

Barcelona naturalista: descubriendo la ciudad más allá del cemento

Yael Díaz-Acha, Iria Díaz-Ontiveros,
Eulàlia Garcia Franquesa, Joan Carles
Senar, Josep Maria Montserrat, Neus
Ibáñez y Monserrat Navarro



XXIII Bienal de la RSEHN



**XXIII BIENAL DE LA
REAL SOCIEDAD ESPAÑOLA DE HISTORIA NATURAL**

**Barcelona naturalista:
descubriendo la ciudad más
allá del cemento**

**Yael Díaz-Acha, Iria Díaz-Ontiveros,
Eulàlia Garcia Franquesa,
Joan Carles Senar,
Josep Maria Montserrat,
Neus Ibáñez y Monserrat Navarro**

**REAL SOCIEDAD ESPAÑOLA DE HISTORIA NATURAL
Madrid
2019**

Imágenes de cubierta:
Vista de Barcelona desde el Passeig de les Aigües. Fotografía de Iria Díaz.

Real Sociedad Española de Historia Natural
www.historianatural.org
rsehno@ucm.es

ISBN: 978-84-09-13149-5
Depósito legal: M-23392-2019
doi: 10.29077/bienalXXIII/exc_barcelona_naturalista

Barcelona naturalista: descubriendo la ciudad más allá del cemento

Yael Díaz-Acha¹, Iria Díaz-Ontiveros^{1,2}, Eulàlia Garcia Franquesa¹,
Joan Carles Senar¹, Josep Maria Montserrat³, Neus Ibáñez^{1,4}
y Monserrat Navarro¹

*1 Museu de Ciències Naturals de Barcelona. Passeig Picasso, s/n. 08003 Barcelona, España.
ydiaz@bcn.cat, egarciafr@bcn.cat, jcsenar@bcn.cat, mnavarro@bcn.cat*

*2 Myrmex. Serveis tècnics a les ciències naturals S. L. C/ Bailèn, 148 1r 1a. 08037 Barcelona, España.
idiazont@gmail.com*

*3 Museu de Ciències Naturals de Barcelona, Jardí Botànic de Barcelona. 08038 Barcelona, España.
jmmontserrat@ibb.csic.es*

*4 Institut Botànic de Barcelona (IBB, CSIC-ICUB), 08038 Barcelona, Catalunya, España.
nibanez@ibb.csic.es*

Índice

| | |
|---|----|
| Introducción, por Yael Díaz-Acha e Iria Díaz-Ontiveros | 7 |
| Parada 1: La Estación de Campo de Can Catà del MCNB y los estudios de Ecología Evolutiva, por Joan Carles Senar | 9 |
| Parada 1.1 - Introducción | 10 |
| Parada 1.2 - La dieta de los carboneros | 10 |
| Parada 1.3 - Método trampeo. Carboneros de ciudad y de bosque | 10 |
| Parada 1.4 - Font Nova ¿Qué medimos? | 11 |
| Parada 1.5 - Font Vella. Mosquitos y carboneros | 11 |
| Parada 1.6 - Seguimiento de Zoropsis. Utilidad del SIG | 12 |

| | |
|---|----|
| Parada 2: Érase una vez... la historia geológica de Barcelona, <i>por Iria Díaz-Ontiversos y Yael Díaz-Acha</i> | 13 |
| Parada 2.1 - Introducción geográfica y geológica | 13 |
| Parada 2.2 - Cornubianitas moteadas (Unidad M _{Ca} Orp) | 16 |
| Parada 2.3 - Alternancia de corneanas calcosilicatadas y máficas. (Unidad MCOrcs) | 18 |
| Parada 2.4 - Filones tabulares (Unidad Glg) | 18 |
| Parada 2.5 - El plutón granodiorítico (Unidad Ggd) | 18 |
| Parada 3: El Jardí Botànic de Barcelona, <i>por Josep Maria Montserrat</i> | 21 |
| Parada 4: Gabinete Salvador, <i>por Neus Ibáñez</i> | 23 |
| Parada 5: El Museo Martorell y el Catell dels Tres Dragons, <i>por Eulàlia Garcia Franquesa, Montserrat Navarro y Joan Carles Senar</i> | 27 |
| Parada 5.1 - El Museo Martorell, antes Museo de Geología de Barcelona | 27 |
| Parada 5.2 - El Laboratori de Natura, antes Museo de Zoología, popularmente conocido como Castell dels Tres Dragons | 29 |
| Referencias | 32 |
| Bibliografía de consulta | 32 |

INTRODUCCIÓN

Yael Díaz-Acha e Iria Díaz-Ontiveros

La ciudad de Barcelona, capital científica de Cataluña, ha sido, es y será cuna de naturalistas científicos ilustres. A pesar de ubicarse en una desembocadura fluvial urbanizada en un alto porcentaje, se halla rodeada por los ríos Llobregat y Besòs, la sierra de Marina, la sierra de Collserola, la montaña de Montjuïc y el Mar Mediterráneo. Este enclave próximo a la naturaleza junto con los beneficios de la capitalidad le infiere un interés histórico y natural especial que se pretende mostrar durante esta excursión.

Barcelona viene siendo sede de instituciones naturalistas como son el Museu de Ciències Naturals de Barcelona, la Institució Catalana d'Història Natural o la Universitat de Barcelona. Todas ellas formadoras de científicos y naturalistas y difusoras de la diversidad y el patrimonio natural.

El Museu de Ciències Naturals de Ciutadella sigue la tradición de muchos museos de historia natural, que se crearon a partir de los Gabinetes de Curiosidades, colecciones reales o particulares creadas por científicos, naturalistas, médicos durante el renacimiento. En estos gabinetes se reunían colecciones de geología, zoología, botánica, arqueología, etnología y otros elementos varios. El origen del museo se remonta al 1878, año en que Francesc Martorell y Peña llega a la ciudad de Barcelona sus colecciones de ciencias naturales y arqueología y su biblioteca, junto con 125.000 pesetas para construir el edificio que las albergara.

En 1882, el Ayuntamiento de Barcelona inauguró en el parque de la Ciutadella el Museo Martorell de Ciencias Naturales y Arqueología, el primer museo público de la ciudad. Acogía colecciones de arqueología, etnología, botánica, zoología, geología, numismática y libros.

Éste fue la semilla del que ahora conocemos como Museu de Ciències Naturals de Barcelona (MCNB). Actualmente está distribuido en diferentes sedes situadas en tres espacios estratégicos de la ciudad: el parque de la Ciutadella, la montaña de Montjuïc y el parque del Fórum. En el primero se encuentran el Museu Martorell (alberga la geología y la paleontología) y el Laboratori de Natura (alberga la zoología), mientras que en Montjuïc están el Jardí Botànic y el Jardí Botànic Històric. En el parque del Fórum está situado el Museu de Ciències Naturals de Barcelona, en el que se alojan las nuevas instalaciones destinadas principalmente a la exposición y a programas públicos.

Durante el día (Figura 1) aprenderemos como funciona una estación biológica de campo situado en el entorno natural de Can Catà (Collserola), donde científicos del Museu de Ciències Naturals de Barcelona estudian aspectos de la ecología evolutiva, entenderemos la singularidad geológica donde se enclava la ciudad, visitaremos el Jardí Botànic en Montjuïc, viajaremos en el tiempo cuando la Familia Salvador creó su gabinete de curiosidades y terminaremos en el parque de la Ciutadella, una de las cunas de la ciudad del naturalismo científico donde estuvieron vinculadas personalidades como Francesc Martorell i Peña, Pius, Font i Quer, Jaume Almera Comas, Joan Baptista Aguilar-Amat, etc.



Figura 1. Esquema de la ruta de la excursión BcnNaturalista.

PARADA I: LA ESTACIÓN DE CAMPO DE CAN CATÀ DEL MCNB Y LOS ESTUDIOS DE ECOLOGÍA EVOLUTIVA

Joan Carles Senar

La finca de Can Catà está situada en el NE de la Sierra de Collserola. La casa actual data de 1723, y fue adquirida en 1773 por el barón Ramón de Llordela, que la utilizaba como residencia de caza y recreo (Figura 2). A mediados del siglo XIX fue adquirida por la familia Llopart, y actualmente está bajo la tutela de la familia Gil-Llopart. Gracias a acuerdos y convenios con la familia, la finca es utilizada desde los años noventa como estación de campo del Museu de Ciències Naturals de Barcelona (Figura 3).



