

A2. Bases de datos

Índice.

1.	Conceptos.....	2
2.	Ventajas e inconvenientes.....	7
3.	Usos de las bases de datos.....	9
4.	Ubicación de la información.....	11
5.	Modelos de bases de datos.....	13
6.	Tipos de bases de datos.....	15
7.	Bases de datos centralizadas vs distribuidas.....	16
7.1.	Bases de datos centralizadas.....	16
7.2.	Bases de datos distribuidas.....	17
7.3	Bases de datos fragmentadas.....	18

A2. Bases de datos

1. Conceptos.

En los años 60 los ficheros bastaban para organizar y memorizar todo un conjunto de datos del mismo tipo, bajo una determinada estructura para una empresa y una aplicación específicas.

Las aplicaciones debían ser diseñadas para depender directamente de sus ficheros:



Carpetillas



Ficheros



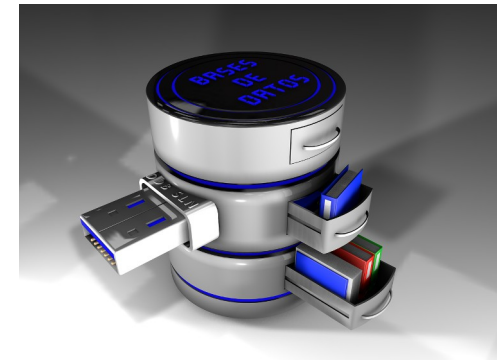
Bases de datos

A2. Bases de datos

1. Conceptos.

Con el paso del tiempo, fueron surgiendo problemas asociados a la manipulación de los datos, como la duplicidad, incoherencia, seguridad, ..., que motivaron la necesidad de una mejor organización de los datos, creándose así las **bases de datos**.

Una base de datos permitía reunir toda la información relacionada en un único sistema de almacenamiento y realizar un uso de los datos contenidos por cualquier aplicación, de forma independiente y ofreciendo mejoras en el tratamiento de dicha información.



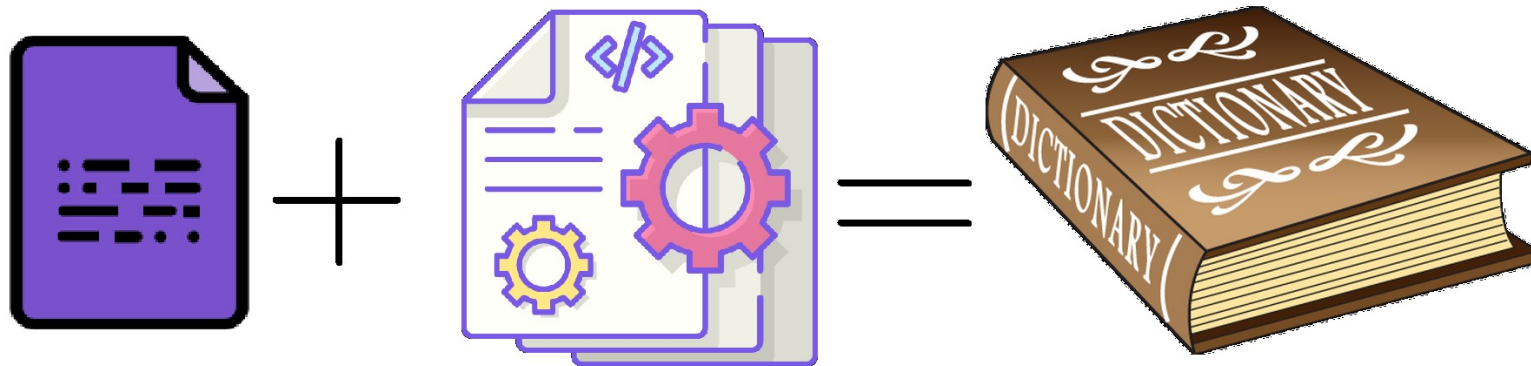
Una **base de datos** es una colección de datos lógicamente relacionados entre sí, bajo una definición y descripción comunes, que se hallan estructurados de una forma particular. Es un conjunto estructurado de datos que representa entidades y relaciones, almacenados con una mínima redundancia y posibilitando un acceso eficiente por parte de aplicaciones y usuarios.

