
This is the **published version** of the article:

Isábal Martínez, Xavier; Ferrero Beato, Ignacio; Uribe, Francesc. Col·laboració amb el Museu de Ciències Naturals de Barcelona. Suport al visor taxonòmic i implementació d'una eina per a la representació d'expedicions. 2018. 41 p.

This version is available at <https://ddd.uab.cat/record/200605>

under the terms of the  license



màster en

geoinformació

aplicacions i gestió

Treball de Fi de Màster

Col·laboració amb el Museu de Ciències Naturals de Barcelona
Suport al visor taxonòmic i implementació d'una eina per a la
representació d'expedicions

Autor: Xavier Isábal Martínez

Tutor MTIG: Ignacio Ferrero Beato

Tutor MCNB: Francesc Uribe

Data: Juliol 2018

Organitzadors:



UAB Universitat Autònoma
de Barcelona

Institució col·laboradora:



Resum

Aquesta memòria presenta el projecte final de la divuitena edició del Màster en Tecnologies de la Informació Geogràfica. El projecte s'ha realitzat a partir de les pràctiques professionals fetes al Museu de Ciències Naturals de Barcelona durant un període de temps de dos mesos.

Per al meu projecte de pràctiques s'han plantejat dos objectius diferents a complir relacionats amb la dinàmica temporal. El primer objectiu consisteix a explorar les possibilitats d'inserir un filtre temporal a l'aplicació web Taxo&Map que explota la informació de les col·leccions del museu. I el segon objectiu se centra a crear un prototip de web que il·lustri el relat d'una expedició del MCNB, és a dir, posar en escena els canvis espai/temps amb els resultats vinculats en cada etapa.

Per assolir els objectius s'han posat en pràctica tots els coneixements apresos al llarg del curs, destacant la programació web per elaborar el filtre temporal i els coneixements en manipulació de bases de dades i SIG per a elaborar dos manuals que expliquen com fer Story Maps que il·lustrin les expedicions.

Com a resultat final s'ha aconseguit crear una barra temporal capaç de discriminar les mostres segons l'any de recol·lecció seleccionat. El filtre ha estat desenvolupat amb programari lliure a partir de llibreries de JavaScript, Leaflet i CartoJS4. Per a l'elaboració dels manuals s'ha experimentat amb diferents softwares, destacant per sobre la resta ArcGis Online com la plataforma escollida per elaborar els Story Maps.

Els resultats obtinguts al final de les pràctiques demostren que s'han assolit els objectius plantejats, donant via lliure al MCNB per seguir desenvolupant els projectes començats.

Resumen

Esta memoria presenta el proyecto final de la decimoctava edición del Máster en Tecnologías de la Información Geográfica. El proyecto se ha realizado a partir de las prácticas profesionales hechas en el Museo de Ciències Naturals de Barcelona durante un período de tiempo de dos meses.

Para mi proyecto de prácticas se han planteado dos objetivos diferentes a cumplir. El primer objetivo consiste en explorar las posibilidades de introducir un filtro temporal a la aplicación web Taxo&Map que explota la información de las colecciones del museo. Y el segundo objetivo se centra en crear un prototipo de web que ilustre el relato de una expedición del MCNB, es decir, poner en escena los cambios espacio/tiempo con los resultados vinculados en cada etapa.

Para alcanzar los objetivos se han puesto en práctica todos los conocimientos aprendidos a lo largo del curso, destacando la programación web para elaborar el filtro temporal y los conocimientos en manipulación de bases de datos y SIG para elaborar dos manuales que explican cómo hacer Story Maps que ilustren las expediciones.

Como resultado final se ha conseguido crear una barra temporal capaz de discriminar las muestras por el año de recolección seleccionado. El filtro ha sido desarrollado con programación libre a partir de librerías de JavaScript, Leaflet y CartoJS4. Para la elaboración de los manuales se ha experimentado con diferentes softwares, destacando por encima del resto ArcGis Online como la plataforma escogida para elaborar los Story Maps.

Los resultados obtenidos al final de las prácticas demuestran que se han cumplido los objetivos planteados, dando vía libre al MCNB para seguir desarrollando los proyectos comenzados.

Abstract

This report presents the final project of the eighteenth edition of the Master in Geographic Information Technologies. The project was based on the professional practices carried out at the Museu de Ciències Naturals de Barcelona during a period of two months.

For my internship project, two different objectives have been proposed. The first objective is to explore the possibilities of introducing a temporal filter to the Taxo & Map web application that exploits the information of the museum's collections. And the second objective focuses on creating a web prototype that illustrates the story of an expedition of the MCNB, therefore, staging the changes space/time with the results linked in each stage.

In order to reach the objectives, all the knowledge learned during the course has been put into practice, highlighting the web programming to elaborate the temporal filter and the knowledge in manipulation of databases and GIS to elaborate two manuals that explain how to make Story Maps that illustrate the expeditions.

As a final result, it has been possible to create a time slider capable of discriminating the samples for the selected year. The filter has been developed with free programming from JavaScript, Leaflet and CartoJS4 libraries. For the elaboration of the manuals, we have experimented with different softwares, highlighting ArcGis Online as the chosen platform to elaborate Story Maps.

The results obtained at the end of the practices show that the objectives set have been met, giving the MCNB a free hand to continue developing the projects started.

Índex

1. Introducció.....	1
1.1. Antecedents.....	1
1.2. Marc institucional.....	1
2. Objectius del projecte.....	3
2.1. Fases del projecte.....	3
2.2. Pla de treball.....	5
3. Desenvolupament del projecte	6
3.1. Fase inicial.....	6
3.2. Programació i bases de dades.....	8
3.2.1. Taxo&Map.....	8
3.2.2. Incorporació del filtre temporal a Taxo&Map.....	10
3.2.3. Correcció de la base de dades.....	14
3.3. Sistemes de la informació geogràfica en el núvol.....	17
A) Primera part	
3.3.1. Softwares	17
3.3.2. Altres softwares útils per elaborar presentacions.....	21
3.3.3. Taula comparativa.....	22
B) Segona part	
3.3.4. ArcGis Online.....	24
3.3.5. Expedició 1929.....	25
4. Resultats.....	28
5. Conclusions.....	30
6. Annex.....	31

1. Introducció

La memòria que aquí es presenta forma part del projecte final de la 18^a edició del Màster en Tecnologies de la Informació Geogràfica (MTIG) organitzat conjuntament pel Departament de Geografia de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) i l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC).

Aquest projecte està basat en les pràctiques professionals fetes al Museu de Ciències Naturals de Barcelona (MCNB) escollit en l'especialitat de desenvolupament de geoaplicacions. Com a conseqüència, el treball tracta en la primera part de programació web on es procura aportar una millora en la funcionalitat d'un visor web, i la segona part se centra en la documentació i ús d'un software especialitzat en geoinformació capaç de crear geoaplicacions.

1.1. Antecedents

Els alumnes del Màster en Tecnologies de la Informació Geogràfica que fins ara han dut a terme les seves pràctiques professionals en el MCNB han sigut els següents:

- Pérez Bustos, Andrés. 'Desenvolupament de GEOaplicació WEB; control i seguiment de dades ambientals i biològiques'. Universitat Autònoma de Barcelona. Facultat de Filosofia i Lletres. 2016/17.
- Orpez Milán, Alberto. 'Georreferenciación masiva y visualización de datos de Biodiversidad'. Universitat Autònoma de Barcelona. Facultat de Filosofia i Lletres. 2015/16.
- Guerrero Sanaujha, Pol. 'Desenvolupament d'un visor de dades dinàmic i d'un sistema de càlcul de rutes òptimes per la zona de Can Catà'. Universitat Autònoma de Barcelona. Facultat de Filosofia i Lletres. 2014/15.
- Pinell Milian, Victor. 'Desenvolupament d'un Sistema d'Informació Geogràfica i d'una aplicació mòbil de consulta i recollida de dades'. Universitat Autònoma de Barcelona. Facultat de Filosofia i Lletres. 2013/14.

L'alumne que va realitzar les pràctiques durant el període 2015/16 en aquesta institució, l'Alberto Orpez Milán, va col·laborar en la creació i elaboració de Taxo&Map i l'Api Colector que aquest utilitza per georreferenciar, dues aplicacions que es mencionen en aquest treball i sobre una de les quals jo també treballaré.

1.2. Marc institucional

Les pràctiques professionals d'empresa sobre les que es basa aquest projecte final han sigut possibles gràcies a un conveni entre el Departament de Geografia de la Universitat Autònoma de Barcelona com a representant del MTIG i el Museu de Ciències Naturals de Barcelona.

En cada edició del MTIG els alumnes tenen l'oportunitat de fer pràctiques a diferents empreses i institucions públiques, les quals s'ofereixen a acollir els estudiants i adjuntar-los en projectes relacionats amb els estudis en geoinformació que s'han ensenyat en els darrers mesos. Aquestes entitats solen repetir l'experiència d'acollir un estudiant de pràctiques, així que hi ha una bona relació entre l'empresa o institució pública i la coordinació del màster, de manera que es garanteix seguretat i qualitat per a l'estudiant que fan les pràctiques.

Des del MCNB, també tenen experiència en l'acollida d'estudiants en pràctiques. Com ja hem vist, jo sóc el cinquè estudiant del MTIG que ve a treballar per al museu, a més que com a institució pública basada en la investigació tenen una llarga tradició en incorporar estudiants de forma temporal.

2. Objectius del projecte

Des del Museu de Ciències Naturals de Barcelona es van plantejar en l'inici de les pràctiques dos objectius diferents per realitzar durant la meva estada:

- Explorar les possibilitats d'inserir un filtre temporal a l'aplicació web Taxo&Map que explota la informació de col·leccions del Museu.
- Crear un prototip de web que il·lustri el relat d'una expedició del MCNB, és a dir, posar en escena els canvis espai/temps amb els resultats vinculats en cada etapa.

En la reunió prèvia a l'inici de les pràctiques amb el tutor del màster i el tutor de les pràctiques, es va remarcar que el primer objectiu, és l'objectiu principal a aconseguir. Això és degut al fet que el resultat que es persegueix en aquest objectiu està més definit i és factible, a més que per aconseguir-ho, estic recolzat per l'informàtic que col·labora amb el MCNB. En canvi el segon objectiu és força més ambigu i no es té tan clar què és exactament el que es persegueix a causa de la falta de precedents, deixant-lo en un segon pla i marcant l'altre com a prioritari.

2.1. Fases del projectes

Les tasques que s'han de dur a terme durant el període de pràctiques són diferents per a cadascun dels objectius, però abans de començar amb qualsevol, hi ha una primera fase inicial que em servirà per aprendre a treballar amb les dades i eines que s'utilitzen al MCNB i que són necessàries per dur a terme qualsevol dels dos objectius.

El primer que se'm demana des del MCNB és l'aprehensió de les taules de dades, l'estructura i els continguts del material amb el qual he de treballar, ja que aquest es tracta de dades científiques relacionades amb la zoologia i la taxonomia que segueixen una estructura basada en estàndards internacionals i particular del museu.

Pel que respecta al primer objectiu relacionat amb el millorament de Taxo&Map, s'haurà de fer una selecció de l'escala temporal que es vol mostrar, ja sigui en anys, mesos, dies o una combinació d'aquestes. Elaborar un simulador del visor web on incorporar un selector de condicions capaç de filtrar per data inicial i data final i/o per períodes de l'any, en el sentit biològic d'un cicle anual de vida. Per acabar, crear l'eina temporal segons les possibilitats vistes anteriorment i deixar-la llesta per a la inserció en el visor web Taxo&Map.

En el cas del segon objectiu de les pràctiques professionals, s'utilitzarà com a material de prova una expedició realitzada a la Indoxina Francesca en el 1929 per un membre del MCNB. Per al prototip web que il·lustri aquest relat s'ha d'elaborar una cartografia inicial amb el recorregut de l'expedició, incorporar dinamisme en la presentació del material, escollint entre representar-la com un cicle

complet amb l'itinerari sencer o per etapes. I sobretot, desplegar els resultats de l'expedició i aquell material que des del museu es considera que és més important d'ensenyar, com les mostres recol·lectades, possibles incidències, testimonis audiovisuals... Finalment prefigurar i documentar un editor d'expedicions per al futur, d'ús de qualsevol membre del MCNB que no tingui coneixements en la matèria.

