Introducción a las Bases de Datos

Por Nacho Cabanes,
www.nachocabanes.com,

Versión 0.06, Agosto 2007

Introducción..... 5

Conceptos básicos..... 5
¿Por qué este texto?..... 6
Condiciones de uso..... 6

Nociones básicas de diseño..... 7

Etapas básicas del diseño..... 7
Un primer ejemplo..... 7
Introducción al modelo Entidad-Relación..... 9
Diagrama EER de nuestro ejemplo..... 9

Convirtiendo el diseño a tablas..... 11

Método general..... 11
Convirtiendo a tablas nuestro ejemplo..... 12
Tipos de datos existentes..... 14
Problemas que hemos evitado con nuestro diseño..... 14
Problemas que aún tiene nuestro diseño..... 15
Creando la base de datos con OpenOffice.org Base..... 16
Creando nuestra BD con Access..... 22
Creando nuestra BD con WinSQL..... 28
Creando nuestra BD con dBase III+..... 32

Un segundo ejemplo paso a paso..... 32

Enunciado del segundo ejemplo..... 32
Diseño del segundo ejemplo..... 32
Implementación del segundo ejemplo..... 33

Visualizando datos: consultas básicas y relaciones..... 33

Consultas básicas en SQL, con WinSQL..... 33
Consultas sencillas con Access..... 35
Consultas en SQL, con Access..... 37
Introducción a las relaciones y a su uso desde Access..... 38

Listados e informes desde Access..... 40

Un tercer ejemplo paso a paso..... 43

Enunciado del tercer ejemplo..... 43
Diseño del tercer ejemplo..... 43
Implementación del tercer ejemplo..... 44

Formularios de introducción de datos con Access..... 44

Otras notaciones en Entidad-Relación..... 44

Otras posibilidades..... 44

Versiones de este texto..... 44

Índice Alfabético..... 46

Introducción

Conceptos básicos

En el sentido más amplio, se podría considerar que una base de datos es simplemente un conjunto de información (en definiciones "precisas" se afina mucho más, pero nosotros no lo haremos aún)..

En un ordenador, esta información normalmente será básicamente una serie de "fichas".

Por ejemplo, una base de datos muy sencilla podría ser una agenda de direcciones en la que anotemos datos de nuestros amigos. Tendríamos una ficha para cada uno de estos amigos. En cada ficha, a su vez, existirá una serie de apartados, como el nombre, la dirección, el teléfono, etc.

Esto nos permite introducir dos primeros conceptos que utilizaremos: cada una de estas "fichas" recibe el nombre de "**registro**", y cada uno de los "apartados" que componen las fichas se llama "**campo**".

El conjunto de las fichas (registros) forma un "bloque" de información, que llamaremos "**tabla"**, y que se suele representar escribiendo cada ficha (registro) en una fila y cada apartado (campo) en una columna, así:

Nombre	*Direcc*	*Ciudad*	*Tlf*
José	C/ Rana, 1	Alicante	111-11-11
Jesús	C/ Sapo, 2	Madrid	222-22-22
Juan	C/ Boa, 3	Barcelona	333-33-33

Pero en la práctica, una "**base de datos**" real suele estar formada por más de una tabla. Por ejemplo, la base de datos que utiliza una empresa "normal" para su gestión deberá almacenar datos sobre clientes, proveedores, artículos, facturas, etc. Cada uno de estos "bloques" de datos será una tabla, y estas tablas estarán relacionadas entre sí (por ejemplo: un artículo será suministrado por un cierto proveedor, y ese artículo aparecerá en ciertas facturas, cada una de las cuales corresponderá a un cierto cliente).

Todo este conjunto de información que forman las tablas y las relaciones entre ellas (y alguna cosa más que ya veremos) será nuestra "base de datos". En concreto, se tratará de lo que se conoce como una "**base de datos relacional**".

En este texto veremos las nociones básicas de cómo se crea y se maneja una base de datos: cómo diseñar las tablas y las relaciones, cómo introducir los datos y como buscar información en la base de datos. Intentaré aplicarlo a alguna de las bases de datos más habituales, como Access para Windows y OpenOffice.org Base. También daré unas nociones básicas de lenguaje SQL, un lenguaje de consulta a bases de datos que permiten utilizar la mayoría de los sistemas actuales.

¿Por qué este texto?

Este texto **no es para informáticos**. Me explico: voy a profundizar mucho menos de lo que se podría exigir a un informático "de carrera", incluso cuando apenas acaba de comenzar sus estudios. Si a algún estudiante de informática le resulta de utilidad, me sentiré muy halagado, pero que nadie espere aprobar asignaturas de universidad sólo con este texto. No trataré apenas conceptos básicos, ni los requisitos que debe cumplir un SGBD (sistema de gestión de bases de datos) real mínimamente grande, ni la normalización, ni otros modelos distintos del Entidad-Relación, ni siquiera veremos buena parte de las posibilidades de este modelo.

Este es un texto **para aficionados** que quieran hacer sus pequeños proyectos. Pero insisto en lo de "pequeños proyectos": un proyecto de una cierta envergadura debería dejarse en manos de un informático "de carrera", porque un simple error de diseño nos puede hacer perder mucho tiempo, y si la base de datos la hemos creado para una empresa (por pequeña que sea), ese tiempo perdido es dinero perdido.

Pero es que, más de una vez, he tenido yo mismo que parchear bases de datos creadas por aficionados (y lo de "aficionados" no lo digo en tono peyorativo sino con respeto y admiración), y he perdido mucho tiempo en intentar aprovechar los datos existentes y adaptarlos para que fueran eficientes. Si se hubieran diseñado apenas UN POCO mejor, habrían sido MUCHO más versátiles, más fáciles de corregir y ampliar, ocupado menos espacio, etc.

Por eso, comentaré alguno de los errores más habituales, de modo que quien cree sus bases de datos, aunque sea como hobby, cree algo que realmente resulte útil y manejable.

Condiciones de uso

Este texto se puede imprimir y se puede distribuir libremente, tanto en su forma electrónica como impresa, SIEMPRE Y CUANDO NO SE MODIFIQUE y se conserve el nombre del autor.

Si este texto se desea utilizar como base para cualquier otro texto, artículo o similar, también se puede hacer libremente SIEMPRE Y CUANDO SE MENCIONE AL AUTOR del texto original (José Ignacio –Nacho- Cabanes).

El autor no podrá ser en ningún caso considerado responsable de ningún problema debido directa o indirectamente a la información contenida en este texto. El usuario acepta todas las responsabilidades. *Es decir, que si por experimentar algo de lo que aparece en el texto, tu disco duro salta en pedazos (cosa que veo muy difícil), sería responsabilidad exclusivamente tuya.*

EL USO DE ESTE TEXTO SUPONE LA ACEPTACIÓN TOTAL DE ESTAS CONDICIONES.

Si descubres cualquier error en el texto, rogaría que me lo comunicases por correo electrónico a la dirección:

`nacho[arroba]nachocabanes.com`

Este texto es **"GraciasWare"**. Esto quiere decir que si te gusta y/o te resulta útil, basta con que me mandes un correo electrónico a mi dirección `nacho[arroba]nachocabanes.com` Si veo que tengo apoyo moral, procuraré ir mejorando este texto y lanzando nuevas versiones, cada vez más ampliadas.

Nociones básicas de diseño

Etapas básicas del diseño

El **primer paso** antes de crear una base de datos es pararse a pensar. Ni más ni menos. Si en la programación es muy peligroso eso de empezar a teclear según aparece una idea (a pesar de que hay bastante gente que lo hace, y alguno lo hace incluso bien... si el programa es corto), en la creación de bases de datos es muy raro que salga bien.

El **segundo paso** recomendable es ir anotando las ideas según surgen. Cuando creemos que ya está todo, deberíamos volver a leer todas las notas que habíamos tomado, porque eso nos ayudará a tener una visión de conjunto y a notar si falta algo que no hayamos previsto inicialmente.

El **tercer paso** será empezar a dibujar garabatos que representen esa información. Para ello veremos por encima un modelo llamado "Entidad-Relación". El dibujo nos ayudará a tener una nueva versión de conjunto, mucho más fácil de seguir y más completa que las anotaciones. Aquí se verán todavía mejor las carencias y las incongruencias que puedan existir.

El **cuarto paso** será convertir este dibujo en las tablas. Este paso puede ser casi totalmente mecánico. Por ejemplo, la conversión del modelo Entidad-Relación (el que veremos) a una base de datos relacional (las que normalmente manejaremos) es casi inmediato.

