

LOS FÍSICOS EN LA FACULTAD DE INFORMÁTICA DE BARCELONA, 1976-1992

JORDI FORNÉS DE JUAN

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA. BARCELONA. CATALUNYA

Resumen: En la España de la transición, la profesionalización de la informática y el nacimiento de los primeros estudios reglados universitarios en esta materia ofrecieron nuevas oportunidades a otras disciplinas científicas. Así, mientras los informáticos daban sus primeros pasos en las publicaciones científicas, otro colectivo, el de los físicos, se aproximó a la FIB en busca de técnicas y métodos de computación, de programación paralela, de potencia de cálculo y de puestos académicos. Una consecuencia de esta aproximación mutua fue la creación, en 1982, de la sección de Física dentro del Departamento de Tecnología de Computadores, en la cual la simulación por ordenador tuvo un papel destacado en consumo de tiempo de ejecución y en producción científica.

Palabras clave: historia de la física, historia de la informática, Facultad de Informática de Barcelona, simulación por ordenador

Physicists in Barcelona's School of Informatics

Summary: In late 1970s Spain, the professionalization of computing and the birth of the first university degrees in informatics offered opportunities to other scientific disci-

* Correspondència: Jordi Fornés de Juan
Departament d'Arquitectura de Computadors
Universitat Politècnica de Catalunya
Campus Nord D6-102
Jord Girona 1-3
08034 Barcelona
Email: jfornes@ac.upc.edu

plines. At the time when computer specialists were beginning to produce its first publications in the scientific literature, another group, the physicists, approached the FIB looking for techniques and methods of computing, parallel programming, computing power and academic positions. A consequence of this mutual approach was the creation in 1982 of the section of physics within the department of computer technology, in which computer simulation was prominent in runtime consumption and scientific production.

Key words: history of physics, history of computing, Barcelona School of Informatics, computer simulation

En 1971, Joan Àngel Padró y Antoni Giró, compañeros de promoción, acabaron la carrera de Física en la Universidad de Barcelona (UB). Sin más soporte que un par de artículos recomendados por su director de tesis, Vicenç Torra, Giró se embarcó en una tesis sobre simulación por ordenador utilizando el lenguaje FORTRAN. Joan Àngel Padró, profesor interino de mecánica estadística en la Facultad de Física de la UB, se unió a la investigación para analizar los resultados y mantener una bibliografía lo más actualizada posible. Sin presupuesto para acudir ni siquiera a congresos —que debían pagarse de sus bolsillos—, su trabajo cotidiano se enfrentaba a importantes dificultades, como las derivadas de la ejecución de las simulaciones en las máquinas disponibles: problemas de memoria, la pobreza de la conexión con el servidor UNIVAC de Madrid y las tensiones derivadas de la competición por los recursos —como la lucha con matemáticos e ingenieros por el acceso a los centros de cálculo disponibles en Barcelona— requería un esfuerzo adicional de programación. Veinte años más tarde, sin embargo, Padró y Giró habían formado a siete doctorandos en el área de simulación, formando una verdadera escuela de investigación dotada de equipos propios y situada en la Facultad de Informática de Barcelona (FIB), perteneciente a la Universidad Politécnica de Catalunya (UPC).

Para entender el origen de este grupo especializado en la simulación por ordenador, cabe situarlo en el contexto de creación de la FIB, una facultad pionera en la institucionalización de la informática en la universidad española, y la creación de los primeros centros de cálculo en universidades catalanas. En este artículo analizaré este proceso a partir de las necesidades y tensiones asociadas a la creación de una asignatura de física de primer curso en la FIB, que sirvió de marco para la creación de una línea de investigación en simulación por computador. Alrededor de profesores como Antoni Giró Roca y Joan Àngel Padró, y con la informática como centro de atracción, un grupo de licenciados en Física aprovechó el tirón de los nuevos estudios para iniciar su carrera académica en la FIB. En este período, la importancia de la máquina, de la potencia de cálculo y de la memoria, pasó de parentoria a marginal, pero el programa informático mantuvo un protagonismo central.

De los centros de cálculo a la FIB

El establecimiento de la informática en los estudios universitarios forma parte del proceso de institucionalización de la disciplina que ocupa la segunda parte del siglo xx.¹ En España, este proceso tuvo lugar desde finales de los años sesenta, con la creación del Instituto de Informática y las primeras facultades de informática en las universidades politécnicas de Barcelona, Madrid y el País Vasco.

