

## EL EMPLAZAMIENTO DE LAS EXPEDICIONES DE MÉCHAIN Y BIOT EN EL MONTGÓ

En 1790, Francia se propone crear el sistema métrico decimal. El “Bureau des Longitudes” decide que el valor del metro sería la diezmillonésima parte del cuadrante del meridiano terrestre que cruzaba la ciudad de París. Se pretendía que esta línea fuese el meridiano 0° del mundo. Era imposible medir todo el cuarto del meridiano, así que se midieron dos arcos iguales al norte y sur del paralelo 45°.

Existe diversa bibliografía sobre el tema, pero a modo de introducción, exponemos un breve esquema de los hechos:

- Los trabajos geográficos de la 1ª expedición (1792-1798), fueron encargados a Jean B. J. Delambre y a Pierre F. A. Méchain. El primero triangularía el arco norte del meridiano, entre Dunkerque y Rodez. Méchain, se encargaría de la medición hacia el sur, entre Rodez y Barcelona. Con él colaboraron tres comisarios españoles (José Chaix, José Rodríguez y Juan López).

- En la 2ª expedición (1803-1804), Méchain viajó por Cataluña, València y las Illes Balears. El 23 de abril de 1804, estando en Dénia con el cónsul de Francia Jean Morand, subió a la cumbre del Montgó, y midió su altura, obteniendo un valor de 758,94 m. Méchain fallece en Castelló el 20 de septiembre de 1804 a causa de fiebres palúdicas.

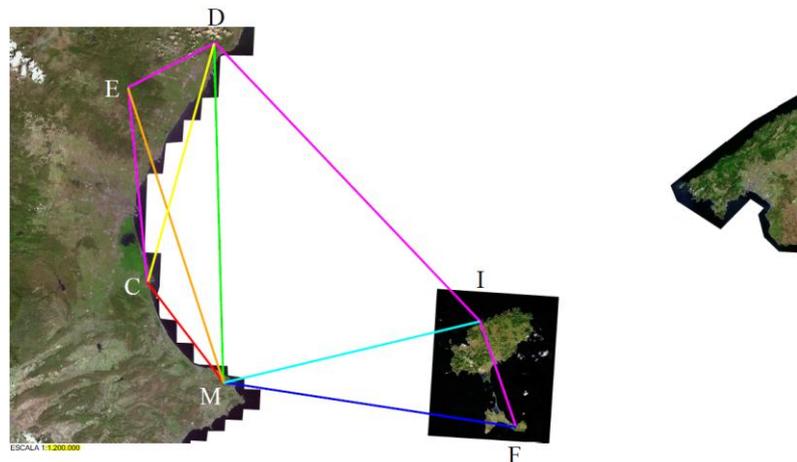
- La 3ª expedición (1806-1808), fue la reanudación de los trabajos de triangulación inacabados por Méchain. Estos fueron encargados a Jean B. Biot y a François J. D. Arago. Les acompañaron en su viaje por nuestro país, los comisarios españoles José Chaix y José Rodríguez.

Existen diferentes opiniones sobre cuál es la situación del vértice del triángulo (denominado Montgó), y de la caseta, donde Biot i Arago emplazaron sus instrumentos en dicha montaña, para realizar las triangulaciones. El propósito de este artículo es determinar el lugar, y aclarar si fue en la cima, o junto a los restos de una caseta que está en las proximidades de la Creueta de Dénia. También se pretende intuir el itinerario que utilizaron para acceder a la estación, desde donde realizaron los trabajos geográficos.

### Triangulaciones Cataluña-Levante-Baleares



Grabado de la época



Ortofoto PNOA-IGN (Desert-Espadà-Cullera-Montgó-Eivissa-Formentera)

### **CARTOGRAFIADO ACTUAL**

Aunque los trabajos geodésicos, se suelen emplazar en los puntos más elevados y visibles, podemos sospechar que no fue así en este caso a causa de la dura climatología invernal. La cumbre del Montgó, debido a su altitud y situación geográfica próxima al mar, está expuesta a fuertes vientos e inclemencias que dificultarían seriamente la estancia y trabajos de las personas de la expedición. Como cuentan Biot i Arago <sup>(1)</sup>, sobre el Montgó hacía un viento muy fuerte, y tuvieron que construir una caseta con piedras. Aquí tenemos un primer argumento a favor de la situación del vértice cerca de la caseta, y no en la cima del Cap gros.