Se acabó el diseño. Podríamos añadir un **quinto paso** que sería la introducción de los datos y la creación de una serie de estructuras auxiliares, como formularios, consultas o informes, que ya veremos.

Un primer ejemplo

Vamos ver un primer ejemplo, que nos ayudará a llevar a la práctica todo esto y a introducir el modelo "Entidad-Relación".

Supondremos que nos proponen el siguiente problema:

"Se desea informatizar un centro de estudios de pequeño tamaño. Interesa controlar exclusivamente los asuntos académicos: qué alumnos tenemos, qué cursos/asignaturas han realizado, qué profesores tenemos en plantilla, quién ha impartido cada uno de los cursos, etc".

Estas serían las indicaciones que nos daría el cliente (o que nosotros pensaríamos, si lo realizamos para nosotros).

Ahora tendríamos que pensar si vemos que falta algo (y preguntar al cliente, si procede, cosas como si desea guardar la dirección y demás datos postales de los alumnos y de los profesores, o si quiere saber la nota que cada alumno obtuvo en cada curso) o incluso si sobra algo (porque resulte demasiado difícil de llevar a cabo -*¿difícil, para nosotros?... lo dudo*-).

Pasamos a desglosar en bloques de información. De momento todavía no hablaremos de tablas, sino de "**entidades"** (un nombre más ambiguo pero más adecuado) y de "**relaciones"** entre estas entidades.

En nuestro caso, las "cosas" (entidades) que tenemos son básicamente éstas:

- Alumnos.
- Cursos.
- Profesores.

Y las relaciones que hay entre estas entidades son:

- Los profesores IMPARTEN cursos.
- Los alumnos ASISTEN a cursos.
- (Indirectamente, los alumnos y los profesores también están relacionados: un alumno ha asistido a un curso que ha impartido un cierto profesor; esta relación ya queda reflejada a partir de las otras dos, así que no es necesario detallarla).

Aun comentaremos algo más sobre las relaciones. Una característica importante de las relaciones es su "**cardinalidad**": por ejemplo, en la relación de que "los alumnos asisten a los cursos", es importante si a cada curso sólo puede asistir un alumno o varios, y si un alumno puede asistir a un solo curso o a varios.

Tendremos cuatro posibilidades:

- Que cada alumno asista a uno y solo uno de los cursos (se expresa como 1:1 -uno a uno-)
- Que cada alumno pueda asistir a muchos cursos, pero en cada curso sólo puede haber un alumno (1:M -uno a muchos-)
- Que cada alumno pueda asistir a un único curso, pero pueda haber varios alumnos en un curso (M:1 -muchos a uno-).
- Que cada alumno pueda asistir a varios cursos, y en cada curso pueda haber varios alumnos (M:M -muchos a muchos-)

En nuestro caso, la relación "asistir" es una relación de "muchos a muchos" (M:M).

Podríamos preguntarnos la cardinalidad de la otra relación ("los profesores imparten cursos"). En este caso, cada profesor puede impartir varios cursos, y supondremos que cada curso es impartido por un único profesor (estoy dando por supuesto que se considera distinto un curso de "Bases de Datos" impartido en una fecha y otro de la misma temática pero impartido en fecha distinta). Se trataría de una relación "de uno a muchos" 1:M.

Una observación: en las relaciones es importante el sentido en el que se leen. Por ejemplo, la relación "los profesores imparten cursos" es una relación 1:M (uno a

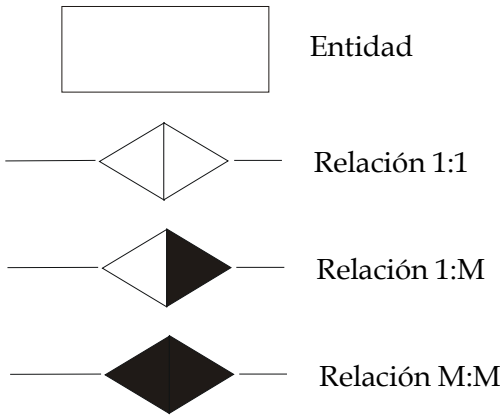
muchos), mientras que la relación opuesta "los cursos son impartidos por profesores" es una relación M:1 (muchos a uno).

Estas relaciones que hemos comentado son "relaciones binarias" (entre dos entidades). Por el carácter introductorio de este texto, no entraremos en las relaciones que engloban más entidades (como las ternarias), ni en cierto tipo de restricciones (como las de existencia o valor no nulo), ni en generalizaciones, asociaciones ni agregaciones... *al menos por ahora*...

Introducción al modelo Entidad-Relación

Este es un modelo que nos permitirá "dibujar" las entidades y las relaciones que existen entre ellas. Nosotros usaremos el modelo "Entidad-Relación Extendido" (**EER**, de aquí en adelante). Existen varias notaciones ligeramente distintas. Voy a utilizar la que considero más sencilla.

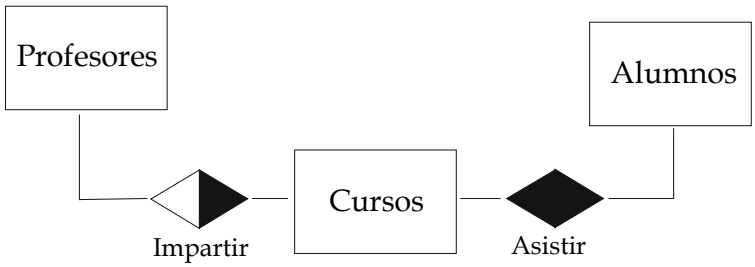
En esta notación se representan las entidades como un rectángulo y las relaciones binarias como un rombo partido por la mitad. Si la relación es 1:M, una de las mitades (la que corresponde al "muchos") deberá estar sombreada, y si es M:M, todo el rombo estará sombreado.



(Nota: he visto las relaciones expresadas también de otras formas, por otros autores; de momento, emplearé esta notación y más adelante comentaré otras notaciones que es posible utilizar o encontrar en otros textos).

Diagrama EER de nuestro ejemplo

Vamos a ver cómo quedaría el diagrama Entidad-Relación de nuestro ejemplo:



Así de sencillo: tenemos 3 entidades (profesores, cursos, alumnos) y dos relaciones (impartir, entre profesores y alumnos, 1:M, y asistir, entre alumnos y cursos, M:M).

Realmente, ya a este nivel se suele indicar los "apartados" que hay en cada entidad (lo que serán los "campos" de nuestras tablas). A estos "apartados" les llamaremos "**atributos"**, y se representan como pequeñas elipses que salen de las entidades.

Vamos a pensar primero qué atributos nos podría interesar para nuestras entidades:

Alumnos:

- DNI (Documento Nacional de Identidad)
- Nombre
- Dirección
- Ciudad
- Teléfono
- Fecha de nacimiento
- Fecha de alta en el centro
- Fotografía

Profesores:

- DNI
- Nombre
- Dirección
- Ciudad
- Teléfono
- Conocimientos
- Sueldo
- Cuenta bancaria

Cursos:

- Nombre del curso

- Fecha de comienzo
- Duración (horas)
- Importe (euros)
- Número máximo de alumnos

Es sólo un ejemplo. Insisto en que de momento no estamos pensando en tablas, sino simplemente en qué información queremos almacenar. Según el sistema de bases de datos que empleemos realmente, puede ocurrir que sea incómodo (o incluso imposible) trabajar con algunos de estos datos que hemos previsto (por ejemplo, la "fotografía" del alumno). Pero eso ya nos lo plantearemos después.

Lo que sí vamos a pensar ya es cual de esos datos nos permitirá **distinguir una ficha de otra**. Esto se hace porque podemos tener dos alumnos con el mismo nombre, pero claramente son personas distintas, y debemos saber qué cursos ha realizado cada uno de ellos sin posibilidad de confusión, para no dar a uno el diploma que corresponda a otro, ni cobrarle un dinero de otro.