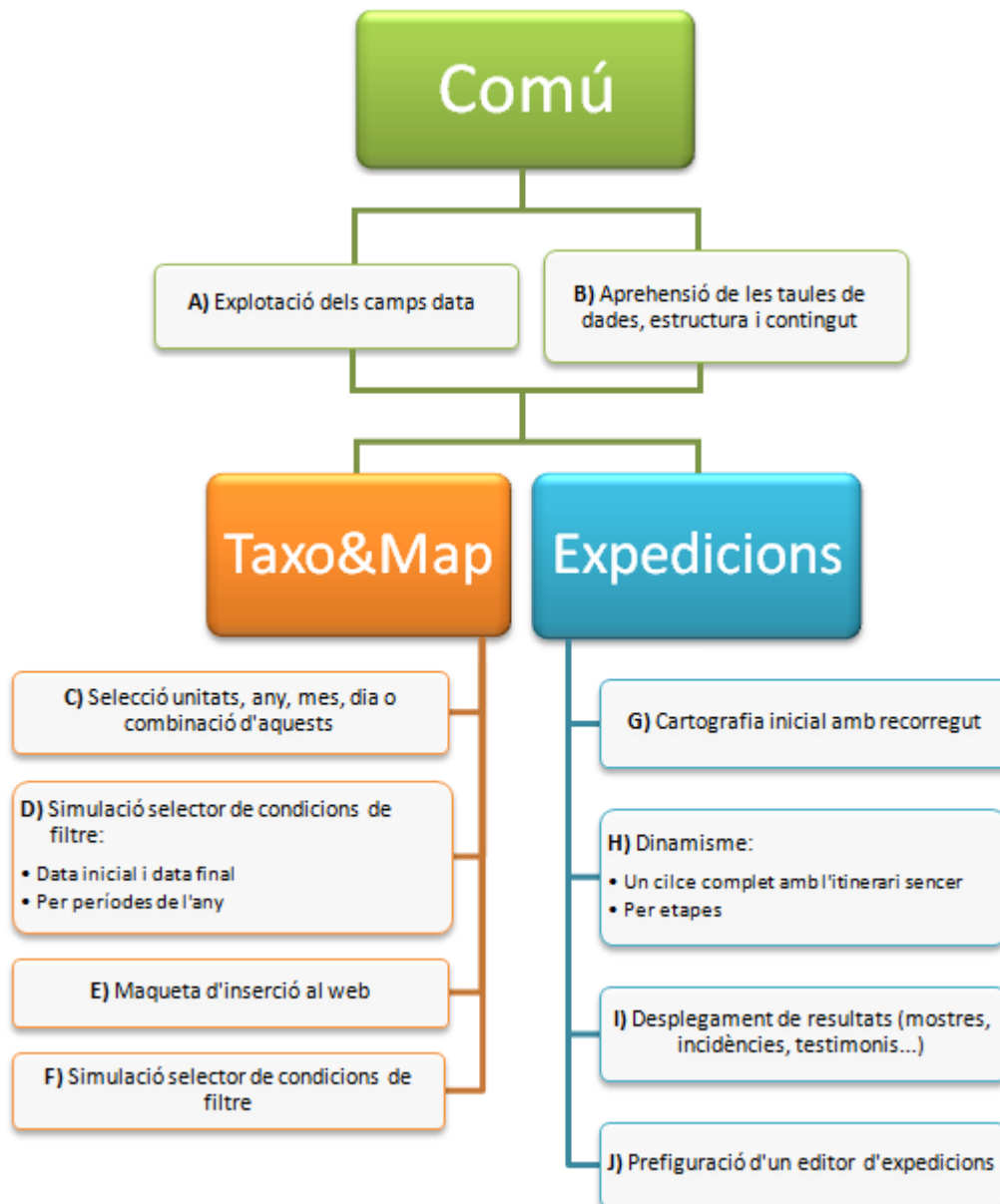


Figura 1. Fases del projecte. Elaboració pròpia.

2.2. Pla de Treball

En la taula següent tenim el pla de treball que he de seguir per tal d'assolir els objectius plantejats. La taula és un diagrama de Gantt amb les tasques a complir, definides en l'apartat anterior. Cada lletra representa una tasca i li pertany un temps determinat per a assolir-ho, sempre que s'hagi aconseguit complir la tasca anterior que la precedeix.

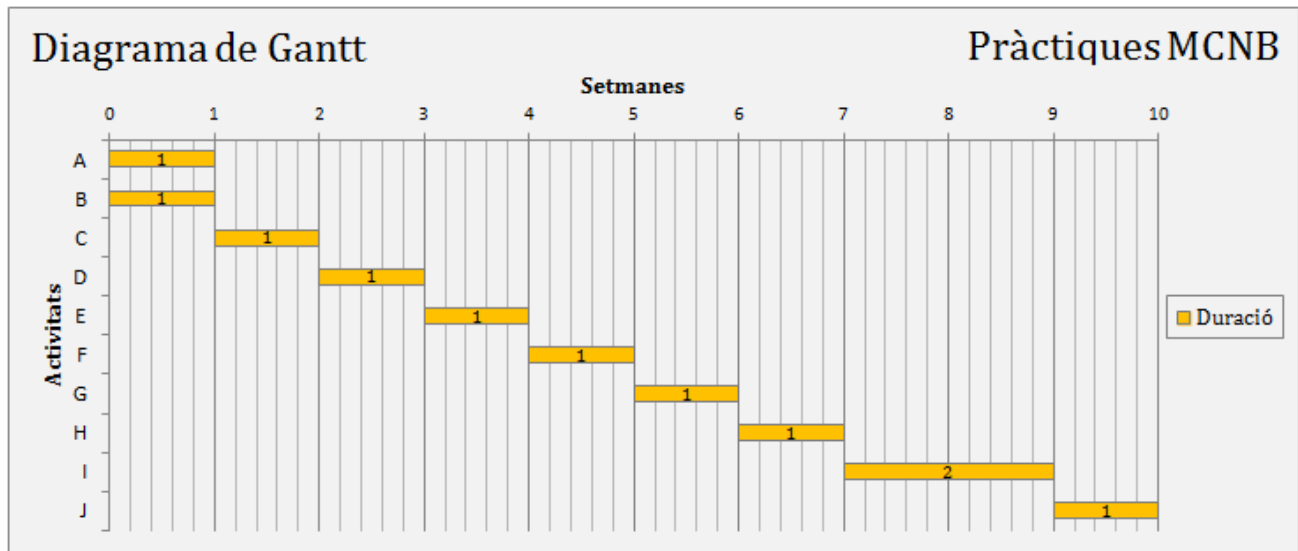


Figura 2. Diagrama de Gantt de les pràctiques professionals. Elaboració pròpia.

Com es pot observar els objectius s'han plantejat setmanalment, de manera que hi ha un constant desenvolupament dels projectes. Encara que potser no totes les tasques tenen el mateix temps de duració, ja que hi ha tasques que segurament no requereixen una setmana, però d'aquesta manera es dona un marge perquè si un objectiu s'assoleix abans d'hora, tenim més temps per complir la següent tasca abans que es venci el període que li correspon.

3. Desenvolupament del projecte

3.1. Fase inicial

En arribar el segon dia al museu abans de començar a fer res, vam tenir una primera reunió entre el meu tutor de pràctiques, en Francesc Uribe i en Martí Pericay, el freelancer que es va ocupar d'elaborar Taxo&Map i el tècnic de confiança que s'encarrega de portar tots els treballs del MCNB relacionats amb la geoinformació. Després d'una breu presentació, em van introduir en el projecte de Taxo&Map, explicant-me com funciona el visor i d'on aquest extreu les dades, per posteriorment determinar quin era l'objectiu al qual es volia arribar amb la meva participació. Per fer-ho es va plantejar el pla de treball que ja hem vist, on per a cada setmana havia de complir un objectiu específic. Per entrar en contacte amb les eines i les dades que utilitza aquesta aplicació i el MCNB en general, el primer de tot era aprendre a fer funcionar Carto¹, l'eina per excel·lència que s'utilitza en el museu i que conté la base de dades amb la qual he de treballar. Per fer-ho em van demanar elaborar en Carto un visor amb una cartografia preliminar que estigués vinculada amb les mateixes dades que utilitza el visor de Taxo&Map, i que juntament amb la cartografia el visor contingüés un widget temporal amb la mateixa funció que el que em tocava programar a mi més endavant.

Abans de començar a elaborar el visor amb Carto, per poder treballar i manipular la base de dades amb seguretat de no modificar res que pogués perjudicar a les aplicacions de les quals depèn, em vaig descarregar la base de dades original des del compte de Carto del MCNB en format CSV i les vaig importar en un compte propi de Carto. Així vaig poder experimentar amb les bases de dades i les funcionalitats que ofereix aquesta plataforma, sense risc de modificar o contaminar d'alguna manera la base de dades original, perjudicant totes les aplicacions a les quals està vinculada. A més, el compte del museu està ple de datasets i mapes, i resulta més senzill que jo disposi del meu propi espai per treballar amb llibertat i no carregui d'arxius i mapes d'ús temporal el seu compte. L'únic inconvenient d'utilitzar un compte propi, és que en ser gratuït hi ha un límit de trenta dies de prova abans fins que t'obliguen a pagar pels seus serveis, havent de crear un nou compte cada cop que caduqui.

Doncs, a partir d'aquest moment he estat jugant amb les dades per conèixer l'estructura i el format que utilitza Carto, aprenent a visualitzar-les i elaborar mapes amb elles. Carto és una plataforma molt útil per a elaborar cartografia temàtica i presentar-la, ja que té multitud de widgets i altres eines que permeten explotar les dades i animar-les de manera que siguin més visuals i interactives, a més permet personalitzar la cartografia base i la simbologia amb força llibertat. Així que després d'un temps d'aprenentatge i de consultar múltiples webs tutorial², he elaborat un primer mapa en forma de visor que de la mateixa manera que Taxo&Map, conté una cartografia base sobre la qual s'estenen les mostres de la base de dades, juntament amb un widget a la part inferior en forma de

¹ <https://carto.com/>

² <https://carto.com/learn/guides/styling/animating-maps-with-point-data/>

barra on es mostren les dades que s'està visualitzant en el mapa. El widget reparteix les mostres en un diagrama temporal, on en l'eix x tenim els anys i en l'eix y el nombre de mostres, de manera que segons el nombre de mostres de cada any la barra és més o menys alta. Aquest també permet seleccionar les mostres per any o per interval d'any i en fer una selecció, automàticament es mostren en el mapa només els registres que pertanyen a la data seleccionada. El mapa correspon a la figura 3 i 4 de l'annex.

Una de les funcions de Carto més interessants és la possibilitat de compartir tots els mapes que elabores o els datasets que tens penjats en el teu compte amb altres usuaris, ja que et dona la possibilitat de fer públic o privat tot el teu contingut i si vols, en el cas dels mapes, pots generar un enllaç per compartir amb la persona que tu vulguis i aquest pot accedir de forma directa al teu contingut sense la necessitat que tingui un compte a Carto.

Ara ja amb més coneixements de les dades i eines amb les quals he de tractar durant la meua estança en el MCNB, el següent pas és començar a encarar el primer objectiu treball.

3.2. Programació i bases de dades

El principal objectiu de les meves pràctiques del màster al Museu de Ciències Naturals de Barcelona és la creació i incorporació d'una eina capaç d'incloure l'escala temporal al visor web Taxo&Map.

Per fer-ho és obligat entendre què és aquesta aplicació, quina és la seva finalitat i sobretot, com funciona, doncs, l'element que jo haig d'introduir ha de treballar amb certs camps de la base de dades que utilitza, alhora que interactua amb el contingut visible de l'aplicació. Per aquest motiu abans de començar a explicar què és el que jo he fet i com ho he fet, a continuació hi ha un petit resum que parla de com s'ha elaborat Taxo&Map, l'evolució que ha seguit amb el temps i quina és l'estructura de dades que utilitza per al seu funcionament.

3.2.1. Taxo&Map

Taxo&Map³ és un visor web que forma part del contingut divulgatiu de la pàgina oficial del MCNB que conté les dades de múltiples col·leccions. Aquesta eina és ara ja un projecte comú entre diverses entitats científiques i culturals per digitalitzar la informació i crear una base de dades consultable de les mostres que emmagatzemava cada entitat. Les institucions que han participat en aquest projecte són l'Institut Botànic de Barcelona, l'Institut Mediterrani d'Estudis Avançats, el Museu Valencià d'Història Natural i evidentment el MCNB, inspirador de la iniciativa.

Fa deu anys el MCNB només comptava amb una base de dades consultable de cara al públic en forma de formulari, en el 2009 amb l'aniversari dels 200 anys del naixement de Darwin i dels 150 anys de la publicació de l'Origen de les espècies va sorgir la iniciativa de fer una exposició i invertir per crear dues aplicacions capaces de consultar tots els registres zoològics digitalitzats del museu. Una de les aplicacions se centrava a fer una consulta segons les característiques Taxonòmiques utilitzant tesaurus i l'altre ho feia bolcant les dades en un mapa. El resultat va ser positiu i al cap de poc temps va sorgir la idea d'ajuntar les dues aplicacions en una perquè l'usuari pogués consultar per tipus i/o lloc en una mateixa app. El resultat d'aquesta fusió va ser la creació de Taxo&Map.

Les dades que apareixen a Taxo&Map, són totes les mostres digitalitzades dels diferents departaments del MCNB. Però que evidentment no es corresponen a totes les mostres que tenen emmagatzemades i conservades en els arxius i cambres de preservació. S'han anat digitalitzant una per una, sent una feina summament pesada i lenta i que encara requereix força temps per arribar a documentar de forma digital el total de mostres. El procés de digitalització de dades va començar als anys vuitanta carregant les dades en un dbf (Dbase). En l'actualitat aquestes es carreguen en una base de dades a MuseumPlus, un gestor de bases de dades especialitzat en tractar grans quantitats de dades científiques. La base de dades del MCNB que hi ha a MuseumPlus és privada i només poden accedir persones autoritzades, però per a compartir totes aquestes dades amb els ciutadans i qualsevol usuari o museu del món, aquestes s'exporten a GBIF.org, una xarxa

³ <http://taxomap.bioexplora.cat/web/index.php>

internacional que actua com a infraestructura de recerca per a proporcionar a qualsevol persona arreu del món un accés obert a les dades de tot tipus de vida en la Terra. Aquesta plataforma va ser creada en comú per als governs de molts països i és la principal xarxa de dades en el món científic-biològic, on la gran majoria de museus del món comparteixen aquesta informació. Però perquè tothom pogués penjar les dades en una mateixa plataforma es va decidir crear un estàndard anomenat Darwin Core, de manera que abans d'importar les dades de MuseumPlus primer es transformen en aquest estàndard i es fan unes anàlisis mitjançant una eina anomenada Darwin Test.

