailey, G (ed) Hunter-gatherer economy in prehistory, Cambridge University Press, Cambridge, 11–22.

Torrence, R., 1989. Time, energy and stone tools. Cambridge University Press, Cambridge.

Tucker, M., Marshall, J., 2004 Diagenesis of chemistry of Upper Muschelkalk (Triassic) buildsup and associated facies in Catalonia (NE Spain): a paper dedicated to Francesc Calvet. Geol Acta 2(4), 257–269.

Turq, A., 1989. Exploitation des matières premières lithiques et exploitation du sol: l'exemple duMoustérien entre Dordogne et Lot. Cahiers du Quaternaire 13, 179–204.

Turq, A., 2005. Réflexions méthodologiques sur les études de matières premières lithiques. Des litothèques au matériel Archéologique. Paleo, 17, 11–132.

Vallverdú, J., Soto, M., Morales, J.I., Saladie, P., Gomis, S., Viñas, R., 2014. Les intervencions arqueològiques a la Balma de la Vall durant els anys 2011 fins el 2013 (Rojals-Montblanc, Conca de Barberà). *Podall* 3, (Montblanc), 7–23.

Vaquero, M., 2006. El mesolítico de facies macrolítica en el centro y sur de Cataluña. Alday A (coord) El mesolítico de muescas y denticulados en la cuenca del Ebro y el litoral mediterráneo peninsular, Diputación Foral de Álava, Álava, 137–160.

Vaquero, M., 2004. Els darrers caçadors-recolectors de la Conca de Barberà: el jaciment del Molí del Salt (Vimbodí). Excavacions 1999–2003. Museu Arxiu de Montblanc i Comarca, Montblanc

Vaquero, M., Alonso, S., García-Catalán, S., García Hernández, A., Gómez de Soler, B., Rettig, D., et al., 2012. Temporal nature and recycling of Upper Paleolithic artifacts: the burned tools from the Molí del Salt site (Vimbodí i Poblet, northeastern Spain). Journal of Archaeological Science 39(8), 2785–2796.

Vilaseca, S., 1934. L'estació taller de sílex de St. Gregori.Real Academia de Ciencias y Artes, Barcelona.

Vilaseca, S., 1953a. Las industrias del sílex Tarraconenses. Instituto Rodrigo Caro, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid

Vilaseca, S., 1953b. Población Primitiva de los Montes de Prades. Rosa de Reus (ed) Reus y su entorno en la Prehistoria Vol. I, Asociación de Estudios Reusenses, Reus, 73–74.

Virgili, C., 1958. El Triásico de los Catalánides Vol. LXIX, Boletín del Instituto Geológico y Minero de España). Instituto Geológico y Minero de España, Madrid.

Whallon, R., 2006. Social network and information: non-utilitarian mobility among hunter-gatherers. J Anthropol Archaeol 25:259–270.

Wheatley, D., Gillings, M., 2002. Spatial technology and archaeology. The archeological applications of GIS. Taylor & Francis, London

Wilson, L., 2007. Understanding prehistoric lithic raw material selection: application of a gravity model. Journal Archaeological Method Theory 14, 388–411.