La creación de estas facultades no se produjo *ex nihilo*, sino como consecuencia del creciente reconocimiento de la informática como profesión. En la primera fase de la informatización, y a nivel comercial, España había seguido un patrón similar al americano (Ensmenger, 2010), en el que la formación de usuarios y programadores recaía en los fabricantes de los equipos instalados. Así, los proveedores de hardware organizaban cursos para los empleados de sus clientes, quienes conocían en detalle los problemas que debían informatizar.² Este modelo dio paso posteriormente a otras iniciativas privadas, como la formación en academias (López García, 2002). Estos dos tipos de formación dan cuenta, entre 1965 y 1975, de unas 16.000 matriculaciones en perforación, 64.000 en programación y cerca de 8.000 en análisis (Presidencia del Gobierno, 1977).

A los cursos de fabricantes y a las academias privadas pronto se añadieron los de las universidades. De este modo, si a finales de los años sesenta, el profesor Ramón Companys consideraba que el lugar de la informática en la enseñanza superior se reducía «a que la denominación de algunas asignaturas de la carrera de ingeniero industrial permite incluir temas informáticos si el catedrático lo considera conveniente» (Rodríguez Bayraguet y Corominas Subías, 1969),³ a principios de la década se daban ya contenidos de informática en las especialidades de «cálculo automático» de las facultades de ciencias y en la de «automática» de las escuelas técnicas superiores de ingeniería. Por otro lado, en la Escuela Industrial de Barcelona se organizaban cursillos y conferencias, como el curso de tres meses titulado «ordenadores electrónicos», impartido en 1972 por Josep M. Manich Sallés (Barca, 2002: 212).⁴

1. Algunos de los trabajos más recientes sobre la aparición de estudios superiores en informática en varios países son: Yodd (2005), Zepceviski (2012), Priestley (2011) y Gupta (2007), para los Estados Unidos; Mounier-Kuhn (2010), para Francia, o Reuse, B. & Vollmar (2008), Pieper (2009) y Coy (2004), para Alemania. En España, los planes de estudio de informática han sido estudiados por Carbonell (2003), Troiano (1999) y Puigjaner (2008).

2. El programa de formación más importante es el de IBM, que en aquel momento domina ampliamente el mercado español de ordenadores. Así, en 1976 el mercado se lo reparten, en número de equipos instalados, IBM 67%, Honeywell-Bull 11%, UNIVAC 9,5%, NCR 8,5% y otros 4,1%.

3. El artículo forma parte de un especial de la revista denominado «La Informática en Cataluña», y editado por Alfonso Rodríguez Bayraguet y Albert Corominas Subías.

4. Estos cursos tenían como precedente la instalación de un ordenador IBM 1620 y un calculador de Analogic Electronic Associates en la Escuela Industrial de Barcelona. Estos equipos llegaron en 1963, tras la demanda del catedrático y director de Escuela Industrial, Damián Aragonés y Puig, gracias a un programa de ayuda estadounidense (Vergés, 2002).

Esta falta de regulación era mal vista por las autoridades del régimen, y motivó la creación del Instituto de Informática, establecido en Madrid por el MEC en 29 marzo de 1969.⁵ El objetivo inicial de este instituto era proporcionar convalidaciones y regular el mercado laboral de un sector en el que trabajaban ya entre 40.000 y 50.000 personas (De Diego, 1995: 113). Sin embargo, el proyecto tomó pronto amplitud y, tan sólo dos años después de su creación, el Instituto de Informática ofrecía un plan de estudios estructurado en cinco cursos.⁶ En julio de 1971 se aprobó la convalidación de títulos del Instituto de Informática para profesionales, lo que hizo de 1972 «el año de las convalidaciones» y generó inquietud entre a más de 30.000 profesionales que no disponían de ningún título superior.⁷

La creación del Instituto de Informática no era una iniciativa aislada, sino que formaba parte de una política más general de promoción y control de la informática, que tenía también como objetivo la modernización del hardware disponible. Muestra de ello son la creación en 1972 del Centro de Proceso de Datos del Ministerio de Educación y Ciencia (al que dotó de un UNIVAC 1108) y la concesión por parte de la comisión de informática de dicho ministerio de ocho terminales DCT-2000 *Remote Job Entry* a otras tantas universidades, entre las que se contaban la Universidad Politécnica de Barcelona⁸ (UPB) y la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB). El terminal de la UPB se instaló en octubre de 1972 en el Laboratorio de Cálculo y Mecánica de la Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona,⁹ dirigido por el ingeniero industrial Martí Vergés, y entró en funcionamiento en octubre de 1973, constituyendo el primer centro de cálculo automático con acceso para todos los centros y departamentos de la UPB.

Un año más tarde, en 1973, la UPB firmó un acuerdo con la empresa japonesa Fujitsu Ltd. por el cual ésta cedía a la UPB un ordenador FACOM 230-25, mientras que la Universidad se hacía cargo de los gastos de instalación y mantenimiento. Estos dos sistemas (el FACOM y el UNIVAC DCT-2000) formaron a partir del curso 1973-1974 el Centro de Cálculo de la Universidad Politécnica de Barcelona (CCUPB).