Figura 2. Parte frontal de la edificación de Can Catà. © MCNB

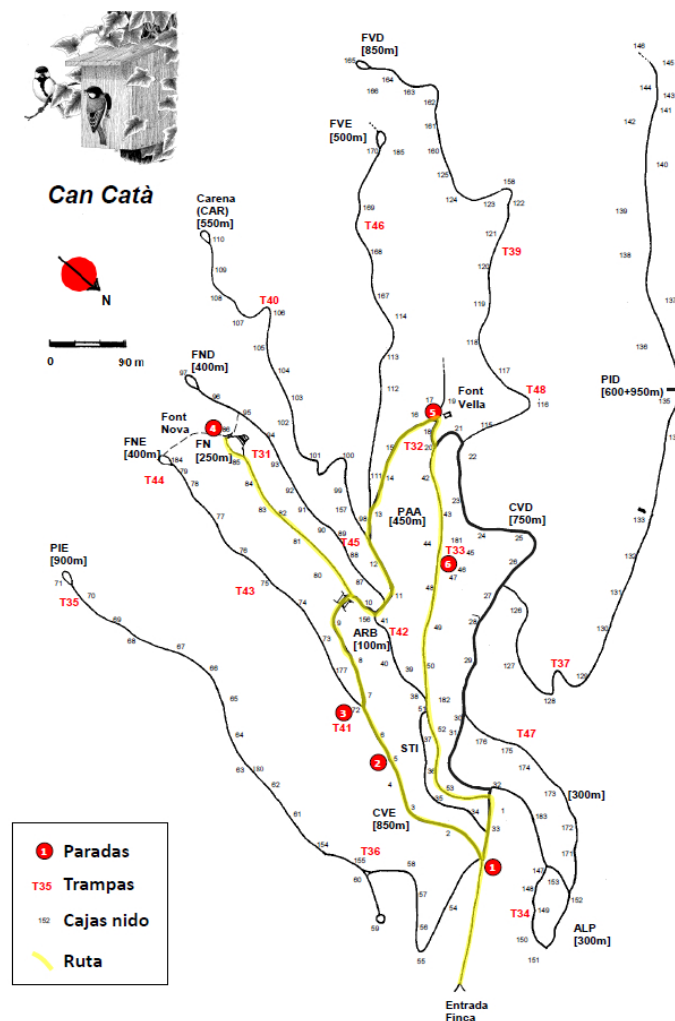


Figura 3. Mapa de Can Cata. Se aprecia la red de caminos que nos permiten llegar a todos los puntos de la zona. Se especifican las paradas y otros puntos de interés. © MCNB



Figura 4. Vista del fondo de valle y de las partes más elevadas, como ejemplos extremos de cambio en la vegetación y heterogeneidad ambiental de Can Catà.

Parada 1.1 - Introducción

La finca tiene unas 80 Ha de extensión. El fondo de valle presenta un bosque mixto de Encina *Quercus ilex* y Roble cerrioide *Quercus cerrioides*, y las partes más altas un bosque de Pino carrasco *Pinus halepensis* (Figura 4). Entre ambas altitudes hay una diferencia de unos 100m. Ello se traduce en un desfase fenológico que, por ejemplo, en la salida de las hojas de los robles es de dos semanas. Todo ello nos brinda una gran heterogeneidad ambiental que acrecienta la variabilidad entre individuos de las especies objeto de estudio. La finca presenta un recorrido circular del que parten de forma radial, una gran cantidad de caminos. Ello permite llegar fácilmente a los puntos principales de la finca.



Figura 5. Caja nido con el detalle de la cámara. Abajo, dos carboneros entrando en la caja nido. El de la izquierda porta una oruga, y el de la derecha una araña © MCNB

Parada 1.2 - La dieta de los carboneros

Uno de los estudios que se están llevando a cabo se centra en la dieta de los Carboneros. La dieta de los pollos se estudia colocando cámaras de vídeo dentro de las cajas nido (Figura 5). Como los padres traen las presas de una en una en el pico, cuando entran en el nido puede fácilmente identificarse la presa. Uno de los resultados obtenidos es que en la población hay individuos que se especializan en capturar orugas y otros individuos especializados en arañas. Las arañas son de gran importancia para el desarrollo de los pollos, ya que además de una proporción alta de proteínas y muy diversos aminoácidos, las arañas presentan una elevada cantidad de Taurina, un neurotransmisor imprescindible para el desarrollo neuronal de los pollos. En este sentido hemos encontrado que los pollos que ingieren más arañas, tienen mejor condición física. Otro punto importante es que los Carboneros de color amarillo más intenso, que por otros trabajos sabemos que son individuos de mayor calidad, son justamente los que aportan una mayor cantidad de arañas a los pollos.

Parada 1.3 - Método trampeo. Carboneros de ciudad y de bosque

Durante el invierno capturamos a los Carboneros con trampas especiales de embudo (Figura 6). Las trampas funcionan normalmente como comederos, y cuando se quiere capturar a los animales se activan como trampas. La finca tiene distribuidas una quincena de estas trampas. La captura reiterada de los distintos individuos en las distintas trampas permite estimar la densidad de individuos y su área de deambulación. Estas trampas se están utilizando también en algunos parques de Barcelona, lo que nos permite comparar las adaptaciones de los Carboneros al medio urbano. Estudios genéticos han demostrado que los Carboneros de bosque y los de ciudad son distintos, y hay en general poco intercambio entre las dos subpoblaciones. Los Carboneros de ciudad tienen menos miedo a los objetos nuevos, son más agresivos, y se escapan de las trampas con mayor facilidad.



Figura 6. Trampa de embudo para la captura de Carboneros © MCNB



Figura 7. Midiendo el color de un Carbonero con el Colorímetro © MCNB

Parada 1.4 - Font Nova ¿Qué medimos?

En la gran mesada al lado de la fuente es donde tenemos nuestro campamento base. Los Carboneros capturados son anillados, se miden, y se les toman muestras de sangre (para ADN) y de plumas (para isótopos estables), y se les mide el color con colorímetros portátiles (Figura 7).

Parada 1.5 - Font Vella. Mosquitos y carboneros

Los puntos de agua son un foco de mosquitos. Se desconoce sin embargo a qué distancia se desplazan los mosquitos. Es por ello que en Can Catà disponemos también de una red de trampas de mosquitos (Figura 8). A partir de la captura de hembras con sangre y técnicas moleculares, podemos analizar qué proporción de mosquitos son portadores de *Plasmodium* y otros parásitos sanguíneos. La sangre de los mosquitos también nos permite determinar a partir de la identificación por ADN, a qué especies han picado los mosquitos, y saber así la proporción de Carboneros que son picados por mosquitos. La toma de muestras de sangre de los Carboneros nos permite así mismo conocer qué proporción de Carboneros están infectados realmente por parásitos sanguíneos.



Figura 8. Trampa para mosquitos © MCNB

En las cajas nido medimos también diferentes aspectos de la personalidad de los Carboneros. La colocación de un objeto “extraño” sobre la caja nido y el tiempo que necesitan para entrar en la

caja con ese objeto mide la neofobia del individuo. Introducir un modelo de ratón por la boca de la caja mientras la hembra incuba, permite medir su grado de valentía. La colocación de un Carbonero disecado cerca de la caja nido permite medir la agresividad del macho según el número de ataques que realice al señuelo.

Parada 1.6 - Seguimiento de *Zoropsis*. Utilidad del SIG

El seguimiento de las cajas nido también permite hacer un seguimiento de la fenología de reproducción y el uso del espacio de las arañas *Zoropsis* (Figura 9), ya que estas también las utilizan para criar. Esta araña es uno de los recursos preferidos de los Carboneros, ya que contiene 100 veces más taurina que los otros artrópodos. La colocación de trampas en los árboles permite así mismo estudiar su modo de dispersión (por el suelo o por las copas).

La utilización de las tecnologías SIG ligadas a satélites en combinación con muestreos *in situ*, permite el mapeado más preciso de hábitats y su extrapolación a toda el área de estudio. En Can Cata hemos tomado 50 unidades de muestreo de 25m de radio alrededor de 50 cajas nido, y se ha censado y clasificado toda la vegetación presente. Estos datos han sido posteriormente correlacionados con los valores de distintos parámetros medidos vía satélite, y a partir de esas correlaciones se ha podido elaborar un mapa continuo para toda la zona de estudio (Figura 10). Esos datos son posteriormente utilizados para valorar, por ejemplo, las variables clave que explican la presencia y abundancia de mosquitos o el éxito reproductor de los Carboneros.



Figura 9. Ejemplar hembra de *Zoropsis* en caja nido
© MCNB

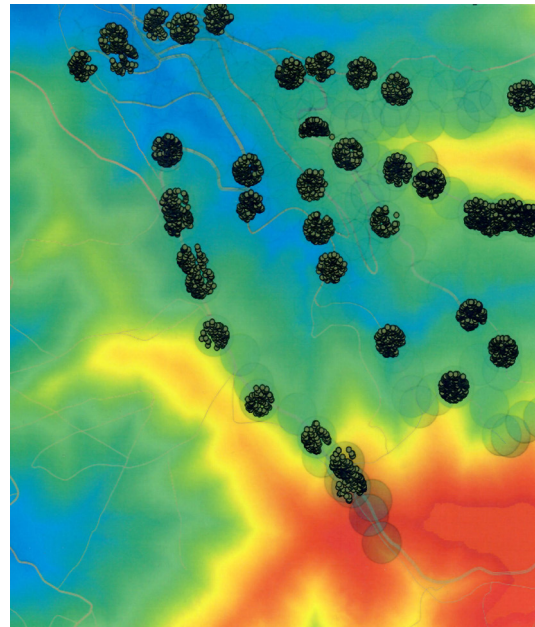


Figura 10. Mapa de Can Cata con círculos muestreados y mapa de vegetación © MCNB

PARADA 2: ÉRASE UNA VEZ... LA HISTORIA GEOLÓGICA DE BARCELONA

Iria Díaz-Ontiversos y Yael Díaz-Acha

La ciudad de Barcelona invita a ser paseada y observada para descubrir que cada rincón esconde una historia. Cuando se pasea con ojos de naturalista se plantean muchas preguntas:

¿Qué hay debajo de la ciudad? ¿Por qué Collserola y Montjuïc son tan distintas? ¿Por qué el hombre escogió históricamente este lugar para vivir? ¿Siempre ha sido así el paisaje de esta zona?