Doncs, per a Taxo&Map les dades també surten de MuseumPlus, s'estandarditzen segons Darwin Core i es fan les anàlisis pertinents en Darwin Test, però abans de pujar les dades a Carto des d'on es vinculen a Taxo&Map és necessari utilitzar una API capaç de donar coordenades a tots aquells registres digitalitzats que no en tenen. L'API Collector, és un aplicatiu web desenvolupat en PHP creat especialment com una solució d'emergència per a poder geolocalitzar totes les mostres digitalitzades del museu a partir del lloc de recol·lecció de la mostra. Aquesta API actua com un sistema de georeferenciació massiu que utilitza els topònims del lloc de recol·lecció per a fer una geolocalització aproximada a través de Google, MapQuest o OpenCage amb un 96-97% d'encerts, ja que des del MCNB s'avalua l'aproximació que fa l'API. D'aquesta manera s'aconsegueix importar a Carto la base de dades de tots els registres amb coordenades perquè després puguin ser visibles en Taxo&Map. L'ús de Carto com a font de dades és degut a les funcionalitats que presenta la llibreria de la qual disposa, ja que facilita enormement la feina a l'hora de crear i configurar Taxo&Map amb totes les opcions que ofereix. La figura 5 de l'annex és un esquema que representa tot aquest procés que duen a terme les dades.

Posteriorment a la creació de Taxo&Map, es va invitar a altres museus a facilitar les seves dades i incloure-les en el visor taxonòmic per enriquir l'aplicació i que altres entitats la poguessin utilitzar com a pròpia. A més dels camps que marca l'estàndard de Darwin Core, es va crear un document guia per a tots els museus que hi participen, on s'estableixen tots els camps que han de contenir els registres i quins han de contenir informació obligatòriament per poder ser inclosos a Taxo&Map, de manera que es tracta d'un projecte força ambiciós on cada entitat s'ocupa d'elaborar les seves pròpies dades i penjar-les en el visor. A poc a poc cada entitat ha anat aportant dades i en aquests 8 anys des que es va pactar la creació d'una base de dades en comú, aquesta compta amb un total de 128.620 mostres de les quals 92.803 són mostres lliurades pel MCNB, sent l'òrgan que més ha aportat a la base de dades en part pel fet que és l'entitat líder del projecte.

D'aquesta manera es va crear un visor per complementar l'accés a les dades, plantejant el contrari que els buscadors per tesors on l'usuari comença per no visualitzar cap dada i és ell qui ha d'anar a buscar la informació, en Taxo&Map primer es visualitza tota la informació i a partir d'aquí l'usuari practica moviments de zoom i desplaçaments en l'àmbit geogràfic i taxonòmic fins a seleccionar les dades que desitja observar o explotar. Un cop seleccionades les dades d'interès se les pot descarregar en diferents formats per treballar amb elles de forma local.

3.2.2. Incorporació del filtre temporal a Taxo&Map

Per plantejar els passos a seguir i concretar els aspectes tècnics que ha de tenir l'eina temporal, vam tenir una segona reunió on es va discutir quina data és la que s'ha d'utilitzar per determinar l'escala temporal amb què seleccionar les mostres. D'entre els camps que formen la base de dades hi ha un anomenat 'eventdate' que indica la data en què es va recollir cada mostra, no totes les mostres tenen aquesta data i n'hi ha que només tenen l'any, d'altres l'any i el mes, o estan completes amb any, mes i dia. En tot cas hi ha aproximadament un total de 64 mil registres amb una data, més o menys concreta, amb la qual des del MCNB s'ha pensat en utilitzar aquesta informació per enriquir Taxo&Map, ja que en incorporar una nova eina capaç de jugar amb aquestes dades donarà la possibilitat a qualsevol usuari de poder fer una recerca per lloc, tipus de taxonomia i temps, podent combinar-les a plaer.

Per a representar l'escala temporal es pot utilitzar aquest camp 'eventdate' que conté la data completa amb any, mes i dia, però aquestes dades presenten dos problemes. Per una banda, com ja s'ha comentat, gran part dels registres que tenen una data la tenen incompleta, de manera que no tots tenen la mateixa precisió i plantejaria problemes a l'hora de representar-ho. Per altra banda, en tenir dates tan específiques és una bogeria a l'hora de representar en una barra temporal tots els dies i mesos si tenim en compte que la primera mostra és de l'any 1852 i les últimes de l'any 2016, el resultat ocuparia massa espai i seria força complex, i el que pretenem és fer una eina de suport senzilla. Per aquest motiu es va decidir en la reunió utilitzar només l'any com a unitat temporal, basant-nos en el fet que com a mínim totes les mostres amb data compten amb l'any, i limitar d'entrada per anys té més sentit per facilitar les coses a l'usuari. A més, utilitzar únicament l'any no suposa cap inconvenient perquè en la base de dades existeixen tres columnes, 'year', 'month' i 'day' que desglossen el camp 'eventdate' i per tant a priori no suposa més feina seleccionar un camp o l'altre.

Amb tot decidit el següent pas és començar a programar, però abans de posar-me amb el filtre temporal, primer es va considerar necessari crear un SandBox on poder treballar sense dependre de ningú, de la mateixa manera que vaig fer amb els comptes de Carto. La idea d'aquest SandBox és elaborar un visor amb una cartografia capaç de mostrar les dades que tinc emmagatzemades al meu compte de Carto, per així evitar haver de fer-ho en el visor web de Taxo&Map que hi ha penjat en la pàgina del MCNB, el qual em portaria més temps per entendre com està estructurat i on he d'incorporar el filtre, a part que suposaria un risc, ja que podria modificar sense voler-ho feina ja feta.

Per a l'elaboració del SandBox he treballat amb dues llibreries Open Source, primerament he escollit la llibreria de Leaflet⁴ per utilitzar com a cartografia base l'Open Street Map, però per poder enllaçar-ho amb la base de dades que tinc penjada en Carto he utilitzat la llibreria CartoJS4⁵, tal com em va recomanar l'informàtic. La llibreria CartoJS4 ha sigut creada per Carto amb la

⁴ <https://leafletjs.com/>

⁵ <https://carto.com/developers/cart-js/>

intenció d'interactuar amb les diferents APIs que disposa la seva plataforma, de manera que l'usuari pugui aprofitar part del contingut que t'he penjat en Carto i algunes de les seves funcions, com és el cas del mateix Taxo&Map que utilitza una versió més antiga d'aquesta llibreria.

Per crear el SandBox he fet servir un fitxer HTML on he incorporat la llibreria de Leaflet utilitzant com a llenguatge JavaScript, podent visualitzar ràpidament un visor web amb una cartografia base sense dades. Incorporar la llibreria de CartoJS4 és una mica més complex encara que hi ha un conjunt de documents⁶ que expliquen els passos a seguir. Un dels requisits que demana la llibreria per poder connectar amb les dades de Carto és generar un API Key de la base de dades amb la qual vols treballa. Per fer-ho hi ha una opció específica a Carto que et permet generar claus d'un o més arxius, i un cop creada l'API Key és necessari introduir-la en el codi juntament amb el nom d'usuari del compte que conté la informació a la qual es vol accedir, tal com es pot veure en la figura 6 de l'annex. Amb aquestes poques línies es fa la connexió a la base de dades però per poder seleccionar la informació concreta que vols que es visualitzi cal fer una consulta en SQL, especificant el camp de la taula que conté les dades, en el nostre cas 'year', la figura 7 mostra les línies de codi que s'han utilitzat per a aquesta part. Després de seguir el tutorial pas per pas i amb l'ajuda d'Internet, he aconseguit fer la connexió amb la base de dades i les mostres ja es poden veure a sobre de la cartografia base, representades per defecte amb punts de color vermell, figura 8.

La idea que em va suggerir en Martí Pericay, l'informàtic que s'encarrega dels projectes vinculats amb la geoinformació, era incorporar un time slider o barra temporal capaç de dividir el temps per anys i filtrar les mostres segons l'any seleccionat. Per fer-ho va compartir amb mi algunes pàgines web⁷ que mostraven diferents tipus de time sliders i alguns exemples de visors o aplicacions web que utilitzen aquest recurs per filtrar dades a partir d'una escala temporal determinada. Dins de tots els possibles sliders que es poden incorporar, hi ha alguns més interessants que altres i que presenten una major funcionalitat per al que vol el museu. Doncs, la meua idea ha sigut provar d'incorporar time sliders amb característiques o aspectes diferents per observar com es veuen i funcionen cadascun i després presentar-ho al Francesc perquè decideixi quin s'ajusta més al que ell com a representant del museu li agradaria veure per al visor de Taxo&Map.

En total he decidit escollir cinc time sliders diferents que m'han semblat convenients per al projecte i que són força representatius del que es pot arribar a fer amb ells. Per fer-los he utilitzat el material que em va lliurar el Martí a més de consultar altres pàgines com StackOverflow⁸, molt útil per a resoldre dubtes relacionats amb la programació. Com que cada barra és diferent tenen codis diferents, encara que l'estructura és força similar, per tal de personalitzar-les segons l'estil de Taxo&Map, he utilitzat els mateixos colors i característiques extrets a partir d'inspeccionar el codi font des de la mateixa web, figura 9 de l'annex.

⁶ <https://github.com/CartoDB/carto.js/blob/master/examples/public/misc/populated-places-leaflet.html>

⁷ <https://seiyria.com/bootstrap-slider/>

⁸ <https://stackoverflow.com/questions/41481808/time-slider-to-move-automatically-using-setinterval>

Tot i que per a cada time slider el codi és diferent, en tots els casos s'ha de vincular la barra amb les dades que es veuen en el mapa, de manera que quan l'usuari interactuï amb la barra les dades del visor es refresquin i es visualitzin únicament les mostres en les quals el camp 'year' sigui igual que l'any seleccionat per l'usuari. Aquest potser és el pas més difícil, ja que per fer-ho s'ha d'utilitzar una funció capaç de filtrar els anys, a través d'una sentència SQL que selecciona de la base de dades les mostres on el camp 'year' sigui igual que a l'atribut 'any', que és la variable que conté la data que se selecciona en la barra. Després aquesta funció l'executem cada cop que es modifiqui la barra temporal perquè quan canviem d'any la pàgina es refresqui i aparegui els registres de la data que hem seleccionat.

Com a resultat de les meves proves en el SandBox, tenim aquests cinc time sliders diferents:

- La barra bàsica, és una barra senzilla on es mostren els anys un per un a mesura que es desplaça el cercle de color blau. En la figura 10 de l'annex tenim el codi d'aquesta barra.

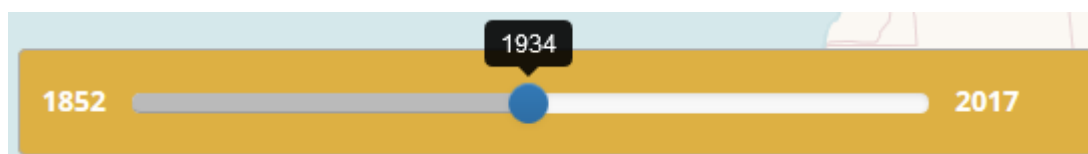


Figura 11. BarraTemporal bàsica.

- La barra bàsica amb color, és una barra igual que l'anterior però en aquest cas he pintat l'interior de la barra amb colors per indicar quins són els anys que més mostres s'han recollit, tenint verd poques, taronja bastants i vermell moltes. Ho he fet aproximadament i el color de fons és blanc per no recarregar massa el slider. En la figura 12 es pot veure el codi d'aquesta barra.

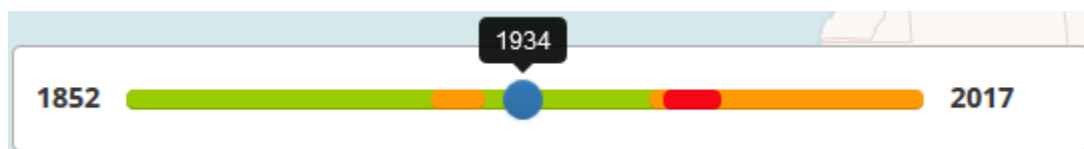


Figura 13. BarraTemporal bàsica amb colors.

- La barra interval, per fer-la he utilitzat un slider que permet seleccionar intervals d'anys, imitant el widget que he fet servir en el mapa de Carto. El codi d'aquesta barra correspon a la figura 14 de l'annex.

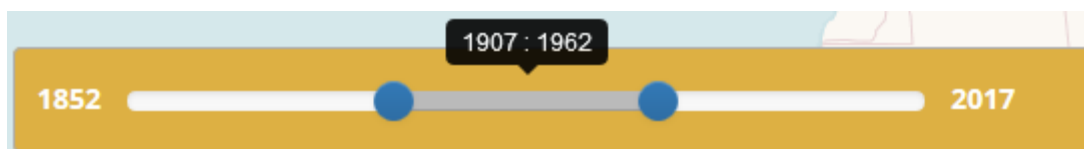


Figura 15. BarraTemporal amb interval.

- La barra amb marcadors, està inspirada en un visor que mostra informació dels rius de Barcelona⁹, on apareix una barra bàsica amb marques en un seguit d'anys concrets. A diferència que en aquest visor, no he inclòs l'opció que quan el curso està a prop d'una marca, salta directament dintre la marca, perquè penso que en aquest cas és important que es puguin consultar tots els anys. El codi de la barra el tenim en la figura 16.

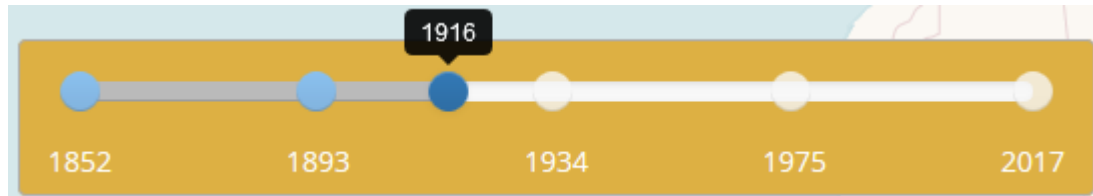


Figura 17. BarraTemporal amb marcadors.