5. El decreto afirma que el objetivo del Instituto de Informática es situar dicha ciencia [la informática] en el nivel adecuado (sic). Sin embargo deja esta enseñanza fuera de la universidad, según dice porque: «la naturaleza de estas enseñanzas obliga a dar provisionalmente al Instituto una naturaleza peculiar, sin perjuicio de su posible incorporación en el futuro en la Universidad, una vez se hayan consolidado sus rasgos propios».

6. La finalización de cada uno de estos cursos daba derecho a un título (en escala creciente, «programador de aplicaciones»; «programador de sistemas»; «analista de aplicaciones»; «analista de sistemas», y «técnico de sistemas». Orden ministerial publicada en el BOE el 24 de junio de 1971.

7. Orden Ministerial publicada en el BOE del 23 de agosto.

8. La Universidad Politécnica de Barcelona fue creada mediante el decreto del 11 de marzo de 1971, por simple transformación del Instituto Politécnico Superior, institución de carácter provisional, creado en 1968 por agrupación de las escuelas técnicas superiores que existían en el ámbito territorial de Cataluña (las de Ingenieros Industriales de Barcelona y de Tarrasa y la de Arquitectura de Barcelona). El nombre definitivo de Universidad Politécnica de Cataluña es de 1976.

9. Muchos de los primeros profesores de la FIB tuvieron contacto con el CCUPB y con Vergés. Es el caso de Xavier Berenguer, Luis Olivella, Xavier Kirchner, Pere Botella, Ton Sales o el mismo Antoni Giró.

La disponibilidad de terminales en universidades del País Vasco y Cataluña y una incipiente institucionalización dio paso a la aparición de los primeros planes de estudio. En agosto de 1971 se creó en San Sebastián un Centro de Informática, dependiente del Instituto de Informática de Madrid con el mismo plan de estudios. En 1972, la Universidad Autónoma de Barcelona incluyó un Departamento de Informática a su estructura departamental, cuya capacidad de establecer unos estudios independientes de informática fue limitada¹⁰ por el MEC mediante la obligación de que el plan de estudios fuera el mismo que el establecido por el Instituto de Informática (Puigjaner, 2002: 38).

En 1974, el gobierno español encargó a una comisión presidida por José García Santemases (Universidad Complutense de Madrid) la integración de los tres centros que entonces impartían estudios de informática (Madrid, Barcelona y San Sebastián) en tres universidades. Gabriel Ferraté, catedrático de Automática de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Barcelona, y por entonces rector de la recién creada Universidad Politécnica de Barcelona, aprovechó la ocasión para trasladar dicha formación a su universidad. En 1974, con el acuerdo de otros profesores de esta universidad, Ferraté encargó a Ramón Puigjaner, ingeniero de UNIVAC y profesor de Regulación Automática de la Escuela de Ingenieros Industriales de Terrassa,¹¹ la elaboración de un plan de estudios de cinco años, que se inspiraría en los proyectos curriculares de la ACM (Puigjaner, 2002). En 1975, el plan se presentó en un artículo publicado en *Novática* (Puigjaner & Vergés, 1975), en el cual se criticaba abiertamente el plan de estudios del Instituto de Informática.

Puigjaner se encargó de dirigir el proceso, escoger un grupo pequeño y selecto de colaboradores y poner toda la fuerza del rectorado detrás del proyecto. El nombramiento de Ferraté como director general de universidades e investigación, y más tarde director general de política científica, facilitó la coordinación de este proceso con el entonces rector de la UPC, Julián Fernández. Las primeras contrataciones de personal se llevaron a cabo en 1976, bajo el decanato de Manuel Martí Recober, catedrático de la Escuela de Terrassa y ejecutivo de la empresa de servicios informáticos Seresco, y se hizo mediante concursos internos (Martí Recober, 2002). El objetivo era tener dos tipos de profesorado. Por un lado, personas con experiencia reconocida adquirida en el ejercicio profesional o en otras universidades, y graduados jóvenes doctorados en el extranjero. Por otra parte, se pensó en formar profesores jóvenes que tuvieran el propósito de adquirir el título de doctor y de dedicarse a la nueva Facultad. Es por ello que se comenzó, ya en octubre de 1976, a impartir cursos de doctorado (Puig-Rovira, 2002: 103). Esta acción no era el único desafío a la or-

10. Limitación que muchas veces quedó relegada al nombre de las asignaturas, ya que el profesorado ejercía ampliamente su libertad de cátedra.

