

Cómo citar este artículo / How to cite this article: Guevara Molina, A. (2018). Aproximación al poblamiento rural de la llanura de la Selva (Girona) durante la romanización. Nuevas aportaciones al conocimiento de los asentamientos y los silos mediante la fotografía aérea y la prospección superficial. *Lucentum*, XXXVII, 107-122. <http://dx.doi.org/10.14198/LVCENTVM2018.37.06>

APROXIMACIÓN AL POBLAMIENTO RURAL DE LA LLANURA DE LA SELVA (GIRONA) DURANTE LA ROMANIZACIÓN. NUEVAS APORTACIONES AL CONOCIMIENTO DE LOS ASENTAMIENTOS Y LOS SILOS MEDIANTE LA FOTOGRAFÍA AÉREA Y LA PROSPECCIÓN SUPERFICIAL

APPROACH TO THE RURAL SETTLEMENT IN THE PLANE OF LA SELVA (GIRONA) DURING THE ROMANIZATION. NEW CONTRIBUTIONS TO THE KNOWLEDGE OF SETTLEMENTS AND PITS THROUGH AERIAL PHOTOGRAPHY AND FIELD SURVEY

ALBERT GUEVARA MOLINA

guevaraalbert4@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-8649-5731>

Recepción: 04-11-2017

Aceptación: 07-05-2018

Resumen

Históricamente la llanura de la Selva (Girona) ha jugado un rol importante para comunicar las poblaciones humanas del noreste peninsular. Prueba de ello fue el paso de la Via Heraclea y el Camino Real de Madrid a Francia entre otros muchos caminos y las vías que actualmente comunican el llano. Aún así, hasta hace 30 años, el número de yacimientos que se conocía era escaso y no reflejaba un poblamiento muy denso en la Antigüedad. No fue hasta mediados de los años 90, cuando la construcción de carreteras y otras infraestructuras sacó a la luz distintos yacimientos de todos los periodos, buena parte de ellos silos, que cambiaron la percepción que se tenía de la llanura de la Selva. Sin embargo, a nuestro parecer esta zona geográfica puede albergar muchos más yacimientos de los que se conocen. Es por este motivo que hemos ideado una metodología basada en la fotografía aérea satelital, con el programa Google Earth, para poder detectar el mayor número de yacimientos de forma rápida y efectiva, en su mayoría silos u fosas, seguido por una prospección superficial no agresiva del lugar. Por un lado, con este sistema hemos hallado 9 yacimientos del siglo II a.C. sin más precisiones, probablemente silos, situados al noroeste de Girona. No obstante, aún quedan muchas marcas que siguen sin ser comprobadas. Por último, determinaremos la dispersión del poblamiento rural entre los siglos II y I a.C.

Palabras clave. Fotografía aérea; prospección; silos; llanura de la Selva; poblamiento rural.

Abstract

Historically, the plain of La Selva (Girona) has played an important role in the communication of the northeastern settlements of the Iberian Peninsula. Proof of this was the passage of the Heracleian way and the Camino Real from Madrid to France, among many other roads and ways that communicate the plain nowadays. Still, until 30 years ago, the number of sites known was insufficient and did not reflect a very dense settlement in Antiquity. It was not until the middle of the 1990s, due to the construction of roads and other infrastructures such as the railway of the AVE, that a remarkable number of sites from different periods were exposed, mostly negative structures like pits and silos, which changed the previous perception of the plain of La Selva. However, in our view, this geographical area can hold many more sites than currently known. Therefore, we have devised a methodology based on satellite aerial photography, with the Google Earth program, in order to detect the largest number of sites in a fast and effective way, mostly negative structures, followed by a non-aggressive surface prospection of the site. With this system, we have found some sites of the 2nd century BC without further clarifications, probably silos, located northwest of Girona. Nonetheless, there are still many marks that remain unproven. Finally, there has been made an approximation of the dispersion of the rural settlement between the 2nd and 1st century BC.

Key words. Aerial photography; prospection; pits; plain of La Selva; rural settlement.



1. INTRODUCCIÓN

Como es sabido, el reconocimiento aéreo ocupa un lugar muy importante en la detección y exploración de yacimientos arqueológicos. Figura en los manuales generales (Carandini, 1997; García, 2005; Renfrew y Bahn, 2011), junto con la prospección superficial y geofísica, como uno de los métodos de prospección más relevante, ya que permite documentar yacimientos de forma rápida y eficaz. En este artículo queremos demostrar que la fotografía aérea es uno de los mejores métodos para identificar silos u otras estructuras negativas en extensas zonas de cultivo de cereal como el caso de la llanura de la Selva (Girona) para así obtener una visión general de la distribución del poblamiento a lo largo de la romanización y al mismo tiempo documentar yacimientos inéditos con las prospecciones superficiales correspondientes. Para el presente trabajo, hemos utilizado las ortofotografías que podemos consultar en los visualizadores digitales de Google Earth y el Vissir 3 del Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (a partir de ahora ICGC), cuyas imágenes nos permiten apreciar con mucho detalle los cultivos que son susceptibles de albergar marcas o *crop marks*¹.

2. LA LLANURA DE LA SELVA

Esta zona geográfica se extiende de norte a sur desde Girona y las pequeñas colinas que dominan el río Ter de este a oeste, hasta los primeros montes que limitan con el río Tordera. Está separada del mar por las sierras de las Gavarres y de Cadiretes y a poniente delimita con los primeros contrafuertes del Montseny y la sierra de las Guillerries; tiene una altitud media de 100 metros sobre el nivel del mar, aunque en su mitad meridional encontramos pequeñas elevaciones boscosas, que no superan los 200 metros de altitud, extendiéndose de noroeste a sureste y separando dos cuencas hidrográficas: la del Ter, donde incluimos al río Onyar y sus afluentes y la de la Tordera situada en la mitad sur del llano; en su composición geológica está formada mayoritariamente por sedimentos pliocuaternarios de aportación fluvial o lacustre como arcillas y limos. Pero también encontramos cerca de las formaciones montañosas y otras zonas elevadas, granitos y rocas volcánicas como el basalto, especialmente en las poblaciones de Sant Dalmai, Caldes de Malavella y Maçanet de la Selva (Motjé y Vilar, 1992). El recurso económico predominante es la agricultura. Mayormente se cultivan cereales como el trigo o la cebada, aunque también se opta por forrajes para suplir la demanda que genera la ganadería. Es en este tipo de cultivos donde detectamos más *crop marks* en fotografía aérea. Aunque también se ha empezado a cultivar cada vez con más frecuencia

maíz, girasol y colza donde es muy difícil hallar señales mediante el reconocimiento aéreo, así como en los muchos campos de frutales como el avellano que encontramos en Brunyola y otras localidades (Mach y Capellà, 1998); cabe destacar también, que esta región fue en la Antigüedad una zona de humedales y lagunas, sobretudo en las zonas más deprimidas, como la laguna de Sils o Riudarenes, vecina de la primera. Más adelante veremos cómo en estos lugares hubo una gran concentración de poblamiento antiguo; los cráteres de antiguos volcanes como el de la Crosa en Sant Dalmai también fueron zonas de humedales. No obstante, todos estos espacios fueron progresivamente drenados a lo largo del tiempo para obtener tierras de cultivo (Solé y Rigau, 1991; Puigvert, 2000; Ball-llosera, 2007). También hubo zonas que sufrieron grandes inundaciones como la población de Riudellots de la Selva en 1884 (Mallorquí, 1999) y, más recientemente, en 1962 en el cercano pueblo de Vilobí de Onyar, debido a la crecida repentina del río Onyar, o en 1987 por uno de sus afluentes el Gravalosa, fruto de intensas lluvias torrenciales (Santamaria, 1996). Estos factores fueron decisivos a la hora de establecer la morada de los antiguos pobladores de la llanura. Según estudios recientes, los caminos que comunicaban los pueblos del llano tuvieron que hacer frente a estos problemas y en muchos casos se optó por rodear las zonas inundables y húmedas, tal y como se ha atestiguado entre la población de Riudellots y Campllong (Grau *et al.*, 2016).

La llanura de la Selva históricamente siempre ha sido un lugar de paso para las poblaciones humanas. En época romana la Vía Augusta, heredera de la Via Heraclea, era la principal vía de comunicación que conectaba el llano de norte a sur, y además enlazaba, según los itinerarios antiguos, con dos *mansiones*: *Gerunda*, la actual Girona y *Aquis Vocontis*, que se ha ubicado en las cercanías de Caldes de Malavella (Burch *et al.*, 2010a). Más tarde, en el medioevo, el llamado Camino Real hacía esta misma función, pero con un trazado distinto (Borrell *et al.*, 2005). Cada una de estas vías eran puntos de enlace con otros caminos secundarios y locales, que comunicaban esta región con la costa, el pre-Pirineo y el interior del país, siendo así un lugar de paso obligado para cualquier persona que viajase de norte a sur o de este a oeste. En pocas palabras, era y sigue siendo, como veremos, una encrucijada de caminos y vías. Desgraciadamente, poco ha quedado de esta compleja red de comunicaciones terrestres que se va resquebrajando con el paso del tiempo (Mallorquí *et al.*, 2016).