- Per acabar la barra amb botó, senzillament és un una barra bàsica que apareix en clicar sobre un botó, de manera que el slider queda recollit i no satura tant el visor, i només el farà servir qui de veritat vulgui consultar les mostres segons els anys en què es van recollir. EL codi es pot consultar en la figura 18 de l'annex.

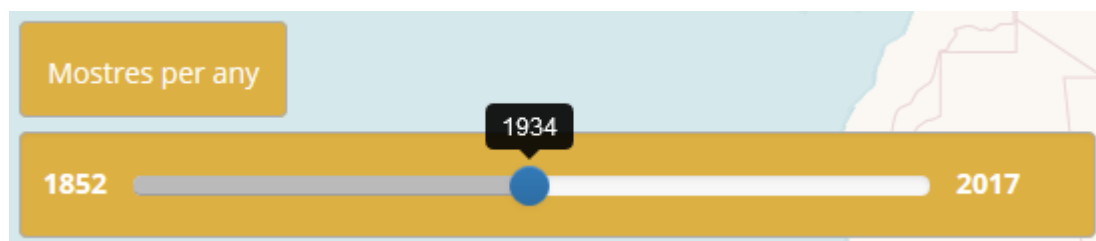


Figura 19. BarraTemporal amb botó.

Un cop fetes les cinc barres i provades en el SandBox els hi vaig enviar els arxius perquè les veiessin tant al meu tutor com a l'informàtic, i a partir d'aquí es va concretar una darrera reunió per acabar de decidir entre tots tres quina era la millor opció i com implementar-la. En aquesta reunió vam provar les barres i previsualitzar com quedaria cadascuna dintre del visor, i després de discutir-ho es va decidir que la barra més útil per a la funcionalitat del visor és la que compta amb un interval de temps, ja que dóna la possibilitat de o bé seleccionar un únic any o seleccionar un conjunt d'anys, el qual és molt útil per combinar-ho amb una localització concreta o una espècie taxonòmica. A més, vam discutir la possibilitat que aquesta barra inclogui la funció de botó, ja que el visor queda més net de cara l'usuari i és molt fàcil i intuïtiu de desplegar en cas de qui consulti la web vulgui utilitzar l'escala temporal per filtrar la gran multitud de dades de la que disposa Taxo&Map. Un cop escollida l'opció més òptima per a Taxo&Map, vaig discutir amb en Martí la possibilitat que fos jo mateix qui és preocupat de copiar i enganxar la barra temporal dins de l'Índex que conté el codi de Taxo&Map, però vam acabar per rebutjar la idea, ja que en realitat era una pèrdua de temps perquè es tracta de diferents arxius amb moltes línies de codi i per fer-ho hauria de conèixer com està estructurat i on s'ha d'enganxar concretament per no modificar res de

⁹ <http://www.ub.edu/barcelonarius/visor/>

l'arxiu original, així que vam acabar per decidir que ho farà ell, ja que no li suposa cap esforç i tampoc em serveix per aprendre res de nou.

Amb aquesta última reunió es va donar per complert el primer objectiu de les pràctiques de forma satisfactòria, he aconseguit crear un filtre capaç de discriminar les dades per temps segons les directives que se m'han donat des del MCNB, enriquint el contingut del visor web Taxo&Map. Igual que el meu antecessor en el desenvolupament d'aquesta aplicació he aportat una petita millora al visor, el qual ha anat evolucionat amb el pas del temps i ho seguirà fent, sempre adaptant-se a les necessitats del museu, tenint en compte que com a institució pública de conservació i recerca el seu màxim és obrir-se a qualsevol persona del planeta que estigui interessada a consultar les seves col·leccions de forma virtual a partir d'eines accessibles però amb un gran contingut científic.

Encara que no és l'últim cop que he hagut de tractar amb Taxo&Map perquè en poc temps va sorgir un problema imprevist amb el qual he hagut de lidiar i que explicaré en l'apartat següent.

3.2.3. Correcció de la base de dades

Una setmana després de la reunió on vam tancar la meva participació en Taxo&Map, el meu tutor de pràctiques en Francesc Uribe, es va adonar que mentre realitzava una consulta a la base de dades del projecte, que en totes aquelles mostres vinculades al MCNB per als camps 'year', 'month' i 'day' no hi havia cap dada i en canvi per a la resta de museus els camps contenien dades. Sembla que fins al moment ningú s'havia adonat d'aquest error, i durant tot aquest temps en el qual s'han anat tractant les dades i incorporar-les en la base de dades de Taxo&Map, no s'ha extret i descompost la data del camp 'eventdate' per omplir aquests tres camps. Com he explicat abans, això és conseqüència que cada museu s'ocupa d'elaborar i revisar les seves pròpies dades, per aquest motiu és possible que el MCNB sigui l'únic que presenti aquests camps buits en tots els seus registres. En tot cas aquest problema va passar a ser prioritari i en Martí es va posar en contacte amb mi per demanar-me si em podia ocupar d'omplir aquests camps en la base de dades que jo havia utilitzat de provar per a complir el primer objectiu del treball.

Així que ràpidament vaig deixar de banda el projecte amb el que treballava i vaig començar per revisar la base de dades i verificar la falta de contingut dels camps 'year', 'month' i 'day' en totes les mostres de MCNB. Quan parlem de les mostres del museu en referim a unes 93.000 mostres, doncs, és evident que s'ha d'aplicar alguna fórmula que de manera automàtica ompli els camps de tots els registres, ja que fer-ho de forma manual no té cap sentit. Com aquests tres camps s'alimenten del camp 'eventdate', el qual fa referència al dia que es va recollir la mostra, he d'utilitzar alguna fórmula capaç de copiar de forma massiva la informació d'un camp en un altre camp amb les cel·les buides, però tenint en compte que per a cada un dels tres camps s'ha d'extreure una part diferent de la informació.

La meua primera idea per tractar amb les dades va ser descarregar-me la base de dades de Carto en format CSV i importar-la al Libre Office, aquest es un programa similar a Word Office però

gratuït que compta amb un full de càlcul amb les mateixes funcionalitats que Excel, és el que utilitzen en les instal·lacions del museu. En visualitzar les dades importades i revisar-les, vaig caure en què les coordenades representades en les columnes de 'Longitud' i 'Latitud' es mostren els milers, és a dir, que en comptes de 42.7852 o representa com 427.853, de manera que en pujar-ho altre cop a Carto els punts canvien de localització i per tant no és vàlid. Per poder solucionar aquest error, cada cop que s'importa una base de dades a Libre Office i s'obre la guia d'importació, només s'ha de canviar el tipus de les columnes 'Longitud' i 'Latitud' de predeterminant, que és un format numèric, a text, que manté el format d'origen. Amb les coordenades ben formulades, per omplir les tres columnes de data que estaven buides vaig consultar algunes fórmules d'Excel capaces d'extreure parts concretes de la informació d'una cel·la. Per poder utilitzar aquestes fórmules en Libre Office només calia canviar les comes per punts i comes, així que vaig utilitzar aquestes tres fórmules.

Pel camp 'year': **=IZQUIERDA(BB2;4)**

Pel camp 'month': **=EXTRAEB(BB2;6;2)**

Pel camp 'day': **=EXTRAEB(BB2;9;2)**

Però després d'aconseguir omplir els camps en un moment donat vaig detectar que hi havia certs registres que en obrir-los en el Libre Office les dades s'atrofiaven i no quedaven quadrades amb la resta. En total hi havia uns 150 registres que donaven problemes i encara són pocs, respecte al total són masses, ja que per arreglar cadascun s'ha de buscar-lo en la base de dades de Carto i copiar i enganxar la informació de cada columna, així que després de no poder trobar una solució vaig decidir provar-ho a casa meva amb l'Excel. Malauradament, l'Excel presenta els mateixos problemes que Libre Office, si no més, ja que també apareixen registres atrofiats i d'altres que tenen les dades desplaçades en diferents columnes, tot i aconseguir solucionar aquest últim problema, seguia tenint molts registres mal estructurats que en pujar les dades a Carto es perdien, així que finalment vaig acabar optant per modificar les dades en el lloc d'origen.

Una de les virtuts de Carto és que per consultar la base de dades o pots fer de forma manual o automàtica mitjançant el llenguatge SQL, el qual també et permet realitzar modificacions a les dades. Així que per evitar tots aquests problemes de format que es donen en importar la base de dades i obrir-la en tercers programes, he acabat decidint que el millor era treballar en origen i fer-ho des de Carto mitjançant les sentències de SQL. Per poder-ho fer en Martí em va facilitar una pàgina web¹⁰ on hi havia múltiples taules amb diferents sentències de SQL i l'explicació sobre que fa cadascuna d'elles, a partir d'aquesta informació he sigut capaç d'aplicar les següents fórmules, molt similars a les que havia utilitzat anteriorment, basant-me en com estan estructurades les dates del camp 'eventdate', en format americà d'any, mes i dia (1952-05-23).

¹⁰ <https://www.postgresql.org/docs/9.1/static/functions-string.html>

Pels anys selecciono per a tots aquells registres del MCNB els quatre primers dígitos començant per l'esquerra del camp 'eventdate' i els incorporo al camp 'year':

```
UPDATE mcnb_prod_sql SET year = left(eventdate, 4) WHERE institutioncode='Museu Ciències Naturals Barcelona'
```

Pels mesos torno a seleccionar els registres del MCNB i agafo els dos primers dígitos a partir del sisè caràcter, començant per l'esquerra, i els incorporo en el camp 'month':

```
UPDATE mcnb_prod_sql SET month = substring(eventdate, 6, 2) WHERE institutioncode='Museu Ciències Naturals Barcelona'
```

Pels dies faig el mateix que en el cas anterior però agafo els dos primers dígitos a partir del novè caràcter:

```
UPDATE mcnb_prod_sql SET day = substring(eventdate, 9, 2) WHERE institutioncode='Museu Ciències Naturals Barcelona'
```

Cal destacar que aquestes fórmules retornen dades del tipus text i les columnes 'year', 'month' i 'day' en la base de dades penjada a Carto el tipus de data és nombre, així que per aplicar la fórmula és necessari canviar el tipus de nombre a text i un cop aplicades les fórmules tornar a canviar de text a nombre.

Aplicant aquestes fórmules és possible omplir tots els camps 'year', 'month', i 'day' que tenen alguna data en el camp 'eventdate' de les més de 92.000 mostres a la vegada, sense modificar cap altre registre, ni tenir-ho que exportar per utilitzar-ho en altres programes. Ara bé, abans de donar el vistiplau a aquestes dades, és de caràcter obligatori revisar-les i analitzar-les per comprovar que no hi ha cap error en tota la base de dades i poder actualitzar Taxo&Map sense risc de perdre o modificar informació. Per revisar les dades, he elaborat un parell de mapes amb Carto per veure que no hi ha cap error aparent i després he utilitzat un programa anomenat OpenRefine, que permet de forma senzilla carregar un CSV amb les dades que es volen revisar i aplica'ls-hi diferents tipus de filtres, test i anàlisis per detectar que no hi hagi cap incongruència.

Les dades estaven bé i a priori no vaig saber trobar cap error, el que sí que vaig detectar, encara que no tenia res a veure amb les dades que he estat tractant, és que per al camp 'continent' hi ha registres que fan referència al mateix continent però ho tenen escrit de diferent manera. Per exemple hi ha 194 registres que tenen 'Africa' i 6.471 registres que tenen 'Àfrica', i així amb 'Asia' o 'Àsia', 'Europa' o 'Europe', etc (Figura 20). Aquesta errada segurament és conseqüència que cada entitat que participa a Taxo&Map escriu el nom del continent d'una forma diferent, sent un problema de fàcil solució amb SQL, el qual s'ha de documentar en el protocol del tractament de dades per evitar que es repeteixi en el futur. Amb tot vaig comunicar aquest problema tant al Martí com al Francesc i li vaig passar la base de dades amb les dates completes al Martí perquè fes ell mateix les anàlisis que creies convenientes i per posteriorment actualitzar la base de dades de Taxo&Map amb aquestes noves dades.

3.3. Sistemes de la Informació Geogràfica en el núvol

El segon objectiu de les pràctiques consisteix en cercar i documentar una plataforma capaç de representar els relats de les expedicions dutes a terme pels membres del Museu de Ciències Naturals de Barcelona al llarg de la seva història. Per fer-ho, des del museu es planteja la possibilitat de crear un prototip de web que il·lustri el relat d'una expedició del MCNB feta en el 1919, de la qual es conserva informació recentment actualitzada.

En vista de com s'ha desenvolupat el procediment per aconseguir aquesta tasca, he dividit la metodologia en dues parts diferents.

A) Primera part

La primera part d'aquest objectiu consisteix en buscar diferents softwares web per utilitzar-los com a eines estàndard del museu en l'elaboració de presentacions que narrin expedicions. Per fer-ho s'ha tingut en compte el que voldria el MCNB que es mostrés en aquestes presentacions, per exemple els recursos recollits durant les expedicions, la documentació de les mostres biològiques i la possible elaboració d'una cartografia que reforci la narració i sigui el recurs visual entorn del qual es basi la presentació de l'expedició.

La creació de relats cartogràfics ha sigut investigat per a diverses entitats cada una de les quals l'ha enfocat de diferents maneres, dirigida per a diferents tipus d'usuaris i amb propòsits diversos, de manera que cadascuna de les eines que s'explicaran a continuació poden ser més o menys vàlides segons quin sigui el propòsit de la persona encarregada d'elaborar l'expedició. Però, ja és possible avançar que hi ha algunes que pràcticament quedarien descartades com Carto o Wikiloc, pel fet que no tenen totes les funcionalitats necessàries, en canvi ArcGis Online o Story Map js, s'aproximen més a la idea que té el MCNB per a recrear les expedicions.