11. Ramón Puigjaner Trepal (Barcelona, 1940) era ingeniero industrial de la promoción del 1966. Colaborador de Ferraté, compatibilizaba su empleo en la universidad con el trabajo en UNIVAC.

den ministerial, que establecía que las Facultades iniciarían sus actividades, a partir del año académico 1977-1978, con «los primeros cursos de la carrera de Informática».¹²

Para reducir el coste inicial de la nueva Facultad, se optó por empezar sin los primeros cursos admitiendo como alumnos todos los que hubieran superado los dos primeros cursos universitarios. De esta manera se ahorraba mucho dinero en profesores de materias troncales no específicas de informática y los alumnos estaban adaptados a la enseñanza superior, reduciendo los abandonos. Por otra parte, ya conocían diversos problemas susceptibles de ser resueltos informáticamente. Además, y no es cuestión menor, el hecho de no tener profesores de matemáticas ni de física en la FIB evitaba que éstos se apropiaran de ella.

Esta política se modificó durante el mandato de Ramón Puigjaner como decano (1979-1982), tras el nombramiento de Reober como vicerrector de investigación de la UPB. El curso 1979-1980 comenzaron los alumnos de primer ciclo, utilizando profesores de matemáticas y físicas de otros centros debido a la falta de recursos para contratar a los profesores necesarios. Esta situación se palió durante la etapa del siguiente decano, Martí Vergés (1982-1985), caracterizada por una ampliación del profesorado, que dejó de nutrirse de profesionales de la informática o de otras escuelas de la Politécnica para incorporar por primera vez personal docente de otros perfiles, como jóvenes doctores.

A la Física por la Informática

En 1982, el profesor Antoni Giró recibió una oferta desde la UPC para organizar la docencia de la Física en la FIB. Giró era pionero en la aplicación de la informática a la dinámica de fluidos. Su tesis, *Aplicación de la dinámica molecular al estudio de las amalgamas* (Giró, 1977), estaba basada en el método de simulación de Monte Carlo (Metropolis *et al.*, 1953) y dedicaba dos capítulos a la programación en FORTRAN.¹³

En efecto, como ya hemos introducido más arriba, desde 1973 existían el CCUB (Centro de Cálculo de la Universidad de Barcelona) y el CCUPB (Centro de Cálculo de la Universidad Politécnica de Barcelona), dirigido por Martí Vergés. El primero caía en la esfera de los matemáticos de la UB y Giró había conseguido permiso para poder utilizarlo por la noche. El otro era controlado por los ingenieros industriales y en aquel momento apenas disponía de un terminal UNIVAC que le conectaba al ordenador central en Madrid. Los

12. Las disposiciones publicadas en el BOE sobre la creación de los estudios y de la FIB fueron: (i) Decreto 327/1976, de 02/26/76, sobre estudios de Informática, BOE de 03/01/76, que crea los estudios a nivel de formación profesional y los de nivel universitario; (ii) Decreto 593/1976, de 03/04/76, por el que se crean Facultades de Informática en Barcelona, Madrid y San Sebastián, BOE 03/26/76; (iii) Orden de 06/06/76 sobre implantación de las enseñanzas en las Facultades de Informática, BOE 09/14/76; (iv) Orden de 06/07/77 por el que se aprueba el Plan de Estudios de la Facultad de Informática de Barcelona, BOE de 27.07.77.

13. FORTRAN (*FORmula TRANslating*) es un lenguaje de programación creado en la década de 1950 y ampliamente usado por los físicos en sus diversas versiones hasta la actualidad. En nuestro caso hay código compilado en FORTRAN 66 y FORTRAN 77.

problemas de conexión eran constantes y provocaron que alguna vez Giró se plantara en Madrid con algún obsequio para acelerar el proceso. Más que una anécdota, las relaciones de Giró y Padró con los centros de cálculo se ajustan a una pauta ya apuntada en otros trabajos (Agar, 2006) sobre la necesidad de influencias para poder acceder a aquellos primeros recursos de computación.

Esta fricción computacional se relajó en 1982 cuando a Giró le ofrecieron coordinar la asignatura de Física de primero en la FIB (Giró, 2002). A partir de 1979, la FIB aceptaba alumnos de primer ciclo, pero los profesores de Física eran prestados por la Escuela de Ingenieros Industriales, impartíendola los profesores Julián Fernández y José Navarro. En el curso 1980-1981, la asignatura se asignó a un departamento de la FIB, Tecnología de Computadores, y el curso anterior a Giró, la impartieron los profesores Miquel Garcia y Vicenç Llarío de dicho Departamento.

Las dudas iniciales ante el peligro de romper la relación fructífera con Padró se disiparon rápidamente. No sólo le ofrecían un puesto más seguro que el de la Facultad de Física, también implicaba poder contratar personal para cubrir el constante aumento de matriculaciones de primer curso. Comparada con la falta de oportunidades en la Facultad de Física, la oportunidad era magnífica. Para el tándem Giró-Padró se abrió de este modo la posibilidad de disponer de nuevos recursos, no sólo en máquinas sino también en doctorandos, que si bien constaban como de la UB, cobraban de la UPC y convertían las reuniones de coordinación docente en sesiones de seguimiento de sus investigaciones.