Las respuestas se hallan estudiando los afloramientos de roca, minerales y fósiles que aún podemos hallar “in situ”, estudiando los fondos, históricos y recientes, del Museu de Ciències Naturals de Barcelona y revisando la bibliografía que muchos geólogos han elaborado a lo largo del tiempo hasta hoy (VEZIAN, 1856, ALMERA, 1891, ALMERA, 1903, VAQUER, 1972, CABRERA & SANTANACH, 1979, RIBA & COLOMBO, 2009, SANTANACH *et al.*, 2011 ...)

Lo primero que se percibe andando por Barcelona es su situación sobre un plano inclinado que va desde la sierra de Collserola al mar Mediterráneo y se enmarca entre los ríos Llobregat, al suroeste, y Besós, al noreste. En este plano hallamos depósitos cuaternarios de erosión, de playa y de marisma. ¿De dónde provienen los sedimentos? Gran parte de los materiales provienen de la erosión de las rocas que forman la sierra de Collserola y las colinas (“turons”) que se alzan en la falda de la sierra, así como también de la más recientemente formada montaña de Montjuïc. La historia de la formación de estas montañas es la que nos ayudará a comprender las preguntas que se nos plantean (Figura 11).

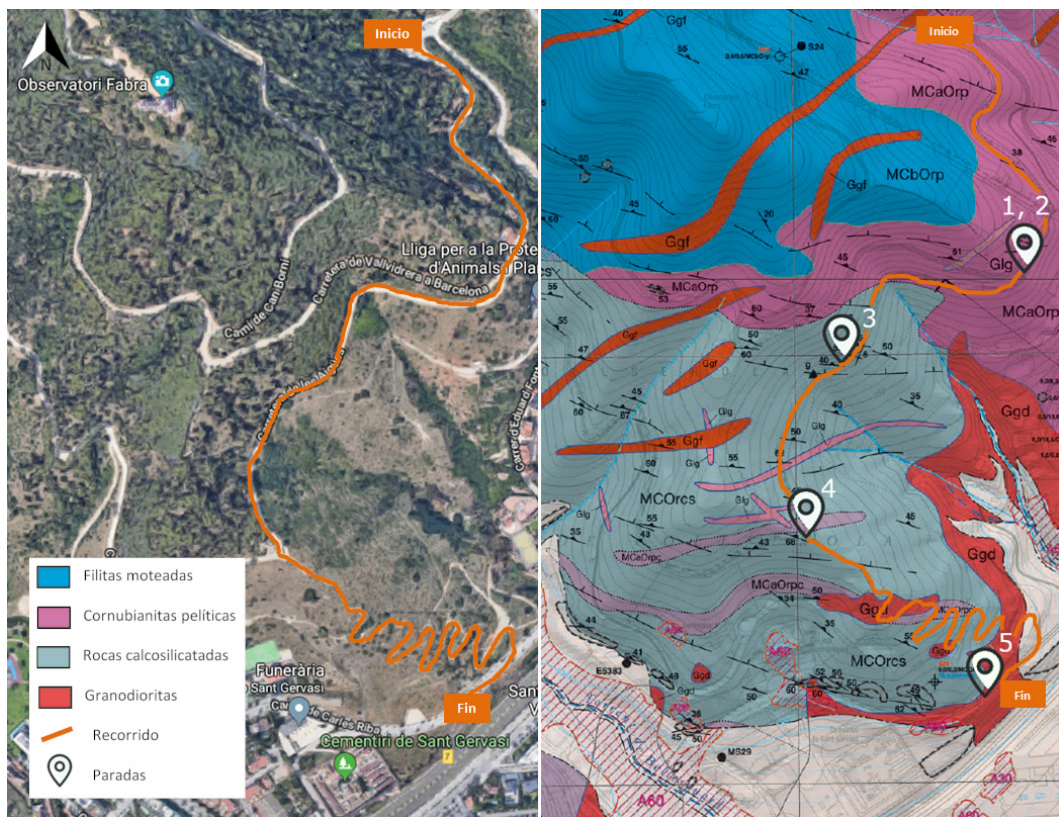


Figura 11. A. Esquema del recorrido. Mapa de base ©GoogleMaps. B. Esquema del recorrido y paradas en el contexto geológico. Modificado a partir del mapa geológico de zonas urbanas 1:5000 del Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC).



Figura 12. Vista del perfil de la ciudad de Barcelona © MCNB – Iria Díaz

Parada 2.1 - Introducción geográfica y geológica

La sierra de Collserola es un macizo de unos 15 km de largo y 6 km de ancho perteneciente a la cordillera Litoral que, junto con la depresión Prelitoral y la cordillera Prelitoral, forma una unidad geológica paralela a la costa mediterránea. Se trata de un bloque elevado, delimitado por fallas normales de dirección NE-SO. Limita al NO con la depresión del Vallés; al SE con el plano de Barcelona; al SO con el río Llobregat, que la separa del Garraf; y al NE con el río Besós, que la separa de la sierra de la Marina. Collserola presenta un relieve suave y asimétrico (Figura 12), con su punto más alto en el Tibidabo (512 m). La sierra de Collserola está casi exclusivamente formada por materiales del basamento herciniano, rocas ígneas y metamórficas de edad paleozoica afectadas por la orogenia varisca. Las rocas más abundantes son pizarras y filitas.

Al sur de la ciudad, sobresaliendo del plano del delta del Llobregat, se levanta la montaña de Montjuïc. En su vertiente marina, al este, presenta un perfil escarpado, delimitado por una falla que la separa de forma abrupta del mar Mediterráneo. Hacia el oeste, desciende con pendiente suave hasta la ciudad. Es en esta vertiente donde se encuentran la mayoría de antiguas canteras que proveyeron de materia prima las principales construcciones de la capital. Su extensión es de unas 360 ha, aproximadamente, y su altura máxima 173 metros. La montaña de Montjuïc está formada por rocas sedimentarias depositadas durante el Mioceno en un ambiente deltaico.

El inicio geológico de la ciudad de Barcelona

La historia de Barcelona empieza durante el periodo Ordovícico-Carbonífero (hace 300-450 Ma) cuando la zona correspondiente a Collserola estaba ocupada por el mar y la sedimentación y compactación generaron las rocas paleozoicas.

A finales del Paleozoico (318-280 Ma) tuvo lugar un proceso de orogénesis (conjunto de procesos geológicos que llevan a la formación de un sistema montañoso) denominado Orogenia Herciniana. Este levantamiento orogénico era consecuencia del choque de Laurasia y Gondwana, dando resultado el supercontinente Pangea. Durante una primera fase se originó un plegamiento y clivaje general (dirección ONO-ESE) que generó un metamorfismo regional de grado bajo dando lugar a las pizarras y filitas. Posteriormente hubo otras fases de deformación e intrusión de magmas graníticos que provocaron un incremento de la temperatura dando lugar a una aureola de metamorfismo de contacto que afectó a las rocas encajantes y generando granitoides.

Este nuevo relieve fue erosionándose hasta que entre finales del Cretácico y en el Paleógeno (hace 85-20 Ma) la placa africana chocó contra la euroasiática desencadenando la orogénesis llamada



Figura 13. Imagen de paisaje de Collserola desde el Turó del Carmel. © MCNB – Xosé Díaz

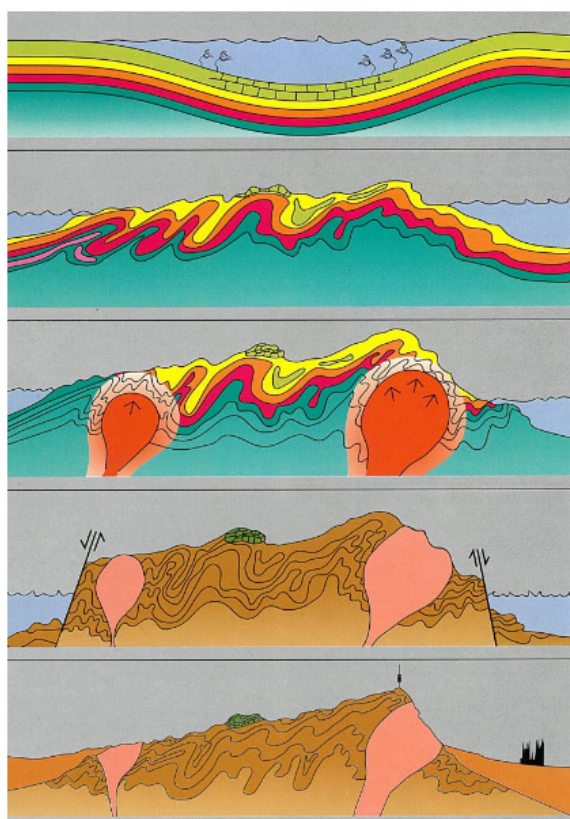


Figura 14. Esquema de la formación geológica de la cordillera de Collserola © Parc de Collserola – Heleni Munujos

Estas capas se acumularon formando un anticlinal debido a la diferencia de compactación de los sedimentos. Los fósiles que podemos encontrar hoy en la montaña de Montjuïc nos indican que la fauna y la flora de esta época eran muy abundantes. Hacia finales del Mioceno, hace unos

Orogenia Alpina. Este proceso provocó el levantamiento de las sierras costeras catalanas mediante fallas inversas de dirección NNE-SSO (Figuras 13 y 14).