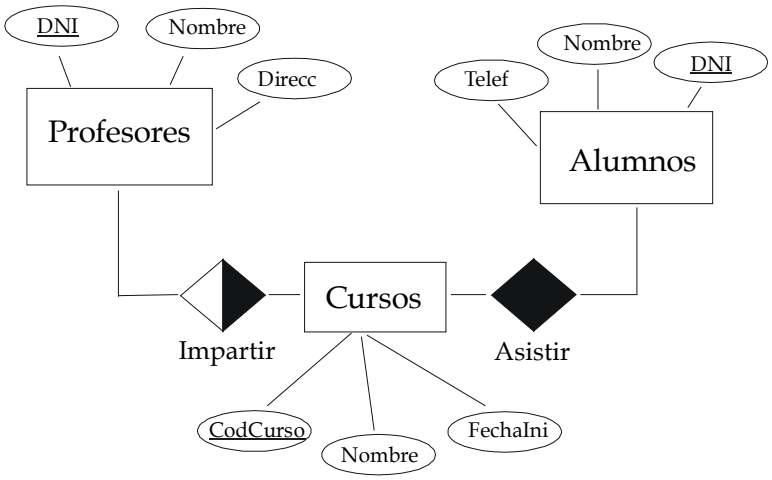
En el caso de los alumnos, no son datos únicos los siguientes: el nombre (puede repetirse, incluso con apellidos), la dirección (dos hermanos o dos amigos pueden vivir en la misma casa), el teléfono (ocurre lo mismo), la fecha de nacimiento (también podemos encontrar dos alumnos que hayan nacido el mismo día), etc. Lo que realmente distinguirá a un alumno de otro es su número de DNI (Documento Nacional de Identidad) o pasaporte, que sí es único.

Pues bien, este dato que puede distinguir una persona de otra (o en general una ficha -registro- de otra) es lo que llamaremos la "**clave"**.

Puede ocurrir que no exista nada que nos sirva claramente como clave, como es el caso de los cursos: no es único el nombre (podemos impartir más de un curso con el mismo contenido), ni la fecha de comienzo (varios cursos pueden comenzar el mismo día), ni la duración, ni el importe, ni el número máximo de alumnos. En estos casos se suele añadir algo arbitrario, un **código**, que nos permita distinguir un curso de otro (en general una ficha -registro- de otra). En nuestro caso, incluiríamos un nuevo atributo, llamado "Código de curso".

Un último comentario antes de ver cómo quedaría nuestro diagrama EER con sus atributos. Puede ocurrir que nuestra entidad tenga varios atributos únicos, todos los cuales puedan servir como clave. Entonces escogemos una de ellas como "**clave principal**", y el resto serán "**claves alternativas**", que no llegaremos a usar como claves. En el diagrama, el atributo que vaya a utilizarse como clave principal aparecerá subrayado.

Ahora ya sí. Nuestro diagrama quedaría así (no incluyo todos los atributos que habíamos pensado, sólo algunos como ejemplo, que es con los que trabajaremos a partir de ahora):



Convirtiendo el diseño a tablas

Método general

Posiblemente la mayor ventaja del modelo EER es que la conversión a tablas es casi inmediata:

- En principio, cada entidad corresponderá a una tabla, y los atributos de la entidad darán lugar a los campos de la tabla.
- Las relaciones "de uno a muchos" (1:M) se reflejarán poniendo la clave del "uno" en la tabla de los "muchos". Es decir, si un profesor imparte muchos cursos (y cada curso es impartido por un único profesor), lo que haremos es poner el código del profesor (su DNI) en la ficha de cada curso que imparte.
- Las relaciones "de muchos a muchos" (M:M) aparecerán como una nueva tabla, en la que cada registro estará formado por las claves de las tablas que se relacionan. En nuestro caso, la relación "de muchos a muchos" entre alumnos y cursos se convertirá en una nueva tabla, en la que cada registro contiene dos campos: el código del curso al que se asiste y el DNI del alumno que ha asistido.
- Las relaciones "de uno a uno" muchas veces son debidas a un fallo de diseño, y corresponden a datos que deberían estar en una misma tabla. Por ejemplo, si suponemos que cada persona tendrá una única dirección postal, y cada dirección corresponde a una única persona, entonces el dato de la dirección postal deberá ser uno más de la tabla que almacena todos los

datos de esa persona. Esta simplificación que hemos hecho no es del todo cierta: a veces las relaciones 1:1 deberán reflejarse como una nueva tabla, dependiendo de si existe restricción de existencia o no, pero no entraremos en tanto detalle... *al menos por ahora*...

Convirtiendo a tablas nuestro ejemplo

Así, en nuestro caso, obtendríamos las siguientes tablas (con sus campos, limitándonos a los atributos que hemos incluido en el último diagrama):

Alumnos:

- DNI (clave)
- Nombre
- Tlf

Profesores:

- DNI (clave)
- Nombre
- Direcc

Cursos:

- Código (clave)
- Nombre del curso
- Fecha de comienzo
- DNI del profesor

Asistir:

- Código del curso
- DNI del alumno

Ya sólo falta una cosa. Hay que decidir los **tipos de datos** de los campos y también los tamaños de los campos. Esto es porque al ordenador habrá que darle toda la información muy cuadriculada, para que podamos guardar toda la información que nos interesa pero sin desperdiciar demasiado espacio.

Los tipos de datos existentes pueden variar de un sistema de bases de datos a otro, así que vamos a limitarnos (por ahora) a hacer una primera aproximación, acercándonos al caso de nuestros campos:

- El nombre de un alumno, de un profesor o de un curso, estará formado básicamente por letras. Todos los sistemas de bases de datos tendrán un tipo de datos adecuado para almacenar series de letras (que podrán incluir alguna cifra numérica o algún otro símbolo). Será un tipo llamado "Texto", "Alfanumérico", "Carácter" o algo similar. En cuanto al tamaño, nos puede bastar con unas 40 letras (insisto: no debemos quedarnos cortos, pero si nos excedemos, estaremos desperdiciando espacio).

- La dirección tendrá también letras, números y algún otro símbolo, de modo que también será tipo Texto, y unas 50 letras de tamaño puede estar bien.
- El DNI del alumno o del profesor contendrá cifras numéricas, pero posiblemente también alguna letra, de modo que nos interesará que también este dato sea de tipo "Texto", y entre 10 y 15 letras de tamaño (dependiendo de si vamos a escribir puntos en los millares, guión antes de la letra, etc.).
- El teléfono del alumno sólo contendrá cifras. Tendremos un tipo de dato "Numérico", que nos puede servir en este caso y que será imprescindible en el caso de que queramos hacer operaciones aritméticas con los datos almacenados en un campo. En el caso del teléfono, no necesitamos hacer operaciones, y también es posible que nos interese escribir paréntesis, guiones o espacio, de modo que quizá sea más interesante dejarlo como tipo "Texto", de unas 12-15 letras. Además, es frecuente que se "ignoren" (no se muestran ni se guardan) los ceros a la izquierda de una expresión numérica, y esto es algo que no deberemos permitir con un teléfono, que podría tener un prefijo provincial o internacional que comience por 0 (lo mismo ocurre con los códigos postales, que también deberemos almacenar como texto, no como número).
- Para la fecha de inicio de un curso, casi todos los sistemas de bases de datos nos permitirán utilizar un tipo de datos llamado "Fecha".
- El código de un curso queda a nuestra elección: si queremos que esté formado sólo por números, sería tipo de datos "Numérico"; si queremos que pueda contener letras u otros símbolos, debería ser de tipo "Texto". Algunos sistemas de bases de datos van más allá y permiten un tipo "Autonumérico", que es un dato numérico que va incrementándose automáticamente (en el primer registro que introduzcamos será un 1, en el segundo un 2, y así sucesivamente), para que no tengamos ni siquiera que pensar qué código queremos para cada registro (hay gente a quien esto le parece muy cómodo y otros que lo consideran demasiado rígido).

Tipos de datos existentes

En general, los tipos de datos habituales, que encontraremos en casi cualquier sistema de bases de datos, son los siguientes:

- **Texto** (o alfanumérico, o carácter), cuando nuestro campo deba almacenar letras y quizás algún otro tipo de símbolos de puntuación y/o cifras numéricas. Deberemos indicar la cantidad de letras (o en general, de caracteres) para las que queremos dejar espacio (no deberíamos quedarnos cortos, para que nos quepa toda la información que nos interesa, pero tampoco hay que dejar mucho espacio de más, o estaríamos desperdiciando una parte de la capacidad de nuestros sistemas de almacenamiento sin necesidad).
- **Numérico**, cuando nuestro campo vaya a guardar cantidades numéricas, especialmente si más adelante necesitaremos realizar operaciones aritméticas con estas cantidades numéricas. Tendremos que indicar

también el espacio que queremos reservar, pero esto puede que se haga de forma distinta según el sistema de bases de datos que usemos. Por ejemplo, unos esperarán que les digamos el número de cifras que queremos guardar, mientras que otros emplearán nombres más cercanos a como realmente se va a guardar la información en el ordenador (cosas como "número entero largo" o "número real de doble precisión").