En los años siguientes la asignatura de física de la FIB se fue transformando de una «física para ingenieros» a una «física para informáticos». Temas de poco impacto en la informática, como mecánica de fluidos, termodinámica o la relatividad, fueron desapareciendo y dando lugar a otros más acordes, como propiedades magnéticas de los materiales, electrónica u ondas electromagnéticas. De este modo, si en el temario del curso 1981-1982 el peso recaía en la Mecánica, con diez temas, en el curso 1986-1987 la mayor parte del temario trata de electromagnetismo (FIB, 1981-2000). Durante todo ese período, los alumnos carecían de un libro de texto de referencia, y basaban su aprendizaje en apuntes y colecciones de problemas generados por los profesores. Para cuando éstos dan con el libro apropiado: *Physics for Computer Science Students* (Garcia & Damask, 1986), el cambio de plan de estudios había reducido considerablemente el tiempo de la asignatura.

Por lo que se refiere a la investigación, la existencia de esta base docente permitió la creación de un grupo compacto dedicado a la simulación por ordenador de dos procesos distintos: la dinámica molecular y los ecosistemas. Pese a trabajar desde entonces en distintas universidades, Antoni Giró y Joan Àngel Padró formaron conjuntamente a un grupo de doctores —Giró instruyéndolos en la creación de código, y Padró en el análisis de resultados— que luego se estabilizaron profesionalmente aprovechando la creación de plazas docentes en la FIB. La primera incorporación fue Elvira Guàrdia, que se doctoró en 1986 (Guàrdia, 1986). A mediados de los ochenta, Giró y Padró realizaron nuevas incorporacio-

nes a la línea de la simulación de líquidos, como Joaquim Trullàs, autor de una tesis sobre simulación de sistemas iónicos (Trullàs, 1990), o Gemma Sesé, a quien Giró ofreció una plaza de profesora asociada el curso 1984-1985, que leyó su tesina en 1985, continuando el trabajo de Guàrdia, y defendió una tesis sobre simulación por dinámica de Langevin en 1990 (Sesé, 1990). Después llegarían Ramon Canales, que trabajó también sobre dinámica de Langevin (Canales, 1992), y Rossend Rey, que como Trullàs trabajó sobre simulación de sistemas iónicos (Rey, 1992). Pero también se incorporaron físicos programadores con otros intereses, como por ejemplo Domingo García, que aplica la simulación al estudio de enanas blancas (García, 1989), o Joaquim Casulleras, que la aplica al estudio de partículas fundamentales (Casulleras, 1989).

El profesor Jorge Wagensberg, perteneciente a la misma promoción de Giró y Padró, y su doctorando Joaquim Valls se añadieron más tarde al grupo desde un punto de vista más teórico, adaptando los modelos moleculares a la simulación de ecosistemas (Valls, 1986), una línea en la que también trabajaba Giró en aquel momento (Giró *et al.*, 1985; 1986).¹⁴ Valls se doctoró en 1986 y poco después se unió al grupo el físico y biólogo Ricard V. Solé, doctorando de Valls, que defendió su tesis *Strange attractors, spatiotemporal chaos and criticality in complex biosystems* (Solé, 1991) en la UPC. Solé había cursado en paralelo las carreras de física y biología, y había comenzado una tesis de biología sobre morfogénesis y otra en física bajo la dirección de Wagensberg. Después de unos años de continuar el trabajo en paralelo se decidió por un único tema, la física de sistemas caóticos. Solé utilizó tanto las máquinas HP del Departamento, como sus propios recursos, PC con procesadores i80286 y siguientes. El ya doctor Solé acabaría liderando el grupo de sistemas complejos. El caso de Solé es poco habitual. Siendo profesor asociado y sin ningún tipo de financiación, consiguió montar un grupo de sistemas complejos y compaginar estancias de investigación en la Open University (Reino Unido) y el Santa Fe Institute (Estados Unidos) con la docencia de física de primero en la FIB. Menos insólita es su forma de reclutar colaboradores (Giró y Padró ya la habían aplicado), aprovechando una asignatura de libre elección de sistemas complejos,¹⁵ que él mismo diseñó a su medida, para atraer a alumnos muy motivados en el tema y poder escoger así a los más prometedores. A diferencia de la simulación climática, las simulaciones de los físicos de Barcelona no tuvieron un crecimiento exponencial en cuanto a necesidad de recursos de CPU o de memoria y tampoco necesitaron de la colaboración de informáticos para paralelizar su código o mejorar su rendimiento. De hecho, Giró, Padró y compañía necesitaban los supercomputadores disponibles en los años seten-

14. Para estas simulaciones emplearon programas Fortran 77 en los nuevos equipos IBM 3083/XE del Centro de Cálculo de la UB y los VAX de la FIB.