El resultado montañoso del levantamiento alpino se vio afectado por una fase de distensión Neógena (2,58 a 23,3 millones de años) asociada a la apertura del Mediterráneo. En esta fase se generaron fallas normales, de dirección NE-SO, que dejaron Collserola como un bloque elevado. El mar inundó el plano de Barcelona, remontando el Llobregat (Río Rubricata) y produciendo una nueva sedimentación (Figura 15).

La formación de la montaña de Montjuïc

La Orogenia Alpina generó las cordilleras costeras catalanas y con ellas Collserola, pero a la ciudad de Barcelona aún le faltaba un elemento del relieve para asemejarse a la que conocemos hoy en día (Figura 16).

Durante el Neógeno se depositaron, en el plano de Barcelona, sedimentos procedentes de la erosión de la sierra de Colleserola, en un contexto deltaico. Se sedimentaron capas de arenas finas y gruesas, alternadas con margas y lutitas.

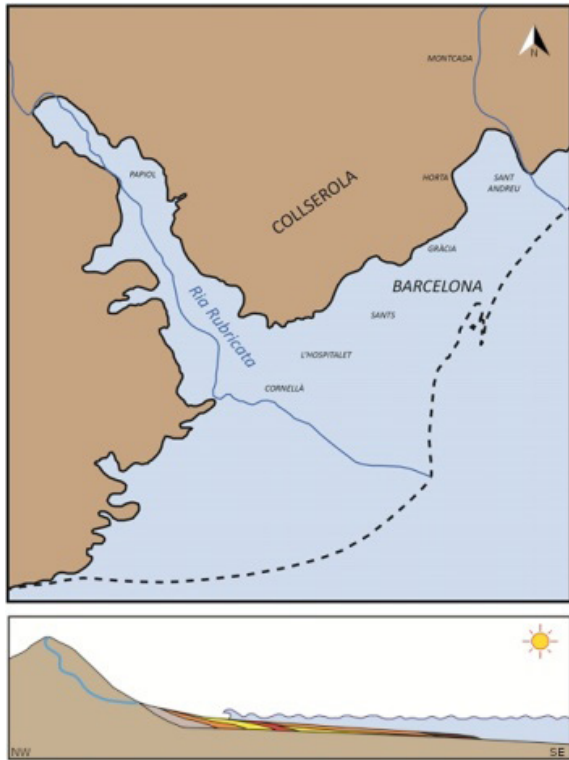


Figura 15. Esquema y perfil de Barcelona durante el Neógeno. © MCNB

15 Ma, este anticlinal fue emergiendo del mar, convirtiéndose en la isla de Montjuïc (Figura 17 y 18).

En el Plioceno (2,58 a 5,33 Ma) se depositaron margas fosilíferas en la ría Rubricata, situada en lo que sería el actual delta del Llobregat, de Martorell hasta el mar. A finales de esta época la masa continental se fue levantando y la ría se fue colmatando con los sedimentos aportados. Estos dos procesos generaron el avance de la costa y los sedimentos del río llenaron la llanura de Barcelona hasta llegar a dibujar una línea de costa parecida a la actual, con Montjuïc como un cabo (Figura 19, izquierda).

Finalmente, durante el Cuaternario se han producido diferentes glaciaciones y un descenso del nivel del mar, potenciando la erosión del relieve hasta moldearlo al perfil y a la línea de costa actuales (Figura 19 derecha).



Figura 16. Vista de la Montaña de Montjuïc desde el Turó del Carmel. © MCNB – Xosé Díaz

Parada 2.2 - Cornubianitas moteadas (Unidad MCaOrp)

El macizo de Collserola está formado principalmente por pizarras y filitas. Estos materiales proceden de rocas lutíticas que con el efecto del aumento de la presión y la temperatura generado a partir de una orogenia, modificaron su mineralogía y microestructura. Es el proceso que llamamos metamorfismo. En este afloramiento (Figura 20) observamos unas rocas similares, las cornubianitas moteadas. Éstas se encuentran en la zona que denominamos aureola metamórfica, dentro de la franja de influencia de la intrusión granodiorítica, y han sido afectadas por metamorfismo de contacto. El aumento de la temperatura provoca que la roca original recrystalice y se generen minerales nuevos, sin orientación preferente ya que, en este caso, no hay efecto de la presión.

En esta parada observamos que las conubianitas son rocas más compactas, aunque en este punto conservan cierta foliación, y que presentan un moteado característico, de un mineral redondeado y oscuro, la cordierita.

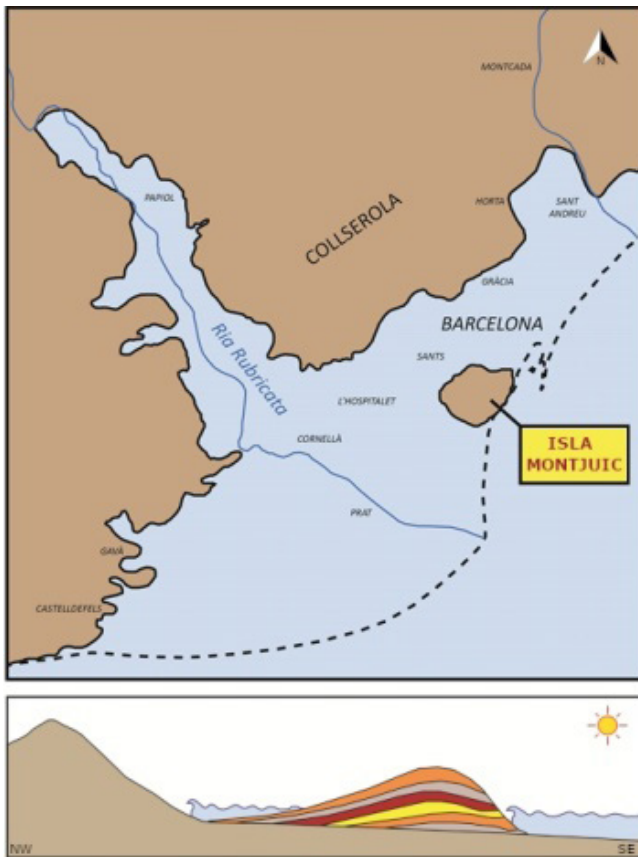


Figura 17. Esquema y perfil de Barcelona a finales del Mioceno e inicios del Plioceno. © MCNB



Figura 18. Aspecto que pudo ofrecer la vegetación en Montjuïc, visto desde Pedralbes, en los tiempos pliocénicos (ALMERA, 1894).

