

# *A hombros de gigantes: La historia de la informática en los estudios de ingeniería informática*

José Luis Rodríguez Gómez  
Universitat Oberta de Catalunya  
Estudis de Informàtica, Multimèdia i  
Telecomunicació  
Barcelona  
jrodriguezgomez@uoc.edu

Maria Jesús Marco-Galindo  
Universitat Oberta de Catalunya  
Estudis de Informàtica, Multimèdia i  
Telecomunicació  
Barcelona  
mmarcog@uoc.edu

## Resumen

Sería importante que la historia de la informática estuviera presente en los planes de estudio del grado de ingeniería informática.

Por una parte, es posible articular unos contenidos que doten a la propia disciplina de una dimensión temporal y contribuyan a una experiencia cognitiva más profunda y crítica del hecho computacional por parte del estudiante.

Por otra, a través de los Trabajos de Fin de Grado (TFG) o de Fin de Máster (TFM), es posible contribuir de forma activa a la elaboración de contenidos y ampliación del conocimiento que poseemos en la actualidad sobre este campo historiográfico, bastante deficiente, al menos en lo que respecta a nuestro ámbito geográfico.

Esta ponencia presenta una posible propuesta didáctica para abordar esta materia en un plan de estudios de grado o de máster de Ingeniería Informática.

## Abstract

The History of Computing could be present in the curricula of the Computer Science degree. First of all, it is possible to articulate some contents that grant to the subject a temporal dimension and contribute to a more deep and critical cognitive experience of the computational fact by the student. Secondly, through the final thesis, it is possible to contribute actively to the elaboration of contents and expansion of the knowledge that we currently possess about this historiographical field that leaves much to be desired, at least regarding to our geographical scope.

## Palabras clave

Historia de la informática, Currículum, Historia del *software*, Historia del *hardware*, Métodos historiográficos.

## 1. Introducción

El conocimiento de la historia de la informática, la evolución del *hardware* y del *software*, hasta alcanzar el estado actual, se adquiere a través de una visión crítica de todo el proceso de selección de técnicas y tecnologías, aprobadas y descartadas, que han conducido a la situación presente.

La explicación razonada de los avances más significativos, considerados en su dimensión diacrónica, permitirá al alumno integrarse con mayor conciencia en el dominio intelectual de sus competencias y le dará una base más sólida para su crecimiento intelectual.

Esta necesidad de conocimiento histórico ya ha sido puesta de manifiesto en una edición anterior de las JENUI [8]. Los autores de ese trabajo se hacen eco de las recomendaciones curriculares de organismos internacionales como la IEEE Computer Society o la Association for Computing Machinery, y aportan razones de peso tomadas de un buen número de estudios que alientan la inclusión de la materia en los planes de los estudios de informática, considerando los distintos modos posibles de integración curricular. Completan su trabajo con la descripción de una actividad extracurricular concreta y sus resultados reales. En su conclusión confirma el interés que este tipo de contenidos históricos suscita en los alumnos y su utilidad para el desarrollo de una competencia transversal, como es la búsqueda autónoma de información.

En la misma línea de promoción de la vertiente histórica de la informática, Ebert & Gloré [5], en un interesante artículo, rebaten las principales objeciones que se han hecho a la inclusión de la materia en los planes de estudio de las ingenierías. Así, frente al argumento de la no relevancia de estos conocimientos para un ingeniero, se pone de manifiesto la aportación formativa que resulta de la comprensión del desarrollo progresivo de la tecnología y del contexto histórico en el que surge. Por otra parte, el argumento, generalmente esgrimido, de la no competencia del personal

docente de las carreras técnicas para impartir historia de la informática es rebatido por la constatación frecuente de que “the best history is written by non-historians” [5, p. 127]. A esto habría que añadir que la comprensión cabal de la materia historiable es imprescindible para una buena narración histórica, más aún en un dominio tan especializado como lo es el de la tecnología.

Cronológicamente la extensión de este dominio es limitada, si ponemos su término *a quo* en la década de los 40 del siglo pasado y situamos su data *ad quem* en los años 90, periodo en el que se produce la generalización de los ordenadores personales conectados a Internet. Conscientemente, se deja fuera la interesante prehistoria que tiene un hito importante en Charles Babbage y su máquina analítica, en la segunda mitad del siglo XIX, para comenzar, aunque el criterio sea un tanto arbitrario, con los ordenadores de programa almacenado. En cualquier caso, aun considerando estos ilustres antecedentes, su recorrido histórico es marcadamente breve en relación con su repercusión en todos los ámbitos de la sociedad, solo comparable con el causado por la revolución industrial dos siglos antes.