15. Las asignaturas de libre elección permitían a los alumnos completar un currículum a su medida. A diferencia de las optativas, eran ofertadas por los profesores voluntariamente, solían tener un carácter divulgador y no ser demasiado exigentes. No era el caso de la asignatura de Ricard V. Solé, que constaba de ejercicios, trabajo y examen.

ta y ochenta, conformándose con simular poblaciones de 6.000 individuos y esperando semanas por los resultados. En cambio en los años noventa y a principios de este siglo han pasado a trabajar con ordenadores portátiles que pueden simular millones de individuos, obteniendo resultados en pocas horas.

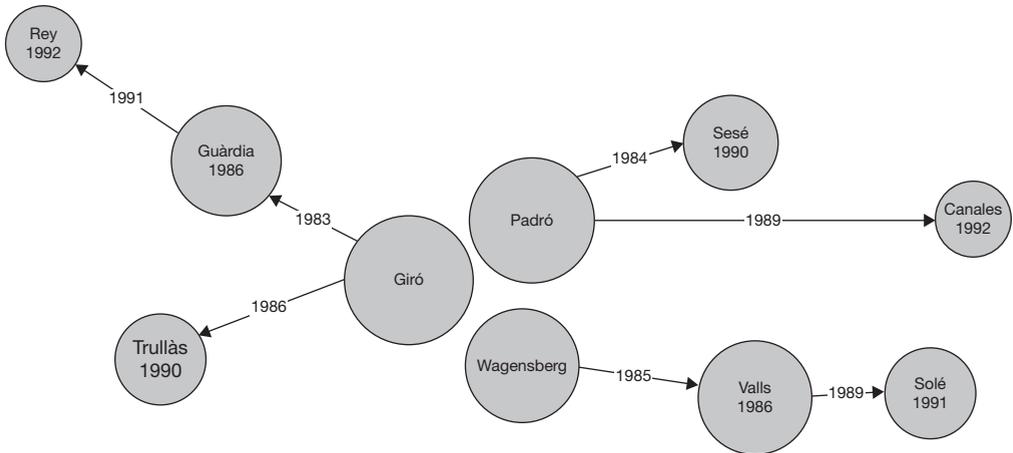


Figura 1. Los físicos de la FIB. Las flechas apuntan de los directores a sus doctorandos, el número indica el año de defensa de la tesis.

Los físicos de la FIB nunca fueron un departamento de facultad. Siempre formaron parte del de Tecnología de Computadores, constituyéndose como la sección de Física Aplicada a la Informática hasta que en 1989 pasaron a depender del Departamento de Física e Ingeniería Nuclear de la UPC. Pero si alguna vez fue de verdad un objetivo alejar del poder a físicos y matemáticos, la incorporación de Giró dio al traste con él. El actual rector de la UPC muy pronto dio muestras de su vocación de gestor, que compaginó, al menos durante los años que nos ocupan, con la de investigador y docente. En efecto, alguno de sus doctorandos de entonces lo recuerdan llegar con su maletín de decano para revisar los procedimientos FORTRAN de las simulaciones. En la FIB, Giró fue jefe de estudios el curso 1985-1986 y decano de 1986 a 1988. También Quim Valls fue jefe de estudios de 1988 a 1991. Casualidad o no, de las tres facultades de informática nacidas en 1976, hoy en día sólo la FIB conserva una asignatura de Física obligatoria de primer curso asignada a un Departamento de Física.

Así, en poco más de 10 años, Giró desde la UPC y Padró desde la UB, y gracias a la necesidad de personal docente de la FIB, constituyeron un equipo de investigación sobre simulación, dirigiendo a varios doctorandos que se convirtieron en sus colaboradores en multitud de artículos en revistas especializadas en física. La producción científica incluyó tanto revistas en español (predomina *Anales de Física*) como en inglés, siendo éstas últimas

las predominantes. Destacan *Bulletin of Mathematical Biology* (5 artículos, 98 citas) y *The Journal of Chemical Physics* (4 artículos, 43 citas); aunque también publicaron en *Molecular Physics*, *Computer Applications in the Biosciences*, *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, *Journal of Physics: Condensed Matter 2*, *Journal of Non-Crystalline Solids* o *Journal of Physics and Chemistry of Solids*.