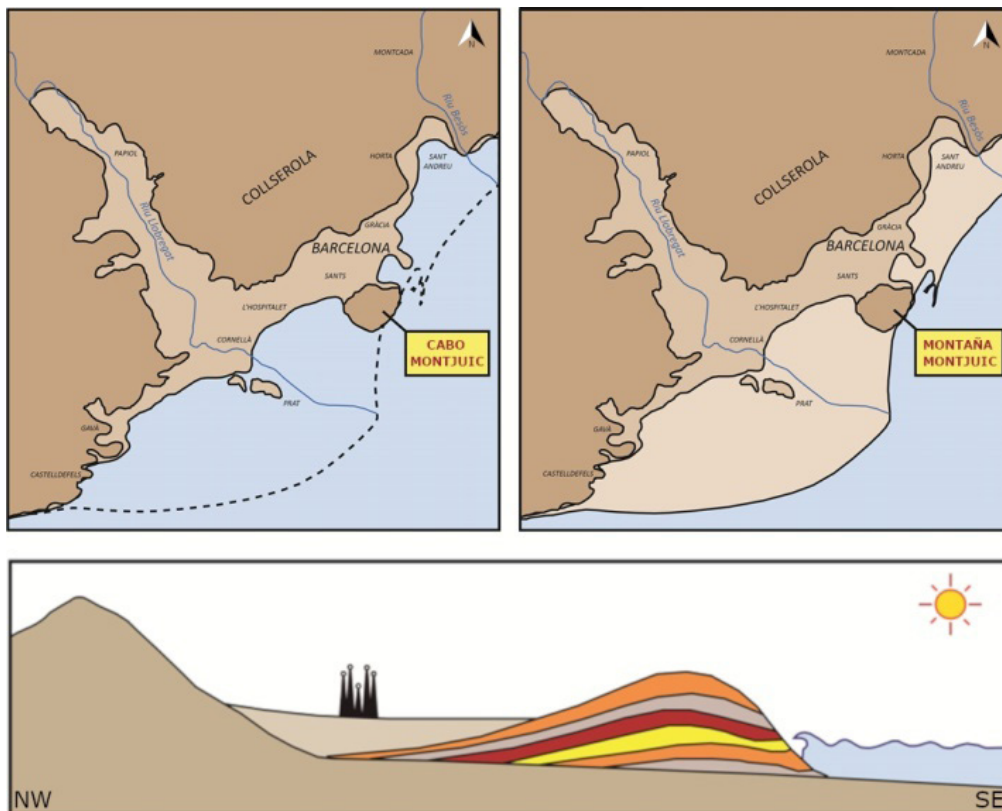


Figura 19. Esquema y perfil de la creación del plano de Barcelona durante el final del Plioceno y el Cuaternario © MCNB



Figura 20. Afloramiento de cornubianitas moteadas. © MCNB – Iria Díaz



Figura 21. A. Afloramiento de la unidad MCOrcs. B. Capas de granatita. C. Alternancia de corneanas calcosilicatadas y máficas. © MCNB – Yael Díaz/Iria Díaz

Parada 2.3 - Alternancia de corneanas calcosilicatadas y máficas (Unidad MCOrcs)

En este corte (Figura 21A) podemos ver otro tipo de roca encajante diferente a las cornubianitas que afloraban por el camino. Se observan unas rocas laminadas, duras, formadas por una alternancia de niveles claros, en tonos rosados, con otros más oscuros, casi negros (Figura 21C). Se trata de otro producto del metamorfismo de la zona: el que afectó a una sucesión de rocas carbonatadas y volcánicas que fueron modificadas debido a la intrusión. Los niveles rosados corresponden a corneanas calcosilicatadas, formadas por granate y vesubianita, y los niveles verde oscuro son corneanas máficas, formadas por anfíbol, plagioclasa y diópsido.

Además, destacan aquí unas capas más gruesas y de color rosado, de una roca prácticamente monomineral, la granatita (Figura 21B). Como su nombre indica, está formada por una acumulación de granates que llegan a ser centimétricos. También se pueden observar algunos niveles milimétricos de color verde en los que encontramos diópsido.

Parada 2.4 - Filones tabulares (Unidad Glg)

En esta curva del Passeig de les Aigües afloran filones de composición granítica asociados a la intrusión de la granodiorita (Figura 22). Destacan en el suelo ya que son blancos y contrastan con el gris-marrón de las rocas encajantes. Estos filones tienen la misma mineralogía que la granodiorita (cuarzo, feldespato, moscovita) pero el tamaño de grano es mayor de 2 cm, y en ese caso hablamos de pegmatitas, o menor de 2 mm, si se trata de aplitas. Forman cuerpos tabulares que intruyen aprovechando planos de debilidad de la roca encajante, como fracturas o la propia foliación.

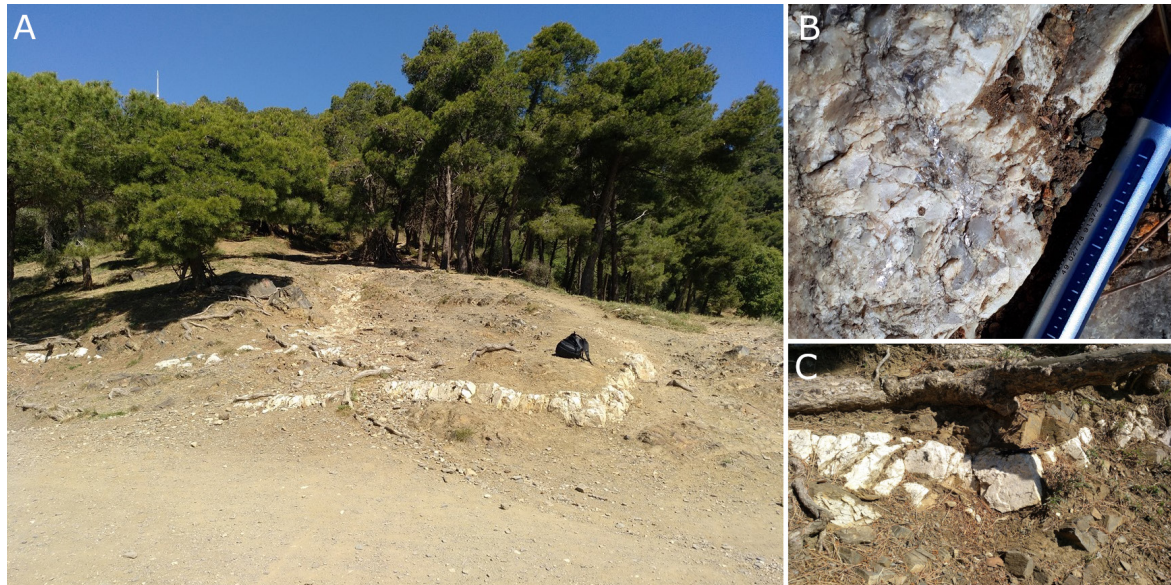


Figura 22. A. Afloramiento de filones tabulares de composición granítica. B. Detalle de una pegmatita. C. Contacto limpio entre un filón y la roca encajante. © MCNB – Yael Díaz/Iria Díaz

Parada 2.5 - El plutón granodiorítico (Unidad Ggd)

En esta última parada podemos observar el contacto de la intrusión magmática (Figura 23). Mirando hacia la sierra, a la derecha destaca una roca clara, la granodiorita, y a la izquierda rocas más oscuras, de un color marrón, que corresponden a las rocas metamorfizadas (corneanas).

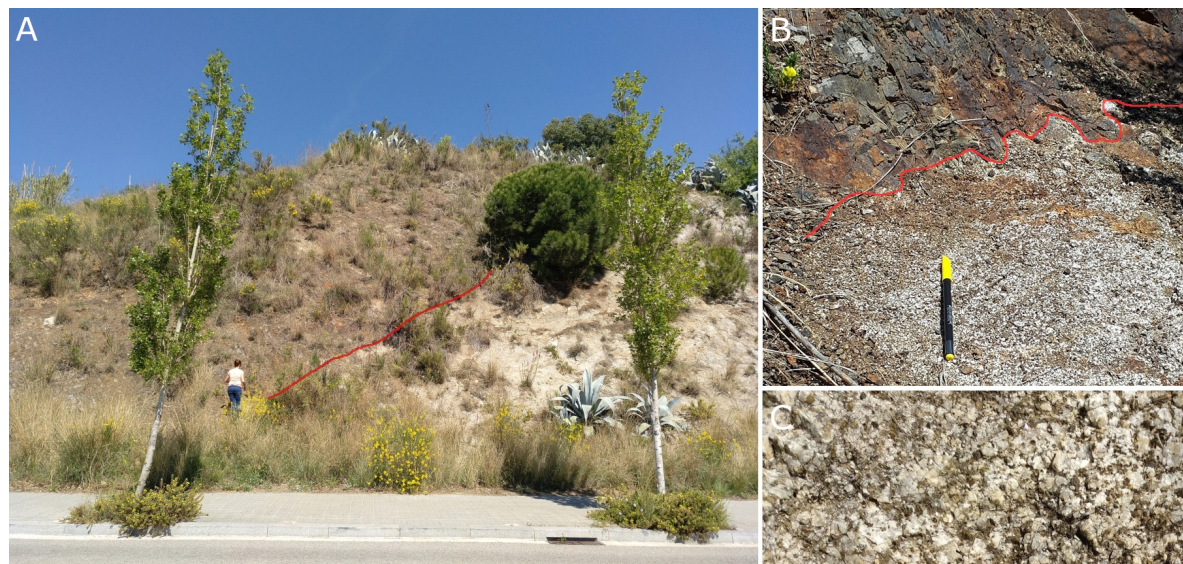


Figura 23. A y B. Contacto de la granodiorita con las rocas encajantes (línea roja). C. Detalle de la granodiorita, ligeramente alterada. © MCNB – Yael Díaz/Iria Díaz

Tenemos que imaginarnos la intrusión en un contexto en profundidad. Durante una orogenia se produce la fusión de roca que origina algunos magmas. La roca fundida asciende por la corteza terrestre utilizando fracturas y zonas de debilidad y se encaja en las rocas preexistentes. Esta intrusión eleva la temperatura de la roca encajante en la zona de contacto, lo que produce el metamorfismo térmico de esas rocas. En el contacto, la roca metamorfizada es compacta y oscura, y ha perdido

la foliación, ya que uno de los efectos del metamorfismo de contacto es el endurecimiento de ésta debido a la recristalización que se produce (de ahí el nombre de corneana, “cuerno”). A medida que nos alejamos del plutón la influencia de la temperatura es menor y consecuentemente el efecto del metamorfismo de contacto disminuye hasta desaparecer.

