

## Tecnología

Mario Piattini Velthuis

Universidad de Castilla-La Mancha, Socio de ATI

<mpiattin@inf-cr.uclm.es>

**Resumen:** en este artículo se resumen las principales líneas de investigación para los sistemas de bases de datos, que se han convertido en un producto estratégico de primer orden, al constituir el fundamento de los sistemas de información, especialmente en lo relativo a la toma de decisiones. Se intenta también adivinar la situación del área en los próximos 25 años. El lector puede encontrar más información sobre este tema en el último monográfico sobre bases de datos publicado en Novática N° 140 (julio-agosto de 1999).

## 1. Introducción

Desde que se empezaron a introducir los ordenadores para automatizar la gestión de las empresas en la década de los sesenta, la evolución de los sistemas de información ha tenido una considerable repercusión en la gestión de los datos, desplazándose el centro de gravedad de la informática, que estaba situado en el proceso, hacia la estructuración de los datos. Surge así, a finales de los sesenta y principios de los setenta, la *primera generación* de productos de bases de datos en red.

Cuando, en 1970, el Dr. Codd propuso el modelo relacional, no podía pensar que lo que se consideraba más bien una elegante teoría matemática sin posibilidad de implementación eficiente en productos comerciales iba a convertirse, en los años ochenta, en la *segunda generación* de productos de bases de datos, que actualmente domina el mercado.

En los últimos años venimos asistiendo a un avance espectacular en la tecnología de bases de datos: multimedia, activas, deductivas, orientadas a objetos, seguras, temporales, móviles, paralelas, etc.

Esta nueva generación de bases de datos (la «tercera»), se caracteriza por proporcionar capacidades de gestión de datos, objetos y gestión de conocimiento y pretende responder a las necesidades de aplicaciones tales como: CASE (Ingeniería del software asistida por ordenador), CAD/CAM/CIM, SIG (sistemas de información geográfica), información textual, aplicaciones científicas, sistemas médicos, publicación digital, educación y formación, sistemas estadísticos, comercio electrónico, etc. Como señala Saltor (1999), otras tres razones impulsan la necesidad de una eficiente gestión de objetos en las bases de datos: Java, UML y CORBA.

## Líneas de evolución de las bases de datos

A la hora de clasificar estos avances en el campo de las bases de datos, podemos identificar tres dimensiones: rendimiento, funcionalidad/inteligencia y distribución/integración.

· **Rendimiento.** Hay que tener en cuenta que los datos almacenados en bases de datos crecen de forma exponencial, ya se empieza a hablar de bases de datos de «petabytes» ( $10^{15}$ ). Además, los avances en el hardware y el abaratamiento del mismo determinan de forma importante la evolución de las bases de datos. Dentro de esta dimensión, destacan los siguientes tipos de tecnologías: bases de datos paralelas, bases de datos en tiempo real y bases de datos en memoria principal.

· **Inteligencia.** La funcionalidad de las bases de datos ha ido aumentando de forma considerable, ya que gran parte de la «semántica» de los datos que se encontraba dispersa en los programas ha ido migrando hacia el servidor de datos. También hay que tener en cuenta que aspectos como la incertidumbre y el tiempo se están incorporando a las bases de datos. Surgen así las bases de datos activas, deductivas, orientadas a objetos, multimedia, temporales, seguras, difusas, y los almacenes de datos (*datawarehousing*) y la minería de datos (*datamining*). El lector puede encontrar un panorama general sobre estas y otras tecnologías en Piattini y Díaz (2000).

· **Distribución.** El avance espectacular de las comunicaciones así como la difusión cada día mayor del fenómeno Internet/Web, ha revolucionado el mundo de las bases de datos. También la aparición de la «informática móvil» o «computación nómada» obliga a replantearse algunos conceptos fundamentales de las bases de datos. En esta dimensión podemos destacar las siguientes tecnologías: bases de datos distribuidas, federadas y multibases de datos; bases de datos móviles, y bases de datos y web.

## 2. Las bases de datos de los próximos 25 años

Estamos totalmente de acuerdo con lo que afirmaba Niels Bohr: «Predecir es muy difícil y sobre todo el futuro». A pesar de ello, el editor de Novática nos pide que opinemos en este número sobre cómo podrían evolucionar las bases de datos en los próximos veinticinco años.

En los primeros próximos diez años, sería razonable que maduraran algunas de las tecnologías citadas en el apartado

anterior y que todavía hoy se encuentran poco desarrolladas. Esta madurez se producirá en los tres planos siguientes (De Miguel y Piattini, 1999):

- Plano científico, es decir, la investigación dedicada a la tecnología.
- Plano industrial, esto es, en cuanto al desarrollo de productos que empleen la tecnología por parte de suministradores.
- Plano comercial, es decir, la aceptación que tiene la tecnología y su utilización por parte de los usuarios.

De esta manera, sería previsible que se den avances significativos en tecnologías como las bases de datos orientadas a objetos, en tiempo real, en memoria principal, temporales, almacenes de datos, federadas y multibases de datos. Todo ello implicaría la extensión de los modelos de datos existentes (tanto a nivel conceptual como a nivel lógico) o la aparición de otros nuevos, suponemos que sobre la base del paradigma objetual.

También se seguirán ampliando los lenguajes, por ejemplo, el SQL (¿asistiremos a la creación de SQL 2002?, ¿SQL 2005?, ¿SQL 2008?, ¿SQL 2011?...), con el «horror» que esto provocaría en algunos suministradores y usuarios que lo consideran, no sin razón, un «engendro» o un «monstruo» sin sentido.

Por lo que respecta a la tecnología de bases de datos y el web, cuya utilización crece a un ritmo vertiginoso y cuyas consecuencias económicas se empiezan a notar (de momento, sobre todo en la Bolsa), los sistemas de bases de datos deberán adaptarse mucho mejor a trabajar en este entorno, si no quieren «*ser arrollados en las autopistas de la información*», como ya advertía David DeWitt, en el VLDB de 1995. En este sentido, Elmasri y Navathe (2000) señalan entre otros retos el de una mejor integración de la tecnología *web* con la tecnología de objetos y la necesidad de soportar un elevado número de clientes con tiempos de respuesta razonables accediendo a grandes bases de datos.

No cabe duda que asistiremos a una proliferación aún mayor de la tecnología de bases de datos, por lo que será posible acceder de forma fácil, en cualquier momento, en cualquier lugar y desde cualquier equipo<sup>1</sup> (bases de datos móviles) a todo tipo de datos, utilizando herramientas de consulta inteligentes que ayuden al usuario en la obtención de información.

En los quince años siguientes, las bases de datos relacionales ya se habrán convertido en sistemas heredados (*legacy*) y ya se hace más difícil vislumbrar la situación de las bases de datos. En principio, nos mostramos de acuerdo con Pérez-Chirinos (1999) quien afirma que «*cualquier parecido con lo que hoy llamamos SGBD será como el que existe entre los organismos unicelulares y los pluricelulares*». Parece razonable que se produzca la sustitución gradual de los SGBD «monolíticos» actuales, por un conjunto de funcionalidades desagrupadas (por ejemplo, seguridad, concurrencia, integridad, lenguaje de consulta, etc.) como proponen los servicios comunes de la arquitectura CORBA.

Por esas fechas el término base de «datos» ya no sería significativo, ya que no se gestionarán sólo datos, ni siquiera objetos como en la actualidad. Coincidimos con Schuldt (2000) que propone denominar «*inteligencia digitalizada*» a lo que los sistemas capturarán en el futuro; sistemas que deberían pasar a denominarse «*SGID: Sistemas de Gestión de Inteligencia Digitalizada*».

No podemos terminar este artículo sobre el futuro de las bases de datos sin llamar la atención sobre las repercusiones que pueden tener estas nuevas tecnologías tanto en los administradores de bases de datos (los más afectados, Dowgiallo et al. 1997) como en diseñadores (que carecen de metodologías que contemplen las nuevas tecnologías) y desarrolladores (que deben disponer de nuevos entornos más potentes), así como en la propia organización.

### 3. Bibliografía

- De Miguel, A. y Piattini, M. (1999). *Fundamentos y modelos de bases de datos*. 2ª edición. Editorial Ra-Ma, Madrid.
- Downgiallo, E. et al. (1997). DBA for the future. *Database Programming & Design* Vol. 10, Nº 6, junio, pp. 32-41.
- Elmasri, R. y Navathe, S. B. (2000). *Fundamentals of Database Systems*. 3ª ed. Addison-Wesley, Reading, MA.
- Lewis, T. (2000). Tracking the «Anywhere, Anytime» Inflection Point. *IEEE Computer* 33(2), 134-136.
- Pérez-Chirinos, C. (1999). *Bases de datos ¿medios o fines?* *Novática* 140, 8-17.
- Piattini, M. y Díaz, O. eds. (2000). *Advanced Databases: Technology and Design*. Londres, Artech House.
- Saltor, F. (1999). *Sobre la evolución reciente de las bases de datos*. *Novática*, 140, pp. 5-6.
- Schuldt, B.A. (2000). «Database Challenges for the New Millennium». *Journal of Database Management*, 11 (1), 41-45.

### Nota

<sup>1</sup> Según Lewis (2000), en el año 2008 las comunicaciones inalámbricas dominarán el mercado.

### Reconocimiento

De estas páginas deseo recordar a la recientemente fallecida Adoración de Miguel Castaño, catedrática de LSI, una de las personas que más han contribuido a la difusión e implantación de bases de datos tanto en nuestro país como en Iberoamérica.