
LA ORGANIZACION DE LA INVESTIGACION EN LA UNIVERSIDAD

Joan Bellavista, Luis Escribano, Margarita Grabulós,
Elena Guardiola, Carlos Iglesias y Carlos Viladiu*

RESUMEN. La presente investigación se lleva a cabo en la *Direcció Tècnica de Recerca* de la *Universitat de Barcelona*** durante un período de dos años (1990-1992). Se enmarca dentro de las técnicas desarrolladas para la evaluación de los resultados de investigación y realizar un test con el caso de la *Universitat de Barcelona*. Una base de datos de investigación propia de la Universidad, el acceso a bases de datos internacionales y la utilización de entrevistas cualitativas en profundidad a una muestra de investigadores sirven de plataforma metodológica. El estudio representa, por otra parte, la concreción de un grupo especializado en planificación, gestión y evaluación de la investigación cuyos integrantes trabajaban en estos sujetos individualmente.

La mayoría de países de la OCDE siguen algún sistema de evaluación de la investigación científica de las universidades. Ello permite, en algunos casos, describir la dirección y calidad del trabajo y, en otros, profundizar en el sistema de organización, determinar la asignación de recursos y valorar la relación entre los *inputs* del trabajo y los objetivos que se preten-

* Joan Bellavista, director tècnic de Recerca (UB); Luis Escribano, responsable de la Oficina de Gestió de la Recerca i Convenis (UB); Margarita Grabulós, Centre d'Informàtica (UB); Elena Guardiola, Dept. de Investigació y Desarrollo (Química Farmacéutica Bayer, S. A.); Carlos Iglesias, Centre d'Informàtica, y Carlos Viladiu, Direcció Tècnica de Recerca.

** Agradecemos a la CICYT la financiación de este proyecto dentro de la convocatoria del Plan Nacional de 1990, catalogado con el número PBS90-0160. Gracias a las sugerencias de Jesús M. de Miguel, Josep A. Rodríguez y Montse Jiménez, a la transcripción de Montse Segalà y a la realización de entrevistas de Montse Juan, Ruth Aguilera y Omar García.

den. Buena parte de los esfuerzos se han dirigido a la búsqueda de indicadores de calidad. La metodología adaptada por el *University Grants Committee*, de Gran Bretaña, pedía para cada centro de coste de las universidades británicas un perfil de dos páginas sobre las actividades de investigación, junto a una lista de cinco publicaciones de importancia producidas durante los últimos cinco años, según criterio del Centro. El análisis se realizó por subcomités temáticos de la UGC que tomaron en consideración otros elementos como el valor de las subvenciones para investigación de los *Research Council* o fundaciones, número de estudiantes de investigación o ingresos por contratos de investigación con empresas. En otro ejemplo de Gran Bretaña, el *Advisory Board for the Research Council* realizó en 1985 un estudio de evaluación del estado de varias disciplinas científicas, para probar diversas técnicas de evaluación y también como una ayuda para planificar la política científica en un periodo de estancamiento de recursos. Este estudio muestra la utilidad de una metodología que utiliza indicadores que, una vez examinados e interpretados, permiten tomar decisiones acerca de la distribución de recursos y diversas medidas de política científica, pero, a su vez, sirve para sistematizar la información sobre el *output* científico.

Las técnicas de evaluación se han utilizado también para examinar comparativamente una misma disciplina en diferentes universidades y así establecer *rankings* de calidad, tanto para la información de los futuros estudiantes como para las decisiones de política científica de la Administración. Así, países como Francia y los Estados Unidos poseen un *ranking* confeccionado de sus universidades y enseñanzas, en un análisis comparativo para cada área separadamente. En este caso los indicadores son múltiples, desde datos infraestructurales hasta los resultados de sus investigaciones.

BASE DE DATOS DE INVESTIGACION DE LA UNIVERSITAT DE BARCELONA

La elaboración de la Base de Datos de Investigación de la *Universitat de Barcelona* se efectuó por la *Oficina de Gestió de la Recerca i Convenis* y el área de *Gestió de la Recerca* del Centro de Informática de la Universidad a partir de 1987. La estructura de cada uno de los programas está diseñada teniendo en cuenta dos aspectos fundamentales. Por una parte, se toma como base los documentos emitidos por los organismos que promueven las diferentes convocatorias, con lo que la información disponible es exhaustiva. Por otra, dicho diseño debía permitir en un futuro próximo una explotación detallada y completa. En la actualidad, todos los programas se encuentran en fase de estudio y explotación los correspondientes a proyectos de investigación, infraestructura científica y acciones especiales.