- **Lógico**, cuando sólo hay dos posibilidades (verdadero o falso, sí o no).
- **Fecha**, para almacenar fechas (y, en ocasiones, también horas). Se utiliza para que las comparaciones y las ordenaciones sean correctas (por ejemplo, si escribimos las fechas 12/01/2000 y 31/10/1975 como "texto", el ordenador consideraría que la primera es menor -anterior- a la segunda, lo cual es claramente incorrecto).
- **Memo**, es un campo de texto especial, que permite una longitud ilimitada, pero a cambio su acceso es más lento que el campo de texto normal, por lo que sólo se usa en casos muy concretos, en los que la longitud del texto a guardar sea muy variable y no importe que las búsquedas sean lentas. Es el caso de un apartado de "observaciones" sobre un alumno, o el "resumen" de una película.
- Otros menos habituales nos permitirán guardar imágenes o ficheros en general, números que se incrementen automáticamente, hipervínculos (enlaces a una cierta dirección dentro de nuestro ordenador u otro), etc.

Problemas que hemos evitado con nuestro diseño

Cuando uno piensa directamente "en tablas", puede sentirse tentado a crear una única tabla para los cursos (o casi), que contuviera esta información (por ejemplo):

- Nombre del curso
- Duración
- Fecha de comienzo
- Alumno1
- NotaAlumno1
- Alumno2
- NotaAlumno2
- Alumno3
- NotaAlumno3
- Alumno4
- NotaAlumno4
- Alumno5
- NotaAlumno5

Esto es tan **grave** (mucho) como **frecuente** (he visto errores similares en los datos manipulados por conocidos programas de contabilidad). Hemos dejado espacio para 5 alumnos en cada curso. Veamos los problemas que esto puede provocar:

- Si en algún curso hay menos de 5 alumnos, estamos desperdiciando el espacio que habíamos reservado para los demás.

- Si necesitamos que entren más de 5 alumnos a un mismo curso, estamos desbordando lo que habíamos previsto y tenemos que empezar a hacer "parches" (¿dos fichas para el mismo curso?).
- Si queremos buscar qué cursos ha realizado un cierto alumno, tendremos que recorrer todos los registros, mirando si su nombre aparece en los campos (atributos) alumno1, alumno2, alumno3, alumno4 o alumno5. Y se complica todavía más si en vez de una simple búsqueda queremos obtener un listado que incluya varios datos.

En nuestro diagrama podemos ver que nuestra base de datos permite que un curso tenga 1 alumno, 50 alumnos o incluso ninguno, y en ningún caso estaremos desperdiciando espacio. Para buscar los alumnos que han asistido a un cierto curso o incluso para crear un listado con esta información, sólo tendremos que recorrer la tabla "Asistir".

Problemas que aún tiene nuestro diseño

Hemos evitado algunos errores frecuentes, pero nuestra base de datos todavía no es todo lo buena que debería.

Por ejemplo, si miramos el primer estudio que hemos hecho de los atributos que nos interesaría almacenar, vemos que entre un alumno y un profesor hay muchos datos en común: ambos tienen un nombre, un DNI, una dirección, un teléfono, una ciudad...

Y de hecho, si uno de nuestros profesores fuese a su vez alumno de otro curso, tendríamos sus datos por duplicado, con todos los problemas y riesgos que esto conlleva (problemas de espacio desperdiciado y riesgos de que si cambia alguno de sus datos no nos acordemos de cambiarlo en todas las tablas en las que aparece, y esto daría lugar a inconsistencias en nuestros datos).

Esto se debe a que no hemos profundizado todo lo que deberíamos. En realidad, tanto alumnos como profesores son "personas". Esto es lo que se conocen como una "**generalización"**, y se suele resolver creando una tabla que contendría todos los datos que son comunes a las "personas", y conservando en las tablas de "alumnos" y de "profesores" sólo los datos que realmente son exclusivos de cada uno de ellos (además de la clave, el DNI, que nos permitiría enlazar los datos que un alumno tiene por ser alumno con los datos que tiene por ser persona). Pero esto es hilar demasiado fino para unos principiantes como nosotros, así que lo dejaremos como está.

También se le podría buscar alguna otra cosa mejorable, pero tampoco lo haremos... por ahora.

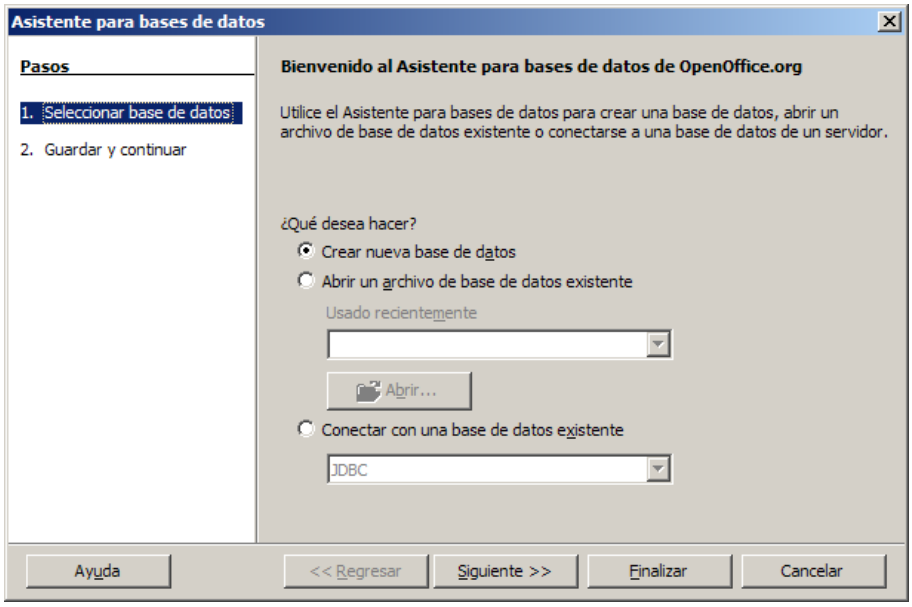
Creando la base de datos con OpenOffice.org Base

Vamos a ver los pasos que deberíamos dar para plasmar nuestra base de datos empleando distintos sistemas de gestión de bases de datos.

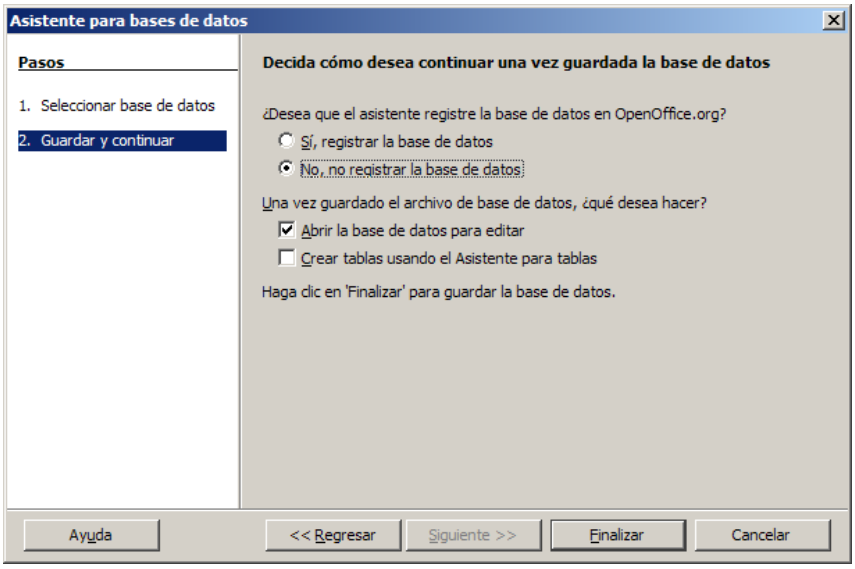
El primero que utilizaremos es OpenOffice.org **Base**, la base de datos que incorpora la suite OpenOffice, por tratarse de un paquete integrado de libre distribución ("gratis"), que se puede encontrar tanto para Windows como para Linux (yo lo usaré desde Windows).

Como ya veremos, su manejo recuerda mucho al de Access.