Conclusiones

Durante la década de los ochenta y principios de los noventa, la formación de la FIB, su explosión demográfica y la peculiar política de reclutamiento de la Universidad Politécnica posibilitaron la creación de un grupo de investigación de física en simulación por ordenador. Los profesores Antoni Giró Roca y Joan Àngel Padró, a caballo entre la UB y la UPC, aprovecharon su acceso a los nuevos centros de cálculo de ambas universidades para abrir nuevas líneas de investigación en simulación, organizar la sección de Física de la FIB y abrir nuevas plazas docentes que ocuparon sus alumnos. Alrededor de estos profesores y con la informática como atractor, jóvenes licenciados en Física aprovecharon el tirón de los nuevos estudios para iniciar su carrera académica en la FIB.

El papel periférico de la física en la UPC y en la FIB en particular quedó reflejado, no obstante, en la manera en que Giró y Padró dirigieron a sus posgraduados. A pesar de ser trabajos de profesores de la FIB, a pesar de basar sus cálculos, en la mayoría de los casos, en potencia de procesamiento de la UPC, a pesar de ser dirigidas o codirigidas por Antoni Giró, profesor de la FIB, las tesis no fueron asignadas a la UPC. Las dirigidas por Giró acaban en el haber de la UB, así como la de Domingo García y la de Casulleras en la UAB. Asimismo, las tesis, a excepción de la del propio Giró y la de Solé, no contienen apenas documentación informática. Las simulaciones suelen programarse en FORTRAN en máquinas de arquitecturas diferentes. Pero esta información no aparece en la redacción de las tesis. Como mucho, un recordatorio a las máquinas en el apartado de agradecimientos.¹⁶

El curso 1989-1990, con la entrada en vigor de la Ley de Reforma Universitaria, estos profesores integraron el Departamento de Física e Ingeniería Nuclear de la UPC, donde continuaron trabajando en simulación pero manteniendo su estatuto de «externos» a la Facultad de Informática. Se trató, en suma, de un ejemplo de institucionalización aprovechando los recovecos del sistema, vigilado a distancia por un profesorado de la FIB reticente a que los físicos, de mayor implicación en la investigación, acabaran dominando la facultad, y condicionado a una dinámica de crecimiento que empezó a extinguirse con el descenso de matriculaciones universitarias que acompañó el cambio de siglo.

16. Es el caso de Giró (Giró, 1977), que agradece su ayuda a los directores de los centros de cálculo de la UB y la UPC, o de Trullàs (Trullàs, 1990), que al menos las nombra, aunque sólo por su *hostname*. En el caso de Trullàs, ISIS era un VAX 8600 y HORUS, un VAX 785. Ambas empezaron a funcionar en la primavera de 1986 compartiendo discos en clúster y daban servicio tanto a profesores como a alumnos.

Bibliografía

- AGAR, J. (2006), «What difference did computers make to science?», *Social Studies of Science*, **36**, 869-907.
- ARROYO, L. (1991), *200 años de informática*, Madrid, Espasa Calpe.
- BARCA, F. X. (2002), *Els inicis de l'enginyeria nuclear a Barcelona: la Càtedra Ferran Tallada (1955-1962)*, tesis doctoral, Universidad Politécnica de Cataluña.
- BARCELÓ, M. (2008), *Una història de la informàtica*, Barcelona, UOC.
- BERENQUER, X.; COROMINAS, A.; GARRIGA, J. (1975), «Sindicación de los Informáticos: Por qué y Cómo», *Novàtica*, **2**, 5-12.
- CANALES, R. (1992), *Comportament atòmic en líquids simples: dinàmica molecular y dinàmica de Langevin*, tesis doctoral, Universidad de Barcelona.
- CARBONELL SOTO, L. (2003), *Un análisis de los estudios universitarios en informática a través de sus egresados: el caso de Alicante (1984-2001)*, tesis doctoral, Universidad de Alicante.
- CASULLERAS, J. (1989), *Els Mesons, components de quarks i gluons*, tesis doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona.
- COY, W. (2004), «Was ist Informatik? Zur Entstehung des Faches an den deutschen Universitäten». A: H-D. Hellige, ed., *Geschichten der Informatik*, Berlin: Springer, pp. 473-497.
- DE DIEGO GARCÍA, E. (1995), *Historia de la industria en España: La electrónica y la informática*, Madrid, Escuela de Organización Industrial.
- ENSMENGER, N. L. (2001), «The 'question of professionalism' in the computer fields», *Annals of the History of Computing*, **23**, (4), 56-74.
- (2010), *The Computer Boys Take Over: Computers, Programmers, and the Politics of Technical Expertise*, Cambridge, MA, MIT Press.
- FIB (1981-2000), *Guia docent de la Facultat d'Informàtica de Barcelona*, Barcelona, Universidad Politécnica de Cataluña.
- GARCÍA, D. (1989), *Inestabilidad dinámica en enanas blancas bajo acreción*, tesis doctoral, Universidad de Barcelona.
- GARCIA, N.; DAMASK, A. C. (1986), *Physics for computer science students*, New York, John Wiley & Sons.
- GIRÓ, A. (1977), *Aplicación de la dinámica molecular al estudio de las amalgamas*, tesis doctoral, Universidad de Barcelona.
- (2002), «25è Aniversari de la Facultat d'Informàtica». En: NONELL, R. (ed.), *25 anys FIB*, vol. 1, Barcelona, UPC, 77-81.
- GIRÓ, A.; VALLS, J.; PADRÓ, J. À.; WAGENSBERG, J. (1985), «Monte Carlo Computer Simulation of an Ecosystem: A Matching Between Two Levels of Observation», *Bull. Math. Biol.*, **47**, 111-122.
- (1986), «Monte Carlo simulation program for ecosystems», *Comput. Appl. Biosci.*, **2**, 291-296.
- GUÀRDIA, E. (1986), *Simulació de líquids Lennard-Jones mitjançant la dinàmica de Langevin*, tesis doctoral, Universidad de Barcelona.
- GUPTA, G. K. (2007), «Computer science curriculum developments in the 1960s». *Annals of the History of Computing* **29**(2): 40-54.
- KRIGE, J. (2005), *American Hegemony and the Post-war Reconstruction of Science in Europe*, Cambridge, Cambridge University Press.
- LÓPEZ GARCÍA, À. (2002), *Introducció a la història de la informàtica a Espanya*, proyecto de final de carrera, UPC.
- MARTÍ RECOBER, M.I (2002), «Manuel Martí, exdegà». En: NONELL, R. (ed.), *25 anys FIB*, vol. 1, Barcelona, UPC, 29-36.
- METROPOLIS, N.; ROSENBLUTH, A. W.; TELLER, A. H.; TELLER, E. (1953), «Equations of State. Calculations by Fast Computing Machines». *Journal of Chemical Physics*, **21**, (6), 1.087-1.092.
- MOUNIER-KUHN, P. É. (2010), *L'informatique en France de la seconde guerre mondiale au Plan Calcul. L'émergence d'une science*. Paris: Presses de l'Université Paris-Sorbonne.
- NONELL, R. (2002), *25 anys FIB*, 5 vols. Barcelona, UPC.
- PIEPER, C., & F. UEKÖTTER (2009), *Hochschul-informatik in der Bundesrepublik und der DDR bis*

