

## La informática de la biodiversidad es un ingrediente básico de los museos de ciencias naturales

FRANCESC URIBE, Museu de Ciències Naturals de Barcelona y JOHN WIECZOREK, Museum of Vertebrate Zoology, University of California, Berkeley.

### LOS MUSEOS DE CIENCIAS NATURALES SON PROVEEDORES DE INFORMACIÓN DE BIODIVERSIDAD

La materialidad de las colecciones de ciencias naturales ha prestigiado los museos de historia natural desde tiempos remotos de la historia del conocimiento científico. Las muestras de colecciones son testimonio físico de la diversidad biológica manifestada en muchos sentidos: taxonómica, geográfica, estacional, de ciclo de vida, edad o sexo, etc. Las colecciones ilustran la diversidad presente y afortunadamente también la de tiempos pretéritos, inalcanzables a nuevas prospecciones, y sin la cual se perdería la perspectiva necesaria para la interpretación evolutiva. La relevancia de las colecciones no decrece sino que aumenta con el avance de las capacidades científicas. Los estudios moleculares protagonizan el estudio de los fundamentos bioquímicos de las variabilidades detectadas, basadas en metodologías que progresivamente van abriendo la puerta a poder investigar muestras más antiguas conservadas en condiciones que hasta hoy se consideraban inmunes a proporcionar cualquier fruto analítico.

Asimismo, en las muestras de museos se contienen representaciones de las actuales condiciones ambientales y de las que se producían en épocas anteriores que quedan al alcance de la investigación moderna equipada con análisis de contaminantes, de vestigios biológicos, etc. Los elementos materiales de las colecciones sustentan una capacidad permanente de uso para la ciencia, bendecidos

como están por la condición de facilitar la replicación de análisis y observaciones, nuclear en la investigación científica. La muestra persiste para comprobaciones de estudios anteriores y nutre la base de nuevos experimentos.

La concepción patrimonial de los museos de historia natural del pasado, basada en la materia, ha adquirido a finales del siglo XX una nueva dimensión, la digital, que reúne conceptos como gestión y difusión de la información o del conocimiento al amparo de una elástica sensación de movimiento y velocidad. La capacidad de las colecciones de proporcionar información, en esencia inmaterial pero basada en materiales y no en simples observaciones, se ha convertido en una nueva exigencia de servicio científico y a la sociedad que se suma a las tradicionales de los museos. Las organizaciones museísticas se modifican en la medida que el uso de herramientas tecnológicas orientadas a los datos impregnen el conocimiento profesional de las personas responsables de las colecciones. En la jornada laboral se manifiesta un creciente porcentaje de tiempo de atención a proyectos digitales y a su correspondiente formación.

Los museos de ciencias naturales son formidables contenedores de información en cantidad (acumulada durante años, Ariño, 2010) y en calidad (datos contrastados sobre muestras). Extraer el máximo rendimiento de esta alma intangible es un objetivo lógico, necesario y hasta estratégico. Pero ¿a quién puede interesar?

## CONSUMO INTENSIVO DE DATOS CIENTÍFICOS

Las investigaciones ecológicas, genéticas o biogeográficas, los estudios ambientales para diagnosticar las condiciones y predecir las futuras de un área o para prever acciones de conservación son ejemplos, entre otros, de investigación que consumen conjuntos de datos cada vez más voluminosos. Bajo el escrutinio de los análisis estadísticos y cartográficos se disponen grandes volúmenes de información con muchas variables, continuas o discontinuas en el espacio o el tiempo (Frew; Dozier, 2012). Términos como *data centered science*, *big data*, *data intensive science*, etc., se confabulan para reflejar la necesidad de disponer de cuadros de datos generosamente amplios, en el ámbito de la biología, pero lo mismo se observa en otras ciencias como astronomía, biomedicina, etc. Un número suficientemente grande de datos ofrece la posibilidad de detectar “estructuras ocultas” (Heckerman en Service, 2013) en sistemas tan complejos como los naturales. Una complejidad que crece exponencialmente con el incremento de los intervalos espacial y temporal de las comunidades biológicas a interpretar.