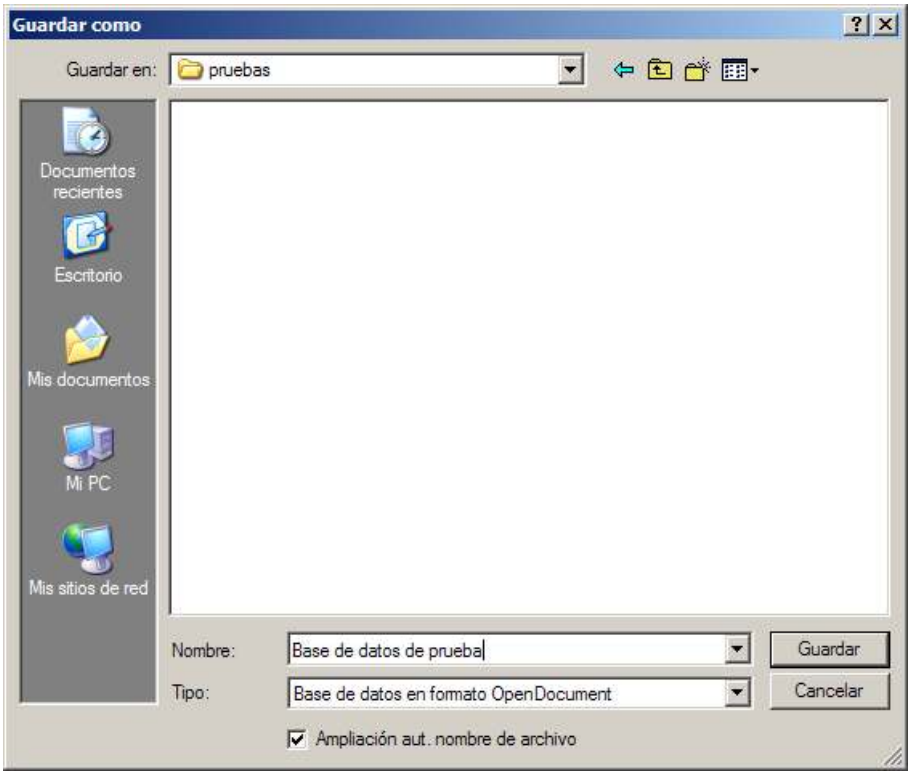
Nada más entrar a OpenOffice.org Base nos aparece un asistente que nos pregunta si queremos crear una nueva base de datos, abrir una existente (creada con Base) o "conectar" con otra que ya exista pero se haya creado con otro gestor de bases de datos:



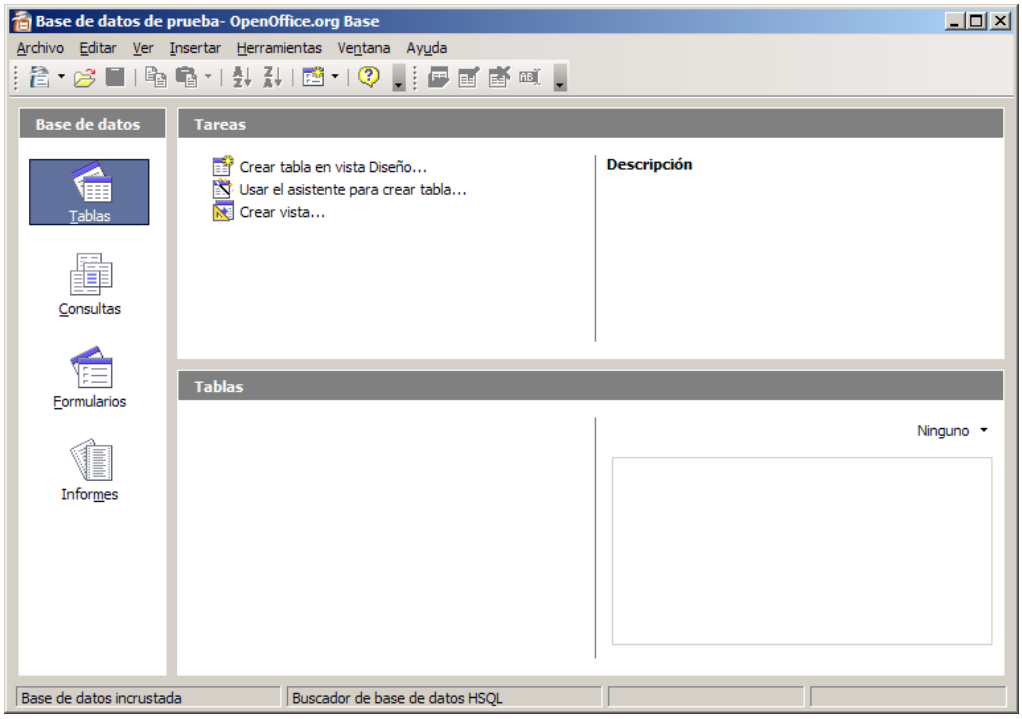
Escogemos la opción de "Crear una nueva base de datos", y entonces se nos pregunta si queremos "registrarla" para que aparezca en la lista de bases de datos existentes (yo le diré que "No" quiero que lo haga, porque prefiero abrirla haciendo doble clic desde su carpeta contenedora) y si queremos abrir la base de datos para editarla (yo le diré que sí, para empezar a experimentar):



A continuación nos pregunta en qué carpeta queremos guardar nuestra base de datos (yo crearé una específica para ella) y qué nombre le queremos darle yo la llamaré "Base de datos de prueba"):

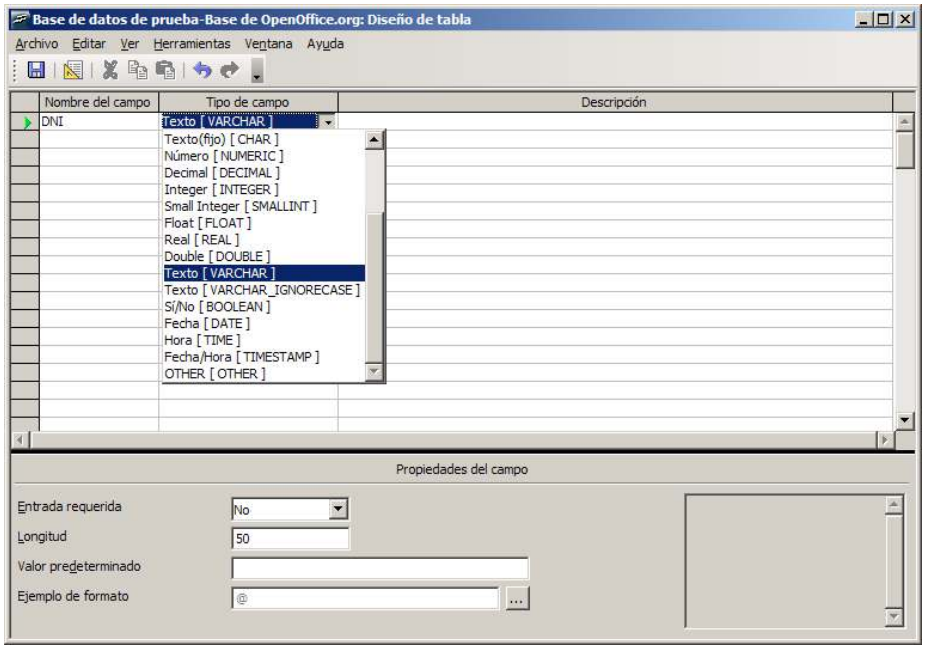


Entonces apareceremos en la pantalla principal de OpenOffice.org Base, que nos permite crear y manejar varios tipos de elementos. El primero de ellos (y el único que nos interesa por ahora) son las Tablas. En concreto, nos propone varias "tareas" relacionadas con las tablas: crear en vistar de diseño, usar un asistente o crear una vista:

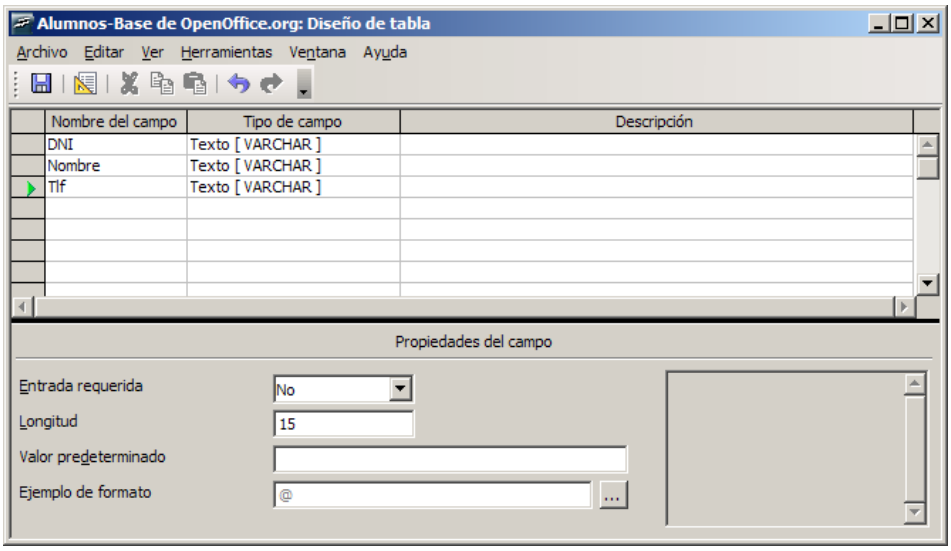


En nuestro caso, como ya hemos preparado el diseño "sobre el papel", prescindiremos del asistente y usaremos la "vista Diseño".