En la actualidad se sigue la misma dinámica. En medio de la llanura se construyeron por orden cronológico, la actual carretera Nacional II, la vía del tren de Barcelona a Francia, la Autopista del Mediterráneo, el Eix Transversal y la vía del tren de alta velocidad (AVE). Aunque la construcción y renovación de estas infraestructuras haya transformado el paisaje en gran medida (Mach y Capellà, 1998), como veremos, los grandes movimientos de tierras que se efectuaron en los últimos años, sirvieron para poner al descubierto

1. Denominación que reciben las marcas presentes en los cultivos detectadas en fotografía aérea en el mundo anglo-sajón.

una serie de yacimientos de distintas épocas (Burch *et al.*, 1992; Merino y Llinàs, 1993; Ortega y Rojas, 2006; Augé *et al.*, 2009). A día de hoy se siguen descubriendo yacimientos que aparecen con las obras de ampliación de algunas carreteras como la Nacional II. En ellos, las estructuras que aparecen con más frecuencia son los silos, cuyos niveles de relleno nos aportan en muchos casos información valiosa para conocer y aproximarnos a la vida de las sociedades rurales que ocuparon el llano, como las diferentes especies de cereales que almacenaban, los animales domésticos consumidos, los objetos de uso cotidiano, así como su dieta, las técnicas de construcción, artesanales o domésticas, entre otros datos. Gracias a estos últimos hallazgos, podemos confirmar que esta zona fue mucho más habitada en la Antigüedad de lo que se conocía hace 30 años, ya que tradicionalmente siempre ha habido en esta zona un gran vacío acerca de yacimientos arqueológicos (Nolla y Casas, 1984), según algunos autores debido a las extensas zonas de humedales que dificultaban la vida de las comunidades sedentarias (Gordi *et al.*, 1993).

No obstante, y al mismo tiempo, se ha puesto en relieve recientemente la gran importancia que tuvo el comercio del grano en la Antigüedad y de la agricultura cerealista en zonas limítrofes, así como la técnica generalizada de almacenar la cosecha mediante silos de forma diacrónica que era quizás la más sencilla y efectiva (Asensio, Francès y Pons, 2002; Burch y Sagera 2009), aunque no descartamos que hubiera otro tipo de graneros aeróbicos que no se han documentado todavía en esta zona del nordeste peninsular.

3. METODOLOGÍA: FOTOGRAFÍA AÉREA Y PROSPECCIÓN SUPERFICIAL

Cuando se reúnen los condicionantes geográficos y históricos de esta región, sorprende ver la escasez de

yacimientos detectados de época antigua, sin aplicación de la prospección preventiva, la gran mayoría de ellos documentados a través de las obras de construcción, ampliación de carreteras u otras infraestructuras mediante excavadoras u otra maquinaria destructiva. Los yacimientos detectados son excavados parcialmente ya que los trabajos arqueológicos se restringen a la zona afectada por las obras.

Esta escasez de yacimientos, probablemente se deba a la falta de prospecciones superficiales que se han realizado, a la par que publicado (Nolla y Casas, 1984). No obstante, se han llevado a cabo cartas arqueológicas (Castells y Hernández, 1990) e inventarios patrimoniales en la zona de estudio, que reúnen desde hallazgos puntuales a yacimientos bien conocidos y estudiados que abarcan todos los periodos históricos (Llinàs y Merino, 1998a; 1998b; 1999; 2000; 2001).

Ahora bien, la realización de una prospección superficial sistemática de toda la llanura de la Selva supondría un proyecto muy complejo, con un elevado número de investigadores y voluntarios, sería un proceso lento y laborioso y si cabe costoso. Por lo que a nuestro parecer, la realización de una prospección aérea mediante la fotografía aérea vertical, utilizando programas digitales, como Google Earth o el Vissir 3, sería una buena solución para lidiar con los problemas que genera esta cuestión, aunque como veremos, también genera sus problemas.

Estos visualizadores nos permiten observar las marcas que dejan algunas estructuras u otros fenómenos que generan anomalías en el crecimiento de los cultivos, de manera que las zonas urbanizadas o forestales quedan descartadas de este estudio, sin que ello las exima de ocultar yacimientos arqueológicos.

Ya nos hemos referido con anterioridad a que la gran mayoría de los hallazgos arqueológicos que se producen en esta zona, corresponden mayoritariamente a estructuras negativas, muchas de las cuales corresponden a

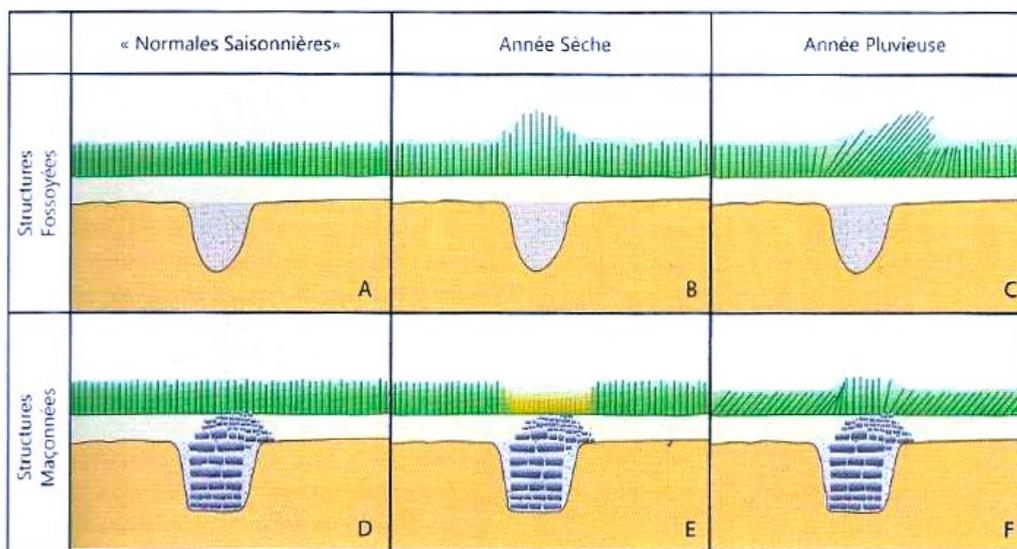


Figura 1: Fenómenos detectables en fotografía aérea que se producen en los cultivos (Goguey y Cordier, 2015: 26).



Figura 2: Marcas detectadas en superficie en los campos de Can Terrides. Foto: autor.

silos. Este resultado también se produce cuando rastreamos la llanura de la Selva utilizando la fotografía aérea. A saber, de un total de 66 estructuras detectadas, 41 parecen corresponder a silos, es decir un 62,12%, mientras que el porcentaje restante corresponderían a otras estructuras como probables villas, masías y marcas de carácter indefinido, a las que haremos breve alusión más adelante, sin contabilizar *crop marks* parcelarias de antiguos campos, canales o incluso caminos.

En general, los silos son fácilmente detectables haciendo uso de la fotografía aérea teniendo en cuenta una serie de factores.

En primer lugar, el crecimiento diferencial de los vegetales cultivados, ya que la porción que recubre su superficie crece con mayor vigorosidad que el resto, generando de este modo marcas positivas, debido a las condiciones de humedad constante y fertilidad que le proporciona el recorte subterráneo a la planta, pues estos, después de finalizar su función primaria,

a menudo se rellenaban con materia orgánica y otros desechos, bien de forma antrópica bien de forma natural (Verhoeven, 2012; Ceraudo, 2013). La morfología de las marcas que dejan los silos sobre los cultivos variará según el clima, dependiendo de si es una época lluviosa y húmeda o, por el contrario, hay un clima seco y cálido (Goguey y Cordier, 2015) (Fig. 1). Esto produce unos relieves circulares que en algunos casos son perceptibles a pie de suelo, como hemos podido comprobar en los silos de Can Terrides (Vilobí d'Onyar) (Fig. 2) y Can Mau (Vilobí d'Onyar). En otros yacimientos, más conocidos como el Mas Castellar de Pontós (Alt Empordà) también se han podido observar estas señales, dentro de una extensión de terreno considerable, que nos indican la gran magnitud del campo de silos que se oculta en el yacimiento, bajo los llamados *Camp de Dalt* y el *Camp de Baix* (Fig. 3), en donde se han excavado algunos de ellos, de rellenos de diferentes cronologías que van del s.VII al s.II a.C. (Pons *et al.*, 2001). Por norma general, este tipo de marcas no superan los 2 metros de diámetro.