A2. Bases de datos

1. Conceptos.

La **base de datos** no sólo contiene datos sino también su descripción (**metadatos**, es decir, datos que describen datos) y que se almacenan en el **diccionario de datos** o **catálogo**, y es lo que permite que se dé la independencia lógica-física de datos.

Una base de datos almacena los datos a través de un **esquema**, que es la definición de la estructura que contiene los datos. Al **esquema** también se le suele llamar **metainformación**, es decir, información sobre la información (o metadatos).



A2. Bases de datos

1. Conceptos.

Una **base de datos** consta de los siguientes elementos:

- **Tabla** → conjunto de registros bajo un mismo nombre.
- **Entidad** → objeto real (o abstracto) con características diferenciadoras, de la que se almacena información.
- **Atributo** → propiedad (o característica) relevante de una entidad.
- **Registro** → almacenamiento de la información de cada entidad, es decir, es cada fila de la tabla.
- **Campo** → almacenamiento de los atributos de cada registro, es decir, es cada columna de la tabla.
- **Campo clave** → campo que sirve para identificar de forma unívoca cada registro.

The diagram illustrates the components of a database table. A table with 4 columns and 15 rows is shown. Annotations include: 'Campos' (Fields) with arrows pointing to the column headers; 'Atributos' (Attributes) with arrows pointing to the data cells in each row; 'Registros' (Records) with arrows pointing to the rows; 'Campo clave' (Key field) with an arrow pointing to the 'IBSN' column; and 'Tabla' (Table) with a large arrow pointing to the entire table structure.

MATERIA	TÍTULO	IBSN	EDITORIAL
Matemáticas	Trampolín – 07	978-84-675-1161-1	S.M.
Matemáticas	Cuaderno 1º trimestre	978-84-675-1314-1	S.M.
Matemáticas	Cuaderno 2º trimestre	978-84-675-1315-8	S.M.
Matemáticas	Cuaderno 3º trimestre	978-84-675-1316-5	S.M.
Lengua	Trampolín – 07	978-84-675-1160-4	S.M.
Lengua	Cuaderno 1º trimestre (cuadrícula)	978-84-675-1306-6	S.M.
Lengua	Cuaderno 2º trimestre (cuadrícula)	978-84-675-1307-3	S.M.
Lengua	Cuaderno 3º trimestre (cuadrícula)	978-84-675-1308-0	S.M.
Lectura	Ensalada de letras Trampolín – 07	978-84-675-1198-7	S.M.
Lectura	¡Ábrete cuento! Lectura eficaz nº 5 “Ratona y Elefante”	978-84-216-5664-3	Bruño
Conocimiento medio	Science 1 (Close up)	978-84-667-5541-2	Anaya English
Ingles	Sprint – 1	978-84-668-0821-7	Richmond
Ingles	Activity book	978-84-668-0826-2	Richmond
Música	En clave de sol – 07	978-84-675-1041-6	S.M.
Religión	Proyecto Maná	978-84-675-1045-6	San Pablo

A2. Bases de datos

1. Conceptos.

Otros conceptos asociados a las **bases de datos** son los siguientes:

- **Consulta** (query) → instrucción para realizar peticiones a una base de datos.
- **Índice** → estructura que almacena los campos clave de una tabla, organizándolos para facilitar su búsqueda.
- **Vista** → transformación de una o varias tablas para obtener una nueva tabla, que será virtual.
- **Informe** → listado ordenado de campos y registros seleccionados en un formato fácil de leer.
- **Guión** (script) → conjunto de instrucciones cuya ejecución realiza operaciones de mantenimiento sobre los datos de la base de datos.
- **Procedimiento** → tipo especial de script almacenado en la base de datos y que forma parte de su esquema.