Con el tiempo el magma se va enfriando lentamente y cristalizando hasta convertirse en una roca plutónica dura. En este caso se trata de una granodiorita de grano grueso y textura equigranular formada por cuarzo, feldespatos y moscovita. Al exponerse al exterior la roca se altera y se erosiona produciendo una arena gruesa, feldespática, que se denomina “sauló” y es muy típica del litoral catalán.



Figura 26. Ejemplares en fruto de *Xanthorrhoea glauca*.
© MCNB – JBB



Figura 27. Flores del fynbos surafricano. © MCNB – JBB



Figura 28. Olivo centenario procedente de Caimari, donado por el Gobierno Balear en 1991. © MCNB – JBB

El Jardí Botànic està especialitzat en les plantes que viuen en les regions del món amb clima mediterràneo. Entre els paral·lels 30 i 40 de les costes occidentals dels cinc continents existien àrees limitades amb clima mediterràneo. Aquest clima es caracteritza pels estius secs i hiverns humits i més o menys freds. Com que les plantes no poden regular la seva temperatura el clima mediterràneo comporta dos períodes anuals d'estrés: el fred a l'hivern i la sequia a l'estiu. Les plantes anuals, bulboses, petits arbusts i arbres escleròfils com les encines són les formes biològiques més comunes entre les plantes mediterrànies de tot el món (Figura 25).

Les regions amb clima mediterràneo ocupen poc més del 1,7% de la superfície emergida de la Terra però acullen algunes de les flors més riques del món, amb moltes espècies endèmiques.

La vegetació en el jardí botànic està agrupada segons el seu origen geogràfic. Poden veure's juntes espècies d'Àfrica Occidental i Meridional (Figura 26), del SW d'Àfrica (Figura 27), Xile central, Califòrnia i les de la Cuenca Mediterrànea (Figura 28), que hem dividit a la vegada a la Península Ibèrica, el N d'Àfrica, el Mediterràneo Oriental i les Illes Canàries (Figura 24).

Actualment es cultiven unes 2000 espècies distintes. Entre les més notables cal citar molts arbres surafricans, una considerable col·lecció d'eucalipts i proteàcies australianes, matorrals ibèrics, cedrales del N d'Àfrica, la vegetació de les Canàries ordenada pels diferents pisos de vegetació, el llac d'entrada, completament naturalitzat, la vegetació dels yesos, una de les més originals del conjunt del jardí... A més es conserva una bona col·lecció pública de Bonsais, generada a partir de la donació de la col·lecció de Pere Duran i Farell.

PARADA 4: GABINETE SALVADOR

Neus Ibáñez

Un gabinete de curiosidades era un espacio privado, abierto sólo a visitantes selectos, lleno de muebles con cajones y estantes, donde se acumulaban objetos de todo tipo. Durante tres siglos, estos gabinetes fueron el espacio privilegiado para desarrollar la historia natural. El gabinete Salvador fue formado entre los siglos XVII y XVIII por la familia Salvador, una estirpe de apotecarios de Barcelona, que durante tres generaciones fueron enriqueciendo el Museo a base de intercambios con científicos europeos. La colección está formada por una magnífica biblioteca, un herbario (actualmente el más antiguo de España), documentos manuscritos, colecciones de moluscos, fósiles, drogas y varias piezas de vegetales y animales disecados.

Joan Salvador i Riera (1683-1726), fue probablemente la figura más relevante de la familia y de la historia de las ciencias naturales en España de aquella época. Su obra más importante consistió en unificar y ordenar las colecciones familiares.

La saga de los Salvador continuó con el hermano de Joan, Josep Salvador i Riera (1690-1760). A la muerte de su padre entró en posesión de las colecciones familiares e hizo construir estanterías para los libros, armarios para las drogas y cajas especiales que se usaron para conservar los herbarios; en resumen, organizó la colección tal y como la conocemos hoy en día.

El último de los Salvador que se interesó por las ciencias naturales fue Josep Salvador i Soler (1804-1855). Su prematura muerte en Agen fue determinante para que la familia tuviera que vender la casa donde tenían depositadas las colecciones en la calle Ample de Barcelona y las trasladara a otra propiedad familiar, una masía situada en Bleda, Alt Penedès.

En esta masía permanecieron olvidadas durante más de medio siglo. Pius Font i Quer las reencontró en 1923 y desde entonces hizo lo posible para incorporarlas al Museo de Ciencias Naturales de Cataluña. No fue hasta el 1938, en plena guerra civil, que se pudieron integrar el patrimonio del Institut Botànic de Barcelona gracias a un decreto de la Conselleria de Cultura de la Generalitat de Catalunya.

Desde entonces, el gabinete de curiosidades se conservaba en el antiguo Institut Botànic, preservado pero sin poder ser abierto al público por razones de seguridad (Figura 29).

A partir del nuevo convenio entre el CSIC y el Ayuntamiento de Barcelona, en 1998 se decidió la construcción de un nuevo edificio para el Institut Botànic dentro del nuevo Jardí Botànic (Figura 30), donde desde el primer momento quedó claro que el gabinete debía encontrar su espacio en las mejores condiciones de conservación y, a la vez, estar abierto a la contemplación del público.



Figura 29. Gabinete Salvador en el antiguo Institut Botànic de Barcelona. © Arxiu Fotogràfic de Barcelona



Figura 30. Nuevo Institut Botànic de Barcelona (ubicado dentro del Jardí Botànic de Barcelona) © Alicia Alcaide



Figura 31. Gabinet Salvador expuesto en la planta cero del Institut Botànic de Barcelona. © MCNB – Jordi Vidal



Figura 32. Àmbit 3 de la exposició *Salvadoriana* (mayo 2014 - abril 2016), dónde se reproducía el Gabinet Salvador a través de fotografías de los muebles originales. © MCNB – Jordi Vidal

Desde el año 2003, con la inauguración del nuevo edificio del Institut Botànic, el Gabinet es visible al público en la planta cero como exposición permanente (Figura 31).

Esta nueva ubicación también ha hecho posible la proliferación de trabajos académicos elaborados con la documentación, la correspondencia, los primeros catálogos especializados parciales, la publicación del catálogo de la biblioteca en 2008 y la tesis sobre herbarios históricos en 2006.

Durante el año 2010 el Museu de Ciències Naturals de Barcelona en coproducción con el Institut Botànic de Barcelona (Ayuntamiento de Barcelona-CSIC) decidieron producir una exposición temporal para dar a conocer el gabinete de curiosidades de la familia Salvador (Figura 32). El comisariado fue llevado a cabo por parte de José Pardo Tomás (Instituto Milà i Fontanals-CSIC) y Neus Ibáñez (Institut Botànic de Barcelona).

Se llevó a cabo un trabajo de investigación que desembocó en la localización de más de 5.000 objetos (libros, documentos y piezas muy valiosas) que estaban en manos privadas. La adquisición por parte del Ayuntamiento de Barcelona, en el verano de ese mismo año, de estos nuevos materiales supuso la oportunidad de reunir este tesoro del patrimonio científico, sobrevivido a lo largo de prácticamente cuatro siglos.

Al mismo tiempo se inició un proyecto en 2011 con el fin de concluir el inventario de la colección de ciencias naturales conservada en el Gabinet. Excepto los libros y el herbarios que ya estaban catalogados, todos los materiales fueron revisados y su conservación preventiva mejorada. Se inventariaron y

documentaron los ejemplares geológicos, zoológicos, botánicos y algunos materiales artificiales. Gran parte de este fondo ha sido revisada por expertos.

En total, en la colección hay conservadas 9.237 unidades de registro, que corresponden a casi 14.000 especímenes (véase tabla 1 y Figura 33). El 56 % de la colección está constituida por elementos de botánica, lo que confirma la vertiente evidentemente botánica que tenían los boticarios. Los siguen en número de especímenes los elementos de zoología, con un 20 %, que corresponden principalmente a animales invertebrados, la mayoría moluscos de los que se conservan las conchas.