Pese a su omnipresencia e impacto en todas las dimensiones de la sociedad actual, la historia de la informática como asignatura autónoma no ha pasado a integrar los planes de estudio de las disciplinas que se ocupan de formar a los responsables de su actual administración y desarrollo, si bien es constatable su presencia como competencia transversal en muchas asignaturas. En este artículo exploramos esta otra posibilidad, la de una asignatura específica dedicada al tema.

La Universitat Politècnica de Catalunya fue la precursora, ya en el año 1991, de la mano del profesor Miquel Barceló, con la ayuda de Ton Sales, en incorporar la materia histórica en el plan de estudios. Ya en 1979 organizó unos primeros cursillos de historia de la informática en la escuela de verano organizada por la Asociación de Técnicos en Informática (ATI).

Una búsqueda a partir de la información incluida en el RUCT de los 78 títulos de grado en informática da únicamente siete resultados positivos si nos ceñimos únicamente a la información que allí se incluye. Por una parte, la Universidad de Castilla-La Mancha tiene una asignatura específica de Historia de la Tecnología, y la Universidad de Córdoba incluye la historia en una asignatura de compromiso social. En cuanto a su presencia transversal en diversas asignaturas, deben mencionarse las universidades de Murcia, UNED, La Laguna, La Rioja y las Illes Balears, que incluyen algunos contenidos de historia en diferentes asignaturas específicas.

Los materiales disponibles en la actualidad son suficientemente sólidos para elaborar una amplia propuesta didáctica, y, aunque no existe un consenso claro acerca los hitos fundamentales en la sucesión temporal de los acontecimientos de la historia de la informática,

es posible articular un relato histórico consistente. La excelente monografía de Ceruzzi [4], o la obra de Barceló García, que añade el anexo “La informàtica a Catalunya en els anys seixanta Un cas representatiu: la Seda de Barcelona” [3], constituyen un buen punto de partida. Por otra parte, los sitios Web de entidades como el Computer History Museum, el Charles Babbage Institute o el Museum of Science and Industry of Manchester, por citar las más representativas, ofrecen un complemento para una aproximación virtual al *hardware* y a cada uno de sus componentes. A ello debemos añadir la extraordinaria biblioteca digital de la Association for Computing Machinery, que ofrece todos sus contenidos perfectamente catalogados a texto completo, o los *Annals of the History of Computing*, de la IEEE, que, con periodicidad cuatrimestral, constituyen una crónica exhaustiva de los proyectos, organizaciones y personal vinculados a la historia de la informática.

Pero esta propuesta no pretende únicamente una aproximación a la enseñanza de la historia como acumulación y adquisición de saberes ya establecidos, sino que desarrolla las bases para una formación crítica, en la línea del denominado “historical thinking”. En este sentido, la labor del estudiante como parte de su formación tendrá también una vertiente constructiva que permita incrementar ese caudal de materiales y conocimiento histórico. Además, se fomentarán los estudios de género, en concreto, la participación de la mujer en las ciencias de la computación, en la línea de Hammerman & Russel [6], poniendo en valor los modelos femeninos de este rol tecnológico, con el objetivo de aumentar el número de mujeres en este campo profesional.

## 2. Los hitos históricos para construir el relato

La propuesta didáctica se puede articular desde una visión multidisciplinar en torno a los momentos decisivos de la computación, es decir, aquellos hitos con implicaciones no solo tecnológicas, sino también sociales. Una opción para escoger los hitos es que la propone Olle [7] que limita a ocho los acontecimientos decisivos que cambiaron “the manner in which Computers were used and the evidence of the change lasted for a considerable period” [7].

El primero de ellos, que data en 1949 y tiene lugar en la Universidad de Manchester, es el computador de programa almacenado, cuya réplica realizada en su 50 aniversario se conserva en el Manchester Museum of Science and Technology. A esta línea de implementación de programa almacenado, desarrollada teóricamente desde 1945, pertenecen también el BINAC y el UNIVAR [4]. El segundo gran acontecimiento pertenece al campo de los componentes electrónicos y se produce a mediados de los años 50 con la sustitución

del tubo de rayos catódicos o las líneas de memoria de retardo de mercurio por el núcleo de ferrita para la memoria principal, cuya patente fue adquirida por IBM. Las ventajas son considerables, dada su no volatilidad y el tipo de acceso aleatorio. Al ser utilizadas como memoria rápida, permiten el desarrollo de los dos niveles de almacenamiento, aspecto de gran interés en la arquitectura de los ordenadores. La comprensión por parte del estudiante de estas arquitecturas primitivas y más sencillas contribuirá a una mejor asimilación de la complejidad de los sistemas actuales.