En segundo lugar y quizás uno de los factores más importantes para su detección, es el contraste cromático que se produce entre las *crop marks* y el resto del cultivo. Este sistema nos ha permitido detectar la mayoría de yacimientos como Can Faust (Aiguaviva) (Fig. 4) o Can Serra (Vilobí d'Onyar) (Fig. 5) donde se pueden apreciar perfectamente las marcas dejadas por los silos debido a la diferenciación cromática. Para este factor resultan de gran utilidad las ortofotografías de falsos infrarrojos que podemos consultar en el Vissir 3 del ICGN y en otros visualizadores ya que perciben y depuran los cambios cromáticos con mayor claridad que en una instantánea normal (Verhoeven, 2012). Mediante esta técnica, en yacimientos del Valle del Duero como en «Las Pozas» (Zamora) se pusieron al descubierto dos recintos calcolíticos rodeados por fosos de finales

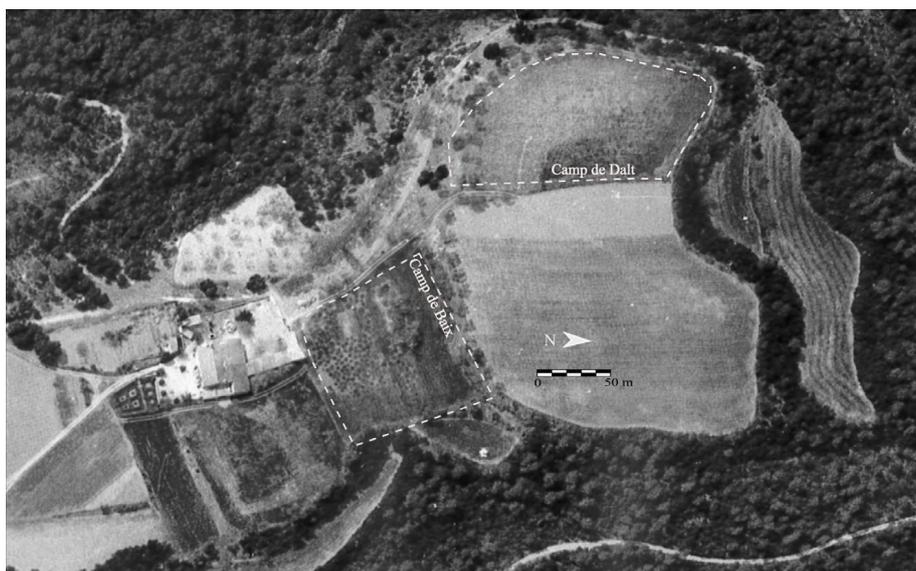


Figura 3: Fotografía aérea realizada en los años 80, donde se pueden observar dos extensas zonas de terreno cubiertas por marcas de silos denominadas como el *Camp de Baix* i el *Camp de Dalt*. Foto: Pólux.



Figura 4: Fotografía aérea del yacimiento de Can Faust (Aiguaviva, Girona) donde observamos hasta 19 marcas circulares, una de las cuales de gran tamaño. En superficie se puede recoger material del siglo II a.C. Foto: IGCN.



Figura 5: Fotografía aérea del yacimiento de Can Serra (Vilobí d'Onyar, Girona) donde vemos las áreas de intervención arqueológica y las marcas que motivaron, en parte, la excavación del 2017. Foto: IGCN

del IV milenio ANE. Además, dentro de su perímetro se detectaron otras marcas de probables cabañas circulares y fosas de planta circular que se han atribuido a basureros relacionados con festines rituales (García, 2013).

Por último, es imprescindible conocer la ubicación del lugar donde hemos detectado las *crop marks*. En este sentido, Google Earth nos permite ver con exactitud la morfología del terreno así como su altitud y la cercanía a cursos fluviales y vías de comunicación, entre otros factores (García Sánchez, 2013). En general, los silos se excavan en terrenos con pendiente suave

para evitar que el agua de la lluvia se acumule en la superficie y dañe la cosecha (Miret, 2006). Son sitios que evitan la humedad excesiva o zonas depresivas, por lo que tienden a situarse en lugares elevados cercanos a un curso fluvial, una laguna o un humedal. En la Antigüedad como hasta hace poco tiempo, seguían el mismo criterio, como constatamos en las masías antiguas y modernas que se ubican en sitios elevados y nunca en zonas deprimidas. La proximidad de recursos acuíferos es de una importancia cabal e indispensable para cualquier establecimiento rural y para el



Figura 6: Fragmentos de *tegulae* y ánfora itálica localizados en uno de los yacimientos detectados. Foto: autor.

funcionamiento de diferentes tareas como el riego, la cocina, la higiene, la fabricación de cerámica y material constructivo, la ganadería, etc.

Habiendo hecho un breve recorrido a los beneficios que nos puede proporcionar la fotografía aérea, veamos a continuación qué datos nos puede proporcionar la prospección superficial del terreno, una vez detectadas las *crop marks*.

Para poder detectar un yacimiento no basta con identificarlo mediante el reconocimiento aéreo, pues

como veremos, se pueden generar marcas que no pertenezcan a una estructura arqueológica y caer en graves errores de interpretación. Tal y como afirma Rog Palmer (2013): «*We can rarely be 100% certain that everything we identify through its low relief or as a different coloured crop growth is what we claim it to be, but by questioning the evidence, by relating what we see to what has been found on the ground elsewhere (through excavation or by field survey), we can often have a good guess at it.*». De este modo, hemos llevado a cabo una prospección superficial no sistemática ni agresiva en distintos puntos de la zona de estudio, una vez se habían labrado los campos que podían ocultar estructuras, para así superar las carencias presentes en la prospección aérea. En efecto, solo el hallazgo y la identificación en superficie de cerámica antigua u otros restos nos pueden inducir a detectar y datar un yacimiento. Tenemos que resaltar el modo no agresivo en el que realizamos estas prospecciones, únicamente documentando mediante la observación el material cerámico y siempre que podemos con el correspondiente permiso del propietario.

En la mayoría de las prospecciones la cerámica identificada es escasa y muy fragmentada, ya sea por que no todos los silos están amortizados con aportes de material arqueológico o por la erosión producida por las continuas labranzas de los campos o por ambos

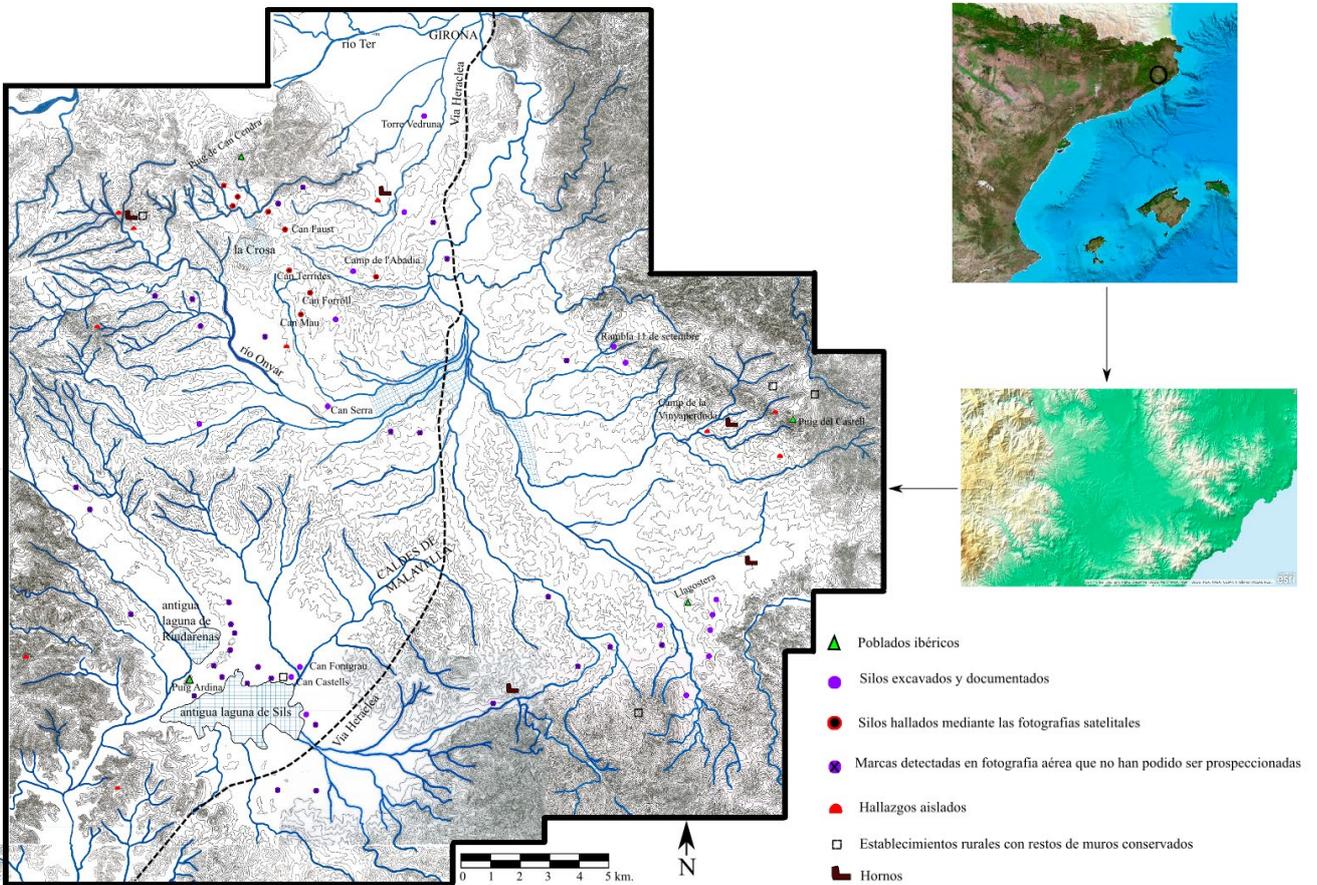


Figura 7: Mapa de la llanura de la Selva donde se pueden apreciar los yacimientos pertenecientes al siglo II a.C. junto con todas las marcas detectadas, tanto las que hemos confirmado como las que están aún por comprobar. Fuente: autor.