Tabla I. Grupos principales de la colección Salvador (números totales)

| Grandes grupos | Unidades de registro | Estimación de especímenes |
|-----------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| Botánica | 5.218 | 5.218 |
| Zoología | 1.820 | 1.828 |
| Paleontología | 902 | 3.359 |
| Artificialia | 645 | 645 |
| Geología | 644 | 3.000 |
| Sin identificar | 8 | 8 |
| TOTAL | 9.237 | 14.000 |

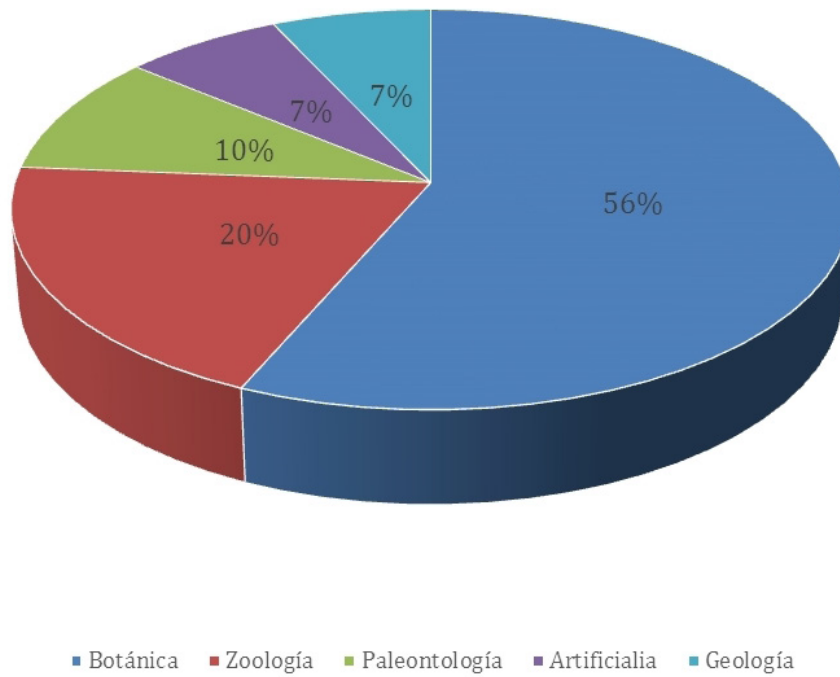


Figura 33. Grupos principales de la colección Salvador (porcentajes).

PARADA 5: EL MUSEO MARTORELL Y EL CATELL DELS TRES DRAGONS

Eulàlia Garcia Franquesa, Montserrat Navarro y Joan Carles Senar

Los dos edificios más antiguos del Museo se encuentran en el Parc de la Ciutadella. En ellos se conservan las colecciones de geología, paleontología y zoología, la Biblioteca, el Archivo, los laboratorios y las reservas. Los proyectos principales que realizan los técnicos en ambos edificios se centran en la conservación, documentación, investigación y divulgación del patrimonio de colecciones y patrimonio documental. Así como la investigación en temas de geología, paleontología, zoología y conservación preventiva.

Parada 5.1: El Museo Martorell, antes Museo de Geología de Barcelona

En 1878 Francesc Martorell i Peña lega a la ciudad de Barcelona sus colecciones de ciencias naturales y arqueología y su biblioteca, junto con 125.000 pesetas para construir el edificio que las albergara. En 1882, el Ayuntamiento de Barcelona inauguró el Museo Martorell de Ciencias Naturales y Arqueología en el Parque de la Ciutadella. Fue el primer museo público de la ciudad y acogía colecciones de arqueología, etnología, botánica, zoología, geología, numismática y libros.



Figura 34. Entrada principal del Museu Martorell. ©MCNB



Figura 35. Colecciones de fósiles en el Museu Martorell. ©MCNB Oriol Sardà & Albert Heras



Figura 36. Colección de Mineralogía ordenada y conservada en cajas transparentes. ©MCNB



Figura 37. Biblioteca del Museu Martorell. © MCNB – Oriol Sardà & Albert Heras

El edificio, obra del arquitecto Antoni Rovira i Trias, es de estilo neoclásico y está constituido por tres cuerpos rectangulares. El arquitecto se inspiró en otros museos de ciencias naturales de Europa, como el de París (Figura 34).

En 1917 comenzó el traslado de la sección zoológica y los especímenes de botánica, que ocupaban una ala del Museo, hacia el Café-Restaurante de la Exposición Universal 1888, en el mismo Parque de la Ciutadella, denominado hasta entonces Museo de Cataluña y, a partir de ese momento, Museo de Biología. En el Museo Martorell quedaron los fósiles, los minerales y las rocas. Los museos continúan separados hasta el año 2000, cuando a iniciativa del Institut de Cultura de Barcelona, se compacta la gestión administrativa de los dos museos, se centralizan servicios y se unifican protocolos, creando el nuevo Museu de Ciències Naturals de la Ciutadella, que posteriormente pasó a denominarse Museu de Ciències Naturals de Barcelona, integrando también la gestión del Jardí Botànic de Barcelona. En 2009, el Museo incorpora un nuevo edificio, en la zona del Fòrum de las Culturas, distrito de San Martí, que se destinará a los Programas Públicos: exposiciones permanente y temporal, actividades, comunicación. A partir de este momento, los antiguos Museo de Geología de Barcelona y Museo de Zoología de Barcelona se denominan Museo Martorell y Laboratorio de Natura respectivamente.

Actualmente el edificio alberga las reservas las colecciones de paleontología (Figura 35), mineralogía (Figura 36) y petrología, la biblioteca geológica y paleontológica (Figura 37) y los laboratorios de preparación y lámina delgada, junto todo el personal dedicado. Las dos salas, que antiguamente eran salas de exposición (Figura 38 y 39), siguen manteniendo el mobiliario histórico confiriéndole un aire nostálgico, aunque hoy en día estos espacios están dedicados a almacenamiento y consulta del material.

A diciembre 2018 se conservan 26.644 minerales, 18.538 rocas y 163.748



Figura 38. Sala de mineralogía y petrología del Museu Martorell. ©MCNB – Oriol Sardà & Albert Heras



Figura 39. Imagen de la sala de paleontología del Museu Martorell. ©MCNB – Oriol Sardà & Albert Heras

unidades de registro de fósiles. Entre los que se destacan 712 fósiles Tipos. Los ejemplares son inventariados, documentados en la base de datos Pangea Database® y catalogados. También son revisados, consultados y prestados. Finalmente publicados para ser accesibles a la comunidad científica y al público general. Las líneas de investigación que se llevan a cabo en las colecciones geológicas y paleontológicas son: GeoArqueología y Arquimetría y Biostratigrafía y Paleobiogeografía del Tethys. Se publica *Treballs del Museu de Geologia* <<http://tmgb.museucienciasjournals.cat>> que acoge trabajos sobre ciencias geológicas.

Parada 5.2: El Laboratori de Natura, antes Museu de Zoologia, popularmente conocido como Castell dels Tres Dragons

Este edificio modernista se encargó al arquitecto Lluís Domènech i Montaner para albergar el café-restaurant de la Exposición Universal de 1888 que tuvo lugar en el parque (Figura 40).

Antes de ser dedicado a museo, el edificio tuvo varios usos: Museo de la Historia, Escuela y Conservatorio Municipal de Música, Oficina para parados, Comedores sociales. Actualmente se conservan en él: 1.454 registros sonoros, 88.544 registros de invertebrados no artrópodos, moluscos mayoritariamente, más de 1.870.000 artrópodos, en su mayoría insectos (Figura 41). Y 36.749 especímenes de cordados (vertebrados). La colección zoológica contiene 5.769 tipos, mayoritariamente insectos.

A su ingreso muchos ejemplares zoológicos requieren preparación. Ésta se lleva a cabo en los laboratorios (Figura 42). Una vez preparados los especímenes se guardan en reservas (Figura 43) y todas las



Figura 40. Exterior del Castell dels Tres Dragons. ©MCNB – Oriol Sardà & Albert Heras.

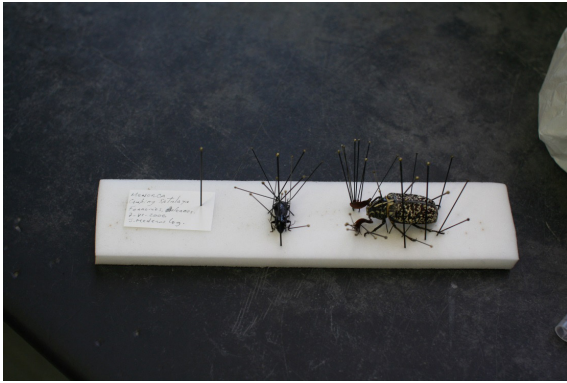


Figura 41. Preparación de un insecto. ©MCNB



Figura 42. Laboratorio de preparación de la colección de vertebrados. ©MCNB



Figura 43. Armarios compactos donde se conserva la colección de invertebrados en alcohol. ©MCNB

colecciones del MCNB y las del Institut Botànic de Barcelona son conservadas por responsables de conservación–restauración del Laboratorio de Conservación Preventiva y Restauración (LCPR) (Figura 44).

Los ejemplares son inventariados, documentados en bases de datos y catalogados. También son revisados, consultados y prestados. Finalmente sus datos asociados son publicados para ser accesibles a la comunidad científica y a la ciudadanía en general. Actualmente están publicados en GBIF (*Global Biodiversity Information Facility*), en la web del Museo y en el portal Bioexplora.cat (Taxo&Map,...), entre otros. Se editan dos publicaciones: *Animal Biodiversity Conservation* <<http://abc.museocienciasjournals.cat/>> y *Arxius de Miscel·lània Zoològica* <<http://amz.museocienciasjournals.cat/>>. Las líneas de investigación en las colecciones de zoología son: Bioespeleología (línea iniciada por el Dr. Español), Ecología funcional en agrosistemas, Estudios de Biodiversidad- Seguimientos de especies actuales e históricas, Investigación en colecciones zoológicas, Mejora de técnicas de preparación zoológica de vertebrados, Ecología de Vertebrados. El LCPR lleva a cabo investigación sobre mejoras en la conservación preventiva y restauración de colecciones de historia natural.