2. Ventajas e inconvenientes.

Las **ventajas** que proporciona una **base de datos** son las siguientes:

- **Acceso múltiple** → múltiples usuarios y aplicaciones acceden sin problemas.
- **Utilización múltiple** → cada usuario (o aplicación) dispone de una visión particular desde la que realizar toda una serie de operaciones.
- **Flexibilidad** → distintas formas de acceso a los datos según los privilegios.
- **Confidencialidad y seguridad** → control de acceso a los datos.
- **Protección contra fallos** → mecanismos fiables de recuperación.
- **Independencia física** → inmunidad del Esquema Conceptual a las modificaciones en el Esquema Interno.
- **Independencia lógica** → inmunidad de los Esquemas Externos a las modificaciones en el Esquema Conceptual.
- **Redundancia** → los datos se almacenan sin duplicidad.
- **Interfaz de alto nivel** → los lenguajes de alto nivel se utilizan de forma sencilla y cómoda en la base de datos.
- **Consulta directa** → hay una herramienta para controlar el acceso a los datos de forma interactiva.



2. Ventajas e inconvenientes.

Los **inconvenientes** que proporciona una **base de datos** son los siguientes:

- **Ausencia de estándares** → dependencia exclusiva con los sistemas comerciales del mercado.
- **Personal cualificado** → dificultad para el manejo de cada base de datos.
- **Instalación costosa** → el control y la administración requiere de un software y hardware específicos y caros.
- **Falta de rentabilidad a corto plazo** → coste de equipos y personal frente al tiempo de operatividad.
- **Tamaño** → suele requerir mucho espacio de disco duro y de bastante memoria RAM.
- **Requerimientos adicionales del equipo** → necesarios para un buen funcionamiento de la base de datos.

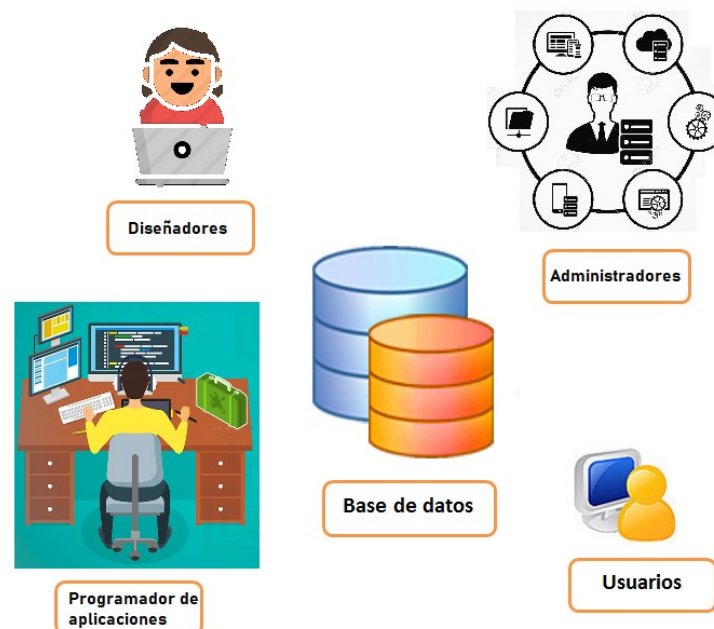


A2. Bases de datos

3. Usos de las bases de datos.

Las **personas** que pueden hacer uso de una base de datos son muy diversas:

- **Administradores** → encargados de crear (o implementar) físicamente la base de datos y tomar decisiones relacionadas con el funcionamiento físico del almacenamiento de la información.
- **Diseñadores** → encargados del diseño de la base de datos.
- **Programadores de aplicaciones** → encargados de la implementación de los programas de aplicación que serán utilizados por los usuarios finales.
- **Usuarios finales** → clientes finales de las bases de datos.



A2. Bases de datos

3. Usos de las bases de datos.

La utilización de las bases de datos es muy amplia y compleja, pero la mayoría de los **ámbitos de uso** son:

- **Banca** → información de clientes, cuentas, transacciones, préstamos, ...
- **Líneas aéreas** → información de clientes, horarios, vuelos, destinos, ...
- **Universidades** → información de estudiantes, carreras, horarios, materias, ...
- **Transacción de tarjetas de crédito** → información de compras, generación de extractos mensuales, ...
- **Telecomunicaciones** → información de llamadas realizadas, facturas mensuales, saldo de las tarjetas telefónicas de prepago, información sobre las redes, ...
- **Medicina** → información hospitalaria, biomedicina, genética, ...
- **Justicia y Seguridad** → información de delincuentes, casos, sentencias, investigaciones, ...
- **Legislación** → información de normativas, registros, ...
- **Organismos públicos** → información de datos de los ciudadanos, certificados, ...
- **Sistemas de posicionamiento geográfico** → información de coordenadas, ...
- **Hostelería y turismo** → información de reservas de hotel, vuelos, excursiones, ...
- **Ocio digital** → información de juegos online, apuestas, ...
- **Cultura** → información de bibliotecas, museos virtuales, ...
- ...