Figura 8: Ortofotografía aérea de las *crop marks* de Can Forroll junto a su interpretación y vista de la colina donde se halla el *oppidum* ibérico del Puig de Can Cendra (Estanyol, Girona) desde dicho lugar. Fotos: IGCN i autor.

motivos. De tal modo pensamos que es de vital importancia valorar estos pocos restos que se detectan en el trabajo de campo, para que sirvan de testimonio a futuros investigadores a la par que pueden ser suficientemente representativos para fechar el yacimiento en cuestión. Por ejemplo, es frecuente encontrar fragmentos de cerámica común ibérica, cerámica itálica, probablemente restos de ánfora, y material constructivo (*tegulae* y *imbrices*) (Fig. 6), que dan un conjunto homogéneo de datación amplia entre el siglo II y el I a.C. Todos los fragmentos de cerámica que hemos observado a lo largo de estas prospecciones se encontraban en el área donde detectamos las marcas en fotografía aérea, aunque sería muy interesante realizar mapas de la dispersión de material en cada lugar prospectado con el uso de GPS.

No obstante, la mejor forma para identificar los silos sería realizar una excavación arqueológica en extensión, aunque no siempre se tienen los medios necesarios para hacerlo. Afortunadamente en nuestra zona de estudio se han realizado excavaciones preventivas en dos campos de silos que dejaron sus marcas en fotografía aérea como veremos a continuación. De estos dos, únicamente en el yacimiento de Can Serra se ha iniciado una campaña de excavaciones sistemáticas, posterior a los trabajos preventivos que lo pusieron al descubierto.

4. DOS EJEMPLOS: EL CAMP DE L'ABADIA (AIGUAVIVA) Y CAN SERRA (VILOBÍ D'ONYAR)

Por un lado, el azar ha querido que uno de estos campos con marcas, se excavara en 2008 en el yacimiento del Camp de l'Abadia (Aiguaviva) a causa de las obras de la vía del AVE que pasaban justo por encima del lugar mencionado. Si observamos las fotografías previas al

2008, podremos apreciar hasta nueve trazas circulares de un color marrón oscuro que pertenecen a fosas-silos (Fig. 9). El lugar es sin duda perfecto para la construcción de un asentamiento rural. Se sitúa en la vertiente sur de un campo, a unos 460 metros al norte de la riera de la Torre, con 20 metros de desnivel respecto a ella. Además se ubicaría muy cerca de donde circulaba la Vía Augusta a poco más de dos kilómetros al este.

Las excavaciones que se realizaron pusieron al descubierto un total de 33 silos (Fig. 10), la mayoría con niveles de abandono que iban del siglo III a.C. al s. I d.C. (Augé *et al.*, 2009; Callavé *et al.*, 2009; Llinàs *et al.*, 2012). En algunos de ellos se documentó una gran concentración de material de construcción (*tegulae* e *imbrices*, y adobe), molinos rotatorios y de vaivén, fragmentos de ánforas de importación de procedencia itálicas (Dressel 1A, 1B y 1C), púnico-ebusitanas, greco-itálicas, béticas, o locales como tarraconenses e ibéricas; fragmentos de vajilla de mesa común ibérica y de importación –cerámica campaniense A y B, T. S. itálica y gálica (Augé *et al.*, 2009), y otros objetos cerámicos no recipientes como *pondera*. También se pudo recuperar distinto tipo de utillaje metálico como cuchillos, azadas, clavos, podones, un colador de origen itálico (Llinàs *et al.*, 2012), objetos de ornamento personal, a saber, brazaletes de bronce, una aguja de hueso, una fibula, y otros objetos destacables como un probable espejo, espátulas y vidrio (Augé *et al.*, 2009). Además se localizó un horno que dataría de la baja edad media (Llinàs *et al.*, 2012).

Por otro lado y del mismo modo que en el Camp de l'Abadia, el campo de silos de Can Serra fue descubierto en 2004 durante los removimientos de tierras que se hicieron con la construcción de la vía del AVE a unos dos kilómetros al este de Vilobí d'Onyar, aunque en este lugar ya se habían hallado dos monedas romanas

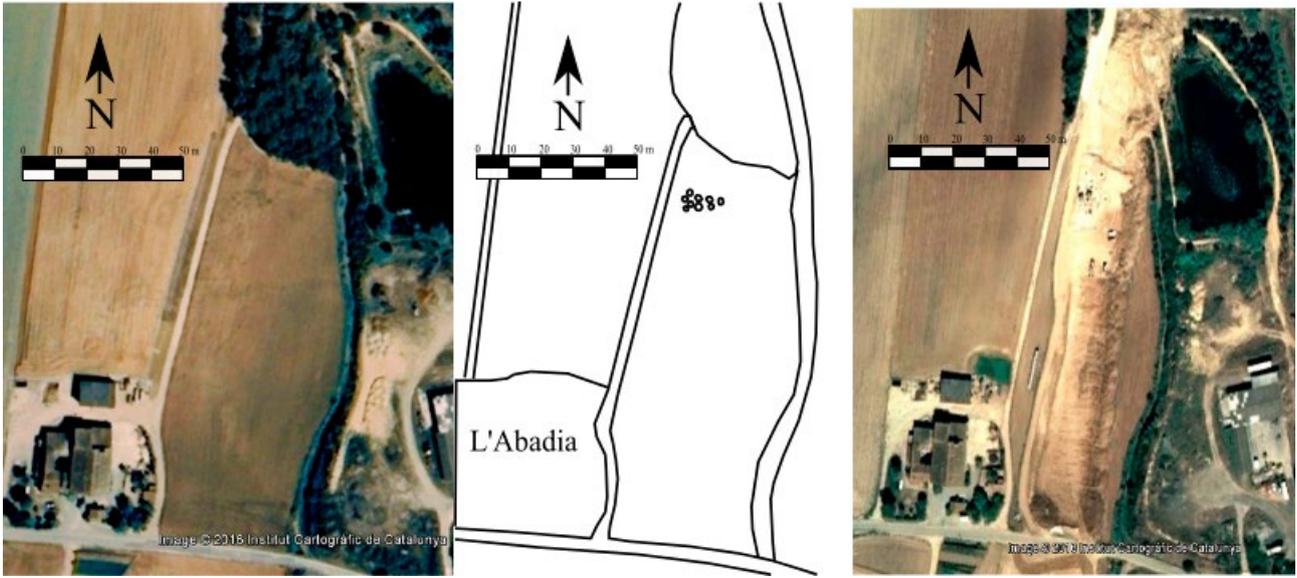


Figura 9: Fotografías aéreas e interpretación de las *crop marks* del yacimiento del Camp de l'Abadia (Aiguaviva, Girona) que nos muestran por un lado las marcas previas a la excavación del 2008 y los trabajos arqueológicos posteriores. Foto: Google Earth.

de bronce del primer tercio del siglo III dC, que permitían dilucidar la presencia de una ocupación antigua (Santamaria, 1996). Este yacimiento se ubica en un campo ligeramente elevado y equidistante respecto al río Onyar al sur, y a la riera Riudevil al norte. En las excavaciones efectuadas en 2004 se documentaron un total de 85 estructuras negativas de las cuales 71 correspondían a fosas-silos de época medieval (siglos XI-XIII), 6 de época ibérica (siglos V-IV a.C.) y 8 estructuras de cronología indeterminada (Ortega y Rojas, 2006) (Fig. 11). En esta excavación solo se intervino en la zona afectada por las obras, pero era evidente que el yacimiento continuaba más allá de los límites de la excavación, prueba de ello son los tres silos de cronología incierta que se excavaron en el 2009 durante la construcción del centro de auto-transformación del AVE, a unos 80 metros al sur-oeste de la antigua excavación (Frigola, 2010). Este es un hecho que podríamos haber deducido sin tener más indicios, pero de nuevo la

fotografía aérea nos dio pruebas contundentes de qué tipo de estructuras se escondían bajo los campos de Can Serra.

Hasta en 3 ortofotografías (2001, 2006 y 2012) pudimos observar, una mancha oscura a unos 70 metros al



Figura 10: Foto general del yacimiento del Camp de l'Abadia (Aiguaviva, Girona). Foto: Janus S.L.

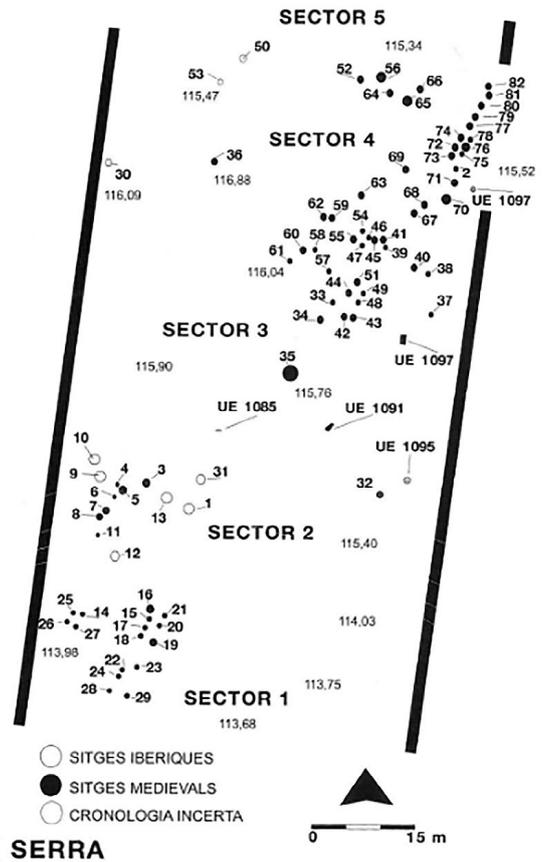


Figura 11: Planta general del yacimiento de Can Serra (Vilobí d'Onyar, Girona), en la excavación del 2004 (Rojas, 2008: 170).