Los datos biológicos pueden combinarse entre sí: por ejemplo, añadiendo capas de vegetación a estudios zoológicos o de distribución de polinizadores en mapas de vegetación; también con otras fuentes de información: suelos, hidrología, climatología o paleoclimatología, intervenciones humanas, mapas de contaminación química o de ruido y un largo etcétera. Explorar combinaciones diversas de capas de información permite detectar asociaciones, inhibiciones, tendencias que al fin ayudan a comprender los mecanismos de funcionamiento de la naturaleza. Las ciencias orientadas a gestionar voluminosas matrices de datos se han dotado de herramientas de análisis a la altura del reto. La informática de la biodiversidad es una disciplina de gran relieve en los equipos científicos. Se han diseñado herramientas tecnológicas devoradoras de datos que no están dispuestas a superar obstáculos burocráticos o a

depender de llamadas de teléfono. Dichas herramientas esperan desde el escritorio de trabajo del investigador la descarga de una web que proporciona datos en condiciones de reutilización inmediata (casi sin transformaciones ni restricciones poco fundamentadas) y de forma controlada (sabiendo lo que se juegan en cada caso gracias a descripciones calificadas de los contenidos y de los correspondientes procesos de elaboración). ¿Pueden competir las ofertas de datos de los museos de ciencias naturales en el mercado de alto consumo de información de biodiversidad?

## MUSEOS CARGADOS DE RAZONES

La importancia material y digital del patrimonio de los museos de ciencias naturales es incuestionable, y con más motivo cuando estos museos operan aliados entre sí para congregarse la suma de sus respectivos volúmenes de datos. La capitalización de este patrimonio, básicamente público, reclama decisiones que maximicen su valor de uso social.

Hasta mediados del siglo XX los museos desarrollaron procedimientos para crear archivos de información donde reunir de forma sistemática los datos descriptivos de las muestras de colecciones. El objetivo fundamental era adquirir capacidad de búsqueda y selección de muestras. Los catálogos o inventarios con fichas de papel permitían ordenaciones lineales según un criterio (frecuentemente la taxonomía), pero no facilitaban búsquedas por categorías generales (por ejemplo, animales de un sexo o una edad determinada), ni combinar criterios (por ejemplo, buscar casos en que una especie animal ocupa una zona geográfica). Frecuentemente era necesario escoger las fichas siguiendo primero un criterio y a continuación el otro.

Con la implementación de las bases de datos estructuradas y relacionales, en soporte digital, pudo ofrecerse información de fácil consulta. En los museos de ciencias naturales empezó el largo peregrinaje para insuflar contenidos desde las

fichas y etiquetas en papel a las tablas de datos digitales. En plena carrera de obstáculos para digitalizar, en el último cuarto del siglo XX, un nuevo objetivo se añadía: hacer accesible a Internet la información de las bases de datos, de forma que el potencial de uso se expandía sin límites. Las limitaciones vendrían a causa del gigantesco crecimiento de Internet, que comportaba un riesgo de relativa invisibilidad de los datos en el nuevo universo digital en crecimiento exponencial. En el momento actual, inicios del siglo XXI, se configura un nuevo reto, añadido a los anteriores, el de hacer eficiente la diseminación de datos y conseguir que sea muy alta la probabilidad que un consumidor potencial de datos localice y explote transparentemente los del museo.

Muchos museos aún están empantanados en la primera fase (informatización de las colecciones: ¡recordemos que son voluminosas!). En consecuencia, la publicación en Internet aún puede ser débil y más difícil sería imaginarse qué estrategias hay que aplicar para hacerse un lugar. Cómo dar respuesta a tres objetivos secuenciados, exigentes en tiempo de documentación y de gestión informática, supone un escenario de decisiones nada trivial.

Por simple coherencia, podría suponerse que hay que concentrar recursos para culminar las fases según la pauta histórica; pero si atendemos la lógica de los tiempos actuales bien puede ser lo contrario. Por ejemplo, apostar por integrarse en proyectos punteros, liderados por instituciones de reconocido prestigio que proporcionen gran visibilidad a los datos del museo puede resultar una buena opción si a cambio la confianza que se haya provocado a favor del centro comporta la canalización de recursos para incrementar la información suministrada en el proyecto estrella. Cada centro tendría que tener el conocimiento de la propia situación y la autonomía suficientes para establecer las prioridades. Afortunadamente, existen suficientes historias de éxito y de fracaso para ayudar a tomar determinaciones. Pero no perdamos de vista las razones por las cuales nos sentimos realmente motivados.