A partir del examen de la información que se vaya añadiendo anualmente se ampliará el análisis, que afectará también al resto de programas. El contenido de cada uno de los programas es el siguiente:

- Proyectos de Investigación y Acciones Especiales. Recoge la información de los proyectos de investigación solicitados por los investigadores de la *Universitat de Barcelona* a las diferentes convocatorias oficiales.
- Infraestructura Científica. Incluye la información de la infraestructura científica solicitada por los profesores en las diferentes convocatorias oficiales.
- Currícula. Toda la información exhaustiva referente al *curriculum vitae* del profesorado. Actualmente hay 2.289 currícula actualizados.
- Convenios. Los convenios y contratos de investigación que firma la *Universitat de Barcelona* con otras instituciones o empresas públicas o privadas.
- Subvenciones y ayudas a la investigación. Se refiere a los diferentes tipos de ayudas a la investigación que reciben los profesores que no quedan encuadradas en los programas anteriores (estancias en el extranjero, bolsas de viaje, acciones integradas, utilización de recursos científicos de carácter específico, organización de congresos, sabáticos, etc.).
- Convocatorias de investigación. Recoge las resoluciones y convocatorias sobre temas de investigación que aparecen publicadas en los diferentes boletines y diarios oficiales.

ESTRUCTURA TECNICA DE LA BASE DE DATOS Y SU APLICACION AL PROYECTO

La BBDD de Investigación de la UB

Los datos obtenidos de los documentos oficiales (solicitudes de proyectos e infraestructura, currícula, etc.) se almacenan mediante terminales conectadas al IBM 4381 del Centro de Informática de la UB, ordenador que trabaja con el sistema operativo VM/SP CMS Release 5 (*Virtual Machine/ System Product Conversational Monitoring System*). Para ello se utiliza la base de datos disponible UNIVERSE 3.2 de *Computers Associates*. Se trata de una base de datos relacional que utiliza para su gestión un lenguaje de cuarta generación, el ADL (*Application Development Language*).

Como el tratamiento para proyectos de investigación y de infraestructura es similar, se refiere a ellos sin distinción con el nombre genérico de «proyecto». Los datos contenidos en éstos son los referentes a programas, organismos, investigadores, palabras clave, objetivos socioeconómicos, etc.

Básicamente, existen tres tablas principales: la de registros de proyectos, la de equipos investigadores y la de datos económicos.

Al plantear el análisis de la BBDD se observa la necesidad de obtener cómputos totales sobre la base de unas agrupaciones generales como las anuales o las de convocatoria. Igualmente, dada la estructura de la UB, se requieren agrupaciones relativas a sus divisiones. Estos procesos suponen un considerable tiempo de respuesta, dado el gran volumen de datos. Para agilizarlos, con la premisa inicial de que en la mayor parte de los procesos se trata con convocatorias cerradas (no sujetas a modificación), se opta por generar los datos totales en nuevas tablas a partir de ficheros *CMS*, y tratarlos con programas específicamente desarrollados para ello con el lenguaje de programación *PL/1*. Estos programas añaden a los datos unas claves que indican cómo están estructuradas las asociaciones en cada fichero y permiten efectuar los cálculos con considerable rapidez. De esta manera, los datos están en cierto sentido duplicados, lo cual supone que cualquier modificación *a posteriori* sobre unos datos cerrados implique repetir el proceso de generación de totales, para mantener la coherencia entre las tablas de datos.

Los *outputs* deben responder a dos necesidades básicas: la generación de listados y la de gráficos. Ambas aplicaciones suponen la adopción de sistemas con gran versatilidad en cuanto a los periféricos, para obtener unos resultados de calidad. En lo referente a los listados se utiliza el *Document Composition Facility SCRIPT/VS Release 3.2*, el cual proporciona un entorno «autoprogramable» con grandes posibilidades de «exportación» de formatos para las diferentes necesidades. En cuanto a los gráficos, se utiliza un producto desarrollado bajo el sistema operativo *DOS* de los microordenadores IBM-PC: *Harvard Graphics Version 2.3*. Dicho producto proporciona también una gran calidad y, a la vez, permite la integración de los gráficos en el producto anterior.