Accedemos a una nueva ventana, en la que realmente definimos nuestra tabla con Base. La zona de trabajo de esta ventana tiene tres columnas, en las que indicaremos el nombre del campo, el tipo de datos que va a almacenar y (si queremos) una descripción para ese campo:

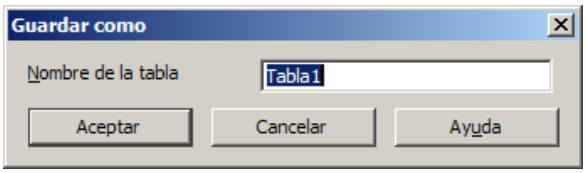


Cada fila de la zona de trabajo de esta ventana representará uno de estos campos. En la parte inferior de la pantalla podemos indicar el tamaño (longitud) que queremos para cada campo. Al final deberíamos obtener algo parecido a:

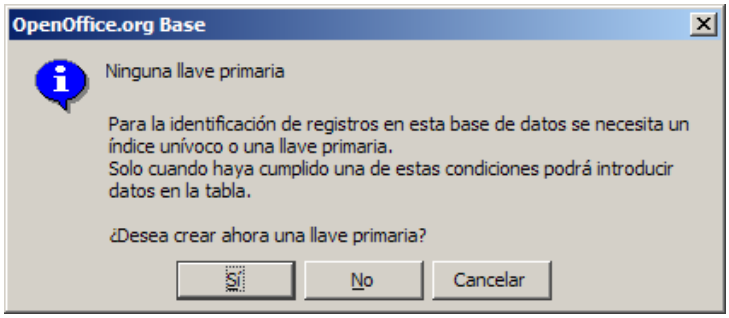


Es decir, tanto el DNI como el Nombre como el Tlf son campos de texto, y como longitudes respectivas hemos utilizado: 15, 40, 15.

Cuando terminemos, pulsamos el botón de "Guardar" (el que muestra un diskette) y nos preguntará el nombre que queremos dar a la tabla (en nuestro caso, "Alumnos"):

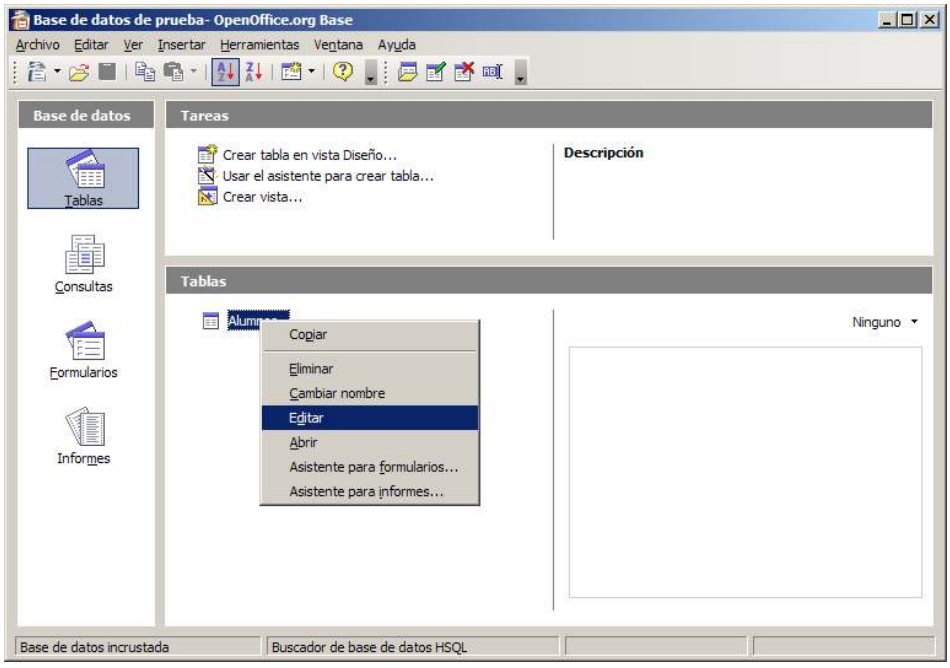


Es muy frecuente que nos aparezca una ventana de aviso como ésta:

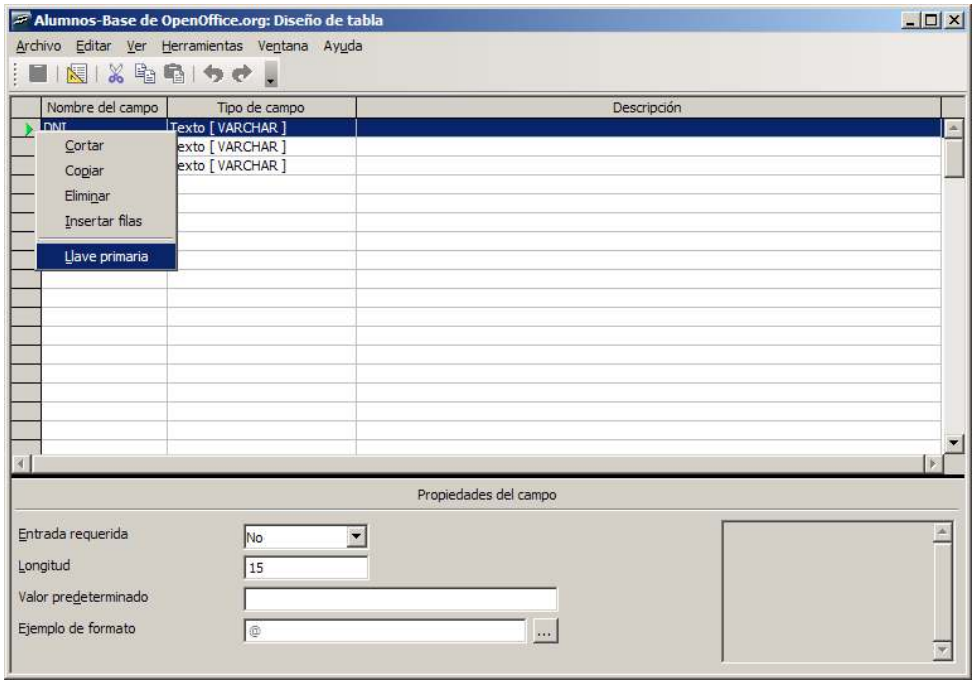


Es cierto, habíamos pensado que el DNI debía ser la clave primaria de nuestra tabla, pero no se lo hemos indicado a Base. Pero no queremos que sea Base quien ponga la clave primaria que le plazca, sino nosotros mismos, así que de momento le decimos que "No" queremos clave primaria, y veremos cómo indicarle que ponga como clave el campo que a nosotros nos interesa.