A continuació descriurem els diferents tipus d'eines que es poden utilitzar, el tipus d'arxius amb els quals són capaces de treballar, les funcionalitats que presenten i quines són les més recomanables a l'hora de representar una expedició.

3.3.1. Els softwares

Carto¹¹

Carto, anteriorment coneguda com a CartoDB, és una plataforma que proporciona eines SIG, de cartografia web i permet carregar i treballar amb grans bases de dades a partir de les quals elabora mapes interactius. Carto es destaca entre la resta per ser la plataforma més utilitzada pel museu

¹¹ <https://carto.com/>

perquè tenen un contracte amb ells per poder fer servir totes les funcions de l'eina sense límits, de manera que és la plataforma predilecta per a dur a terme projectes cartogràfics.

Carto permet importar datasets d'altres pàgines web o carregar-les en format CSV, XLS, ZIP, KML, GPX, o pujar-ho des de Google Drive, Dropbox, Box, ArcGis Server o Salesforce. Les bases de dades que pugem són consultables i es poden modificar utilitzant SQL. Per a fer mapes els podem elaborar directament des de les bases de dades que tenim penjades a Carto o importar capes en format Shapefile o GeoJSON. El principal problema d'aquesta eina és que està enfocada en la representació cartogràfica de les dades però no contempla una part més divulgativa on es puguin adjuntar diferents tipus de recursos per crear una narració. Això és degut al fet que l'eina està pensada per elaborar visors web de cartografia temàtica però no té la funcionalitat per a generar una presentació que sigui capaç de combinar la cartografia amb altres recursos com els que disposa el museu, com fotografies o narracions dels investigadors, que són clau per a elaborar les presentacions dels viatges i mostrar de cara al públic què és i com és una expedició científica.

De manera que no és útil per al nostre propòsit, encara que els seus mapes es poden visualitzar en qualsevol navegador mitjançant un enllaç, així que potser en altres eines tenim la possibilitat de vincular a partir d'un enllaç el material que hi ha penjat o que elaborem en Carto.

ArcGis Online¹²

ESRI, l'empresa propietària d'ArcGis a més del seu software SIG d'escriptori també compta amb un servei en el núvol que et permet utilitzar, crear i compartir dades, capes, mapes aplicacions... amb altres usuaris de la plataforma o amb usuaris d'Internet. En aquest sentit és similar a Carto però va més enllà i evidentment aquesta es basa en el característic entorn d'ESRI.

En ser una empresa privada, per accedir a tot el contingut de la plataforma és obligatori pagar una subscripció, però per accedir a les funcions bàsiques i sobretot a les que a nosaltres ens interessin és possible fer-ho amb el compte gratuït. A diferència de Carto no està pensada per al Big Data, sinó que està orientada en la generació de cartografia i aplicacions cartogràfiques professional. La plataforma et permet carregar mapes des d'ArcGis o capes en format Shapefile (en un ZIP), CSV o TXT, GPX i GeoJSON. Pel que respecta a la cartografia base té més opcions que el seu competidor i compta amb algunes exclusivitats com el mapa de National Geographic.

El que realment és interessant per a nosaltres i destaca per sobre de Carto són les possibilitats que t'ofereix la plataforma de crear un Web Mapping Application des de zero o a partir d'un mapa. Una d'aquestes aplicacions que es poden generar de forma gratuïta són els Story Maps que estan pensats per combinar mapes amb text narratiu, imatges i contingut multimèdia per tal d'explicar una història. Hi ha multitud de Story Maps que es diferencien segons l'estructura o els recursos que volem afegir a la narració, el més bàsic et permet crear un visor per a la teva cartografia, hi ha que et permet comparar dos mapes amb la mateixa localització però diferents en el temps, una

¹² <https://www.arcgis.com/home/index.html>

altra et deixa fer un tur per diferents localitzacions geogràfiques i il·lustrar-ho amb text i imatges... i finalment hi ha Story Maps que et donen la possibilitat de crear una presentació immersiva amb multitud d'imatge, informació i cartografia que es pot combinar segons les teves necessitats de forma professional, senzilla i molt agradable de veure. Aquesta eina és molt útil per a cobrir les necessitats del museu, ja que permet fer la presentació d'una expedició de manera divulgativa i visual, amb molta flexibilitat a l'hora d'introduir nous recursos i fàcilment adaptable al contingut que es vol mostrar.

Així doncs, aquesta és una bona plataforma capaç d'incloure el millor de la generació cartogràfica de Carto i a més profunditzar-ho amb la creació d'aplicacions que s'adaptin més a la funcionalitat que estem buscant. Tot i que un dels principals inconvenients és que tota la informació que es genera està subjecte al compte d'ArcGis Online i per tant a ESRI, una empresa privada amb el dret de gestionar els seus serveis com més els hi convingui, podent veure'ns perjudicats de cara a un futur si l'empresa opta per canviar el model de la plataforma.

Wikiloc¹³

Wikiloc és una plataforma "mashup" gratuïta que permet compartir i emmagatzemar rutes a l'aire lliure georeferenciades i punts d'interès d'arreu del món. Pensada més aviat per compartir de forma pública rutes de senderisme, alpinisme, ciclisme, etc.

Aquesta plataforma conté un visor web amb la cartografia base de Google Maps, OSM i altres opensource, sobre la qual s'inclou una capa amb una ruta i diversos punts cadascun dels quals pot contenir una imatge amb una descripció. Encara que permet importar i exportar capes de punts i línies en els diferents formats com GPS, OzilExplore, Garmin, Mallegan Mapsend, FAI/IGC, Geocaching, KML, PCX5 o Geogrid Viewer tracklogs, no admet fitxers propis d'eines cartogràfiques com el Shapefile. És possible digitalitzar però únicament amb línies i només compta amb una única simbolització, quedant clar que és una eina pensada per a qualsevol persona que tingui interès a elaborar i compartir les seves pròpies rutes i no de generar una cartografia detallada enfocada al món professional.

És evident que aquesta plataforma té un target de client concret i no seria útil com a editor d'expedicions a causa de la manca de funcionalitats i profunditat en les eines que ofereix.

StoryMapJS¹⁴

Knight lab és un estudi propietat de Northwestern University als Estats Units que compta amb múltiples projectes Open Source dins del camp de la georeferenciació.

¹³ <https://ca.wikiloc.com/>

¹⁴ <https://storymap.knightlab.com/>

Entre ells hi ha un anomenat StoryMapJS, similar als Story Maps d'ArcGis però aquests es basen en una única "cartografia" que ja pot ser un mapa georeferenciat amb o sense simbolització, una imatge d'un mapa inventat, una fotografia d'un quadre, etc. La idea d'aquest estudi és que a sobre d'aquesta "cartografia", independentment de si està o no georeferenciada, l'usuari es lliure d'introduir punts d'interès amb simbologia predeterminada, i cadascun d'aquests punts inclou un pop-up que ocupa un lateral de la pantalla i permeten inserir text, vídeos i imatges. A mesura que es van inclouent punts es va generant una línia que els connecta per l'ordre de digitalització, de manera que un cop elaborada la presentació, en entrar per primer cop en el mapa, automàticament s'obra el primer pop-up i amb una fletxa lateral es pot anar saltant d'un punt a un altre i seguir la ruta per la "cartografia base". Per defecte la cartografia base que utilitza és l'OSM i si es vol modificar, només admet URL o pujar una imatge en format JPEG.

La idea que presenta aquesta plataforma és bona i es tracta d'un Open Source, de manera que no estem subjectes als interessos d'una empresa, però la realitat és que l'eina és molt limitada i té una funcionalitat poc professional. El tractament de la cartografia és molt pobre, ja que només és una imatge de fons i no permet cap interactivitat més que els pop-ups. És una opció que seria interessant per a presentar una narració d'una pintura o una imatge sense riquesa cartogràfica, però si es pretén crear una cartografia amb dades de registres recollits durant l'expedició amb informació científica detallada, dista de ser una eina capaç de fer-ho.

TimeMapper¹⁵

TimeMapper és una eina creada per una comunitat online de persones conegudes com a Open Knowledge Foundation Labs que es dediquen a combinar la tecnologia i la informació per elaborar diferents aplicacions per a l'ús de tothom, ja que es tracta d'un Open Source. En aquest cas TimeMapper es tracta d'una plataforma capaç d'elaborar Story Maps a partir d'una taula feta amb el full de càlcul de google.

L'aplicació és molt senzilla, hi ha un seguit de camps predeterminats (Títol, data, descripció, imatges i geolocalització) i consisteix a elaborar una taula i introduir la informació convenient en cadascun d'aquests camps. Pel que respecta a les imatges només poden ser enllaços d'imatges que hi ha a Internet o bé pots carregar les imatges a google drive, que et permet publicar la imatge i crear un enllaç que pots incloure en la taula. En estar llesta la taula del full de càlcul de google, es genera un enllaç d'aquesta que s'introdueix en el creador de TimeMapper, el qual només ens demana concretar el títol del Story Map, el tipus de dades, l'estil de la data i el primer registre des d'on s'iniciarà la presentació i automàticament ens genera l'aplicació completament feta. Aquest Story Map conté una cartografia base d'OSM que ocupa mitja pantalla i sobre del mapa té simbolitzats els punts prèviament determinats amb un pop-up, l'altra meitat de la pantalla mostra la informació del punt seleccionat i la imatge que conté vinculada. Compta amb un element curiós sota la descripció dels punts, una barra temporal que marca la data d'inici i final de cada punt i per la qual pots navegar.

¹⁵<http://timemapper.okfnlabs.org/>

El major inconvenient d'aquesta eina és la seva senzillesa, ja que no et permet modificar absolutament res del Story Map generat, de manera que només es pot interactuar amb el que genera l'aplicació i només hi ha una única estructura i interfície. A més ens tornem a trobar amb un pobre per no dir quasi nul tractament de la cartografia, sent poc recomanable per elaborar les presentacions d'expedicions.

MapStory¹⁶

MapStory és una plataforma creada per The MapStory Foundation, una comunitat de desenvolupadors que defineixen el seu projecte com a un Open Source on qualsevol persona amb accés a Internet pot fer ús de l'eina i utilitzar els seus continguts.

Els Story Maps que es poden crear amb aquesta plataforma, tenen la peculiaritat que poden ser animats. La plataforma té la possibilitat de carregar arxius de format CSV o Shapefile, el que et permet pujar capes i personalitzar la cartografia que es pretén mostrar, a més, et permet incloure l'escala temporal de manera que pots crear una animació on la cartografia s'actualitza a mesura que va transcorrent el temps, alhora que actua com a visor, tenint la possibilitat de navegar per la cartografia i consultar les diverses capes introduïdes. Les capes es poden simbolitzar amb un seguit de colors i formes diferents però bàsiques, que després es veuen representats en la llegenda. En un lateral del visor s'incorpora una petita pestanya que inclou el títol i una breu descripció del que es presenta, la informació que aporta aquesta pestanya és estàtica.

La plataforma està bé i té algunes funcionalitats molt similars a Carto, el problema és que igual que Carto no compta amb la part explicativa, només incorpora una pestanya amb una breu explicació molt lluny de la idea d'una narració dinàmica que seria el millor per al nostre objectiu. A més el tractament de la cartografia està força limitat i la presentació de la informació, la interfície que utilitza l'aplicació, no acaba de ser del tot òptima.

StoryMap¹⁷

L'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC) també compta amb la seva pròpia aplicació capaç de crear Story Maps.

Aquesta aplicació va ser creada el 2017 i es troba en fase beta, encara que es pot fer servir sense problemes. De fet l'app és molt fàcil d'utilitzar, no és necessari registrar-nos i directament des de la pàgina inicial podem editar tot el contingut. En el panell lateral esquerra està l'índex de la presentació amb les diapositives que creem i en el panell lateral dret, podem afegir la cartografia, imatge o vídeo que volem que es visualitzi en el centre de la pantalla, però sempre utilitzant un URL, ja que no admet carregar cap tipus de fitxer. L'editor també ens permet incloure text o

¹⁶ <https://mapstory.org/>

¹⁷ <https://www.mapbox.com/>

qualsevol recurs visual de suport, utilitzant un URL, i editar el tipus de lletra, l'alineació, crear taules, etc.

Per elaborar cartografia ens recomanem utilitzar InstaMaps, una plataforma que també pertany a l'ICGC, encara que qualsevol plataforma cartogràfica capaç de generar un enllaç es valida per fer els mapes que desitgem i després pujar-los a StoryMap.

Com ja s'ha comentat la plataforma és senzilla i el resultat es força correcta, similar a StoryMapJS. El principal inconvenient és que tot el material que es pot afegir, s'ha de fer a partir d'un URL, de manera que no podem carregar cap arxiu i han d'estar tots en alguna plataforma en el núvol que permeti generar un enllaç.

3.3.2. Altres softwares útils per elaborar les presentacions

Mapbox¹⁸

És una empresa que es dedica al món de la cartografia digital i que utilitza un software Open Source que permet elaborar una cartografia molt personalitzada, podent crear els teus propis estils o utilitzar els estils fets per la comunitat d'usuaris.

Aquesta eina no té la possibilitat de ser utilitzada per representar expedicions, sinó que la seva virtut està en la multitud de cartografia que disposa en la seva biblioteca i que pot ser utilitzada per ambientar i representar les expedicions segons l'època en la qual estan basades. És interessant navegar entre els estils que ofereix MapBox i veure tots els que hi ha per exemple ambientats en les diferents dècades del segle passat, de manera que per a l'expedició de prova, duta a terme el 1929, he pogut trobar fàcilment un estil similar als mapes de l'època. El gran avantatge d'aquests estils és que com es tracta de cartografia actual, el nivell de detall és molt més elevat i el zoom permet fer una major aproximació al territori, sent perfectes per utilitzar-los com a cartografia base per a les expedicions.

Aquesta plataforma es pot aprofitar de cara altres expedicions quan es necessiti utilitzar una cartografia base orientada en una època o activitat concreta, sent una enorme biblioteca d'estils que a més, ofereix la possibilitat de personalitzar i modificar els estils creats pels usuaris de la plataforma.

3.3.3. Taula comparativa

La taula següent és un resum de les característiques de cada plataforma. En ella s'especifica el tipus de software que utilitzen, tipus d'accés a les dades, si compleixen les principals funcionalitats per elaborar una presentació basada en una expedició, els formats que suporta cada plataforma i la

¹⁸ <https://www.mapbox.com/>

usabilitat de la plataforma. Les funcionalitats es divideixen en si fan un tractament avançat de la cartografia necessari per incloure la informació geoespacial de les mostres recollides, si a més de la cartografia donen l'opció d'acompanyar-ho amb text, imatges o altres recursos visuals, i finalment, si la plataforma permet connectar amb webs i altres aplicacions del MCNB per tal de captar l'usuari en l'entorn del museu i mostrar-li totes les dades i coneixements que té a la seva disposició.

Figura 21. Taula comparativa dels softwares documentats

Plataformes	Software	Data	Funcionalitat			Format	Usabilitat
			Cartografia Avançada	Suporta recursos visuals (text, imatges, video...)	Interoperabilitat		
Carto	Close Source	Open Data*	✓	✗	✓	URL, CSV, XLS, ZIP, KML, GPX, Shapefile o GeoJSON	Bona
ArcGis Online	Close Source	Open Data*	✓	✓	✓	Shapefile(en un ZIP), CSV o TXT, GPX i GeoJSON	Bona
Wikiloc	Open Source	Open Data	✗	✗	✗	GPS, OzilExplore, Garmin, Mallegan Mapsend, FAI/IGC, Geocaching, KML, PCX5 o Geogrid Viewer tracklogs	Regular
StoryMapJS	Open Source	Open Data	✗	✓	✓	URL o JPEG	Bona
Time Mapper	Open Source	Open Data	✗	✓	✗	URL (Google Drive)	Regular
MapStory	Open Source	Open Data	✓**	✓**	✗	CSV o Shapfile	Regular
StoryMap (ICGC)	Open Source	Open Data	✓**	✓**	✗	URL	Bona

* Carto i ArcGis Online permeten compartir dades i aplicacions amb el públic, però només si l'usuari ho permet.

** MapStory i Story Map tenen un tractament de la cartografia avançat i suporta recursos visuals però no de forma tan professional com Carto o ArcGis Online.

De les diferents plataformes amb les quals he tractat cap és perfecta, ja que no hi ha cap que sigui Open Source i Open Data alhora que compleix totes les funcionalitats, admeti els principals formats per treballar amb bases de dades i capes, a més de tenir una bona interfície de treball. Carto era la plataforma predilecta però no té cap opció narrativa; Wikiloc és una plataforma destinada per un ús molt concret que res té a veure amb el que es busca; StoryMapJS fa un tractament molt pobre de la cartografia i com a conseqüència presenta un resultat poc professional; Time Mapper és una plataforma molt simple que genera aplicacions que disten del que es pretén fer; MapStory és una bona plataforma per presentar visors amb una única pestanya fixa que difícilment s'adapta a la narració d'una expedició i presenta un resultat un tan rudimentari; StoryMap (ICGC) és una aplicació senzilla que presenta un bon resultat però molt simple que no es pot comparar amb el d'altres plataformes.

Doncs, com es pot observar en la taula queda marcat que la plataforma més útil per elaborar presentacions d'expedicions és ArcGis Online, ja que compleix amb totes les necessitats que busquem i treballa de forma professional, sempre tenint en compte que es tracta d'un Close Source perquè és propietat d'una empresa privada. Això suposa estar vinculats a una empresa privada que en qualsevol moment podria exercir el seu dret sobre el compte gratuït del museu, de manera que s'haurà de ser previngut i està atent als possibles anunciaments futurs de cara a un possible canvi en els serveis d'ArcGis Online per part d'ESRI.

Tota aquesta informació ha quedat recollida en el primer dels manuals que he deixat al Museu de ciències naturals de Barcelona, on apareixen les plataformes documentades i la taula comparativa que fa un resum. D'aquesta manera si més endavant algun membre del museu vol consultar informació de les altres plataformes, ho tingui tot concentrat en un document específic amb referències a la font d'origen.

B) Segona part

Un cop escollida la plataforma predilecta per il·lustrar les expedicions del MCNB, el següent pas és documentar les possibilitats d'ArcGis Online, i explicar quines són les aplicacions més útils i com aquestes s'han de fer servir per treure el màxim rendiment possible a la plataforma. Per tal que de cara al futur qualsevol membre del museu sigui capaç d'elaborar una presentació detallada i amb funcionalitats avançades en ArcGis Online.

3.3.4. ArcGis Online

ArcGis Online¹⁹ és una plataforma web propietat d'ESRI, una empresa privada puntera en el sector de la geoinformació. Per a la representació d'expedicions aquesta plataforma ofereix, utilitzant el compte gratuït bàsic, la funcionalitat de crear diferents aplicacions anomenades Story Maps que són perfectes per a elaborar una presentació que combini la narració de l'expedició amb cartografia interactiva i els possibles recursos visuals relacionats amb l'expedició que es vol representar. Aquests Story Maps després es poden compartir o incloure en una pàgina web a través d'un enllaç.

La gran virtut d'ArcGis és la facilitat que presenta en pujar o crear mapes a partir dels quals elaborar les aplicacions com Story Maps, així que si es vol crear una cartografia per a l'expedició, la plataforma permet importar capes en format Shapefile dintre d'un ZIP, arxius CSV o TXT, GPX i GeoJSON o connectar amb WMS, WTMS, WFS, capes de tesel·les, KML, GeoRS i CSV. De manera que és possible importar només les capes i fer el mapa directament en ArcGis Online per després utilitzar-ho en el Story Map.

La plataforma disposa de vuit Story Maps amb diferents estructures que presenten la informació d'una manera concreta que explicaré breument a continuació:

- El Story Map **Basic**²⁰, en realitat no es tracta tant d'un Story Map sinó més aviat d'un visor. El que ens permet aquesta aplicació és crear un visor cartogràfic on es mostra una única cartografia interactiva, però sense cap tipus de complement més que la llegenda, l'escala i la fletxa del nord.
- El **Swipe/SpyGlass**²¹ és una opció de StoryMap que se centra a comparar cartografia o dades d'un mateix lloc en dos moments diferents o de diferents fonts.
- El **Shortlist**²² és una eina molt senzilla d'utilitzar i que funciona com si fos un àlbum d'imatges que acompanyen a una cartografia simbolitzada.

¹⁹ <https://storymaps.arcgis.com/es/>

²⁰ <https://storymaps.arcgis.com/es/app-list/basic/>

²¹ <https://storymaps.arcgis.com/es/app-list/swipe-spyglass/>

²² <https://storymaps.arcgis.com/es/app-list/shortlist/>

- El **Crowdsorce**²³ consisteix a publicar una història en la qual pot contribuir qualsevol usuari de la plataforma, per tant està destinada a ser una eina d'interacció amb la comunitat d'ArcGis Online.
- L'aplicació **Map Series**²⁴ consisteix a presentar de forma ordenada un conjunt de mapes relacionats entre ells, cada mapa compta amb les seves pròpies dades consultables i va acompanyat amb un panel lateral que inclou una descripció de la cartografia que s'està presentant.
- L'aplicació **Cascade**²⁵ estructura el contingut en forma de narració envoltant on a mesura que es va desplaçant la pantalla va mostrant tot el contingut visual de la presentació recolzat per panells informatius flotants.
- **Map Journal**²⁶ es basa en presenta una narració on hi ha un panell informatiu fixat que a mesura que l'anem desplaçant la resta de la pantalla ocupada per la cartografia o les imatges de fons canvien.
- Pel que fa a **Map Tour**²⁷ és una aplicació que presenta un seguit d'ubicacions que il·lustra amb imatges i les col·loca a sobre d'una cartografia base.

Amb els vuit Story Maps diferents he escrit un manual d'ús que explica de forma clara i senzilla perquè s'utilitza cadascun, com s'estructura i què s'ha de fer per utilitzar-lo i poder il·lustrar amb ells la narració d'una expedició. A més de donar recomanacions de quin utilitzar a l'hora de representar una expedició basant-me en la meva experiència amb el prototip de l'expedició de 1919.

3.3.5. Expedició 1919

L'expedició que ha escollit el museu com a prototip per provar la plataforma escollida i veure el resultat que és capaç de generar, és una expedició feta al 1919 per Joan Baptista d'Aguilar-Amat, conservador de col·leccions de malacologia (Estudi dels mol·luscs) i mastozoologia (Estudi dels mamífers) del Museu de Ciències Naturals de Barcelona d'aquella època. Aquesta expedició va ser possible gràcies a Emili Juncadella, un burgès català molt aficionat a la caça i amic d'Aguilar-Amat, que pretenia eixamplar la seva col·lecció particular de peces de caça amb un tigre d'Indoxina. Per fer-ho va decidir recórrer mig món i viatjar fins a la Indoxina francesa, i com a company de viatges va invitar a Aguilar-Amat en qualitat de tècnic, expert i traductor, qui va acceptar la proposta pensant en aprofitar el viatge per recollir mostres de mol·luscs, grup en el qual ell era expert. El viatge els va portar fins al Vietnam, recorren el Mediterrani, el Mar Roig, fent un trajecte turístic per tota l'Índia per acabar a Sri Lanka (aleshores Ceilan) des d'on van viatjar fins a Singapur i finalment Saigon. Un cop en el Vietnam, es van endinsar en les zones més aïllades del territori on

²³ <https://storymaps.arcgis.com/es/app-list/crowdsorce/>

²⁴ <https://storymaps.arcgis.com/es/app-list/map-series/>

²⁵ <https://storymaps.arcgis.com/es/app-list/cascade/>

²⁶ <https://storymaps.arcgis.com/es/app-list/map-journal/>

²⁷ <https://storymaps.arcgis.com/es/app-list/map-tour/>

finalment en Juncadella va abatre una parella de tigres. Durant tot el viatge el membre del MCNB va poder recollir més de cent mostres diferents de Mol·luscs els quals va portar al museu juntament amb el crani d'un dels tigres, on es van documentar i emmagatzemar fins avui dia.

Però el principal motiu pel qual s'ha escollit aquesta expedició és perquè el 2009 – 2010 com a motiu del dos-cents aniversari de Darwin i per la iniciativa de conservar la biodiversitat per part de l'ONU, es va decidir elaborar una exposició que narrés l'expedició per escenificar la necessitat d'investigar per conèixer el que s'ha de conservar. Per a aquesta exposició des del museu es van posar en contacte amb la néta de Joan Baptista d'Aguilar-Amat, Anna Aguilar-Amat Castillo, qui els va proporcionar els daguerreotips de les fotografies que va fer el seu avi durant el viatge. Els membres del museu van rescatar aquesta font d'informació i van aconseguir recuperar les fotografies del viatge en una qualitat força alta. A part, la néta de l'expedicionari és escriptora i li van encarregar narrar el viatge en un escrit breu, basant-se en la informació que havia deixat el seu avi. De manera que tota aquesta informació que es va recuperar i generar amb motiu de l'exposició fa que sigui senzill poder elaborar una cartografia amb fonament i ajuntar-ho tot per fer aquesta narració més didàctica i professional.

Amb tota aquesta informació acumulada i la plataforma ja escollida, he elaborat la presentació de l'expedició. Per fer-ho primerament he generat un conjunt de cartografia, ja que aquesta és un element bàsic perquè l'usuari final es faci una idea del viatge que va recórrer l'expedició. A partir de la informació disponible vaig traçar la ruta més probable per la que podrien haver passat els membres de l'expedició i la vaig digitalitzar tant en una capa de punts com de línies. La capa de punts m'ha servit per elaborar un mapa animat que és el primer que apareix en la presentació i que està fet en Carto, figura 22 de l'annex. La capa de línies representa la ruta i diferents trams d'aquesta, que juntament amb una capa de punts de les ciutats que van visitar, m'han servit per generar la resta de la cartografia, com el mapa de la figura 23. Aquesta cartografia l'he complementat amb un conjunt d'imatges de les quals es van poder rescatar, seleccionant-les segons la localització geogràfica i la narració del viatge, ja que per narrar-lo he utilitzat parts del text que ha escrit Anna Aguilar-Amat Cartillo, en les quals es parla en primera persona com si és tractés d'un diari personal. En la part final de la presentació he inclòs una cartografia interactiva on es poden consultar les mostres recollides durant el viatge i que el MCNB ha documentat.

Des del museu se m'ha insistit a connectar d'alguna manera aquesta presentació amb altres aplicacions que mostren informació relacionada, per tal de portar a l'usuari a les apps de consulta científica que ja tenen en la web. Generant així un ecosistema on les aplicacions del MCNB, algunes més científiques i d'altres més divulgatives/didàctiques, es troben vinculades unes amb les altres, de manera que la persona que accedeix en cerca d'un contingut concret descobreixi altres recursos i eines, fent el conjunt de la informació més accessible. Per fer-ho he vinculat el nom del membre de l'expedició amb la fitxa tècnica que tenen penjada en la web del museu, faig referència a la base de dades consultable de Col·leccions Obertes, i he enllaçat cada mostra amb la fitxa que li correspon dintre la col·lecció. A més d'incloure uns crèdits on es menciona a l'autora del text, el MCNB, la font de dades Taxo&Map, i evidentment a mi mateix com a editor del Story Map.

Aquest prototip disponible a <https://arcg.is/1nPiyu>, m'ha servit a mi particularment per documentar la plataforma ArcGis Online i elaborar el manual. A més, queda a disposició del MCNB perquè el tinguin com a exemple i els hi serveixi de base per a publicar aquesta primera expedició i les futures que tenen planejades, amb la finalitat d'enriquir la informació que publiquen en la seva web dirigida a tot el públic interessat.

4. Resultats

El filtre que s'ha dissenyat i desenvolupat per a Taxo&Map queda pendent d'incorporar-ho en la següent actualització del visor per part d'en Martí, de manera que encara no és visible el resultat, però sabem gràcies al SandBox que és completament funcional, ja que he pogut filtrar les mostres segons els anys que se seleccionen en la barra temporal.

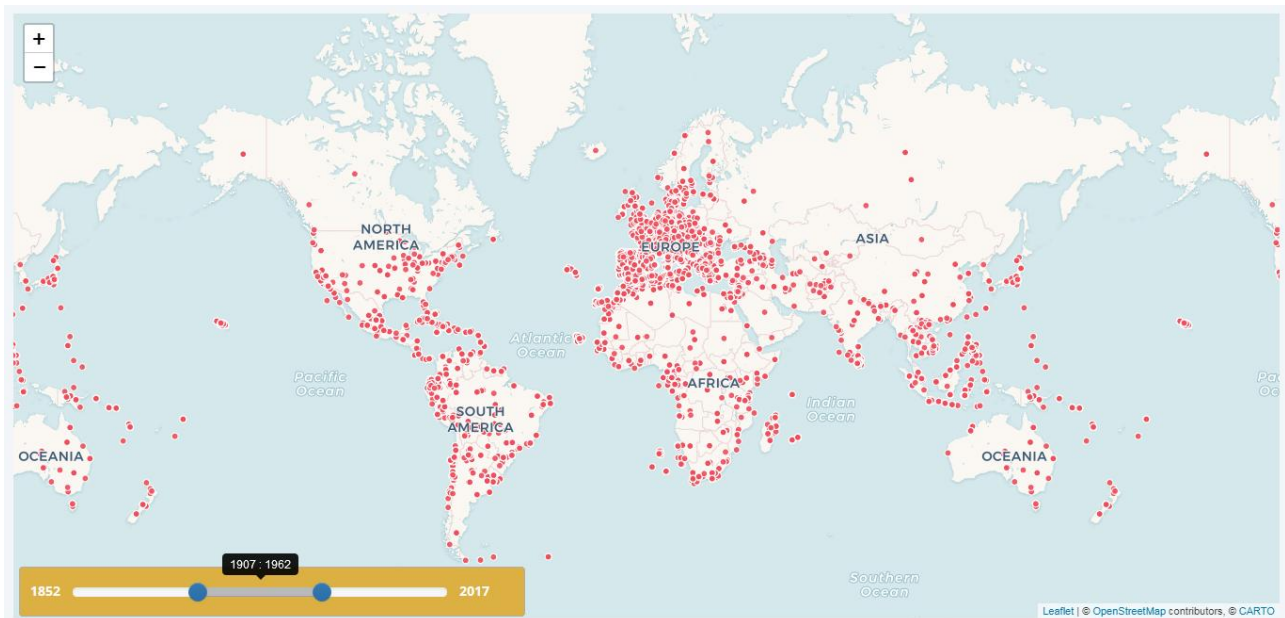


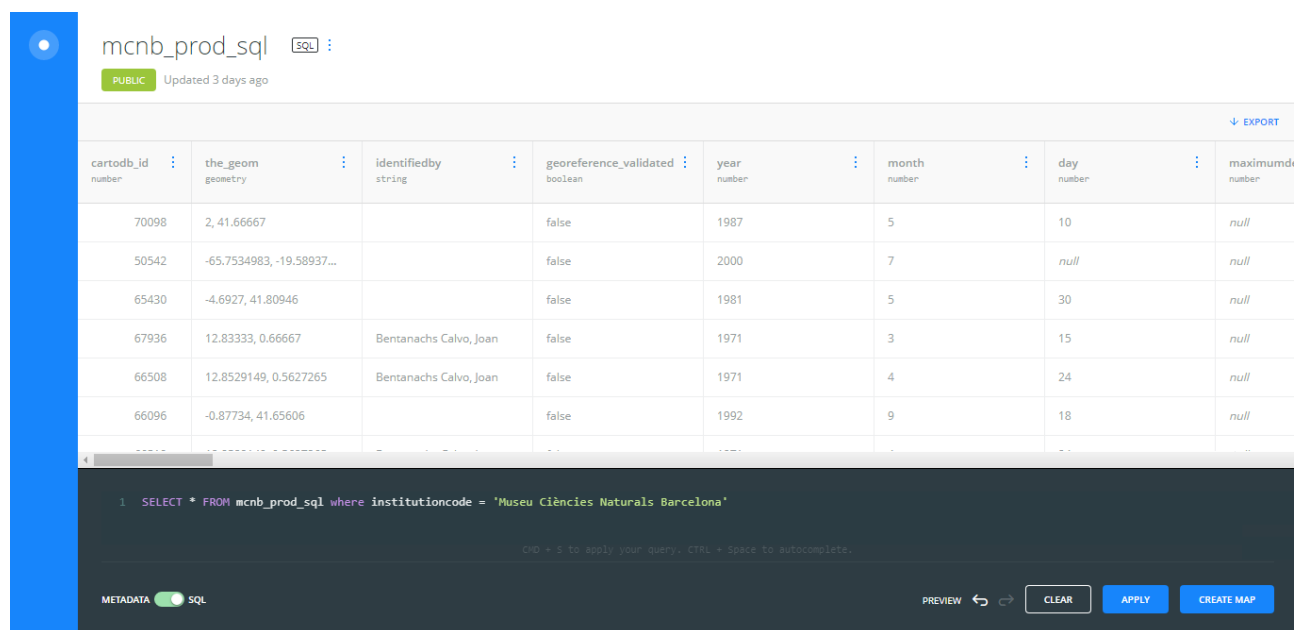
Figura 24. SandBox amb el time slider.



Figura 25. En definir l'interval de temps que volem visualitzar el visor carrega les dades corresponents.

Pel que respecta a l'error sobtat de falta de dades en els camps 'year', 'month' i 'day', ha sigut solucionat amb rapidesa després d'utilitzar les sentències SQL descrites anteriorment, en ser introduïdes directament des de Carto. En el moment que s'actualitzi la base de dades de

Taxo&Map s'inclouran les noves dades, de manera que quan l'usuari consulti i es descarregui un conjunt de mostres en format CSV, podrà consultar i treballar amb aquests camps.



cartodb_id number	the_geom geometry	identifiedby string	georeference_validated boolean	year number	month number	day number	maximumd number
70098	2, 41.66667		false	1987	5	10	null
50542	-65.7534983, -19.58937...		false	2000	7	null	null
65430	-4.6927, 41.80946		false	1981	5	30	null
67936	12.83333, 0.66667	Bentanachs Calvo, Joan	false	1971	3	15	null
66508	12.8529149, 0.5627265	Bentanachs Calvo, Joan	false	1971	4	24	null
66096	-0.87734, 41.65606		false	1992	9	18	null

Figura 26. Les mostres publicades pel MCNB ja compten amb dades en els camps 'year', 'month' i 'day'.

Pel que fa als softwares per representar expedicions han quedat documentats i recollits en un manual que he entregat al Museu de Ciències Naturals de Barcelona. De manera que si en un futur volen experimentar amb una altra plataforma que no sigui la que hem escollit, podran consultar el document amb la taula i veure quina d'aquestes potser més òptima per al seu objectiu.

Posteriorment he elaborat un segon manual que es basa únicament en ArcGis Online, i explica de forma acurada com s'ha de fer servir la plataforma per crear els Story Maps que representen les expedicions. Aquest manual és el més important de cara al MCNB, ja que amb ell qualsevol membre de l'entitat sense coneixements previs pot ser capaç de crear una narració a partir de les dades recollides en l'expedició i la cartografia que s'elabori amb elles.

Finalment, com a prototip de Story Map, en el compte d'ArcGis Online del museu hi ha penjat el que he elaborat jo mateix d'acord amb l'expedició de 1929 a la Indoxina francesa per un antic membre del MCNB. Aquest prototip és una mostra del que és capaç de fer la plataforma i que evidentment m'ha servit per elaborar el manual d'ArcGis Online amb el màxim de detall possible. Deixant com a resultat un document on acredita una plataforma viable per a estandaritzar les il·lustracions d'expedicions fetes pel museu i un primer prototip com a mostra, el qual es pretén publicar a finals d'aquest any en la web de l'entitat.

5. Conclusions

Aquests dos mesos de pràctiques professionals al Museu de Ciències Naturals de Barcelona han sigut profitosos per ampliar els meus coneixements en matèria de programació web, tractament de bases de dades i softwares SIG.

L'ús de Carto com software capaç de manipular bases de dades i generar cartografia ha estat interessant, ja que mai hi havia treballat amb una plataforma SIG online professional, sorprenent-me la senzillesa de treballar amb ella i alhora la profunditat de lles seves funcionalitats. Connectar la base de dades de Taxo&Map de Carto en el visor SandBox a partir de la llibreria CartoJS4 ha sigut un procés un tant complicat però gratificant, ja que no era conscient de la relativa facilitat amb la qual es pot visualitzar en un visor, una columna determinada d'una gran base de dades penjada en un servidor remot.

De la mateixa manera que crear els time sliders ha estat interessant per aplicar el meu coneixement en programació web i aconseguir que les barres tinguin el mateix aspecte que la resta de filtres que hi ha a Taxo&Map. Crear una funció per determinar les mostres que es volen visualitzar segons la data seleccionada en el filtre va ser un pas difícil, per al qual el tutor de treball em va haver de donar un cop de mà, ajudant-me a no estancar-me i frustrar-me amb el codi, i un cop superat aquest obstacle ha estat més senzill acabar els SandBox amb les diferents barres temporals.

Certament el projecte de trobar un software per il·lustrar expedicions, m'ha desorientat una mica al principi, perquè des del MCNB no hi havia gairebé coneixements de l'existència d'alguna plataforma capaç de dur a terme aquesta funció. Però altre cop amb l'ajuda del tutor i de l'informàtic, m'han facilitat algunes plataformes a partir de les quals he aconseguit trobar d'altres i documentar-les d'acord amb els requeriments del museu. De la mateixa manera que amb Carto, el tractament amb ArcGis Online ha sigut profitós, per conèixer una nova eina SIG en el núvol i treballar amb ella. Per a l'elaboració del prototip va ser molt gratificant experimentar la generació de cartografia amb les dues plataformes, Carto i ArcGis Online, podent utilitzar algunes funcions que no estan disponibles en els SIG d'escriptori, com l'ús d'una capa de punts per crear una cartografia animada capaç de dotar de moviment el trajecte de l'expedició.

Amb tot, els resultats obtinguts demostren que s'han assolit els objectius plantejats en començar les pràctiques. Encara que resta per implementar el filtre creat i veure si aporta la funcionalitat desitjada, a més, d'actualitzar la base de dades de Taxo&Map. Pel que respecta al segon objectiu de les pràctiques, jo només he obert el camí perquè el Museu de Ciències Naturals de Barcelona comenci en un futur pròxim un nou projecte per il·lustrar les expedicions que s'han fet al llarg de la seva història i poder així exposar al públic tota la informació científica recaptada. Aportant en els dos casos un petit gra de sorra en una muntanya que encara resta per a créixer molt més.

6. Annex

Figura 3. Mapa amb el widget timeseries.

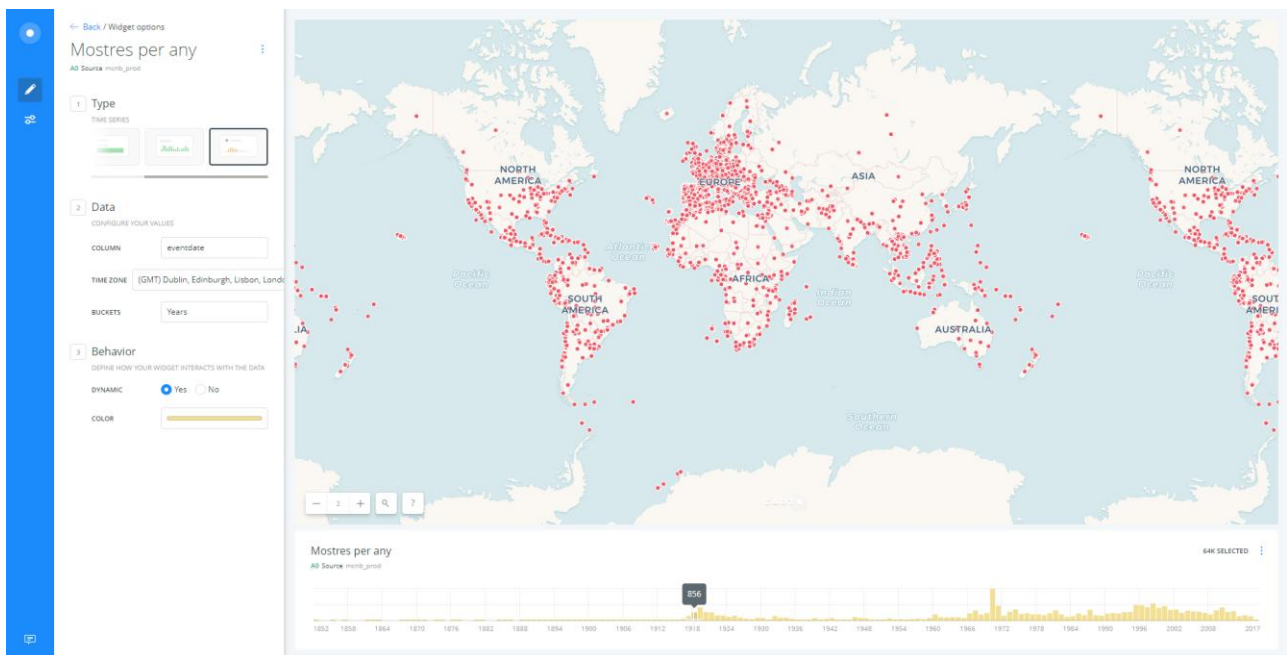


Figura 4. La cartografia mostra les dades seleccionades en el widget.