A pesar de las posibilidades técnicas de los sistemas adoptados, algunos procesos efectuados requieren múltiples transferencias de datos que dependen del estado de las comunicaciones. Así, pues, la generación de gráficos supone la creación de matrices en ficheros *CMS*, su transferencia al entorno *DOS*, la realización del gráfico y las modificaciones de presentación. Finalmente, también la transferencia del mismo al entorno *CMS* para la integración en el documento final. Sin embargo, actualmente se está trabajando en el desarrollo de un producto «total», es decir, una aplicación nueva que permita integrar todos los procesos implicados. Esta posibilidad se pretende realizar bajo un nuevo gestor de BBDD llamado *ADABAS*, de la firma *Software AG*, que dispone de un producto para el desarrollo de gráficos (*Natural Graphics*).

Las BBDD internacionales del ISI

El *Institute for Scientific Information (ISI)* dispone de BBDD bibliográficas para diferentes ámbitos de estudio: el *Scientific Citation Index (SCI)*, el *Social Sciences Citation Index (SSCI)* y el *Arts & Humanities Citation Index (A&HCI)*. Los datos se obtienen mediante dos sistemas de difusión: *ON-LINE* y *CD-ROM*. Como el formato obtenido varía significativamente según el sistema, se opta por utilizar el que se adapta mejor a los propósitos del estudio. Sin embargo, ello obliga a una adaptación para los datos que no pueden ser obtenidos en el formato deseado. Esta adaptación se produce de forma «manual» mediante el uso del editor *XEDIT* y del lenguaje intérprete *REXX*, de los cuales se dispone en el sistema *VM/CMS*. Los datos se recopilan en dos formatos distintos: el formato *tagged* y el *plaint-text*, aunque para los análisis sólo se utiliza el primero. Mediante unos programas en *PL/1* se obtienen cuatro ficheros por cada año analizado, conteniendo las informaciones siguientes:

- título, tipo de documento, idioma, número autores, número direcciones;
- datos del medio de publicación (revista científica);
- autores;
- direcciones.

Diferentes programas en *PL/1* se encargan de crear los listados y ordenaciones necesarios para proceder al análisis exhaustivo de los resultados y la realización de gráficos, utilizando los medios de manera similar a la BBDD de la UB.

Entrando en los apartados de la investigación, la primera parte está finalizando la explotación de la base de datos propia de proyectos. En este estudio se concreta en los siguientes temas fundamentales para el período 1985-1990:

- Financiación de las diferentes convocatorias de investigación. Los importes y número de proyectos concedidos sobre los solicitados y la evolución de la financiación concedida.
 - Financiación de los diferentes programas priorizados, en sus importes totales y medios. Importe y número de proyectos concedidos sobre los solicitados y evolución de la financiación para cada tipo de prioridad.
 - Duración media de los proyectos de cada clase de convocatoria y programa.
 - La distribución por los conceptos presupuestarios de personal, inventariable, fungible, viajes y dietas, y otros gastos.
 - La dimensión financiera de los proyectos por tramos de financiación, para examinar su distribución.
-

- Distribución por categoría docente del investigador principal y de todo el grupo.
- Distribución por horas dedicadas a investigar, diferenciando también al investigador principal y el grupo en conjunto.
- La categoría docente en relación a la financiación para examinar qué categorías obtienen financiación y cuál es su importe.
- El grado de departamentalidad en los proyectos, entendiendo por ello el porcentaje de integrantes de un mismo departamento, respecto a los integrantes de otros departamentos o instituciones.
- El número de integrantes en los proyectos para cada tipo de convocatoria, buscando factores diferenciales relacionando estas dos variables.
- Distribución por códigos UNESCO, identificando las disciplinas desarrolladas en los proyectos financiados por número de proyectos y por financiación obtenida.
- Los contratos de investigación de la OTRI-CTT. Los resultados globales, por divisiones y departamentos, contratos con instituciones públicas, empresas y organizaciones internacionales. Del mismo modo se analiza la evolución comparada de proyectos y contratos.

Todos los datos se presentan por años y convocatorias, con la posibilidad de analizar datos agregados para toda la Universidad, por divisiones o por departamentos. Una vez finalizado este análisis se procederá a maximizar las convocatorias de infraestructura, acciones especiales y subvenciones diversas dedicadas a investigación, para completar toda esta tipología.

ESTUDIO DE LA PRODUCTIVIDAD CIENTIFICA DE LA UNIVERSIDAD DE BARCELONA DURANTE EL PERIODO 1980-1990

La labor investigadora se da a conocer generalmente mediante su publicación. Como una parte de este proyecto, se estudia la proyección que la investigación realizada en la *Universitat de Barcelona* ha alcanzado a nivel internacional a través del análisis de bases de datos bibliográficas internacionales. Esta proyección significa su difusión a escala mundial, ya que puede decirse que la presencia de las publicaciones en bases de datos internacionales es la que las da a conocer a la comunidad científica internacional. Se escogen para este estudio el *Science Citation Index (SCI)*, el *Social Sciences Citation Index* y el *Arts & Humanities Citation Index*. Estas bases de datos incluyen la filiación de todos los autores de los trabajos que indizan; por este motivo están especialmente indicadas para la realización de estudios de este tipo.

En una fase inicial se ha realizado el estudio en la base de datos *SCI*. Próximamente, estos datos se completarán con otros estudios semejantes

llevados a cabo en las otras bases de datos. El análisis de las tres bases se lleva a cabo por separado, dadas las distintas características de las mismas y los resultados preliminares obtenidos en cada una de ellas. Para la realización del estudio del *SCI* se seleccionan todos los trabajos incluidos en la versión en *CD-ROM* del *SCI* de los años 1980 a 1990 (11 discos) en los que en el apartado de filiación de los autores (*CS*, *Corporate Source*) figuran *Spain* y *Univ. Barcelona*. Debido a que, por las características de la base de datos en su soporte en *CD-ROM*, es imposible trabajar directamente los datos de interés en este proyecto, fue necesario crear un *software* propio que permitiera agrupar, contabilizar y obtener información de los registros según las necesidades del estudio que se pretendía realizar. Este *software* permite crear, además, diversos ficheros y realizar automáticamente diversos cálculos matemáticos. Se incluyen en el análisis todos los tipos de trabajos que recoge el *SCI*.

A partir de la información del *SCI* se obtienen, entre otros, los datos que se detallan a continuación (en todos los casos se contabilizan los datos globalmente para todo el período estudiado y para cada año en particular):

- autores: relación nominal de todos los autores que figuran en las publicaciones de la *Universitat de Barcelona*, número de autores por artículo, número de artículos por autor, autores más productivos;
- idioma: idiomas en los que se publican los trabajos (idioma y número de trabajos publicados en cada idioma);
- tipo de trabajo: tipos de trabajos publicados y número de trabajos de cada tipo;
- revista: listado de las revistas que publican los trabajos de la Universidad y número de trabajos publicados en cada revista;
- año: número de trabajos publicados cada año;
- centros (según la filiación de los autores): listado de todos los centros, número de centros por trabajo, listado de centros de la *Universitat de Barcelona*.

Este trabajo se realiza globalmente para toda la *Universitat de Barcelona* y se completa con estudios sectoriales, el primero de los cuales contempla el área de Medio Ambiente.

Además de los estudios ya citados más arriba, está previsto realizar otros estudios complementarios que son básicamente de dos tipos: por una parte, un análisis más completo de los datos de las bases ya estudiadas (factor de impacto, asignación proporcional de trabajos según el número de firmantes, grado de colaboración con otros centros y países, etc.) y, por otra parte, el análisis de la producción científica de la *Universitat de Barcelona* en otras bases de datos de distinta cobertura temática, para completar los estudios sectoriales que se han iniciado a partir del *SCI*. Asimismo, en el futuro se realizará una comparación de los datos obtenidos en las diversas

bases de datos de bibliografía y los que constan en la base de datos de investigación de la *Universitat de Barcelona*.

ENTREVISTAS CUALITATIVAS EN PROFUNDIDAD A INVESTIGADORES

La tercera parte se dedica a la realización de entrevistas cualitativas en profundidad a una muestra de treinta investigadores de diferentes ámbitos. Las entrevistas han sido realizadas por tres entrevistadores profesionales, con una duración media de dos horas, y han sido grabadas y posteriormente transcritas para su posterior análisis. Se opta por una metodología cualitativa como complemento a los sistemas cuantitativos anteriores para profundizar en los aspectos de observación y opinión desde el punto de vista de los mismos investigadores. En estos momentos se están redactando las conclusiones de este apartado.