Así pues, se debió escoger un emplazamiento que, aunque más bajo (-42 m), no dificultaba la observación, pero si estaba menos afectada por las adversidades del invierno, como puede ser la cumbre abierta de la cima de una montaña.

Otra fuente para la determinación del vértice la encontramos en el Diccionario y Atlas de Pascual Madoz <sup>(2)</sup>. En el apartado en que se habla de los trabajos geográficos en Dénia, se citan las coordenadas de la estación del Montgó, longitud 6° 24' 46" E y latitud 38° 48' 23" N. Referidas estas al Meridiano de Cádiz, si las convertimos respecto al Meridiano 0° actual, nos sitúan la caseta de Biot en el l'Alt de l'Emboixar, a una distancia de 59,41 m de la caseta próxima a la cruz.

Un tercer procedimiento para averiguar la situación del vértice se basa en los datos aportados por Biot i Arago <sup>(1)</sup>. En la actualidad, la tecnología informática nos permite trasladar todos aquellos trabajos a modernas cartografías y apoyarlas sobre ortofotos aéreas <sup>(3)</sup>.

Muchos de los actuales vértices geodésicos en las montañas, se establecieron a partir de aquellas expediciones francesas. Posteriormente los geógrafos españoles, como el General Carlos Ibáñez e Ibáñez de Ibero (fundador del Instituto Geográfico Nacional en 1870), consolidaron aquellos y establecieron los inicios de la red geodésica española. Algunas marcas se señalizaban con montículos. Al principio eran simples amontonamientos cónicos de piedra, tiempos después, pilones de piedra y mortero, y actualmente bloques de hormigón.

En consecuencia, si aceptamos que los vértices actuales corresponden a los usados por los franceses en aquellos lugares, tenemos identificados los vértices de aquellas triangulaciones, y podemos indicarlos sobre las ortofotos.

Como además, en la obra de Biot y Arago <sup>(1)</sup> se indican los ángulos de los triángulos, podemos determinar las mediciones de todos los triángulos observados y averiguar nuestro vértice.

Se trata de localizar, aproximadamente, la zona de observación sobre el Montgó desde la cual se realizaron en febrero de 1807, mediciones geodésicas para el meridiano de París.

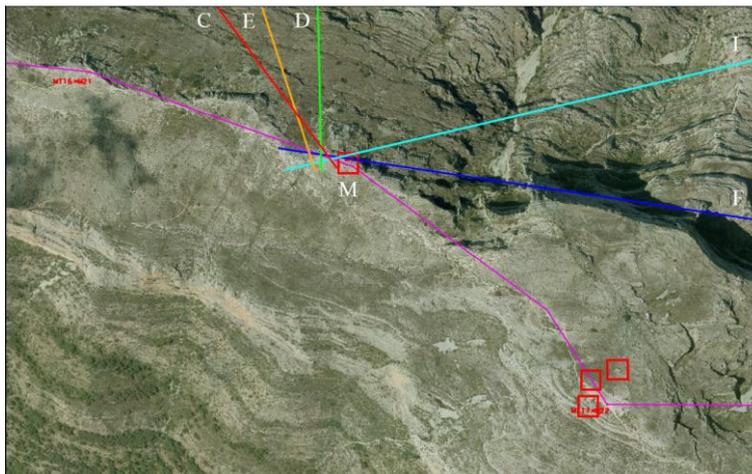
La triangulación se realiza sobre la ortofoto PNOA-IGN (ETRS89 y H31) del Instituto Geográfico Nacional.

1. Se sitúan los puntos D, E, C, I, F (Desert, Espadà, Cullera, Eivissa, Formentera, respectivamente), según las fichas de vértices geodésicos del IGN. Las coordenadas de los puntos E y C, han de convertirse de H30 a H31.
2. Desde los puntos anteriores, se trazan las alineaciones con los ángulos anotados en 1807. Por supuesto no se utilizan los ángulos de la estación Montgó, porque es la incógnita a determinar. Existiendo un exceso esférico, se seleccionan los valores angulares de los triángulos cuya suma es más próxima a 180°.

El resultado es que, si partiendo de los anteriores vértices localizados, trazamos las líneas que convergen en el Montgó sobre planos actuales, la representación gráfica de los trabajos de aquella época nos lleva de nuevo a las proximidades de la caseta en el Alt de l'Emboixar.