## CONDICIONES ESENCIALES

En el eje fundamental de las colecciones de los museos de ciencias naturales encontramos el afán por ordenar muestras y datos: desde las antiguas estanterías y archivadores hasta los actuales armarios en línea y la nube informática. La actualidad y el *glamour* de las tecnologías de la información y la comunicación no debe hacernos olvidar que estas también se regulan por unos criterios estrictos que consisten en estructurar y controlar los contenidos de información. Dicho así, puede parecer demasiado fácil hacer caso de ello, pero la realidad acostumbra a ser más exigente. La información debe estar organizada en campos identificables de datos, los contenidos deben referirse a vocabularios controlados (si es posible compartidos por la comunidad de usuarios experimentados) y las descripciones de metadatos no deben descuidarse en absoluto. La museología ya ha tomado en cuenta estos criterios, y normas y esquemas han sido desarrollados y aplicados por las comunidades de expertos. El objetivo es conseguir bases de datos robustas, nítidas, consultables con la mínima ambigüedad posible.

Los museos de ciencias naturales comparten el suministro de datos de biodiversidad con otros agentes científicos poderosos como centros académicos y de investigación. Los museos prevén ámbitos de gestión de las muestras y de los datos que son específicos para este tipo de centros, donde la estandarización de contenidos de biodiversidad ha de responder a valores intrínsecos de la información y a los requerimientos de los usuarios. El liderazgo en el desarrollo de estándares y protocolos de comunicación de datos de biodiversidad corresponde a la organización Biodiversity Information Standards, TDWG<sup>1</sup>. Su objetivo es la creación, el desarrollo y la promoción del uso de estándares, entre los cuales el más influyente y concurrido es Darwin Core (Wieczorek; Bloom; Guralnick; Blum; Döring; Giovanni, 2012). Los foros de discusión y las reuniones anuales de TDWG están abiertas a los miembros, individuales o institucionales. Los grandes museos del mundo, entre otros organismos interesados en la informática de la biodiversidad,

1. <http://www.tdwg.org/>

participan en ello. Más allá de las dificultades en llegar a acuerdos o de las sutilidades técnicas que prolongan los debates, podemos sentirnos afortunados por la existencia de un ente promotor de estandarización.

Gestionar y publicar contenidos estructurados y controlados y conectarlos a repositorios colectivos mediante protocolos establecidos es esencial para lograr la confianza institucional. Los museos de historia natural han de poner en funcionamiento potentes y ambiciosos servicios de provisión de datos para explotar el singular recurso de las colecciones que custodian. Mirar hacia adelante no es fácil sin que nos invada el desánimo por la inmensidad de trabajo que queda pendiente si se desea gestionar las bases de datos de todas las colecciones con criterios de calidad y eficiencia. Ciertas estrategias de progreso pueden ayudar a discriminar posibilidades y complicidades, bien necesarias.

## VÍAS DE PROGRESO

Si consideramos instituciones museísticas medianas o pequeñas, seguramente podremos adivinar un déficit estructural de capacidades tecnológicas. Esta circunstancia lógicamente no satisface a los responsables de los centros pero es la situación dominante y escenifica una carrera que los museos tienen muchas probabilidades de perder. El progreso de la informática de la biodiversidad es constante y prometedor para explotar de forma agregada diversas fuentes disponibles de información distribuida y rellenas de enormes bases de datos que se someten a complicados análisis para interpretar los sistemas naturales. El ritmo de desarrollo de novedades en informática de la biodiversidad es difícil de seguir por los museos de ciencias naturales.

Los museos de ciencias naturales empezaron una carrera de obstáculos, con fortuna desigual, para lograr sus propósitos. En primer lugar los museos se volcaron en informatizar sus fondos. Antes de haber completado el primer objetivo, los museos

distribuyeron el tiempo potencial dedicado a gestionar la información para invertirlo en proyectos de publicación en Internet. Actualmente, los museos se están enfrentando al reto de convertirse en fuentes conectadas de información, rigurosas e interpretables por las herramientas de análisis en un Internet que huye de las ambigüedades. La capacidad de análisis de las comunidades de expertos acostumbra a estar por delante de la capacidad de los museos de proporcionar la información de forma útil. ¿Cómo intentar superar ese déficit?

- Profesionalizar la informática en los museos.
- Priorizar objetivos de digitalización.
- Promover controles automáticos de datos y datos enlazados.
- Participar en plataformas de agregaciones de datos.
- Colaboración ciudadana: *in situ* y remota.

## PROFESIONALIZAR LA INFORMÁTICA EN LOS MUSEOS

Habitualmente, los responsables del cuidado y el uso público de las colecciones acreditan una formación especializada en el tipo de patrimonio conservado. Los museos de ciencias naturales reclutan habitualmente personas con formación biológica o geológica. La práctica, pero, indica que estas personas dedican una parte importante de su tiempo laboral a asuntos relacionados con las tecnologías de la información y posiblemente también de la comunicación.

Como regla general, los museos de ciencias naturales que tienen una posición sólida en el mercado de la información disponen de equipos humanos propios, externos o combinados que asumen la iniciativa tecnológica y al mismo tiempo liberan las capacidades de los conservadores que no tengan experiencia en esta vertiente. El ritmo de cambio y de complejidad que impulsa la informática

de la biodiversidad repercute de forma directa en el perfil técnico de los profesionales de museos. Del mismo modo que un departamento de conservación preventiva ya no crea dudas sobre su incuestionable influencia en el patrimonio de los museos, un servicio profesional experto en tecnologías para la disseminación de datos tendría que ser otra área técnica muy apropiada para hacer aumentar el valor de las colecciones de ciencias naturales. Los nuevos perfiles profesionales incluirían conocimientos de informática y de gestión de la información.

Profesionalizar la informática y los sistemas de información en los museos no tendrían que ser necesariamente un problema para cada centro si las estructuras de participación, es decir plataformas de agregación, disponen también de recursos en forma de servicios compartidos. Dicho de otra forma y aprovechando la deslocalización típica de estas disciplinas tecnológicas: las redes de interoperabilidad de la información de colecciones (u otros ámbitos de los museos) pueden favorecer una economía de escala si se crean servicios tecnológicos compartidos a partir de las aportaciones proporcionales de cada centro. Desde la perspectiva de comunidad de museos y de profesionales de museos es la mejor fórmula para fundamentar una infraestructura informática que transforme la información en conocimiento (Krishtalka; Humphrey, 2000).

## PRIORIZAR OBJETIVOS DE DIGITALIZACIÓN

No faltan perspectivas del tiempo necesario para acabar de grabar los contenidos de información de las colecciones de historia natural en bases de datos. Los resultados pueden ser décadas, ¡o siglos! No es justo seguir simples procedimientos acumulativos en espera del fin de la tarea que algunos quizás no llegaremos a ver. Un atajo consiste en generar descripciones de colecciones con metadatos que actúen como localizadores de recursos<sup>2</sup>, gracias a esquemas documentales que otorgan especial énfasis a la información taxonómica y geográfica, reconocidos como los principales criterios

de consulta (Berendson; Seltsmann, 2010). En los museos de historia natural tenemos poca tradición de describir colecciones, conjuntos de muestras, con metadatos. La misma tarea de discriminar qué agrupaciones de registros pueden delimitarse para crear una ficha de metadatos no siempre es sencilla. Sin embargo, los beneficios compensan el esfuerzo que se le dedique gracias al aumento del porcentaje de casos en que estos recursos son localizados por los usuarios potenciales. Aplicando, como siempre, estándares de información.

La digitalización *ítem a ítem* no ha de quedar interrumpida ni substituida por las declaraciones de metadatos, pero sobre qué *ítems* se digitalizan antes también hay opciones para escoger y decisiones a tomar. Es útil orientar las prioridades según las previsiones de necesidades de los consultores, reales o potenciales, de las colecciones (Berents; Hamer; Chavan, 2010). El plan de trabajo de digitalización que sea fruto solamente de las sensaciones de la persona responsable de las colecciones puede hacerle perder oportunidades de uso. Según Berents *et al.* (*op. cit.*), existen prioridades objetivas, como los ejemplares tipo (íntimamente asociados a la descripción de nuevas especies o subespecies), muestras asociadas a proyectos ya publicados, en curso (por tanto son muestras “vivas”) o previstos, muestras con significado histórico (vinculadas a algún proyecto de difusión) o muestras de especies que tengan algún valor por el cual el centro pueda ganar singularidad.

## PROMOVER AUTOMATIZACIONES Y DATOS ENLAZADOS

No es necesario inventar de nuevo todos los *tesaurus* o todas las definiciones que controlan los contenidos de las bases de datos. Conviene, más bien, extraer rédito de los *tesaurus* y las definiciones que procedentes de fuentes convenientemente autorizadas puedan referenciar los campos de información de los registros de colecciones. Debe tenerse en cuenta que estas operaciones pueden ser costosas si significan la consulta puntual y física de recursos impresos, especialmente si los

---

2. Per exemple. <http://www.bioexplora.cat/ncd/inici/lang-es>

vocabularios controlados llegan a ser muy extensos. La simple participación en proyectos de interoperabilidad supone por sí misma una ocasión de adoptar vínculos a diccionarios accesibles a Internet y consensuados por amplias comunidades de expertos.

De forma más sectorial aún, se van desarrollando ontologías que definen relaciones entre conceptos que pueden ser representados por términos de metadatos (Thessen; Patterson, 2011). Esta es la vía abierta por la llamada web semántica para la búsqueda y navegación “inteligente” de los datos. Estándares con vocabularios controlados, metadatos, ontologías, son referencias que tienen tecnologías de comunicación asociadas.

Prever cómo vincular los datos de una colección a verificaciones y extensiones de significado que se difundan en servicios web autorizados es una inversión productiva. Por ejemplo, el simple nombre científico de nuestra base de datos puede ser la señal para obtener mucha más información enlazada procedente de otras fuentes (*linked data*), un paquete de contenidos que puede liberarse del conjunto de datos genuinos de la colección: no hay que preocuparse de los nombres de autores de la descripción del nombre del taxón, de citar la publicación científica de referencia, de los sinónimos o la validez actual y quizás futura del nombre, etc. Además del nombre de la especie presente en la colección pueden seguirse pasarelas que conecten con otros contenidos, como su distribución geográfica, su vulnerabilidad, etc.

La inclusión de interfaces de programación de aplicaciones, conocidas como API por su nombre en inglés, sirve a la integración de funciones y servicios de webs externos en la propia herramienta de gestión y de publicación de datos de las colecciones. Las informaciones comparten escritorio de trabajo, con independencia del origen de los datos. Otro motivo para poder centrar la acción digitalizadora sobre los datos más genuinos y exclusivos de cada colección y supeditar el uso de descriptores a servicios web externos tanto como sea posible.

## PARTICIPAR EN PLATAFORMAS DE AGREGACIONES DE DATOS

Ya se ha citado el interés por participar en propuestas de agregación de fuentes de datos de biodiversidad. Quien consulta plataformas de este tipo agradece la enorme ventaja de reunir información procedente de muchas fuentes con una sola búsqueda y seguramente no dará mucha importancia a si la fuente es, o no, un museo. Este posible desinterés no tendría que ocultar la realidad: es muy probable que el científico no consulte ningún otro origen de datos que la plataforma de agregación y por ello conviene estar presente en los portales de datos federados.

La plataforma de agregación de datos de biodiversidad más popular y amplia es la Global Biodiversity Information Facility, GBIF<sup>3</sup>, con más de 530 millones de registros accesibles (en aumento constante) desde su portal. Esta iniciativa, impulsada en ocasión de la cumbre de 1992 en Río de Janeiro, agrupa una gran variedad de países miembros. Los datos de biodiversidad agregados se esparcen por todo el mundo, si bien su representación parece reflejar más la contribución socioeconómica que la riqueza natural<sup>4</sup>.

Los proyectos de agregación de datos de biodiversidad son diversos, tanto en el ámbito geográfico como en el temático. Desde la perspectiva global en un entorno más local, el Banco de Datos de Biodiversidad de Catalunya<sup>5</sup> representa una plataforma originalmente de textura bibliográfica aunque actualmente sería susceptible de incorporar datos de museos. También hay federaciones de datos de carácter temático, por grupo biológico o restringidas a un área concreta. Entre estos puede destacarse VertNet<sup>6</sup>, un proyecto patrocinado por la National Science Foundation de los Estados Unidos y focalizado a vertebrados. Un aspecto a destacar de esta red de colecciones es que se asume un estilo de colaboración que facilita la inclusión de centros con poca capacidad tecnológica. Se produce un intercambio de tecnología por datos, de manera que los centros punteros de la red ponen en funcionamiento las herramientas de

3. <http://www.gbif.org/>

4. [http://iphylo.blogspot.com.es/2013\\_09\\_01\\_archive.html](http://iphylo.blogspot.com.es/2013_09_01_archive.html)

5. <http://biodiver.bio.ub.es/biocat/index.jsp>

6. <http://vertnet.org/index.php>

gestión de la información necesarias a las cuales se acogen las instituciones más pequeñas para hacer aflorar sus contenidos.

### COLABORACIÓN CIUDADANA: *IN SITU* Y REMOTA

Casi consubstancial a la existencia de museos de ciencias naturales puede verse el hecho de que los esfuerzos de las instituciones se vean complementados por colaboraciones externas voluntarias y prácticamente gratuitas. Ha sido y continúa siendo así desde el principio de los museos de ciencias naturales. Las personas que colaboran aportan saber científico gracias al conocimiento que hayan adquirido sobre algún grupo biológico concreto, despliegan habilidades de comunicación en actividades públicas o asisten en proyectos de los cuales se ocupan en alguna acción muy concreta.

El círculo de apoyo que representa la comunidad de personas voluntarias a favor del museo puede ultrapasarse la dimensión física y no sólo en el sentido de participar en protocolos de investigación biológica en el campo. Las operaciones que queden pendientes en los museos para conseguir informatizar, depurar o validar datos de las colecciones disponen en la actualidad de un nuevo recurso: la colaboración remota (Hill; Guralnick; Smith; Sallans; Gillespie; Denslow; Fortson, 2012).

Afrontar las dificultades de reconocimiento tipológico de las muestras, comprender y leer las caligrafías en las etiquetas, controlar las variabilidades terminológicas de los topónimos y los onomásticos, entre otros, pueden ser tareas fácilmente logradas en espacios colaborativos dispuestos en el propio museo o en un entorno web. Los controles de validación son una pieza clave de estos proyectos, pero si están bien planificados y adaptados a la dedicación de las personas voluntarias, solo hay que añadir un pequeño esfuerzo de supervisión por parte de los técnicos del museo. La condición fundamental a respetar es que los objetivos se correspondan con el método participativo que quiera seguirse.

### LA RECETA NO ES ÚNICA

Para los museos de ciencias naturales se abre un nuevo panorama, espléndido pero complejo. Los museos que hayan perdido el paso en algún momento pueden recuperar un alto valor científico si se insertan decididamente en los flujos de información científica. El paso del tiempo nos ha llevado a una nueva realidad: la pérdida de la antigua centralidad propia del tiempo en que la información de biodiversidad quedaba casi reservada a museos y a unas pocas entidades naturalistas. Esta posición privilegiada no ha sido amenazada, sino redistribuida con la incorporación de activos centros de investigación, empresas medioambientales, entidades, etc., y ya no se recuperará, ni quizás sea deseable pretenderlo.

Los museos de ciencias naturales como mínimo han de resultar útiles para las demandas de la sociedad y de las comunidades de expertos a las cuales puedan asistir. Si aumentamos el grado de compromiso, el nuevo liderazgo de los museos podrá demostrarse por su capacidad de canalizar y rentabilizar al máximo la información de biodiversidad, la propia y la de otros agentes a los cuales tendrán que poder ofrecer espacios de visibilidad óptima para sus contenidos. Los museos de ciencias naturales se afirman cuando suman patrimonio y servicios compartidos, con la perspectiva de una permanente atención a los valores propios y a la dinámica de los circuitos externos de información.

¿Cómo definir una nueva lógica y una nueva operativa para influir en los nuevos escenarios de trabajo? Convenimos en que se perfila un panorama distinto, pero igualmente estimulante, con vías propias de progreso según la medida y localización de cada museo y las alianzas, iniciativas y complicidades que pueda gestionar y suscitar. A pesar de la natural tendencia a perseguir soluciones particulares, puede afirmarse que ante nosotros se abre una prometedora trayectoria de trabajo para todos los museos de ciencias naturales: compartir en red datos, conocimiento y servicios.

## AGRADECIMIENTOS

A Marc Folia, Martí Pericay, Agustí Escobar y Jordi Agulló por las conversaciones y discusiones mantenidas durante el último seminario sobre informática de la biodiversidad celebrado en el Museu de Ciències Naturals de Barcelona, el 15 de octubre de 2013.