Se empieza hablando de temas relacionados con la definición de las unidades de investigación, su formación y sus jerarquías. Poco a poco se va entrando en los proyectos de investigación profundizando en sus experiencias concretas, en el proceso de formación de los equipos y en los objetivos. También se indaga en la planificación del trabajo y los diferentes sistemas de seguimiento con consideraciones sobre la implicación y la mecánica social del grupo. Las líneas de investigación sugieren la discusión sobre cómo entran a investigar en un tema concreto y cuáles son los factores determinantes en cada caso. Así se conecta con la dimensión de la comunidad científica y la competencia dentro de su especialidad. El progreso de las líneas de investigación y los intentos por definir el concepto «línea de investigación» completan este bloque.

La financiación de las actividades investigadoras es uno de los temas más comentados. A pesar del conocimiento parcial que existe sobre las fuentes de financiación, sí se conocen las fuentes más importantes, sin que ello obvie la necesidad de una información puntual cada vez más estructurada para acceder a todas las posibilidades existentes. La infraestructura científica se contempla también como la otra base de todo desarrollo científico y, aunque las distintas disciplinas tienen unas necesidades muy diferentes bajo este concepto, existe un cierto acuerdo sobre su importancia. Las relaciones de la universidad con las empresas y la sociedad, a través de contratos para actividades investigadoras, se comentan tanto a nivel de los usuarios directos como de los que no han tenido ninguna experiencia concreta. Los primeros explican sus experiencias, con las ventajas e inconvenientes que se encuentran, y el resto usa la entrevista para expresar las virtudes o contradicciones de casos que conoce, manifestando su toma de postura ideológica. Dentro de las experiencias comentan su proceso de entrada en el mundo de la investigación mediante el tercer ciclo, los cursos

de especialización y las tesis doctorales, junto a las experiencias del intercambio científico, la movilidad de los investigadores y el aprovechamiento efectivo de estas fórmulas. En un aspecto más conceptual, se indaga acerca de su propia definición del trabajo científico respecto a otras actividades o colectivos profesionales, buscando criterios de originalidad o diferenciación de su trabajo.

Así como el tema de la financiación ha conllevado muchos comentarios, la principal controversia ha sido el reconocimiento, la evaluación y la productividad de las actividades científicas. Las opiniones encontradas sobre si se debe evaluar, con qué criterios y quién debe llevarlo a cabo van entrando en la cultura de los investigadores. Conectado con ello aparece el control del trabajo científico, sus formas, los éxitos, el trabajo constante y la difusión de los resultados. También las prioridades siguen siendo un tema interesante de discusión que engloba tanto un debate temático como la tradicional polémica entre investigación básica e investigación aplicada. Se integran elementos de opinión sobre la decisión en las prioridades y un examen del sistema de éstas en los diferentes gobiernos. Desde un punto de vista más amplio, se inicia una discusión valorativa sobre la política científica de los diferentes organismos tanto en los aspectos legales como en la implementación y resultados de esta política. El corolario de las entrevistas incide en los aspectos anteriores y las consecuencias que se deducen para el futuro de la investigación en la *Universitat de Barcelona*, tanto en sus objetivos como en la política científica general para la universidad.

Resumiendo, los grandes objetivos y las preguntas que se pretenden resolver son las siguientes:

- Cómo ha influido la nueva política científica, basada en una nueva legislación, en un incremento de recursos y priorización de la investigación y en un cambio del sistema de gestión, respecto a la productividad de la ciencia. Se utiliza el caso de la *Universitat de Barcelona* para contrastar las hipótesis.
- La evaluación de la investigación, mediante una serie de técnicas contrastadas, permite el uso de unos indicadores que pueden ser útiles para la consecución de las políticas sectoriales relativas a la organización de la ciencia. Asimismo, se contrastará la capacidad y utilidad de las diferentes técnicas de análisis para un caso práctico como el propuesto.
- Tener un conocimiento desagregado y actualizado de la investigación en la Universidad, tanto en su aspecto cuantitativo como en los factores relativos a la estructura y organización del trabajo científico y su reconocimiento.
- Consolidar un grupo de investigación en torno a las técnicas de evaluación de resultados, a partir del trabajo que se ha estado llevando a cabo en la *Universitat de Barcelona*.

TEXTOS CLASICOS