Sobre la ortofoto, se aprecia claramente el agrupamiento muy próximo a la caseta. La zona de intersección obtenida de las líneas, difiere un máximo de unos 70 m con el mojón de piedra que hay a 11 m de la pared más próxima de la caseta.

## Convergencia de las triangulaciones sobre ortofoto PNOA-IGN



Los cuadrados indican la situación de construcciones, de las cuales "M" es la Caseta de Biot. (MT.16 es la Creueta de Dénia, y MT.17, es el vértice geodésico del Montgó).

La coincidencia entre los dos procedimientos nos lleva a afirmar que los sabios franceses se establecieron en esta caseta, desde donde desarrollaron sus trabajos de triangulación.

Como curiosidad, en el Catastro de 1952, figuran los deslindes de términos municipales. Dado que los hitos de la línea de términos son los antiguos montículos de piedra, resulta que la caseta está en el T. M. de Xàbia y el mojón de piedra en el T. M. de Dénia.

### **LA CASETA QUE LLAMAREMOS DE BIOT**

Decididos todos los vértices de la triangulación, marineros y lugareños, participaron en el montaje y mantenimiento de las estaciones con sus reverberos.

Como se cuenta en el "Recueil", en noviembre de 1806 comienza el montaje de la estación del Montgó. En el Alt de l'Emboixar, se situó una tienda de campaña y una cabaña de tablas <sup>(1)</sup>.

Tras esta instalación inicial, la cabaña de madera fue destrozada por el viento y tuvieron que construir una de piedra.

Las crestas de caliza del lapiaz sirvieron para levantar una construcción sólida y adecuada, con muros de 1 m de ancho y entre 1,50 y 1,80 m de altura.

A 8 m al este la cabaña, hay un montículo de piedras con 2,40 m de base ("MT" en Catastro-1952), y 3 m más al este, un mojón con una posible inscripción "OM", (¿Meridien o Méchain?), que recuerda la estancia de los expedicionarios ("PORN-Montgó. Apéndices", ficha.031).

Este refugio (z= 710 m), se encuentra a unos 430 m al sureste de la Creueta de Dénia, ("MT.16" en Catastro-1952 y z= 698 m). Al este de la caseta, se instalaron los reverberos.

### Caseta de Biot y estación en el Alt de l'Emboixar



Caseta de Biot, hito de términos y mojón de la estación



Mojón (cara norte)

Además, la Caseta de Biot y el mojón próximo, presentan unas particularidades constructivas <sup>(3)</sup> que nos hacen pensar que no fue obra de pastores sino de gente con conocimientos astronómicos.

En el esquema y la foto siguientes, podemos ver, que la caseta de Biot no es rectangular.

El muro oeste está alineado con el Norte Geográfico (la estrella Polar).

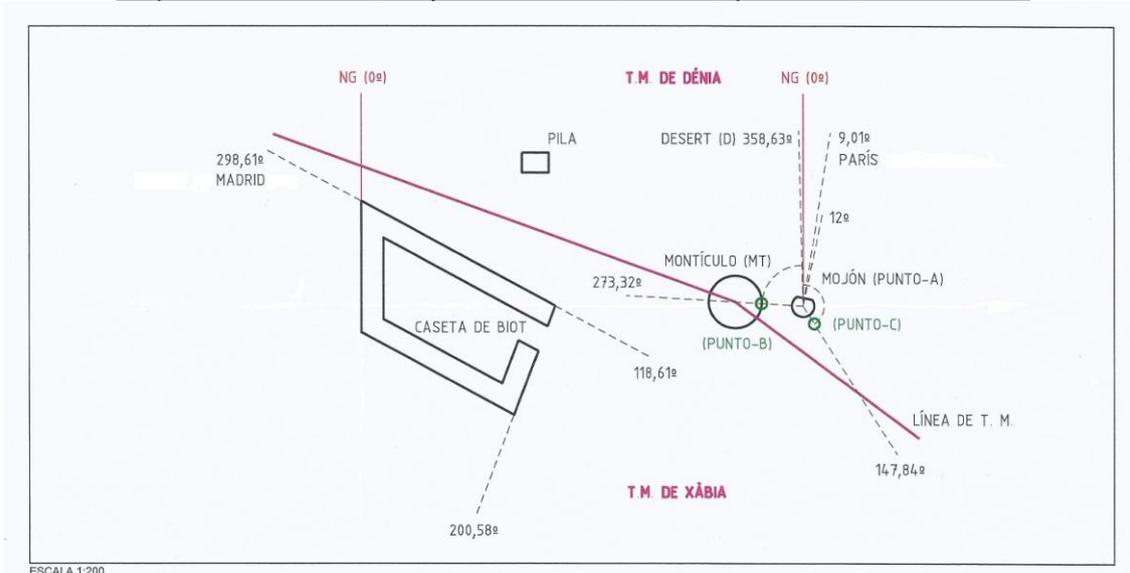
Los muros noreste y suroeste, si son paralelos y con un ángulo respecto al NG de entre 115° y 120°. Podemos pensar que el motivo de esto es la alineación de estos con el Observatorio Astronómico de Madrid (a 298,61°). Así mismo, este paralelismo facilitaría cubrir la obra con un tejado de tablas.