Ya en el plano del *software*, el tercer acontecimiento significativo, que un curso de historia debe tener muy en consideración, lo constituye el surgimiento de los lenguajes de alto nivel, con el gran hito que supone FORTRAN [2]. Al introducir una sintaxis próxima al álgebra, se da un paso importante respecto a los precedentes, que eran, básicamente, lenguajes cercanos al lenguaje máquina, en absoluto intuitivos. Además, una de las grandes contribuciones de FORTRAN frente a otros nuevos lenguajes de alto nivel fue su compilador, que destaca por su velocidad en la producción del código máquina [4, p. 91].

El IBM System/360 y los discos de memoria son, respectivamente, el cuarto y quinto gran acontecimiento. Incorporados por primera vez en 1956, una vez más por la firma IBM, introducen una doble ventaja respecto a los anteriores sistemas de almacenamiento: por una parte, tienen más capacidad en menos espacio y, por otra, más importante, permiten el acceso aleatorio o directo a los datos.

Adentrándonos en el mundo de los datos, en una actualidad protagonizada ya por las bases de datos NoSQL y el surgimiento de nuevas alternativas en este terreno, la gran revolución se produce con la aparición de los sistemas de gestión de bases de datos a partir de los años 60. El sistema pionero, conocido como Integrated Data Store, fue creado por Bachman, y unos años más tarde, ya entrados los 70, se desarrollaría el modelo relacional que posteriormente conformaría el estándar ISO SQL, no solo vigente en la actualidad, sino todavía en posición preponderante.

Los dos últimos avances significativos, siguiendo aún a Olle [7], serían el ordenador personal en los años 80 y, finalmente, la implantación casi universal de la red de redes Internet, que revolucionaría no solo el mundo de los ordenadores, sino también aspectos importantes de la historia social y económica. La producción cultural, los intercambios comerciales, las relaciones humanas ya no pueden ser entendidas sin esta nueva forma de comunicación.

### 3. Pensar históricamente

Esta propuesta de enseñanza de la Historia de la informática no se limita a la adquisición de un conjunto de datos históricos desarrollados con mayor o menor

profundidad conforme a los episodios significativos descritos en el apartado anterior. De acuerdo con las nuevas corrientes para la renovación de la educación histórica, se considera muy adecuado el modelo que tiene como base teórica el *Historical thinking* [10]. En efecto, se trata de orientar la docencia de la historia hacia la práctica productiva e investigadora, de modo que la acción formativa del estudiante contribuya a la creación de contenidos. En este sentido, comparte objetivos con asignaturas que se ocupan de la competencia comunicativa para profesionales de las TIC, que forma parte del plan de los estudios del Grado en Ingeniería Informática de la UOC, en cuanto que la actividad de producción de textos es crucial en ambas.

Partiendo de este modelo pedagógico, Seixas & Morton [9] distinguen seis competencias fundamentales que debe verificar una aproximación crítica y activa a la formación historiográfica: capacidad para identificar los hechos verdaderamente decisivos; análisis crítico de las fuentes disponibles y extracción de un relato propio; novedades y pervivencias del pasado; determinación de causas y consecuencias; contextualización de los hechos en su circunstancia histórica para, así, evitar el mal del presentismo histórico; y, finalmente, dotar de valoración ética a los acontecimientos históricos, aspecto este último de gran actualidad, y objeto de intensos debates suscitados por el derecho a la privacidad o por la protección de datos personales tan amenazada por algunas de las nuevas tecnologías.

Como método historiográfico, dada la cercanía cronológica con los acontecimientos objeto de la historia informática, las técnicas de la historia oral adquieren un protagonismo especial. La recogida y elaboración de los testimonios orales obtenidos directamente de los agentes históricos, todavía vivos, constituye una fuente primordial que, en la mayoría de los casos, al no existir apoyo documental de ningún tipo, se erige en la única evidencia.

Esta metodología, ampliamente utilizada en este campo, cuenta con guías elaboradas y protocolos de actuación contrastados. En este sentido, resulta útil la consulta de los apéndices al trabajo de Almstrum [1], con listados de temas, muestras de cuestionarios y una guía para conducir con éxito las entrevistas, materiales todos ellos elaborados a partir de la experiencia contrastada.

En concreto, el "Appendix B: Sample Probing Questions" propone más de 30 preguntas organizadas en 7 bloques que permiten dibujar con gran precisión la biografía intelectual y profesional del entrevistado. El "Appendix C", por su parte, regula los aspectos más relacionados con la *actio* del entrevistador: contacto visual, moderación emocional, técnicas para ganar la confianza del entrevistado, fórmulas verbales para el control de la entrevista, observación del tiempo planificado, lenguaje gestual, etc.