1989/1990. *Wissenschaft, Politik Und Gesellschaft*. Stuttgart: Franz Steiner Verlag.

PRESIDENCIA DEL GOBIERNO (1977), *La Informática en España: 1976*, Madrid, Servicio Central de Publicaciones.

PRIESTLEY, M. (2011), *A Science of Operations. Machines, Logic and the Invention of Computer*. London: Springer London.

PUIGJANER, R. (2002), «Ramon Puigjaner, exdegà». En: NONELL, R. (ed.), *25 anys FIB*, vol. 1, Barcelona, UPC, 37-50.

— (2008), «Computer Education in Spain: From Early to Recent Times». A: J. IMPAGLIAZZO, ed., *History of Computing and Education 3 (Hce3)*. New York: Springer, p. 79-98.

PUIGJANER, R.; VERGÉS, M. (1975), «Bases para un plan de estudios», *Novática*, **5**, 5-12.

PUIG-ROVIRA, F. X. (2002), «Cronologia». En: NONELL, R. (ed.), *25 anys FIB*, vol. 4, Barcelona, UPC, 90-132.

REY, R. (1992), *Computer simulation of activated processes in solution: ionic association in water*, tesis doctoral, Universidad de Barcelona.

RODRÍGUEZ BAYRAGUET, A.; COROMINAS SUBÍAS, A. (1969), «La informática a Catalunya», *Serra d'Or* (Noviembre).

SALES, T. (1980), «La informática comercial española en la primera década (1960-1970): Apuntes para una historia de la informática en España», *Novática*, **34**, 58-60.

SESÉ, G. (1990), *Simulació per dinàmica de Langevin generalitzada en sistemes de partícules interactives*, tesis doctoral, Universidad de Barcelona.

SOLÉ, R. V. (1991), *Strange Attractors, Spatiotemporal Chaos and Criticality in Complex Biosystems*, tesis doctoral, Universidad Politécnica de Cataluña.

TRULLÀS, J. (1990), *Simulació de sistemes iònics*, tesis doctoral, Universidad de Barcelona.

TURING, A. (1952), «The chemical basis of Morphogenesis», *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, **237**, 37-72.

VALLS, J. (1986), *Simulació de sistemes de n-cosmos interactius: aplicació als ecosistemes*, tesis doctoral, Universidad Politécnica de Cataluña.

VERGÉS, M. (2002), «Sentiments, experiències». En: NONELL, R. (ed.), *25 anys FIB*, vol. 1, Barcelona, UPC, 51-57.