El muro sureste, que contiene la entrada a la caseta (por supuesto orientada hacia el amanecer), presenta un ángulo de unos 20° respecto al NG, el que nos indica el muro oeste. Si averiguamos la declinación magnética para el 9 de febrero de 1807, (web y calculadora de campo magnético del NOAA-USA), resulta que era de 20,58°W.

Por último, al este de la caseta hay un mojón de piedra labrada “in situ” (z= 713 m de altitud, valor que coincide con el indicado por Arago <sup>(4)</sup>), es troncocónico, pero con una cara plana cuya perpendicular difiere unos 12° con el Norte Geográfico. El ángulo que indica es muy similar a una alineación con el Observatorio Astronómico de París, a 9,01°. (La diferencia de 3° puede ser un error consecuencia de la dificultad de cortar en roca una superficie tan pequeña).

Así pues, la expedición científica realizó tales obras indicando el NG, la declinación magnética de la época y los observatorios de París y Madrid, cuestión que muestra que, además de servir como refugio, la caseta se edificó como observatorio geodésico.

#### Esquema de alineaciones y situación de la estación junto a la Caseta de Biot



Distancias (AC= 0,97 m y AB= 1,86 m). Ángulos (DAC= 149,21° y DAB= 85,31°) <sup>(1)</sup>.

En la estación del Montgó, como últimos trabajos en Dénia, un grupo de marineros estuvieron en el Montgó desde el 28 de noviembre de 1807, hasta el 9 de enero de 1808, con reverberos hacia el Desert de les Palmes.

La primera noche se situaron 4 reverberos en un punto C, pero al día siguiente añadieron uno más. A partir del día 7 de diciembre, se fija como centro de la estación el punto A, instalando 5 reverberos, y los otros 3 en el punto B. (Ver esquema de alineaciones).

Posteriormente, desde el día 8, la iluminación de la estación es variable con 5 u 8 luces y utilizando, o no, vidrieras en las lámparas para protegerlas del viento, y con el propósito de estabilizar la iluminación y mejorar su visibilidad.

El diario del carpintero del barco “Mistique”, registra meticulosamente la estación y trabajos para poder perfeccionar las mediciones del gran triángulo <sup>(1)</sup>.

## EL ACCESO A LA CASETA DE BIOT

Una vez demostrado que la estación que usaron los franceses era la situada en las proximidades de la Creueta de Dénia, pasamos a como accedieron a ella. El Montgó, con sus extensos acantilados en las vertientes norte y sur, limita el acceso a las cumbres en los extremos este y oeste. Concretamente, en la cara norte, y desde la población de Dénia, las sendas más próximas son la del Barranc de l'Emboixar (debajo de la caseta de Biot), y la del Cingle de la Cordeta (al oeste de la Cova de l'Aigua).

En el atlas de Madoz <sup>(2)</sup>, constan estas sendas para ascender al Montgó como las utilizadas en aquella época.

En principio el ascenso al Montgó se debió realizar por la senda del Cingle de la Cordeta, acceso hoy todavía habitual desde la población de Dénia. Pero en la zona superior, para llegar al emplazamiento escogido, se tuvo que abrir un camino transitable en el lapiaz de roca caliza que cubre parte de la montaña <sup>(1)</sup>.

Posteriormente, descubrieron un trayecto más cómodo <sup>(1)</sup>. Pudo ser siguiendo una senda que recorre el pie de los acantilados de la vertiente norte (la actual Carretera de las Colonias del Montgó, no existía en aquella época), o desde Dénia por otro camino más hacia el este, para finalmente ascender por la senda de l'Emboixar. Esta senda se inicia en el Barranc del Cap gros del Montgó (actualmente denominada senda d'Esgarracabassos), luego, por la fuerte pendiente del canchal, lo abandona en dirección oeste, y se dirige hacia la parte alta del propio Barranc de l'Emboixar.

Este acceso les permitió llegar a la estación evitando un duro recorrido por el abrupto terreno de la parte superior de la montaña.

### Construcciones en las cumbres del Montgó



Caseta de Biot, línea de términos y mojón



Entorno del vértice geodésico del Montgó

## ¿LA CASETA DE MÉCHAIN?

Desde la Caseta de Biot, unos 560 m más hacia el sureste, se encuentra la cima del Montgó ("MT.17" en Catastro-1952 y z= 752 m), y allí encontramos tres construcciones más. Estas son más rudimentarias, apilando piedras del entrono en muros bajos.

Tomando como referencia la propia cima, al norte (en T.M. de Dénia), hay un parapeto rectangular abierto, de piedra, de unos 8x5 m. Al noroeste (sobre la línea de T.M.), un habitáculo simple y semicircular, también abierto, de unos 5 m, y al oeste (en T.M. de Xàbia), un conjunto formado por cuatro (o cinco) espacios contiguos con un total de unos 22x9 m. Estas construcciones están edificadas según el relieve del terreno, y orientadas las dos primeras al noreste y la tercera al suroeste.

En la primera construcción volvemos a encontrar, en sus 2 muros laterales, una orientación con un ángulo de unos 20°, respecto del NG, similar a la declinación magnética de 1804= 20,50°W, (seguramente, una simple coincidencia con la orografía del terreno).

Méchain estuvo en la cumbre del Montgó para medir su altura, y en aquella época, para la determinación de la altitud de una estación, se anotaban datos trigonométricos de distancias recíprocas al cenit, de la depresión del horizonte, la altura relativa a otras estaciones y también valores barométricos <sup>(4) i (5)</sup>.

El barómetro de mercurio se ajusta tomando como base de referencia el nivel del mar, pero para las mediciones se requiere un tiempo despejado y estable, pues los datos obtenidos

estarán condicionados a las variaciones de presión provocadas por los cambios meteorológicos. Méchain, en consecuencia, y como científico, debió realizar diversas mediciones para luego obtener un valor medio.

Así pues, pudo utilizarse alguna construcción para una posible estancia de unos pocos días. Lo que no podríamos asegurar es si fue obra de Méchain o se aprovechó un refugio de pastores ya existente, ya que el Montgó fue utilizado, hasta mitad del siglo XX, como lugar de pastoreo para cabras y ovejas.

Así lo prueban cavidades naturales valladas con muros de mampostería de piedra en seco y diversos recintos de edificación similar, en esta montaña. Dichas construcciones se realizaban para no subir y bajar todos los días, y dar cobijo a ganado y personas.

Las construcciones se emplazaban en lugares resguardados y desde donde poder vigilar el ganado en los pastos. Unos utilizaban cuevas y abrigos, otros construían, con mayor o menor esmero, recintos cerrados, utilizando piedras del entorno apiladas como muros o aprovechando enclaves rocosos adecuados.

En las laderas norte y sur de la cima, quien hizo estas construcciones, para observación, refugio humano o corrales de ganado, (para verano e invierno), y su uso en el pasado, requieren de una más detallada investigación, aunque para las mediciones de Méchain, es posible que pudiera ser utilizada la construcción del norte de la cumbre, amplia y con visibilidad hacia la población de Dénia.

De todos modos, podemos determinar, en base a la información recogida en este artículo, y con seguridad, que las expediciones geográficas en el Montgó, tuvieron lugar en dos enclaves diferentes de la montaña, Méchain en la cumbre (medición de la altura del Montgó, 1804), y Biot, Arago y Chaix en el Alt de l'Emboixar (triangulación y mediciones del Meridiano de París, de 1806 a 1808).

Y sin duda alguna, todos los recintos anteriormente citados debieron ser utilizados en el pastoreo de montaña.

Juan J. Ortuño Aroca (2017).

#### Referencias:

- (1) Biot et Arago (1821). *Recueil d'observations géodésiques, astronomiques et physiques*.
- (2) P. Madoz (1845-1850). *Diccionario Geográfico-Estadístico-Histórico y Atlas de España y sus posesiones de Ultramar*.
- (3) Juan J. Ortuño (2016-17). Estudios.
- (4) F. Arago (1854-1859). *Oeuvres complètes*.
- (5) A. Ten (1996). *Medir el metro*.