Figura 12: Vista del yacimiento de Can Serra (Vilobí d'Onyar, Girona) en julio de 2015 cuando se efectuaron los rebajes de tierras y se arrinconaron en la vertiente de levante del campo. Al fondo se puede observar la casa de Can Serra. Foto: autor.

sur de la casa. Al verla con más detalle, vimos que esta mancha estaba compuesta por alrededor de 20 marcas circulares, aparentemente fosas-silos, muy concentradas

en un punto. Aunque teníamos que ser precavidos y analizar estas señales con detenimiento, ya que podrían pertenecer a una antigua plantación de árboles frutales próxima a la casa. Por lo tanto, la única solución era esperar a que labraran el campo para determinar si había presencia de cerámica antigua. Pero nunca se llegó a pasar el arado por el campo ya que en julio de 2015 se hizo un gran rebaje de tierras, con maquinaria pesada, hacia el sur, a lo largo de 100 metros respecto a la masía, justo en la zona donde habíamos localizado las marcas, a una profundidad de unos 90 centímetros como máximo. Toda la tierra removida se arrinconó en la vertiente este del campo (Fig. 12), en estos grandes montones de tierra se pudo observar una gran cantidad de *tegulae* e *imbrices* y una vez alertadas a las autoridades pertinentes se recogió, en vistas de una futura excavación del lugar, cerámica indígena así como cerámica hecha a mano, ánfora itálica, tarraconense e ibérica y los restos de una copa de vidrio decorada con costillas (Fig. 13), una decoración muy típica del siglo I d.C., y que probablemente se trate de un vidrio de



Figura 13: Algunos de los materiales hallados en Can Serra (Vilobí d'Onyar, Girona) poco después de los rebajes de tierras en julio de 2015: 1) Ánfora ibérica; 2, 3, 7 y 10) Cerámica común indígena; 4 y 5) Ánfora tarraconense; 6, 8 y 9) Cerámica de cocina hecha a mano; 11) Copa de vidrio decorada. Foto: autor.

importación (Arveiller-Dulong y Nenna, 2000). Todos estos elementos nos permitían establecer una tercera fase de ocupación del yacimiento fechada entre el siglo II a.C. y el siglo I d.C. Durante este rebaje se podía observar a lo largo y ancho del campo algunas trazas más oscuras de tierra en contraste al suelo granítico que impera en este sitio, y que muy probablemente se trataba de estructuras negativas recortadas en el subsuelo.

Finalmente en agosto de 2017, por iniciativa del ayuntamiento de Vilobí d'Onyar, se inició una campaña de excavaciones arqueológicas en este yacimiento para poder determinar el potencial de las marcas observadas en fotografía aérea (Fig. 5). A lo largo de esta excavación se pudieron identificar hasta 5 silos de gran tamaño recortados en el subsuelo granítico, que contenían materiales de época ibero-romana, uno de los cuales del siglo II a.C. En julio de 2018 el yacimiento formó parte de un campo de trabajo organizado por la Generalitat de Catalunya bajo el nombre «Les sitges ibèriques de Can Serra, un tresor per excavar». Los resultados definitivos de ambas campañas permanecen en estudio.

5. OTRAS ESTRUCTURAS DETECTADAS

Dejando de lado las *crop marks* que puedan pertenecer a silos u fosas. Hay que tener en cuenta algunas señales que, aunque son minoritarias, resulta interesante determinar a qué estructuras pudieran haber pertenecido.

En primer lugar detectamos trazas de planta circular (Fig. 14), en forma de C o ligeramente estrechadas por el centro, a semejanza de un 8 las cuales, según algunos autores, pertenecerían a estructuras de carácter funerario como las halladas en Francia e Inglaterra (Goguey y

Cordier, 2015; Everson, 1983). Se han documentado un total de 19 estructuras de esta clase, es decir un 28,78 % del total. Pese a todo, no podemos relacionar ninguna de estas marcas con estructuras de carácter funerario debido a la escasez de pruebas empíricas. Conviene recordar que estas se podrían producir a causa de factores naturales (Dassie, 1978) que por ahora desconocemos.

En segundo lugar constatamos *crop marks* de estructuras más complejas que corresponderían a lugares de hábitat como pequeños establecimientos rurales, villas romanas o masías, documentando un total de 4, un 6,06% del total. Como es el caso de la villa de Can Boades (Vilobí d'Onyar) descubierta y dada a conocer por Jordi Turon, gracias a las fotografías aéreas de la empresa Pòlux, realizadas en la década de los 80 (Turon, 1993).

Mención aparte merecen estos dos tipos de marcas pues son casos únicos que nos proporcionan el 3% restante. Por un lado, detectamos en un campo ligeramente elevado adjunto al Aeropuerto de Girona varias marcas, semejantes a agujeros de poste tanto por su reducido tamaño, que no sobrepasa el metro de diámetro, como por la disposición específica que algunos presentan como una estructura formada por 9 agujeros organizados en tres filas de tres, con un poste central (Fig. 15). Para establecer paralelos de este tipo de edificios, una vez más tenemos que focalizarnos en Francia, Inglaterra y Alemania (Fémolant y Malrain, 1996; Pion, 1996; Salido, 2017). Por lo que respecta a su funcionalidad, podrían corresponder a graneros sobre elevados mediante grandes postes de madera, dichos de «tradición indígena», documentados mayormente en las zonas más septentrionales de Europa (Salido, 2017). De ser así, se trataría de uno de los pocos ejemplares de graneros de este tipo documentados en la península Ibérica.



Figura 14: Conjunto de *crop marks* circulares cerca de Campllong. Foto: IGCN.



Figura 15: Fotografía aérea que muestra las trazas dejadas por la deforestación de un campo, muy similares a las marcas que dejan los silos. Foto: Google Earth.

Por otro lado, hemos detectado, en distintas fotografías aéreas de Google Earth y Vissir 3 lo que parece ser un doble fosado de una anchura máxima de 4 metros que conformaría un recinto de 25 metros de diámetro como mínimo, adjunto a la casa de Can Forroll (Aiguaviva), que fue castillo y residencia de la familia Vilademany desde mediados del siglo X hasta mediados del siglo XV (Teixidor, 2013) aunque desconocemos si estas dos estructuras negativas podrían guardar alguna relación con dicha edificación. La masía se ubica en un pequeño promontorio, entre los términos municipales de Aiguaviva y Vilobí d'Onyar, donde se domina todo el entorno (Fig. 8). En este mismo lugar pudimos observar fragmentos de *tegulae* y cerámica ibérica cerca de las *crop marks* de planta circular que documentamos, a parte de mucha cerámica moderna.

De todas estas marcas detectadas, ninguna de ellas ha revelado materiales significativos de un periodo concreto y por lo tanto no podemos aventurarnos a establecer una cronología. Aún así, somos conscientes de que el estudio y análisis de estas señales merecería un estudio aparte ya que los resultados que podemos ofrecer por ahora son muy provisionales.

6. PROBLEMÁTICAS DEL MÉTODO

Acabamos de ver cómo podemos aplicar este método en distintos lugares de forma exitosa. No obstante hay que conocer también los riesgos que entraña. A continuación describimos los contras más relevantes de esta metodología.

En primer lugar, las marcas localizadas mediante la fotografía aérea, pueden evidenciar estructuras negativas recortadas en el subsuelo, de funcionalidad distinta a la del almacenamiento de grano, como puede ser por ejemplo una necrópolis neolítica formada por fosas de inhumación, y en el caso en que el material recogido

superficialmente no nos proporcionara suficientes indicios para determinar la naturaleza y la cronología del lugar, solamente una excavación arqueológica nos haría salir de dudas.

También, tal y como hemos visto en Can Serra, hay que ser precavido con las marcas que detectamos, pues nos pueden inducir al error en diferentes casos. El crecimiento anómalo de una porción del cultivo no siempre se produce por alguna estructura excavada en el subsuelo. Señales muy parecidas pueden producirse a causa de una deforestación boscosa (Fig. 16), trasplante de árboles frutales, pastos donde la ganadería ha esparcido el estiércol al azar y ha provocado que la vegetación crezca más en las zonas más abonadas, etc.

Para minimizar estos errores, es de especial importancia consultar fotografías aéreas antiguas como las del «vuelo americano» realizadas en 1956. Por un lado, estas instantáneas nos pueden hablar de qué tipo de cultivo se realizaba antaño, o comprobar si el campo en cuestión estaba ocupado por terreno forestal o bien se dividía en distintas parcelas que podrían haber quedado fosilizadas en la fotografía aérea actual. Por otro lado en zonas que actualmente están urbanizadas podremos detectar *crop marks* y conocer el trazado de antiguas vías de comunicación. Este tipo de fotografías son muy utilizadas para reconstruir el paleopaisaje y el poblamiento de zonas muy urbanizadas en la actualidad, como los territorios del *limes* del curso inferior del Danubio (Oltean, 2013) aunque en muchos casos resulte difícil precisar la cronología de las marcas detectadas, debido a la imposibilidad de realizar prospecciones superficiales en un espacio urbano. También el testimonio directo de los vecinos que habitan en los alrededores del lugar sujeto a prospección, nos puede ayudar a determinar si hubo removimientos de tierra en la zona que nos interesa y que hubieran provocado alteraciones detectables en fotografía aérea, como la excavación de una gran zanja para verter escombros de remodelaciones cercanas.



Figura 16: Fotografía aérea donde se puede observar una estructura conformada por nueve agujeros de poste entre otras *crop marks* y su interpretación. Foto: Google Earth.

Otro de los problemas que plantea esta metodología es la dificultad para poder controlar y estudiar un terreno tan extenso. Como hemos dicho, gracias a programas digitales como Google Earth, podemos rastrear una extensa zona en pocos días o semanas, que nos permitiría ubicar puntos de interés. Acto seguido, hay que comprobar dichos lugares con una prospección superficial no agresiva, para que así estas marcas nos puedan aportar cierta información para nuestro estudio. ¿Pero cómo y cuándo podemos encontrar el momento adecuado para poder realizar estas prospecciones? Puede que el campo en cuestión no esté labrado, sino que esté sembrado o hasta incluso germinado, segado o en un estado de crecimiento avanzado. En todos estos casos no podremos realizar una prospección en condiciones óptimas. El problema básico viene dado ante la imposibilidad de poder determinar cuándo es el momento adecuado para realizar estas prospecciones, dada la enorme extensión del terreno de estudio. Este problema se solucionaría organizando un proyecto multidisciplinario con la ayuda de miembros de ámbito local, de forma que controlaran y rastrearán una zona determinada, y cuyos resultados

podrían exponerse sobre la mesa en estudio. Por otra parte, se llevarían a cabo prospecciones superficiales sistemáticas, georeferenciando cada material arqueológico hallado para así obtener mapas de dispersión reveladores en relación a las *crop marks* observadas. En definitiva, se realizaría un proyecto más complejo.

También podemos detectar zonas donde no se constata ninguna marca. Este es un hecho que puede dar muchas lecturas puesto que la aparición de estas viene determinada por múltiples factores como el tipo de cultivo, la época del año en que se hizo la fotografía así como la luz natural que hay en ese momento, el estado de los cultivos, etc. Por lo tanto, en ningún caso podemos afirmar que sea una zona estéril en lo que a yacimientos se refiere. En todo caso, sería interesante disponer de un *dron* para poder tomar fotografías aéreas en el lugar y momento oportuno.

Por último, el hecho de que Google Earth sea un programa abierto a la gran mayoría de usuarios de la red, pone en peligro este tipo de yacimientos ocultos bajo tierra, los cuales están y pueden estar amenazados por expolios sistemáticos.

7. CONCLUSIONES

Aplicando la fotografía aérea vertical, mediante los visualizadores Google Earth y el Vissir 3 del IGCN, hemos podido comprobar, por un lado, que las marcas circulares correspondientes a fosas-silos son mayoritarias en el territorio estudiado (las excavaciones del Camp de l'Abadia y Can Serra confirman la eficacia del método que hemos presentado), hecho que confirma la trascendencia y la preponderancia que tuvo el cultivo de cereales y su comercialización en la llanura de forma diacrónica hasta hace poco tiempo. En menor número documentamos otras marcas que podrían corresponder a estructuras de hábitat o de almacenaje, funerarias, religiosas, defensivas, etc. Por otro lado, aplicando esta metodología se ha constatado la existencia de 9 probables campos de silos inéditos, en la mitad noroeste de la llanura de la Selva, que nos ha proporcionado *grosso modo* material del siglo II-I a.C., y que además nos dibuja un territorio densamente poblado en este momento (Fig.7). También cabe destacar que desde estos 9 yacimientos se divisa el *oppidum* ibérico más próximo, el Puig de Can Cendra (Fig. 8), que siguió en actividad en el siglo II a.C. (Burch *et al.*, 2010b). Este es el marco cronológico en el que constatamos una mayor ocupación del territorio rural, quizá a base de silos y otras agrupaciones rurales, que coincide con los años en que Roma se consolida en el noreste peninsular y aprovecha los territorios de retaguardia, en especial las llanuras litorales, para proveer de grano y otros productos al ejército itálico (Olesti, 2010; Revilla y Santacana, 2015) e incluso a la ciudad de Roma (Livio, 30, 26, 5).

No obstante, dada la enorme extensión del territorio de estudio, aún restan por comprobar la mayoría de marcas detectadas. Una de las zonas que no pudimos comprobar, se ubica entre las antiguas lagunas de Sils y Riudarenes en las que hemos detectado a su alrededor una gran concentración de *crop marks*. Esta acumulación puede estar relacionada con la presencia del cercano *oppidum* ibérico de Puig Ardina (Riudarenes) que muy probablemente siguió habitado en el siglo II a.C., según los materiales en superficie que se pudieron recoger en 1951 por Francesc Riuró (Llinàs, 1993). Al este, en el otro extremo de la llanura de la Selva, en Llagostera, se excavaron en los años 60 un gran número de silos, diseminados por las proximidades de dicha localidad. Ello dio pie a que tradicionalmente se ubique un *oppidum* ibérico bajo el casco antiguo de esta población (Burch *et al.*, 2010a), aunque nunca se ha podido comprobar. La concentración de poblamiento antiguo en estas regiones de humedales no debería sorprendernos ya que en zonas geográficas limítrofes como el Empordà, donde abundaban las lagunas, documentamos una gran concentración de asentamientos indígenas, a partir del siglo IV a.C., como se ha demostrado en el Puig de Sant Andreu (Ullastret) y la Illa d'en Reixac (Plana y Martín, 2012) o bien en los grandes *oppida* del Rosellón y el Languedoc como Lattes (Vial, 2011),

Enserúne (Dubosse, 2007), o Pech Maho (Gailledrat y Solier, 2004) por citar algunos ejemplos. Según Pons, la presencia de zonas de humedales facilitaría un cultivo intensivo de cereales, especialmente la cebada, por lo que motivaría la construcción de estructuras de conservación y almacenaje de grano, en este caso los silos subterráneos (Pons, 2008) y además proporcionaría a sus moradores otros recursos como madera y fibras vegetales típicos de los bosques de ribera (Burjachs *et al.*, 2005) sin obviar el consumo de pescado como atestigua el hallazgo de un anzuelo de bronce encontrado en Can Fontgrau (Sils) en un silo colmatado a finales del siglo I dC (Grau, 2017). Así pues distinguimos 3 zonas donde se agrupan los silos en un radio de 3 a 5 kilómetros alrededor de un *oppidum*: el de Puig Ardina, entre las antiguas lagunas de Sils y Riudarenes, el de Llagostera y el del Puig de Can Cendra cercano al pueblo de Estanyol. Es probable que en el siglo II a.C., una de las funciones primordiales de estos poblados fuera la de administrar tanto los excedentes de grano como otros productos que se producirían en los establecimientos rurales próximos. Aún así también podemos observar que hay un poblamiento rural disperso por toda la llanura. Algunos asentamientos están formados por un único silo, como el depósito de la Rambla 11 de Setembre (Cassà de la Selva) (Merino, 1999), hasta agrupaciones de 30 silos como en Torre Vedruna (Girona) (Dehesa, 2009) todos ellos colmatados a lo largo de la segunda mitad del siglo II a.C. Hasta el momento solo disponemos de un yacimiento en la llanura donde se han conservado muros de un establecimiento rural, se trata de Can Castells (Vidreres) y dataría del siglo II a.C. así como el silo que se excavó a escasos metros de dicho hábitat (Frigola, 2009). También documentamos centros productores de cerámica y material constructivo (*tegulae* y *imbrices*), algunos asociados a lugares de hábitat, como el horno del Camp de la Vinyaperduda (Cassà de la Selva) (Llinàs, Merino y Vargas, 2002) muy próximo al poblado ibérico del Puig del Castell que seguiría habitado en el siglo II a.C. (Fuertes, Colomeda y Merino, 2010). Existen además otros asentamientos rurales ubicados en las colinas que rodean la llanura de la Selva, algunos de los cuales conservan muros de piedra relacionados con barro, muy arrasados. Su datación es muy imprecisa ya que a su alrededor se pueden observar con frecuencia fragmentos de cerámica común ibérica reducida y oxidada, *tegulae* e *imbrices*, ánfora indígena y *dolia* sin apenas documentar cerámica de importación, que nos proporcionaría una cronología más precisa. No obstante, existen algunas excepciones que, debido a la cerámica identificada en superficie (cerámica africana de cocina i t.s. gálica), permiten ubicar el funcionamiento de este tipo de asentamientos como mínimo hasta el siglo II d.C. Desgraciadamente, ninguno de estos yacimientos ha sido objeto de una excavación arqueológica y son, en general poco conocidos, bien por su situación bien por su mal estado de conservación, a lo que han contribuido los explosivos que algunos han sufrido y el terreno granítico en el cual

se ubican. Este tipo de establecimientos se dedicarían probablemente a la explotación forestal de su entorno entre otras actividades. Queda por analizar su evolución a lo largo del siglo I y II dC, momento en que este tipo de establecimientos podrían depender de una villa romana cercana o funcionar independientemente de estas, en un marco de poblamiento muy diversificado, que apenas conocemos.