Dentro del currículum de los estudios de informática, el Trabajo de Fin de Grado (TFG) o el Trabajo de Fin de Master (TFM) parecen idóneos para acoger y fomentar estos ensayos de investigación histórica. La formación tecnológica adquirida por el alumno a lo largo del grado lo habilita para el desarrollo de las investigaciones y lo convierte en un interlocutor cualificado y crítico para realizar entrevistas con aquellos y aquellas que fueron protagonistas en los comienzos o en fases decisivas de la evolución de la informática. Las máquinas, los programas, las dificultades de despliegue e integración, o las transformaciones organizativas de la empresa son algunos de los aspectos de atractivo histórico que interesa documentar oralmente.

Por todo ello, el beneficio de esta propuesta didáctica es doble: formación histórica y generación de contenidos en un dominio especialmente necesitado de estudios de caso.

#### 4. Reflexión final

La relevancia de la dimensión histórica en los estudios es incuestionable en disciplinas con un componente técnico importante como la medicina o el derecho y, por supuesto, en las enseñanzas humanísticas, de las que es parte esencial. El estudiante o el profesional de estas materias adquiere conciencia de ser heredero y transmisor de una tradición.

En la informática esta pertenencia no se da o no se plasma de forma suficientemente explícita, tal vez por la rápida evolución y la inmediata obsolescencia de cualquier innovación, que da la impresión de que lo nuevo surge de manera espontánea.

Sin embargo, este continuo avance, casi meteórico, solo es posible dentro de una línea temporal y secuencial de causalidad, y se nutre no solo de las aportaciones previas en su campo, sino también de ámbitos periféricos, tales como la física o la matemática, por citar tan solo dos de los más obvios. En este sentido, el conocimiento de la relación de causalidad es necesario para completar la competencia puramente técnica de la materia.

En otro plano, de tipo sincrónico, los avances tecnológicos están íntimamente relacionados con la sociedad en la que se desarrollan y son respuesta en muchos casos a una demanda social concreta. La guerra, el comercio, el control social, el censo o, simplemente, el ocio, pueden estar detrás y justificar determinados logros tecnológicos. El estudio y la reflexión sobre la evolución y la confrontación de los sucesivos estadios sincrónicos debe ser también objeto del estudio de la historia de la informática. Situar cada cambio en su contexto histórico permite extraer lecciones para interpretar el presente.

Finalmente, la historia, es decir la construcción de un relato a partir de un conjunto de evidencias y un mínimo de conjeturas, se presenta casi siempre en forma escrita. Por lo tanto, la producción de textos, en este caso de tipo académico, es una competencia transversal que debe ser tenida en cuenta en esta propuesta didáctica. Así, debe ponerse en relación con competencias transversales de tipo lingüístico.

#### Referencias

- [1] V. L. Almstrum *et al.* "Building a Sense of History: Narratives and Pathways of Women Computing Educators". *SIGCSE Bull.*, vol. 37, no. 4, pp. 173–189, 2005.
- [2] J. Backus, "History of Programming Languages I", R. L. Wexelblat, Ed. New York, NY, USA: ACM, 1981, páginas 25–74.
- [3] M. Barceló García. *Una història de la informàtica*. Barcelona: Editorial UOC, 2008.
- [4] P. E. Ceruzzi, *A History of Modern Computing*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 2003.
- [5] P. K. Ebert and P. Glone. The Case for History in the Information Technology Curriculum. In *Proceedings of the 4th Conference on Information Technology Curriculum*, 2003, páginas 126–129.
- [6] R. Hammerman and A. L. Russell, eds. *Ada's Legacy: Cultures of Computing from the Victorian to the Digital Age*. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery and Morgan; Claypool, 2015.
- [7] T. W. Olle. Eight Significant Events in the 50 Year History of Computing. In *History of Computing in Education: IFIP 18th World Computer Congress TC3/TC9 1st Conference on the History of Computing in Education 22--27 August 2004 Toulouse, France*, J. Impagliazzo and J. A. N. Lee, Eds. Boston, MA: Springer US, 2004, páginas 47–55.
- [8] M. Riesco Albizu and A. Cernuda del Río. Incorporación de la Historia de la Informática a los planes de estudios de Informática. In *Jenui 2009*, páginas 159–166, Barcelona, Julio 2009
- [9] P. Seixas and T. Morton. *The Big Six Historical Thinking Concepts*. Toronto: Nelson College Indigenous, 2013.
- [10] S. Wineburg. *Historical Thinking and Other Unnatural Acts: Charting the Future of Teaching the Past*. Filadelfia: Temple University Press, 2001.