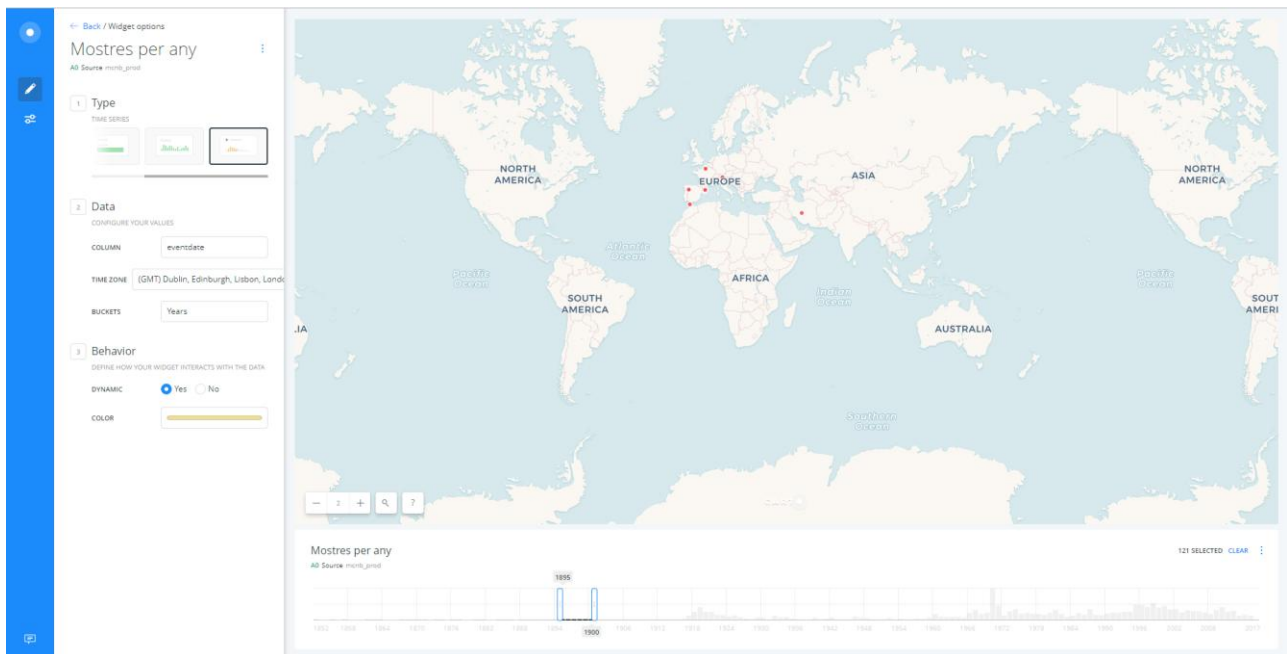


Figura 5. Esquema del trajecte que segueixen les dades del MCNB des dels arxius fins a l'usuari.

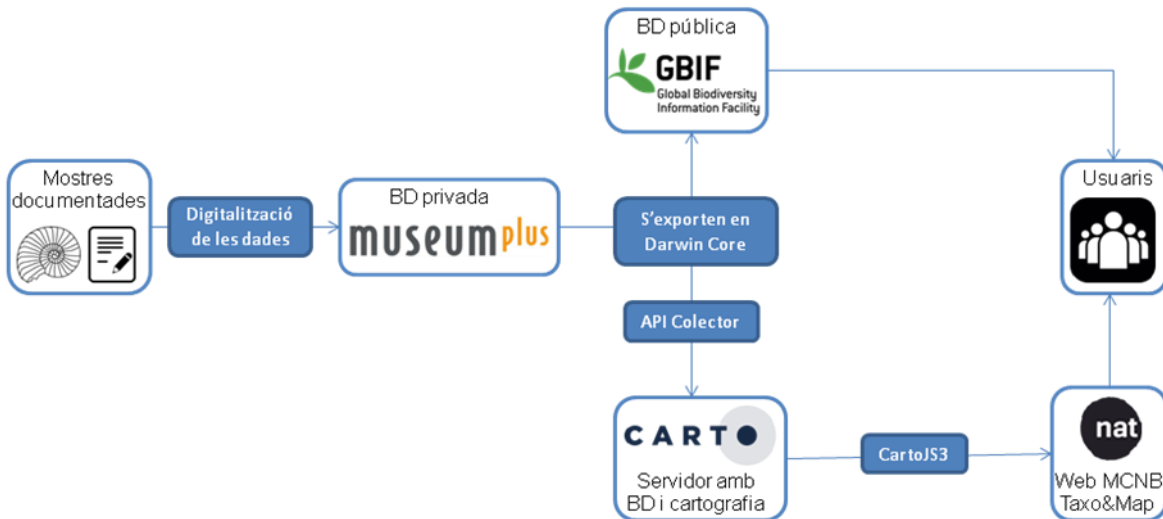


Figura 6. Codi que connecta el visor web amb la base de dades de Carto.

```
var client = new carto.Client({
  apiKey: '0JXGmDh6twGuzQPmsc0Gfg',
  username: 'xavi-is'
});
```

Figura 7. Codi per a la creació del SandBox.

```
const map = L.map('map').setView([50, 15], 4);

// Adding Voyager Basemap
L.tileLayer('https://{s}.basemaps.cartocdn.com/rastertiles/voyager_nolabels/{z}/{x}/{y}.png', {
  maxZoom: 18
}).addTo(map);

// Adding Voyager Labels
L.tileLayer('https://{s}.basemaps.cartocdn.com/rastertiles/voyager_only_labels/{z}/{x}/{y}.png', {
  maxZoom: 18,
  zIndex: 10
}).addTo(map);

var client = new carto.Client({
  apiKey: '0JXGmDh6twGuzQPmsc0Gfg',
  username: 'xavi-is'
});

const puntsTaxomapSource = new carto.source.SQL(`
SELECT *
FROM mcnb_prod
`);

const puntsTaxomapStyle = new carto.style.CartoCSS(`
#layer {
  marker-width: 7;
  marker-fill: #EE4D5A;
  marker-fill-opacity: 0.9;
  marker-allow-overlap: true;
  marker-line-width: 1;
  marker-line-color: #FFFFFF;
  marker-line-opacity: 1;
}
`);

const puntsTaxomap = new carto.layer.Layer(puntsTaxomapSource, puntsTaxomapStyle, {
  featureOverColumns: ['year']
});

client.addLayers([puntsTaxomap]);
client.getLeafletLayer().addTo(map);
```

Figura 8. SandBox amb les dades de Taxo&Map.

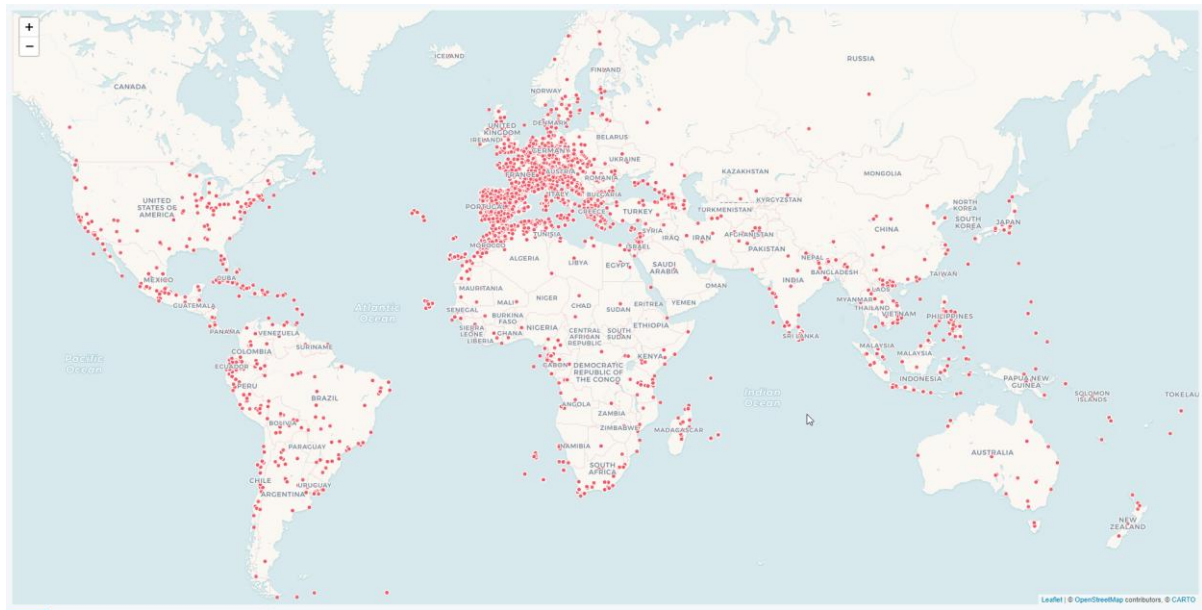


Figura 9. Estil de Taxo&Map aplicat als time sliders.

```
#sliderContainer {  
  background-color: #ddb043;  
  color: #FFF;  
  bottom: 20px;  
  left: 0;  
  margin-left: 10%;  
  margin-right: 5%;  
  padding: 15px 30px;  
  position: absolute;  
  width: 28%;  
  z-index: 1000;  
  border: 1px solid transparent;  
  border-radius: 4px;  
  border-color: #adadad;  
}
```

Figura 10. Barra bàsica.

```
<!-- funcio que filtra any -->  
function filterYear(any) {  
  puntsTaxomapSource.setQuery('SELECT * FROM mcnb_prod WHERE year = ' + any );  
};  
  
var originalVal;  
  
slider = new Slider("#time", {  
  tooltip: 'always'  
});  
  
slider.on('slideStop', function(ev){  
  originalVal = slider.getValue();  
  filterYear(originalVal);  
});
```


Figura 12. Barra bàsica amb colors.

```
<!-- funcio que filtra any -->
function filterYear(any) {
  puntsTaxomapSource.setQuery('SELECT * FROM mcnb_prod WHERE year = ' + any );
};

var originalVal;

slider = new Slider("#time", {
  id: 'timeSlider',
  min: 1852,
  max: 2017,
  step: 1,
  value: 1934,
  rangeHighlights: [{ "start": 1852, "end": 1965, "class": "category2" },
                    { "start": 1915, "end": 1926, "class": "category1" },
                    { "start": 1960, "end": 2017, "class": "category1" },
                    { "start": 1963, "end": 1975 }]);

slider.on('slideStop', function(ev){
  originalVal = slider.getValue();
  filterYear(originalVal);
});
```

Figura 14. Barra amb intervals.

```
<!-- funcio que filtra any -->
function filterYear(any, any1) {
  puntsTaxomapSource.setQuery('SELECT * FROM mcnb_prod WHERE year >= ' + any + 'AND year <'+ any1);
};

var originalVal;

slider = new Slider('#time', {});

slider.on('slideStop', function(ev){
  originalVal = slider.getValue();
  filterYear(originalVal[0],originalVal[1]);
});
```

Figura 16. Barra amb marques.

```
<!-- funcio que filtra any -->
function filterYear(any) {
  puntsTaxomapSource.setQuery('SELECT * FROM mcnb_prod WHERE year = ' + any );
};

var originalVal;

slider = new Slider("#time", {
  ticks: [1852, 1893, 1934, 1975, 2017],
  ticks_labels: ["1852", "1893", "1934", "1975", "2017"],
  ticks_snap_bounds: 1
});

slider.on('slideStop', function(ev){
  originalVal = slider.getValue();
  filterYear(originalVal);
});
```


Figura 18. Barra amb botó.

```
<!-- funcio que filtra any -->
function filterYear(any) {
  puntsTaxomapSource.setQuery('SELECT * FROM mcnb_prod WHERE year = ' + any );
};

var originalVal;

slider = new Slider("#time", {
  tooltip: 'always'
});

$('#bb').on('click', function(e) {
  $('#bb')
    .parent()
    .find(' >.well')
    .toggle()
    .find('input')
    .slider('relayout');
  e.preventDefault();
});

slider.on('slideStop', function(ev){
  originalVal = slider.getValue();
  filterYear(originalVal);
});
```

Figura 20. Error en la base de dades.

The screenshot shows the OpenRefine web interface. At the top, the browser address bar shows the URL: 127.0.0.1:3333/project?project=1943354025011. The OpenRefine header displays 'mcnb_prod csv' and '128675 records'. Below the header, there are controls for 'Facet / Filter' and 'Show as: rows records'. A facet for 'continent' is active on the left, showing a list of continents with their respective record counts. The main table displays data with columns: municipality, county, state/province, countrycode, country, continent, eventremarks, samplingprotocol, habitat, verbaltimevents, eventdate, and field. The table shows several rows of data, with the last row having an eventdate of '1989-10'.

Figura 22. Cartografia animada amb el trajecte de l'expedició.



Figura 23. Cartografia estàtica amb un tram del trajecte de l'expedició.