Hay otro factor a tener en cuenta al detectar silos con este sistema, ya que se podrían emprender excavaciones arqueológicas en extensión, de forma que podríamos documentar la totalidad de un yacimiento y por otra parte detectar otras estructuras como pozos, agujeros de postes, zanjas de desagüe, muros, etc. que nos ayudarían a comprender cómo estaban organizados este tipo de asentamientos rurales del llano al mismo tiempo que se realizarían estudios más completos siempre que se dispusiera de suficientes recursos.

Finalmente y a colación de estas últimas reflexiones, a nuestro parecer, el presente estudio podría servir para dotar de conciencia a los ayuntamientos de aquellos términos municipales donde hemos detectado *crop marks* para que protegiesen cada lugar de interés, en caso de que se quisieran llevar a cabo algunas obras o algunos removimientos de tierras que pusieran en peligro la conservación de este tipo de yacimientos, que en general solo percibimos desde el cielo.

AGRADECIMIENTOS

Como resultado de este estudio, tengo que agradecer la colaboración incansable de compañeros y arqueólogos que me han acompañado en estos últimos tres años de investigación por la llanura de la Selva como Sergi Borrell, Gerard Castaño, Marc Figueras, Judit Llorà, Ricard Lloret y Laura Prat. También agradezco la ayuda y consejos de Enriqueta Pons y del personal del Museu d'Arqueologia de Catalunya– Girona (MAC-Girona) en la redacción de este artículo y la generosidad e interés de todas las personas que he conocido a lo largo de las salidas de campo. Por último tengo que reconocer las enseñanzas y la sabiduría de Jordi Casadevall quien me persuadió sobre la importancia de la fotografía aérea y la cartografía aplicada a la arqueología.

REFERENCIAS

Arveiller-Dulong, V. y Nenna, M. D. (2000). *Les verres antiques I: Contenants à parfum en verre moulé sur noyau et vaisselle moulée VII^e siècle avant J.-C.– I^{er} siècle après J.-C.* París: Réunion des Musées Nationaux.

Asensio, D., Francès, J. y Pons, E. (2002). Les implicacions econòmiques i socials de la concentració de reserves de cereals a la Catalunya costanera en època ibèrica. *Cypsela*, 14, 125-140.

Augé, A., Llinàs, J., Moix, E., Sánchez, M. y Zabala, M. (2009). Prehistòria recent i antiguitat a Aiguaviva i Fornells

de la Selva: les troballes arqueològiques a les obres del TGV. *Quaderns de la Selva*, 21, 175-194.

Ball-llosera, L. (2007). *El llibre de la Crosa*. Anglès: Josep Maria Pascual.

Borrell, M., Figueras, N., Llinàs, J., Mallorquí, E. y Merino, J. (2005). *Deu llegües de pols i roderes. El camí ral de Girona al Tordera*. Santa Coloma de Farners: Centre d'Estudis Selvatans.

Burch, J., Carrascal, C., Casellas, L. E., Merino, J. y Navarro, N. (1992). Excavacions a la variant est de Girona: la sitja romana de Fornells. *Quaderns de la Selva*, 5, 21-29.

Burch, J. y Sagrera, J. (2009). El almacenamiento de cereales en silos en el nordeste peninsular. Transformaciones y cambios del ibérico pleno al ibérico tardío. En R. García Huerta y D. Rodríguez González (Eds.). *Sistemas de almacenamiento entre los pueblos prerromanos peninsulares* (pp. 73-87). Cuenca: Universidad de Castilla-La Mancha.

Burch, J., Casas, J., Costa, A., Nolla, J. M., Palahí, L., Rojas, A.,... y Simon, J. (2010a). La síntesi. En J. M. Nolla, L. Palahí y J. Vivo (Eds.). *De l'oppidum a la ciuitas. La romanització inicial de la Indigècia* (pp.5-188). Girona: Universitat de Girona. Institut de Recerca Històrica y Laboratori d'Arqueologia i Prehistòria.

Burch, J., Casas, J., Costa, A., Nolla, J. M., Palahí, L., Rojas, A.,... y Simon, J. (2010b). 123, Puig de Can Cendra-Bescanó. En J. M. Nolla, L. Palahí y J. Vivo (Eds.). *De l'oppidum a la ciuitas. La romanització inicial de la Indigècia* (pp.297-299). Girona: Universitat de Girona. Institut de Recerca Històrica y Laboratori d'Arqueologia i Prehistòria.

Burjachs, F., Bach, J., Buxó, R., Llàcer, P., Meglade, J., Picazo, M.,... y Ros, M. T. (2005). El territori d'Emporion i les seves dades paleoambientals. *Empúries*, 54, 25-32.

Callavé, S., Codina, D., Fuertes, M., Llinàs, J., Monguiló, E., Roncero, A.,... y Zabala, M. (2009). L'època ibèrica al Nord-Est de Catalunya: els camps de sitges trobats durant la construcció del TGV a les comarques de Girona. *Tribuna d'Arqueologia*, 81-97.

Carandini, A. (1997). *Historias en la Tierra. Manual de excavación arqueológica*. Barcelona: Crítica.

Castells, J. y Hernández, G. (1990). *Inventari del patrimoni arqueològic de Catalunya. Carta arqueològica comarca Selva*. Barcelona: Generalitat de Catalunya y Direcció General del Patrimoni Cultural.

Ceraudo, G. (2013). Aerial Photography in Archaeology. En C. Corsi, B. Slapšak y F. Vermeulen (Eds.). *Good practice in Archaeological Diagnostics Non-invasive Survey of Complex Archaeological Sites* (pp. 11-30). New York: Springer. Recuperado de: <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-01784-6>

Dassie, J. (1978). *Manuel d'archéologie aérienne*. Paris: Technip.

Dehesa, R. (2009). *Excavació arqueològica a Torre Vedruna/Sector Transports (Girona-Vilablareix, Gironès). Intervenció 2008*. Girona: Arxiu del Servei d'Arqueologia i Paleontologia.

- Dubosse, C. (2007). *Enserune (Nissan-Lez-Enserune, Hérault). Les céramiques grecques et de type grec dans leurs contextes (VIe-IVe s. av. n. é.)*. Lattes: UMR 5140 du CNRS y Association pour le développement de l'archéologie en Languedoc-Rousillon.
- Everson, P. (1983). Aerial photography and fieldwork in north Lincolnshire. *CBA Research Report. The impact of aerial reconnaissance on archaeology*, 49, 14-26. DOI: <https://doi.org/10.5284/1000332>
- Fémolant, J. M. y Malrain, F. (1996). Les établissements ruraux du deuxième Âge du Fer et leur romanisation dans le département de l'Oise. *Revue archéologique de la Picardie. De la ferme indigène à la villa romaine*, 11, 39-54.
- Frigola, J. (2009). *Autovía del noreste Barcelona – Frontera francesa. Tramo: Maçanet de la Selva – Sils. Excavación del yacimiento de Can Castells (Vidreres)*. Girona: Arxiu del Servei d'Arqueologia i Paleontologia.
- Frigola, J. (2010). Prospecció i excavació arqueològica al Centre d'Autotransformació de l'AVE de Vilobí d'Onyar (Vilobí d'Onyar, La Selva). En J. Grau y A. Prados (Eds.). *Desenes Jornades d'Arqueologia de les Comarques de Girona* (pp. 559-562). Arbúcies-La Gubella: Ajuntament d'Arbúcies-Museu Etnològic del Montseny, Museu d'Arqueologia de Catalunya-Girona y Universitat de Girona.
- Fuertes, M., Colomeda, N. y Merino, J. (2010). 131. Puig del Castell. En J. M. Nolla, L. Palahí y J. Vivo (Eds.). *De l'oppidum a la ciuitas. La romanització inicial de la Indigècia* (pp. 301-302). Girona: Universitat de Girona. Institut de Recerca Històrica y Laboratori d'Arqueologia i Prehistòria.
- Gailliedrat, É. y Solier, Y. (2004). *L'établissement côtier de Pech Maho (Sigean, Aude) aux VIe-Ve s. av. J.-C. (fouilles 1959-1979)*. Lattes: UMR 5140 du CNRS y Association pour le développement de l'archéologie en Languedoc-Rousillon.
- García, L. (2005). *Introducción al reconocimiento y análisis arqueológico del territorio*. Barcelona: Ariel.
- García, M. (2013). Las Pozas (Casaseca de las Chanas, Zamora): dos nuevos recintos de fosos calcolíticos en el Valle del Duero. *Trabajos de Prehistoria*, 70(1), 175-184. DOI: <https://doi.org/10.3989/tp>
- García Sánchez, J. (2013). Recuperando el paisaje romano de Segisamo: algunas herramientas metodológicas más allá de Google Earth. En J.C. Sastre, R. Catalán y P. Fuentes (Eds.). *Arqueología en el valle del Duero. Del Neolítico a la Antigüedad Tardía: nuevas perspectivas. Actas de las primeras jornadas de jóvenes investigadores en el valle del Duero*, (pp. 153-164). Madrid: La Ergástula.
- Goguy, R. y Cordier, A. (2015). *Photographie aérienne et archéologie. Une aventure sur les traces de l'humanité*. Pamplona: Infolio.
- Gordi, J., Boada, M., Pintó, J. y Vilar, L. (1993). Aproximació l'evolució del paisatge vegetal a les comarques de la Selva i el Vallès, *Estudi General*, 13, 61-79.
- Grau, D., Mallorquí, E., Mundet, J. y Teixidor, R. (2016). Un segon camí de Vic: de Cassà a Sant Martí Sapresa. En E. Mallorquí, M. Albà, L. Ball-llosera, X. Campillo, J. Formiga, D. Grau,... y R. Teixidor (Eds.). *Cinquanta-cinc llegües de passos oblidats i xarrabascos. Els camins històrics de la plana selvatana (la Selva i el Gironès), Vol. 2 Els camins transversals*. Santa Coloma de Farners: Centre d'Estudis Selvatans.
- Grau, J. (2017). *Memoria de la excavación preventiva realizada en el yacimiento: Can Fontgrau – Carretera N-II, PK 693+970 (Sils, La Selva)*. Girona: Arxiu del Servei d'Arqueologia i Paleontologia.
- Llinàs, J. (1993). L'hàbitat del segle II a.C. i les torres de Puig Ardina (Riudarenes). *Quaderns de la Selva*, 6, 31-48.
- Llinàs, J. y Merino, J. (1998a). *El patrimoni de la Selva. Fitxer 1. Inventari històric, artístic i arqueològic dels municipis de la comarca*. Santa Coloma de Farners: Consell Comarcal de la Selva.
- Llinàs, J. y Merino, J. (1998b). *El patrimoni de la Selva. Fitxer 2. Inventari històric, artístic i arqueològic dels municipis de la comarca*. Santa Coloma de Farners: Consell Comarcal de la Selva.
- Llinàs, J. y Merino, J. (1999). *El patrimoni de la Selva. Fitxer 3. Inventari històric, artístic i arqueològic dels municipis de la comarca*. Santa Coloma de Farners: Consell Comarcal de la Selva.
- Llinàs, J. y Merino, J. (2000). *El patrimoni de la Selva. Fitxer 4. Inventari històric, artístic i arqueològic dels municipis de la comarca*. Santa Coloma de Farners: Consell Comarcal de la Selva.
- Llinàs, J. y Merino, J. (2001). *El patrimoni de la Selva. Fitxer 5. Inventari històric, artístic i arqueològic dels municipis de la comarca*. Santa Coloma de Farners: Consell Comarcal de la Selva.
- Llinàs, J., Merino, J. y Vargas, A. (2002). Camp de la Vinyaperduda o Vinya Vella (Cassà de la Selva, el Gironès), En A. Solés (Ed.). *Sisenes Jornades d'Arqueologia de les Comarques de Girona* (pp. 255-258). Sant Joan de les Abadesses: Diputació de Girona, Universitat de Girona, Museu d'Arqueologia de Catalunya-Girona y Ajuntament de Sant Joan de les Abadesses.
- Llinàs, J., Nolla, J. M., Vivo, J. y Zabala, M. (2012). El sitjar del Camp de l'Abadia (Aiguaviva, Gironès). Dades noves sobre la romanització al Pla de Girona. *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 22, 153-170.
- Mach, O. y Capellà, H. (1998). *La Selva una comarca serena*. Santa Coloma de Farners: Consell Comarcal de la Selva y Centre d'Estudis Selvatans.
- Mallorquí, E. (1999). El vivir en Riudellots es peligroso. *Quaderns de la Selva*, 11, 253-260.
- Mallorquí, E., Albà, M., Ball-llosera, L., Campillo, X., Formiga, J., Grau, D.,... y Teixidor, R. (2016). *Cinquanta-cinc llegües de passos oblidats i xarrabascos. Els camins històrics de la plana selvatana (la Selva i el Gironès), Vol. 2 Els camins transversals*. Santa Coloma de Farners: Centre d'Estudis Selvatans.
- Merino, J. y Llinàs, J. (1993). Intervencions arqueològiques a l'Eix Transversal: tram de Santa Coloma de Farners-Vilobí d'Onyar. *Quaderns de la Selva*, 6, 153-155.

- Merino, J. (1999). Els jaciments arqueològics d'època ibèrica i romana en el terme de Cassà de la Selva, *Quaderns de la Selva*, 11, 73-96.
- Miret, J., (2006). Sobre les sitges i altres estructures excava- des al subsòl. *Cypselà*, 16, 213-225.
- Motjé, L. y Vilar, L. (1992). Itinerari 7. La depressió de la Selva. En L. Pallí y D. Brusi (Eds.). En *El medi natural a les terres gironines. 11 itineraris per la Catalunya Nord-Oriental* (pp.171-179). Girona: Diputació de Girona y Universitat de Girona.
- Nolla, J. M. y Casas, J. (1984). *Carta arqueològica de les comarques de Girona. El poblament d'època romana al nord-est de Catalunya*. Girona: Centre d'Investigacions Arqueològiques de Girona.
- Olesti, O. (2010). Urbanització, integració i gestió del territori al nord-est de la península Ibèrica en època republicana (segles II-I a.C.). *Studies on the rural world in the roman period*, 5, 11-60.
- Oltean, I. A. (2013). A Lost Archaeological Landscape on the Lower Danube Roman *Limes*: The Contribution of Second World War Aerial Photographs. En W. S. Hanson y I. A. Oltean (Eds.). *Archaeology from Historical Aerial and Satellite Archives* (pp. 147-164). New York: Springer. Recuperado de: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4614-4505-0_9
- Ortega, D. y Rojas, A. (2006). *El camp de sitges de Can Serra. Un jaciment ibèric i alt medieval*. Girona: Institut del Patrimoni Cultural de la Universitat de Girona.
- Palmer, R. (2013). Reading aerial images. En R. S. Opitz y D. C. Cowley (Eds.). *Interpreting archaeological topography. Airbone laser scanning, 3D data and ground observation* (pp. 76-87). Oxford: Oxford Books.
- Pion, P. (1996). Les établissements ruraux dans la vallée de l'Aisne, de la Fin du second Âge du Fer au début du Haut-Empire romain (II^e siècle av. J.-C. / I^{er} siècle ap. J.-C.): bilan provisoire des données et esquisse de synthèse. *Revue archéologique de la Picardie. De la ferme indigène à la villa romaine*, 11, 55-108.
- Plana, R. y Martín, A. (2012). El paisatge periurbà de l'*oppidum* d'Ullastret: una nova imatge de la morfologia i del funcionament d'una ciutat ibèrica. En *El paisatge periurbà a la Mediterrània occidental durant la protohistòria i l'antiguitat* (pp. 123-148). Documenta 26. Tarragona: Institut Català d'Arqueologia Clàssica.
- Pons, E. (2008). Els orígens de l'estabilitat humana i de l'organització del territori empordanès. La plana i els recursos naturals. *Annals de l'Institut d'Estudis Gironins*, 49, 3-32.
- Pons, E., Fuertes, M., Gago, N., y Bouso, M. (2001). Les sitges dels assentaments de Mas Castellar de Pontós i les del territori. En *Territori polític i territori rural durant l'edat del Ferro a la Mediterrània Occidental. Actes de la Taula Rodona celebrada a Ullastret* (pp. 145-156). Monografies d'Ullastret 2. Barcelona: Museu d'Arqueologia de Catalunya-Ullastret.
- Puigvert, J. M. (2000). La dessecació de l'Estany de Sils i el debat sobre la salut pública a mitjan segle XIX. *Quaderns de la Selva*, 12, 129-138.
- Renfrew, C. y Bahn, P. (2011). *Arqueologia. Teorías, métodos y práctica*. Madrid: Akal.
- Revilla, V. y Santacana, J. (2015). *Catalunya romana*. Barcelona: Rafael Dalmau.
- Rojas, A. (2008). El camp de sitges de Can Serra (Vilobí d'Onyar, La Selva). *Novenes Jornades d'Arqueologia de les Comarques de Girona* (pp. 169-176). Barcelona: Museu d'Arqueologia de Catalunya-Empúries.
- Salido, J. (2017). *Arquitectura rural romana: graneros y almacenes en el Occidente del Imperio*. Autun: Éditions Mergoil.
- Santamaria, D. (1996). *Vilobí d'Onyar*. Girona: Diputació de Girona y Caixa de Girona.
- Solé, L. y Rigau, E. (1991). La dessecació del volcà. En S. Arbat, E. Rigau y L. Solé (Eds.). *Carícia de volcà*, (pp.42-49). Girona: Ajuntament de Bescanó-Ajuntament de Vilobí.
- Teixidor, R. (2013). Can Forroll. De castell a mas i a casa de segona residència. *Llibre de la Festa Major de Vilobí d'Onyar 2013*, 26-33. Vilobí d'Onyar: Ajuntament de Vilobí d'Onyar.
- Turon, J. (1993). *Reconstrucció del paisatge rural antic del Pla de Girona*. (Trabajo inédito). Universitat Autònoma de Barcelona. Barcelona.
- Verhoeven, G. J. (2012). Near-Infrared Aerial Crop Mark Archaeology: From its Historical Use to Current Digital Implementations. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 19, 132-160. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10816-011-9104-5>
- Vial, J. (2011). *Les Volques Arécomiques et le Languedoc Oriental protohistorique. Etude d'une entité ethno-politique préromaine (IXe-Ier s. av. J.-C.)*. Lattes: UMR 5140 du CNRS y Association pour le développement de l'archéologie en Languedoc-Rousillon.