La investigación en el MCNB

Los museos tienen el deber de entender y explicar el mundo natural, una ambivalencia que se presenta en los museos de forma única. Es por ello que la investigación es una de las partes clave que vertebran nuestro museo. Los museos tienen su origen en el siglo XVIII. Sus exposiciones, investigación y colecciones eran un reflejo de la nueva manera de ver el mundo natural que inició Linné, y que enfatizaba el orden intrínseco que tiene la naturaleza. Los objetos, convenientemente clasificados y ordenados, en ese momento, transmitían conocimiento por ellos mismos. La llegada de la teoría de la evolución darwiniana en el siglo XIX representa un nuevo cambio conceptual, en el que se pasa de una visión estática de la naturaleza a una visión dinámica, un cambio que en los museos, en general, les costó, y aún les cuesta alcanzar. No obstante, algunos museos supieron hacer este cambio de óptica con gran éxito, y son los



Figura 44. Laboratorio de conservación preventiva y restauración, creado en 2008. ©MCNB

que en definitiva fueron cobijar científicos tan importantes como Ernst Mayr, Edward Wilson, George Simpson o Willi Hennig. Las líneas de investigación que lleva a cabo nuestro museo recoge esta visión dinámica, y por lo tanto, quiere integrar el estudio de la diversidad natural de los organismos a tres niveles: el nivel estático, el nivel dinámico espacial y el nivel dinámico temporal. Nivel estático: ¿Qué es lo que tenemos? (Sistemática y Clasificación). Una parte importante de la investigación que lleva a cabo el Museo se centra en el estudio de esta diversidad natural, incidente en aspectos sistemáticos. Nivel dinámico espacial: ¿Dónde está lo que tenemos? (Modelado de la Distribución). Nivel dinámico temporal: ¿Porque es cómo

es, está donde está y hacia dónde puede ir? (Procesos de Dinámica de Poblaciones y Evolución). Es una línea de investigación también transversal, que puede ligar entre los diferentes departamentos y los diferentes investigadores del MCNB. Líneas de investigación en el departamento de Investigación: Adaptación local bajo el cambio global y patrones de dispersión de la cotorra argentina.

El Centro de documentación

Está integrado en la Red de Bibliotecas del CSIC, el catálogo es consultable a través de: <http://bibliotecas.csic.es/catalogos>

El fondo consta de: 16.851 libros, 1.731 revistas, 1.195 mapas, 1.527 audiovisuales, 2.674 documentos de Archivo Histórico y 9.000 elementos en Archivo fotográfico.

Temáticamente, se incluyen todos los campos de las ciencias de la Tierra, y la zoología, siendo uno de los puntos fuertes las colecciones de libros y revistas sobre entomología y el Libro Antigo Naturalista. También se conservan documentos sobre evolución, la taxidermia, la museología, o el medio ambiente (Figura 45).



Foto 45. Sala de la lectura de la Biblioteca del Laboratori de Natura.
@MCNB – Oriol Sardà & Albert Heras

REFERENCIAS

- ALMERA, J. 1891. *Mapa geològic i topogràfic de la província de Barcelona. Regió primera o de contorns de la capital. 1:40000*. Diputació Provincial de Barcelona.
- ALMERA, J., 1894. *Descripció de los terrenos pliocénicos de la cuenca del Bajo Llobregat y llano de Barcelona*. Mapa Geol. Prov. Barcelona. 351 pàgs.
- CABRERA, L. & SANTANACH, P. 1979. Precisions sobre la disposició estructural dels terrenys triàsics de Vallcarca (Barcelona). *Butlletí Institució Catalana d'Història Natural*. 43, (secció Geologia 2): 73-77.
- RIBA, O. & COLOMBO, F. 2009. *Barcelona: la Ciutat Vella i el Poble Nou. Assaig de Geologia urbana: Barcelona, Catalonia*, Institut d'Estudis Catalans, Reial Acadèmia de les Ciències i les Arts de Barcelona, 278 pàgs.
- SANTANACH, P., CASAS, M., GRATACÓS, O., LIESA, M., MUÑOZ, J.A. Y SÀBAT, F. 2011. Variscan and Alpine structure of the hills of Barcelona: Geology in an urban area/Estructura herciniana y alpina de las colinas de Barcelona: Geología en una zona urbana. *Journal of Iberian Geology* 37(2): 121-127, 129-136.
- VAQUER, R. 1972. *El metamorfismo y las rocas plutónicas y filonianas de la sierra de Collserola (Tibidabo), Barcelona*. Ph. D. Thesis. Universitat de Barcelona, Barcelona, 362 pàgs.
- VEZIAN, A. *Du terrain postpyréen des environs de Barcelona et de ses rapports avec les formations correspondantes du bassin de la Méditerranée*. Imprimerie de Ricard frères. Montpellier, 1856.

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

- ALÍAS, G., INGLÉS, M., LIESA, M., ROSELL, L. Y CENTELLAS, F.A. 2008. *Guia de geologia de Collserola*. Parc de Collserola y Diputació de Barcelona.
- CASANOVA, ROSSEND. 2009. *El Castell dels Tres Dragons*. Ajuntament de Barcelona, Barcelona.
- CAÑAS, J., MASCARÓ, J. Y MUNUJOS, H. 1995. *Llibre guia del Parc de Collserola*. Barcelona. Patronat Metropolità del Parc de Collserola.
- GIBBONS, W. Y MORENO, T. 2012. *The Geology of Barcelona: An Urban Excursion Guide*. London: Geologists' Association. Print. Geologists' Association Guide, 70.
- GÓMEZ-ALBA, JULIO. (1990). El Museo de Geología de Barcelona: Desde su fundación a la Junta de Ciencias Naturales (1872-1905). *Treballs Del Museu De Geologia De Barcelona*, 1: 7-34.
- GÓMEZ-GRAS, DAVID; DAVID PARCERISA; FRANCESC CALVET ROVIRA; JAUME PORTA I CASANELLAS; NURIA SOLÉ DE PORTA; JORGE CIVIS LLOVERA. 2001. Stratigraphy and petrology of the Miocene Montjuïc delta (Barcelona, Spain). *Acta geológica hispánica*. 36-1: 115-136.
- INSTITUT GEOLÒGIC DE CATALUNYA. 2010. *Geologia del Pla de Barcelona des de l'Observatori Fabra*. Plafón informatiu.
- JUNTA DE CIÈNCIES NATURALS DE BARCELONA. 1917. *Guia d'instal·lacions i serveis a càrrec de la Junta*. Barcelona: Parc de Barcelona, Barcelona.
- MASRIERA, ALÍCIA. 1978. *El Museu de Geologia (Museu Martorell): un segle d'història 1878-1978*. Ajuntament de Barcelona, Barcelona.
- MASRIERA, ALÍCIA. 2006. El Museu Martorell, 125 anys de ciències naturals (1878-2003). *Monografies del Museu de Ciències Naturals*, 3.
- URIBE, FRANCESC, ESCOBAR, DIANA, ESCOLÀ, OLEGUER, MASÓ, GLÒRIA, PIQUÉ, JOSEP, CARLES SERRAS, JOAN Y DE ZOOLOGIA DE BARCELONA, MUSEU. (1994). *Guia: museu de zoologia*. Ajuntament de Barcelona, Barcelona. 96 pàgs.
- PARDO TOMÁS, J., BARRACHINA, C., CURELL GUERRA, J., ORR, W., MUSEU DE CIÈNCIES NATURALS, & INSTITUT BOTÀNIC DE BARCELONA. (2014). *Salvadoriana: El gabinet de curiositats de Barcelona*. Museu de Ciències Naturals de Barcelona, Institut Botànic de Barcelona, Barcelona. 111 pàgs.
- PARCERISA, D., GÓMEZ, D. & CALVET, F. 2002. *Petrologia i diagènesi en sediments de l'Oligocè superior i del Miocè inferior i mitjà de la depressió del Vallès i del Pla de Barcelona. Evolució de l'àrea font i dinàmica dels fluids*. Universitat Autònoma de Barcelona. Departament de Geologia.

Notas:

A grid of 20 columns and 30 rows of small dots for taking notes.

Notas:

A grid of 20 columns and 30 rows of small dots, intended for taking notes.

Notas:

A large grid of small dots for taking notes, consisting of approximately 25 columns and 35 rows.

Notas:

A grid of 20 columns and 30 rows of dots for taking notes.



XXIII Bienal Real Sociedad Española de Historia Natural

Barcelona 2019

Organizan:



Colaboran:

