

## **El uso de las nuevas tecnologías para la historia de la ciencia**

Hansen-Ruiz, Cristina S., Ruiz Pacheco, Mila y Breen, Michael

*Fundación Canaria Orotava de Historia de la Ciencia*

[AHUMBOLDT@humboldt.e.telefonica.net](mailto:AHUMBOLDT@humboldt.e.telefonica.net)

### **Introducción**

El estudio de la historia de las ciencias ha requerido siempre consultar las fuentes: manuscritos, publicaciones en distintas ediciones, colecciones de objetos. Sin embargo, debido a que la ciencia no se ha desarrollado en un ámbito geográfico reducido y a que los mismos científicos o naturalistas han tenido a veces una gran movilidad es frecuente que las fuentes se hallen dispersas en instituciones separadas entre sí por miles de kilómetros. Esto puede suponer una gran dificultad de tipo económico para investigadores, divulgadores y enseñantes.

Las nuevas tecnologías permiten salvar esta dificultad al ser posible poner en internet distintos tipos de información: bases de datos bibliográficas, de objetos y de imágenes; localización física de publicaciones y objetos; diccionarios de lenguas modernas y antiguas, ediciones electrónicas de publicaciones en imágenes y transcripciones; fondos bibliográficos de distintos tipos de instituciones; bibliotecas virtuales y digitales; sitios web de información y divulgación sobre la evolución de las ciencias. Podemos decir que las nuevas tecnologías se han convertido, en muchos casos, en una herramienta imprescindible para preparar un trabajo posterior, ya sea de investigación, divulgación o enseñanza.

### **Historia de la ciencia en las nuevas tecnologías**

Hoy en día la mayoría de las bibliotecas ponen a disposición del usuario sus catálogos en la red. Además existen otras instituciones que ofrecen catálogos más específicos: Bibliografía española de la Historia de la Ciencia y la Técnica<sup>1</sup> o Bibliografía sobre expediciones científicas europeas a Canarias en los siglos XVIII y XIX<sup>2</sup>. Se pueden encontrar también catálogos de objetos, como la Cuneiform Digital Library Initiative<sup>3</sup> o de imágenes, como la base de datos de imágenes de las expediciones científicas europeas a Canarias en los siglos XVIII y XIX<sup>4</sup>. En algunas de estas bases de datos se ofrece la posibilidad de localizar físicamente las publicaciones y los objetos como son los casos de la bibliografía de las expediciones científicas del Proyecto Humboldt<sup>5</sup> o las tablillas cuneiformes<sup>3</sup>. Junto con las bases de datos, o aparte de estas, es posible acceder a ediciones electrónicas de las publicaciones en imágenes a color, como en el Proyecto Humboldt<sup>5</sup>; imágenes en blanco y negro, como en Gallica<sup>6</sup> de la Biblioteca Nacional de Francia; o transcripciones, como en el

Proyecto Gutenberg<sup>7</sup>. Estos últimos proyectos se pueden considerar además bibliotecas virtuales, donde no sólo se encuentra la información sobre las publicaciones, sino que también es posible consultar dichas publicaciones en formato digital.

Existen ya muchos diccionarios en la red, como puede verse en las páginas de la Biblioteca de la Universidad de Texas<sup>8</sup>.

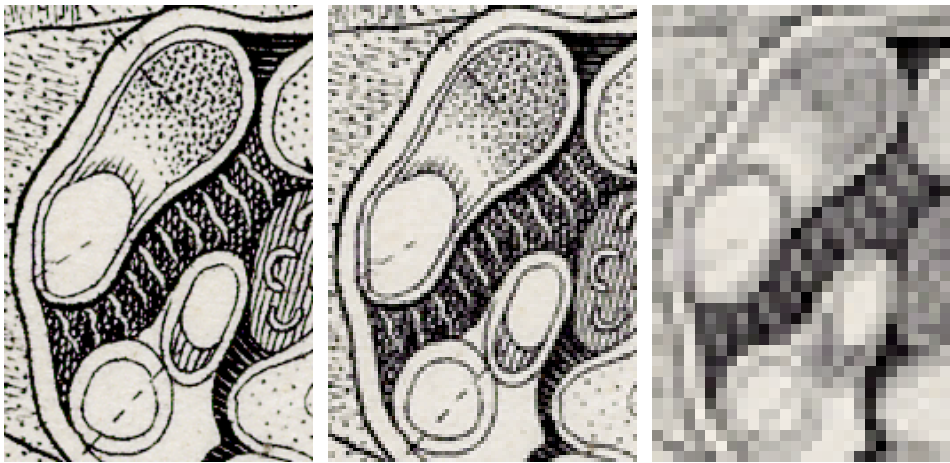
Además de estas herramientas, es posible encontrar en internet información sobre distintos aspectos de la evolución de la ciencia como la historia de la botánica de la Universidad de Extremadura<sup>9</sup>, así como propuestas didácticas sobre la misma, como en las páginas sobre los navegantes de Australia<sup>10</sup>.

### **Construyendo herramientas para la historia de la ciencia: el ejemplo del Proyecto Humboldt**

El Proyecto Humboldt sobre la digitalización de las obras de las expediciones científicas europeas a las Islas Canarias en los siglos XVIII y XIX, nace con el fin de poner a disposición del usuario publicaciones a través de internet. Este proyecto es una colaboración entre la Fundación Canaria Orotava de Historia de la Ciencia<sup>11</sup> y el Instituto Max-Planck de Historia de la Ciencia<sup>12</sup> de Berlín.

Para ver detalles sobre qué es y cómo se hacen las digitalizaciones se puede consultar el Tutorial de Digitalización de Imágenes<sup>13</sup> de la Universidad de Cornell. En un proyecto digital deben tenerse en cuenta dos factores muy importantes: la resolución y el formato de archivo producido originalmente. Tanto la resolución, en píxeles por pulgada (ppp), como el formato del archivo original, con compresión o sin ella, nos determina la calidad de la imagen, como puede verse en la figura 1. En el Proyecto Humboldt seguimos las directrices del Instituto Max-Planck de Historia de la Ciencia<sup>12</sup> de Berlín digitalizando a una resolución de 600 ppp y produciendo un archivo original en formato TIFF (Tagged Image File Format). La elección del formato TIFF permite el almacenamiento fiable de los datos de la imagen sin compresión, interoperatividad y la manipulación y conversión de la imagen para otras aplicaciones. Tenemos dos fines: primero conseguir el máximo detalle, siendo una reproducción fiel del estado de la publicación, y segundo tener imágenes que se puedan usar en la futura infraestructura de internet. El primer objetivo evita someter a la obra a futuras digitalizaciones o reproducciones, contribuyendo de esta forma a su conservación. Asimismo un archivo original sin compresión permite su manipulación para obtener distintos formatos de archivos con o sin pérdida de la información, es decir, con o sin compresión. El uso de la futura

infraestructura de la red es factible ahora mismo gracias a que en Berlín existe un servidor capaz de servir al usuario imágenes a 600 ppp, con tiempos de espera razonables.



600 ppp, 216 Kb

300 ppp, 116 Kb

100 ppp, 48 Kb

Figura 1.- Comparación de resolución y tamaño de un archivo sin compresión, de una ilustración<sup>14</sup> real de 0'74 x 1'1 cm. Cuanto mayor sea la resolución mayor cantidad de espacio ocupa el archivo resultante. A menor resolución la calidad de la imagen empeora, perdiendo nitidez en los detalles.

A la hora de digitalizar se debe tener en cuenta que el tiempo a usar está en función de la resolución a la que se trabaja. Cuanto mayor sea la resolución del archivo original mayor será el tiempo dedicado a escanear o a descargar el archivo de la cámara digital. Esto también está directamente relacionado con el espacio que ocupa el archivo original obtenido. Por ejemplo, una página de unos 28x37cm, como es el caso de la Enciclopedia de Historia Natural de las Islas Canarias<sup>15</sup> de Webb y Berthelot, a una resolución de 600 ppp requiere unos 6 minutos de escáner y proporciona un archivo original de unos 153 Mb. La digitalización no es pues solamente un proceso lento, sino que además requiere de grandes cantidades de espacio donde almacenar los archivos originales producidos. En el Proyecto Humboldt, trabajando unas cuatro horas diarias, se tarda entre tres o cuatro semanas para digitalizar un volumen de la Enciclopedia de Webb y Berthelot a 600 ppp de resolución, que ocupa en archivos en formato TIFF una media de 35 Gb en total. El hecho de elegir una alta resolución y formatos de archivo sin compresión implica tener una gran capacidad de almacenamiento de datos, así como distintas formas de copias de seguridad. En el Proyecto Humboldt lo hemos resuelto con discos duros externos de medio Tb, DVDs y el uso de cintas magnéticas en centros especializados en Alemania.

Una vez hecha la digitalización, en la que obtenemos un archivo original sin compresión, se realiza un proceso de postproducción con los siguientes pasos:

1. Corrección de imágenes. La digitalización, ya sea con escáner o con cámara digital, puede generar defectos en la imagen debido a la óptica del aparato, como puede ser la aberración cromática, en la que los colores aparecen desplazados ya que se enfocan en sitios diferentes. La variación de parámetros en el escáner y la cámara puede evitar a veces estos defectos. Otras veces es necesario corregir estos defectos a posteriori con la finalidad de generar una imagen lo más fiel posible al original observado en condiciones de luz natural.
2. Manipulación de imágenes. Se realizan montajes de imágenes de gran tamaño, digitalizadas necesariamente en fragmentos. Es el caso del mapa de Tenerife (1m de ancho) en la obra de von Buch<sup>16</sup>, cuyo archivo ocupa 300 Mb.
3. Generación de archivos de distintos formatos a más baja resolución destinados a diversos usos: imágenes a 300 ppp de resolución para hacer archivos PDF para las instituciones, e imágenes de menor resolución (a unos 150 ppp) para su puesta rápida en internet.

Para todos estos procesos se necesitan ordenadores con procesadores rápidos y gran memoria RAM. El Proyecto Humboldt cuenta con ordenadores Apple, entre ellos un Power Mac G4 con doble procesador de 1 GHz.

La calidad y la accesibilidad de las imágenes en Internet se aúnan para que el usuario tenga la sensación de poder hojear la obra como si la tuviera entre sus manos. La puesta rápida en la red, es decir con imágenes de baja resolución (a unos 150 ppp), se hace usando un programa proporcionado por el Instituto Max-Planck de Historia de la Ciencia de Berlín, llamado LiSe (Servidor de Literatura). Este programa permite crear en uno o dos días 400 páginas web con un índice, con sus correspondientes 2000 archivos, necesarios para la publicación de la obra en Internet. Esta se edita no sólo usando el índice de los capítulos, sino las distintas partes físicas de la misma: cubierta, título, exlibris, índice de capítulos... Esto quiere decir que se hace un estudio detallado de todas las partes de la obra, de modo que el índice electrónico sea realmente útil para el usuario. Se trata de sustituir el manejo físico del libro mediante las herramientas disponibles en la red. Existen casos donde se hace necesario hacer enlaces manualmente a otras partes de las obras. Así se ha hecho con algunos volúmenes de la Enciclopedia de Historia Natural de las Islas Canarias de Webb y Berthelot, en la que enlazar las láminas con sus correspondientes explicaciones, las cuales a veces se encontraban en volúmenes distintos. En este caso podemos decir que la edición electrónica mejora la edición impresa, facilitando el manejo de la obra física.

Aparte de la digitalización, el Proyecto Humboldt se presenta como referente a la hora de encontrar cualquier obra de forma física o digital relativo a las expediciones a Canarias en los siglos XVIII y XIX. Para ello contamos con bases de datos bibliográficas, donde no sólo están los datos de las obras sino además en qué bibliotecas se pueden encontrar, así como su dirección. Estos datos han sido encontrados vía Internet y siempre que ha sido posible, revisando los catálogos físicos de las bibliotecas. Esto último se hace necesario ya que nos encontramos con bibliotecas sin catálogos electrónicos, o cuyos catálogos en red no recogen todos los volúmenes antiguos que poseen. Además buscamos continuamente en Internet digitalizaciones de todo tipo que hayan sido puestas en red por otras instituciones: transcripciones, digitalizaciones de microfilm, etc, con lo que incrementamos constantemente el volumen de obras que se pueden consultar en la red.

Debido a la importancia que tiene la imagen en el desarrollo de la ciencia, hemos hecho una base de datos de ilustraciones, donde se clasifica la ilustración de acuerdo a la técnica artística empleada y a la ciencia para la que se usó. Disponemos también de otra base de datos para la correspondencia que todavía no está en red.

Actualmente disponemos en la red<sup>17</sup> de 35 volúmenes, 14 artículos, dos herbarios, unas 600 cartas, una base bibliográfica con unos 1500 ítems y una de imágenes con unas 1000 ilustraciones. Además nuestros enlaces externos<sup>18</sup> sobre otras digitalizaciones no hechas por nosotros suman un total de 74 volúmenes, 36 artículos y 17 láminas.

Nuestras digitalizaciones en red han sido usadas hasta ahora para distintos propósitos:

- Como ejemplo para otros proyectos realizados en el Instituto Max-Planck de Historia de la Ciencia de Berlín.
- Para investigar sobre las obras, como lo reflejan los trabajos de Batista<sup>19</sup> 2005, Rebok<sup>20</sup> 2005, Renn<sup>21</sup> 2004 y Schnoepf<sup>22</sup> 2005, entre otros.
- Para hacer traducciones, como en Mac-Gregor<sup>23</sup> 2005, Humboldt<sup>24</sup> 2005 y Smith<sup>25</sup> 2005.
- Para hacer divulgación, como en la imagen de la semana<sup>26</sup>.

En el futuro pretendemos dirigirnos a los profesores de secundaria, creando una sección de didáctica sobre las obras y sus autores.

## **Conclusiones**

Un proyecto de digitalización para Internet requiere una serie de pasos hasta su publicación en la red: contacto con las instituciones poseedoras de las obras físicas y gestión

del préstamo o de la digitalización in situ, digitalización, postproducción y producción de las páginas html para la red.

Un proyecto de estas características lleva tiempo así como tener personal preparado, hardware y software adecuado. Esto implica también una inversión fuerte en tecnologías de informática al principio, que puede incluir la formación del personal. Es conveniente preparar un equipo de digitalización portátil para aquellas digitalizaciones que se deban hacer in situ.

Podemos decir que un proyecto de digitalización es una importante herramienta en Internet para investigadores, divulgadores e incluso para la enseñanza en un futuro cercano, superando a veces las posibilidades que ofrece trabajar con la obra física.

El caso del Proyecto Humboldt se pensó para un período de tres años. Es obvio que para que esta herramienta siga vigente se deberían seguir completando y actualizando tanto las digitalizaciones como las bases de datos durante muchos años.

### **Bibliografía**

1. *Bibliografía española de la Historia de la Ciencia y la Técnica*. Instituto de Historia de la Ciencia y Documentación “López Piñero”. [Consulta: 16 septiembre 2005] <<http://161.111.141.93/hcien/>>
2. PROYECTO HUMBOLDT. *Bibliografía sobre expediciones científicas europeas a Canarias en los siglos XVIII y XIX*. Fundación Canaria Orotava de Historia de la Ciencia y Max-Planck Institute for the History of Science. [Consulta: 16 septiembre 2005] <[http://echo.mpiwg-berlin.mpg.de/content/scientificvoyages/humboldt\\_db/biblio](http://echo.mpiwg-berlin.mpg.de/content/scientificvoyages/humboldt_db/biblio)>
3. *Cuneiform Digital Library Initiative*. University of California at Los Angeles y Max-Planck Institute for the History of Science. [Consulta: 16 septiembre 2005] <<http://cdli.mpiwg-berlin.mpg.de/web/index.html>>
4. PROYECTO HUMBOLDT. *Base de datos de imágenes de las expediciones científicas europeas a Canarias en los siglos XVIII y XIX*. Fundación Canaria Orotava de Historia de la Ciencia y Max-Planck Institute for the History of Science. [Consulta: 16 septiembre 2005] <[http://echo.mpiwg-berlin.mpg.de/content/scientificvoyages/humboldt\\_db/illustrations](http://echo.mpiwg-berlin.mpg.de/content/scientificvoyages/humboldt_db/illustrations)>
5. PROYECTO HUMBOLDT. *Expediciones científicas a las Islas Canarias*. Fundación Canaria Orotava de Historia de la Ciencia y Max-Planck Institute for the History of Science. [Consulta: 19 septiembre 2005] <<http://humboldt.mpiwg-berlin.mpg.de/>>
6. BIBLIOTECA NACIONAL DE FRANCIA. *Gallica*. [Consulta: 19 septiembre 2005] <<http://gallica.bnf.fr/>>
7. HART, MICHAEL. *Project Gutenberg*. [Consulta: 19 septiembre 2005] <<http://www.gutenberg.org/>>

8. THE UNIVERSITY OF TEXAS AT AUSTIN. *Dictionaries and Translation*. University of Texas Libraries [Consulta: 19 septiembre 2005] <<http://www.lib.utexas.edu/refsites/dictionaries.html>>
9. TORMO MOLINA, RAFAEL. *Lecciones hipertextuales de botánica: Historia de la Botánica*. Universidad de Extremadura [Consulta: 19 septiembre 2005] <<http://www.unex.es/botanica/LHB/taxonomia/histo0.htm>>
10. MCLEAN-CARR, CAROL. *The Navigators* [Consulta: 19 septiembre 2005] <<http://www.abc.net.au/navigators/schools/default.htm>>
11. FUNDACIÓN CANARIA OROTAVA DE HISTORIA DE LA CIENCIA. *Fundación Canaria Orotava de Historia de la Ciencia*. [Consulta: 19 septiembre 2005] <<http://nti.educa.rcanaria.es/fundoro/default.htm>>
12. MAX-PLANCK INSTITUTE FOR THE HISTORY OF SCIENCE. *Max-Planck Institute for the History of Science*. [Consulta: 19 septiembre 2005] <[http://www.mpiwg-berlin.mpg.de/de/index\\_html](http://www.mpiwg-berlin.mpg.de/de/index_html)>
13. BIBLIOTECA DE LA UNIVERSIDAD DE CORNELL / DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN. *Tutorial de Digitalización de Imágenes*. 2000-2003. [Consulta: 19 septiembre 2005] <<http://www.library.cornell.edu/preservation/tutorial-spanish/contents.html>>
14. WEBB, PHILIP BARKER ET BERTHELOT, SABINE. *Histoire Naturelle des Îles Canaries. III, 2. Phytographia Canariensis. Sectio 2. Planches*. 1842. Plancha 69B. En: Proyecto Humboldt [Consulta: 19 septiembre 2005] <[http://humboldt.mpiwg-berlin.mpg.de/webb\\_histo\\_fr\\_02\\_1842-LiSe/HTML/MP\\_0050.html](http://humboldt.mpiwg-berlin.mpg.de/webb_histo_fr_02_1842-LiSe/HTML/MP_0050.html)>
15. WEBB, PHILIP BARKER ET BERTHELOT, SABINE. *Histoire Naturelle des Îles Canaries. I, 1*. 1842. En: Proyecto Humboldt [Consulta: 19 septiembre 2005] <[http://humboldt.mpiwg-berlin.mpg.de/webb\\_histo\\_fr\\_01\\_1842-LiSe/index.html](http://humboldt.mpiwg-berlin.mpg.de/webb_histo_fr_01_1842-LiSe/index.html)>
16. BUCH, LEOPOLD VON. *Atlas des Iles Canaries*. 1836. Lámina 1.- Carta física de la isla de Tenerife. En: Proyecto Humboldt [Consulta: 19 septiembre 2005] <[http://humboldt.mpiwg-berlin.mpg.de/Buch\\_atlas\\_LiSe/HTML/MP\\_0007.html](http://humboldt.mpiwg-berlin.mpg.de/Buch_atlas_LiSe/HTML/MP_0007.html)>
17. PROYECTO HUMBOLDT. *Obras digitalizadas*. Fundación Canaria Orotava de Historia de la Ciencia y Max-Planck Institute for the History of Science. [Consulta: 19 septiembre 2005]. <<http://humboldt.mpiwg-berlin.mpg.de/05.documentos.htm>>
18. PROYECTO HUMBOLDT. *Obras externas*. Fundación Canaria Orotava de Historia de la Ciencia y Max-Planck Institute for the History of Science. [Consulta: 19 septiembre 2005]. <<http://humboldt.mpiwg-berlin.mpg.de/09.obrext.htm>>
19. BATISTA RODRÍGUEZ, JOSÉ L. Die Canarischen Inseln (1831) de Francis C. Mac-Gregor. Notas sobre su traducción. En Actas del Coloquio Internacional “Escrituras y reescrituras del viaje”. La Laguna, 2-5 marzo 2005. En preparación.

20. REBOK, SANDRA. Impresiones de un viaje a las Islas Canarias: Karl Wilhelm Georg von Fritsch.. En Actas del Coloquio Internacional “Escrituras y reescrituras del viaje”. La Laguna, 2-5 marzo 2005. En preparación.
21. RENN, JÜRGEN. El Proyecto Humboldt en el marco del proyecto europeo ECHO. En Actas del Simposio Internacional “Proyecto Humboldt 2002-2004”. La Orotava, 12-14 noviembre 2004. En preparación. En ECHO: [Consulta: 19 septiembre 2005] <<http://echo.mpiwg-berlin.mpg.de/home/publicRelation/talks/humboldt2004>>
22. SCHNOEPF, MARKUS. Travelling science. En Actas del XVIth International Conference of the Association for History and Computing “Humanities, Computers and Cultural Heritage” Ámsterdam 14-17 septiembre 2005. En preparación.
23. MAC-GREGOR, FRANCIS COLEMAN. *Las Islas Canarias según su estado actual y con especial referencia a la topografía, industria, comercio y costumbres (1831)*, Tenerife, 2005. Edición original: *Die Canarischen Inseln nach irme gegenwärtigen Zustande, und mit besonderer Beziehung auf Topographie und Statistik, Gwerbfleiss, Handel und Sitten*, Hahn'schen Hosbuchhandlung, Hannover, 1831, traducción de José Juan Batista Rodríguez.
24. HUMBOLDT, ALEXANDER VON. *Viaje a las regiones equinocciales del Nuevo Mundo: Las Canarias ... y otros escritos*, Nivaria Ediciones, Tenerife, 2005. Edición original: *Voyage aux régions equinocciales du Nouveau Continent fait en 1799, 1800, 1801, 1802, 1803 et 1804 par A. Von Humboldt et A. Bonpland*, París, 1808-1834, traducción de Daniel Ardila Cabañas y Nicolás González Lemus.
25. SMITH, CHRISTEN. *Diario del viaje a las Islas Canarias en 1815*, Tenerife 2005. Edición original: *Profesor Christen Smiths Dagbog paa Reisen til de Canariske Øer i 1815*, Christiania Videnskabs-Selskabs Forhandling, Christiania, 1889, traducción de Cristina Silvia Hansen Ruiz.
26. PROYECTO HUMBOLDT. *La imagen de la semana*. Fundación Canaria Orotava de Historia de la Ciencia y Max-Planck Institute for the History of Science. [Consulta: 19 septiembre 2005]. <<http://humboldt.mpiwg-berlin.mpg.de/imsemana/imsem.html>>