4. Ubicación de la información.

Las bases de datos que utilizamos diariamente, aunque no nos demos cuenta, desconocemos su ubicación y tamaño: sólo buscamos su funcionalidad.

Los sistemas de almacenamiento de información para el despliegue de las bases de datos son muy diversos:

- **Discos SATA, SCSI, SAS, SSD:**
 - **Discos SATA** → interfaces de transferencia entre placa base y dispositivos de almacenamiento.
 - **Discos SCSI** → interfaces de transferencia para discos duros de gran capacidad y velocidad de rotación.
 - **Discos SAS** → interfaces de transferencia a través de dispositivos electromecánicos.
 - **Discos SSD** → interfaces de transferencia a través de un controlador y memorias NAND Flash.

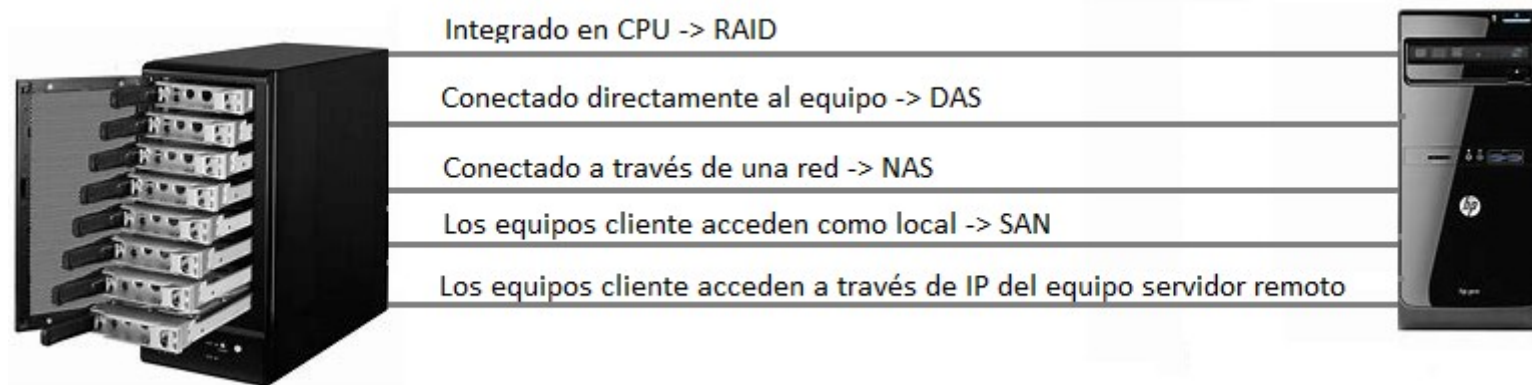


A2. Bases de datos

4. Ubicación de la información.

- **Sistemas RAID, DAS, NAS, SAN, Cloud:**

- **Sistema RAID** → almacenamiento redundante a través de la unión de varios discos.
- **Sistema DAS** → almacenamiento conectado directamente a un equipo.
- **Sistema NAS** → almacenamiento al que se accede por la red (o subred).
- **Sistema SAN** → almacenamiento al que los equipos cliente pueden leer/escribir directamente como local.
- **Sistema Cloud** → almacenamiento al que se accede mediante una IP de un servidor remoto.

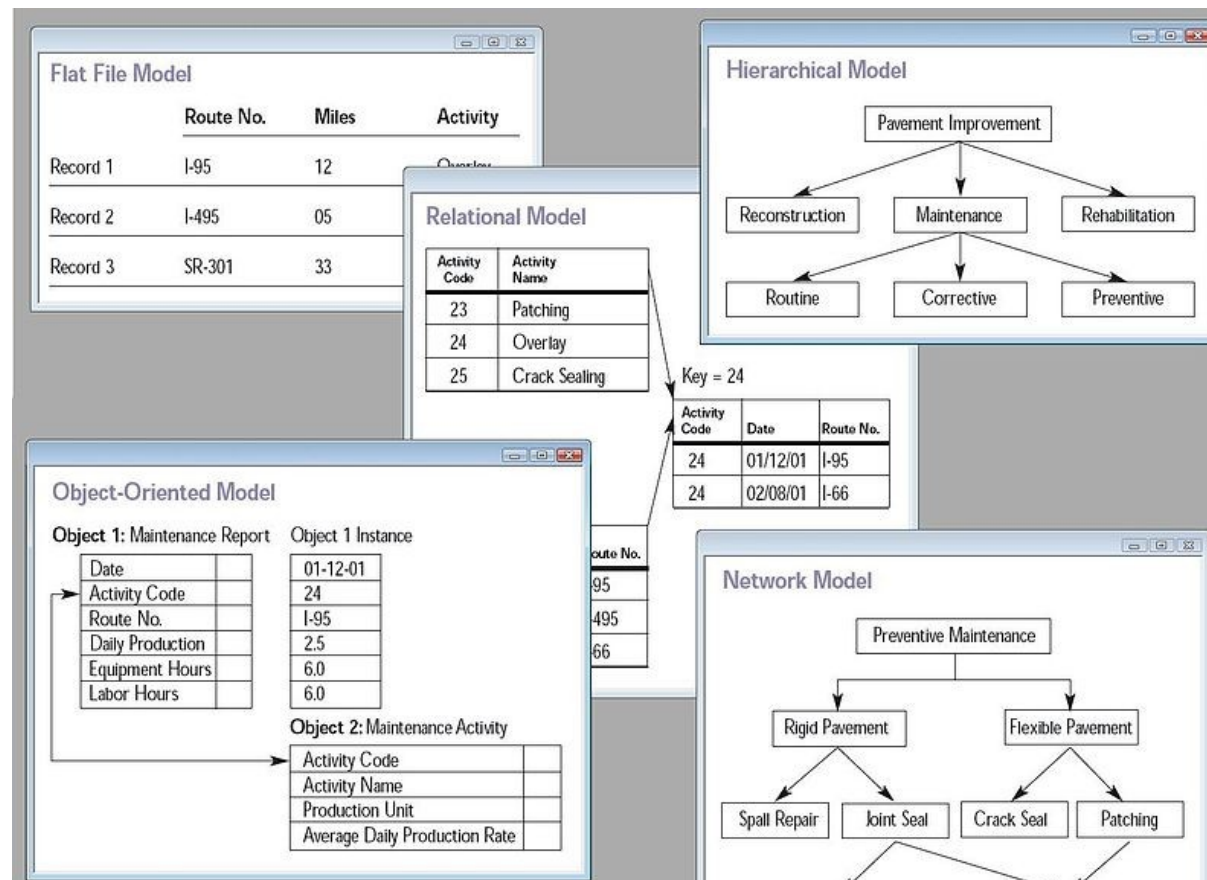


A2. Bases de datos

5. Modelos de bases de datos.

Un **modelo de base de datos** muestra la estructura lógica de la base de datos, incluyendo relaciones y limitaciones en el almacenamiento y en el acceso,

Los modelos de base de datos se diseñan en función de unas reglas y se representan mediante diagramas.



5. Modelos de bases de datos.

Los modelos de base de datos son muy diversos y variados, pero algunos son los siguientes:

- **Modelo jerárquico** → encargados de crear (o implementar) físicamente la base de datos y tomar decisiones relacionadas con el funcionamiento físico del almacenamiento de la información.
- **Modelo en red** → encargados del diseño de la base de datos.
- **Modelo relacional** → orientado a datos que se asocian con otros datos, es decir, basado en tablas bidireccionales.
- **Modelo orientado a objetos** → orientado a objetos complejos que definen una base de datos a través de objetos, propiedades y operaciones.
- **Modelo objeto-relacional** → híbrido entre el modelo relacional y el orientado a objetos.
- **Modelo distribuido** → orientado a que los datos no están en una misma ubicación física.
- **Modelo transaccional** → orientado al envío/recepción de datos con gran velocidad y fiabilidad.
- **Modelo multidimensional** → orientado al desarrollo de aplicaciones desde múltiples enfoques que permiten consultas complejas y de alto rendimiento.
- **Modelo documental** → orientado a la indexación de texto completo, organizado de alguna forma.
- **Modelo deductivo** → orientado a realizar deducciones a partir de inferencias; es decir, deriva nuevas informaciones a partir de otras ya introducidas explícitamente en la base de datos.

A2. Bases de datos

6. Tipos de bases de datos.

Las bases de datos se pueden clasificar de múltiples formas:



A2. Bases de datos

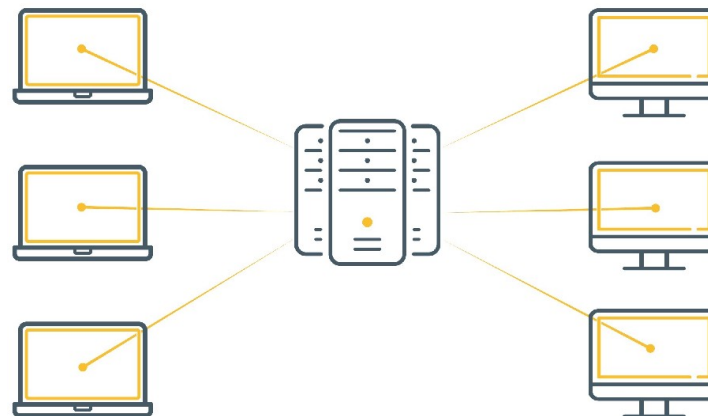
7. Bases de datos centralizadas vs distribuidas.

7.1. Bases de datos centralizadas.

Una **base de datos centralizada (BDC)** es un conjunto de varias bases de datos lógicamente relacionadas y ubicadas en un mismo nodo.

Un **sistema de bases de datos centralizada (SBDC)** es el que está implementado en una sola plataforma (u ordenador) desde donde se gestiona directamente (de modo centralizado) la totalidad de los recursos. Tiene tecnología sencilla, muy experimentada y de gran robustez: **SBDC = BDC + SGBDC**

Un **sistema gestor de bases de datos centralizada (SGBDC)** es el que opera con la BDC y proporciona al usuario todo un conjunto de operaciones realizadas en el equipo real de trabajo (sin ofrecer transparencia ni ocultación de la distribución de la base de datos).



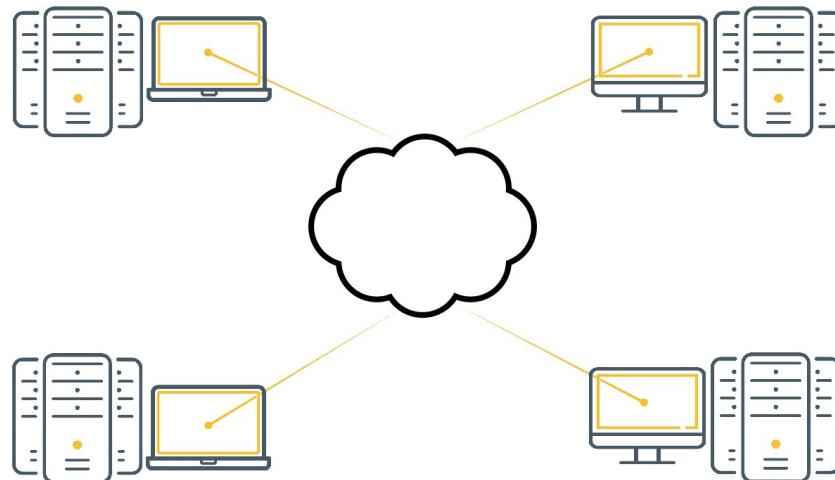
A2. Bases de datos

7.2. Bases de datos distribuidas.

Una **base de datos distribuida (BDD)** es un conjunto de varias bases de datos lógicamente relacionadas y ubicadas en diferentes nodos, interconectados a través de una red de comunicaciones.

Un **sistema de bases de datos distribuida (SBDD)** es el que liga varios sitios de bases de datos a través de un sistema de comunicaciones, dando la impresión al usuario de que los datos están almacenados en su propio equipo: **SBDD = BDD + SGBDD**

Un **sistema gestor de bases de datos distribuida (SGBDD)** es el que opera con la BDD y proporciona al usuario un mecanismo de acceso transparente, ocultando la distribución de la base de datos.



A2. Bases de datos

7.3. Fragmentación.

La **fragmentación** surge ante el problema de no querer una base de datos NI centralizada NI duplicada por todos los sitios de la red.

Objetivo → encontrar un nivel de particionamiento adecuado.

Problema → el propio particionamiento de la información a distribuir entre los sitios de la red.

Jno	NOMBRE	NOTA	ESCUELA
J1	LUIS YANEZ	8	CIME
J2	ERIKA QUIROZ	8	CIME
J3	DANIEL MURILLO	9	EISIC
J4	MARIA JOSE MENDEZ	10	EISIC
J5	ADONIS PABON	9	EISIC

¿Por dónde cortaríamos la tarta? ¿en cuántos trozos? ¿los trozos todos del mismo tamaño? ¿qué trozos corresponderán a cada uno de los invitados si son de tamaños distintos?



7.3. Fragmentación.

Las reglas fundamentales que debe cumplir una fragmentación son tres:

- **Compleitud** → si una relación R se descompone en los fragmentos R_1, R_2, \dots, R_n entonces cada elemento de datos de R se deberá encontrar en uno o varios de los fragmentos R_i .
- **Reconstrucción** → si una relación R se descompone en una serie de fragmentos R_1, R_2, \dots, R_n entonces la reconstrucción de la relación R a partir de sus fragmentos R_i asegura que se preservan las restricciones definidas sobre los datos.
- **Disyunción** → si una relación R se descompone verticalmente, entonces sus atributos primarios clave normalmente se repetirán en todos sus fragmentos.



A2. Bases de datos

7.3. Fragmentación.

La fragmentación puede ser de tres tipos:

- **Fragmentación horizontal** → se realiza sobre las tuplas de la relación, dividiendo la relación en subrelaciones que contengan un subconjunto de tuplas que alberguen, en su totalidad, la relación inicial.
- **Fragmentación horizontal primaria** → consiste en dividir la relación a través de una selección. En este ejemplo, en función de la escuela.

Jno	NOMBRE	NOTA	ESCUELA
J1	LUIS YANEZ	8	CIME
J2	ERIKA QUIROZ	8	CIME

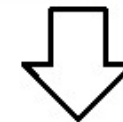
Jno	NOMBRE	NOTA	ESCUELA
J3	DANIEL MURILLO	9	EISIC
J4	MARIA JOSE MENDEZ	10	EISIC
J5	ADONIS PABON	9	EISIC

- **Fragmentación horizontal derivada** → consiste en dividir una relación partiendo de los predicados definidos sobre otra fragmentación horizontal anterior.

Escuela = EISIC (Fragmentación Horizontal primaria)

ID	MATERIA	ESCUELA	CRÉDITOS	NIVEL
3	Programación II	CIME	6	2
5	Técnicas de Aprendizaje	CIME	4	1
6	Dibujo Mecánico	CIME	6	3

Fragmentación Horizontal derivada



Jno	NOMBRE	MATERIA	NOTA
J2	ERIKA QUIROZ	Dibujo Mecánico	8
J3	DANIEL MURILLO	Técnicas de Aprendizaje	9
J5	ADONIS PABON	Programación II	9

A2. Bases de datos

7.3. Fragmentación.

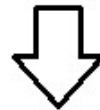
- **Fragmentación vertical** → subdivisión de los atributos en grupos.

Jno	NOMBRE	ESCUELA
J1	LUIS YANEZ	CIME
J2	ERIKA QUIROZ	CIME
J3	DANIEL MURILLO	EISIC
J4	MARIA JOSE MENDEZ	EISIC
J5	ADONIS PABON	EISIC

Jno	NOTA
J1	8
J2	8
J3	9
J4	10
J5	9

- **Fragmentación híbrida o mixta** → aplicación de una fragmentación vertical y, posteriormente, una horizontal.

Jno	NOMBRE	ESCUELA
J1	LUIS YANEZ	CIME
J2	ERIKA QUIROZ	CIME
J3	DANIEL MURILLO	EISIC
J4	MARIA JOSE MENDEZ	EISIC
J5	ADONIS PABON	EISIC



Jno	NOMBRE	ESCUELA
J1	LUIS YANEZ	CIME
J2	ERIKA QUIROZ	CIME