Para modificar nuestro diseño (en esta ocasión, para poder añadir esa clave), hacemos clic con el botón derecho sobre la tabla que nos interesa y escoger la opción "Editar":

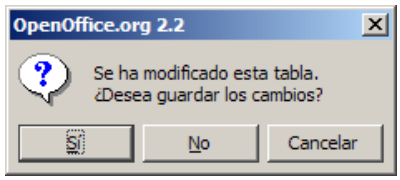


La forma correcta de indicar que un campo será la clave primaria es señalando toda la fila (haciendo clic con el ratón en la columna gris de la izquierda) y pulsando el botón derecho del ratón. Entre las opciones disponibles, aparecerá la de "Llave primaria":

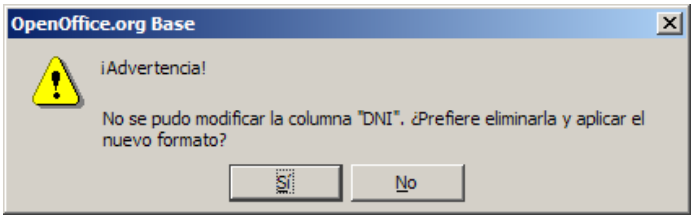


Entonces Base mostrará una llavecita amarilla junto al nombre del campo, para indicarnos que ese campo es el que va a actuar como clave primaria:

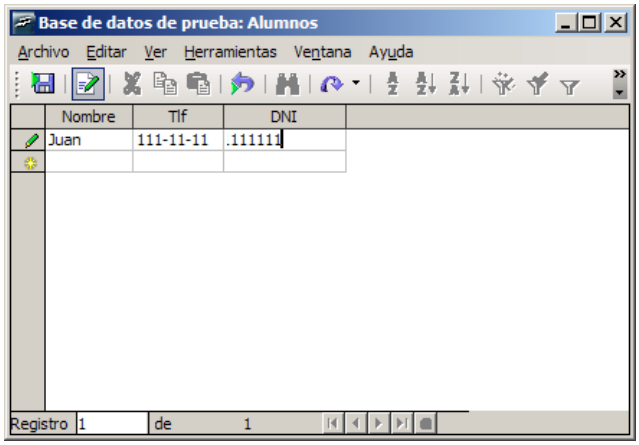
Al salir del diseño de la tabla (por ejemplo, pulsando la X de la esquina superior izquierda de la ventana), Base se da cuenta de que hemos modificado el diseño de la tabla y nos pide confirmación para guardar los cambios (deberemos decirle que "Sí"):



Puede ocurrir que, en alguna circunstancia, Base considere que esa modificación no se puede realizar directamente, conservando los datos actuales, sino que habría que eliminar el campo que hemos modificado, para luego volverlo a crear. En ese caso, podríamos llegar a **perder los datos** existentes en ese campo, si ya hubieramos introducido alguno. Cuanto más avanzado sea el gestor de base de datos, menos habitual es que podamos tener algún problema de este tipo, pero, en cualquier caso, eso nos muestra la importancia de tener afinado el diseño antes de empezar a introducir datos:



Ahora ya podemos entrar a la tabla (con doble clic, o escogiendo la opción "Abrir" del menú contextual -pulsando el botón derecho del ratón-) y comenzar a introducir registros:



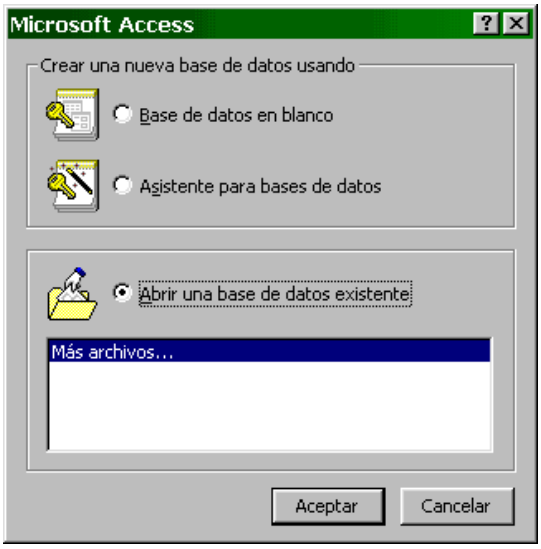
De igual forma crearíamos las otras tablas, tanto la de alumnos y cursos, como la que representa a la relación "Asistir".

Algo más adelante veremos cómo sacar partido a estos datos. La gran utilidad de las bases de datos es la facilidad para recuperar información de entre muchísimos datos posibles. Esto lo conseguiremos básicamente con las consultas, que trataremos después. También veremos entonces cómo detallar las relaciones que habíamos previsto en el diseño.

Creando nuestra BD con Access.

Emplearemos Access 97, que es una versión "razonablemente antigua" como para cualquier usuario actual de Access utilice al menos esa, o una superior. Y los cambios a realizar para versiones posteriores (o incluso anteriores) deberían ser mínimos.

Al igual que hicimos con OpenOffice.org Base, vamos a dar por supuesto que ya hemos diseñado nuestra base de datos en papel. Entonces el primer paso es evidente: entrar a Access. Nos aparecerá una pantalla como ésta:



En ella se nos pregunta si queremos abrir una base de datos ya existente (no es nuestro caso) o bien crear una nueva (que sí es lo que nos interesa).

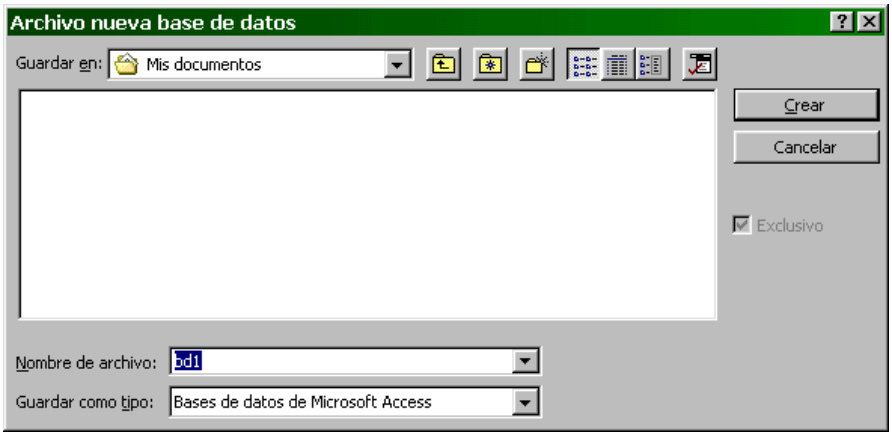
Dentro de una "nueva" base de datos, tenemos dos opciones:

- Emplear un "**asistente**". Este nos propondría varios casos típicos, con bases de datos habituales, nos mostraría la lista de las tablas que considera adecuadas y los campos que podemos incluir (estos campo sí se pueden modificar, pero no las tablas propuestas), nos permitiría

escoger una serie de diseños para formularios e informes, etc. Veremos estos asistentes más adelante, cuando ya sepamos algo más sobre diseño, y cuando hayamos tratado los formularios y los informes, de modo que podremos comparar lo que nosotros habríamos hecho con lo que Access propone.

- La otra opción, la que nosotros emplearemos, es la de crear una "base de datos **en blanco**". Esto nos permitirá partir "de cero", para indicar a Access exactamente qué es lo que deseamos.

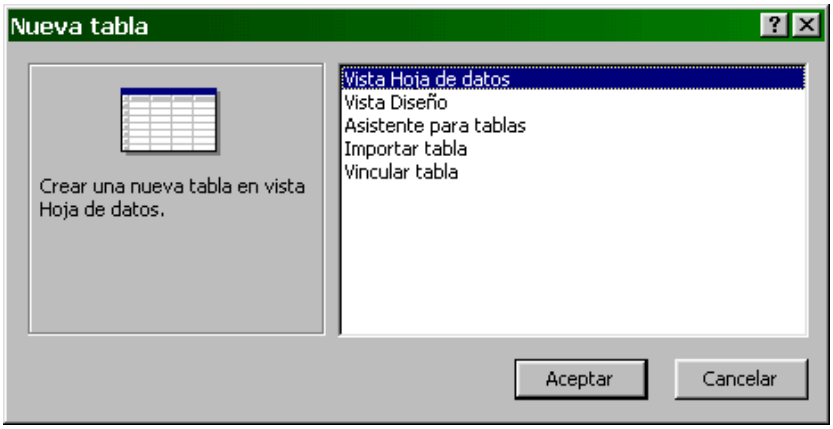
En primer lugar nos preguntará el nombre que queremos dar al fichero de base de datos:



Tras teclear este nombre, veremos la pantalla principal de Access:

En la zona central de la pantalla, la "zona de trabajo", vemos una serie de pestañas que recuerdan a las que ya habíamos comentado para Base: Tablas, consultas, formularios, informes, macros y módulos. Estas dos últimas opciones son nuevas para nosotros, y también las veremos más adelante.

De momento, vamos a comenzar por **crear las tablas**. Para ello, comprobamos que nos encontramos en la pestaña Tabla (debería ser así), y pulsamos el botón "Nuevo" (en estos momentos, debería ser el único disponible). Aparecen más preguntas...

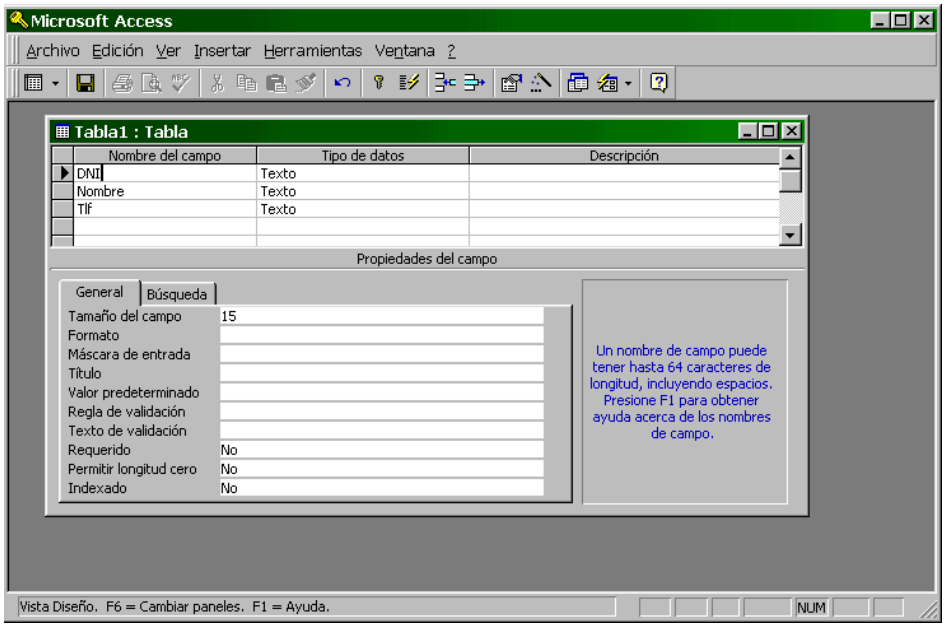


Vamos a comentar brevemente las opciones que tenemos:

- "**Vista hoja de datos**" mostraría una cuadrícula en la que podremos empezar directamente a escribir datos. No es lo que nos interesa, ya que nosotros hemos planificado previamente para que nuestra base de datos se ajuste lo más posible a lo que realmente necesitamos.
- "**Vista diseño**" es lo que buscamos nosotros. Nos centraremos en ella un poco más adelante...
- **Asistente para tablas**. Nos mostraría las tablas más frecuentes, junto con los campos que Access nos recomienda para cada una de ellas. Al igual que el asistente para bases de datos, lo veremos más adelante, cuando tengamos más conocimientos y podamos comparar la opinión de Access con la nuestra.
- **Importar tabla**: nos permitiría aprovechar los datos existentes en una tabla creada con otro sistema de bases de datos más antiguo. Access crearía una nueva tabla con campos equivalentes a los originales, y con los datos que esa tabla contenía.
- **Vincular tabla**: es similar a "importar", con la diferencia de que no se crea una nueva tabla en Access, sino sólo un enlace a la "antigua", de modo que los cambios que hagamos en la antigua se reflejarán en nuestra base de datos de Access (a cambio, resultará algo más lento, y debemos llevar cuidado de no borrar la tabla antigua, ni cambiar su situación, ni hacer ninguna modificación profunda a su estructura.

En nuestro caso, deberemos seleccionar la opción "Vista diseño" y pulsar el botón "Aceptar".

Entonces aparece una pantalla vacía en la que, al igual que ocurría con Base, iremos introduciendo el nombre de cada campo, el tipo de datos que contiene, y (opcionalmente) una descripción para ese campo (que aparecería en la parte inferior de la pantalla cuando el usuario estuviera introduciendo datos).

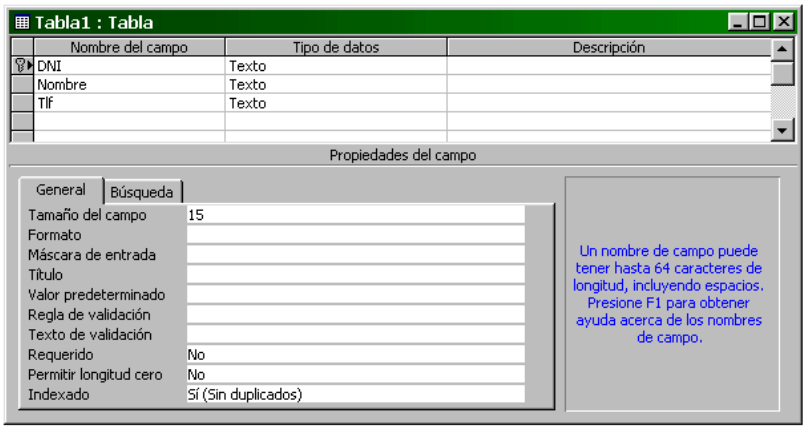


En la parte inferior de la pantalla es donde indicamos el tamaño que queremos para ese campo. Por ejemplo, como se ve en la figura anterior, nosotros queremos que el campo DNI sea texto con una longitud máxima de 15 caracteres.

Un poco más adelante veremos los tipos de datos que nos permite emplear Access. Como para esta tabla sólo necesitaremos usar campos de texto, vamos antes a dar los pocos pasos que nos faltan para completarla.

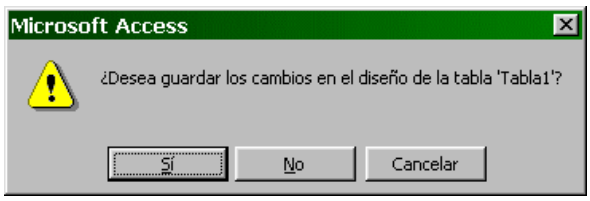
Una vez que hayamos escrito los nombres de los tres campos, sus tipos de datos correspondientes y sus tamaños, pasamos a indicar cual será el campo que actúe como **clave**. Lo conseguiremos señalando el campo correspondiente (en este caso, el DNI) y pulsando el botón que muestra la imagen de una llave.

Al igual que ocurría con Base, Access mostrará el dibujo de la llave junto a ese campo, para indicarnos que ese será el campo que actuará como clave:

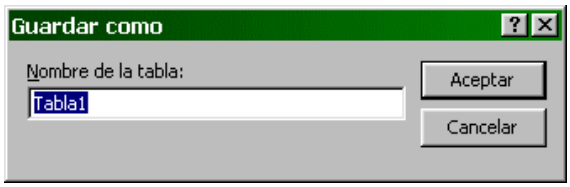


(**Nota**: si en un campo no necesitásemos clave, bastaría con no indicarla ahora, y responder "No" cuando Access nos pregunte si queremos que añada automáticamente una clave).

Para guardar la tabla, basta con pulsar la X de su esquina superior izquierda. Access se da cuenta de que vamos a cerrar sin guardar y nos pide confirmación:



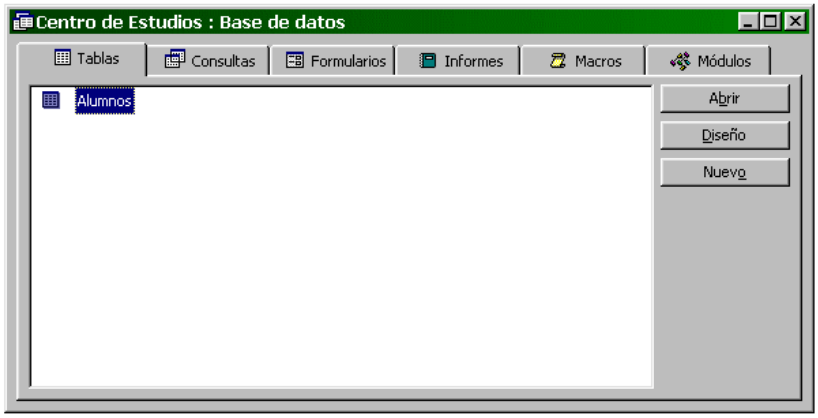
Diremos que "Sí" queremos guardar, y entonces nos preguntará el nombre que tendrá la tabla:



Nota 1: Al igual que ocurría con el nombre de la base de datos, el nombre de la tabla podrá contener espacios, eñes y vocales acentuadas, y una longitud superior a las ocho letras.

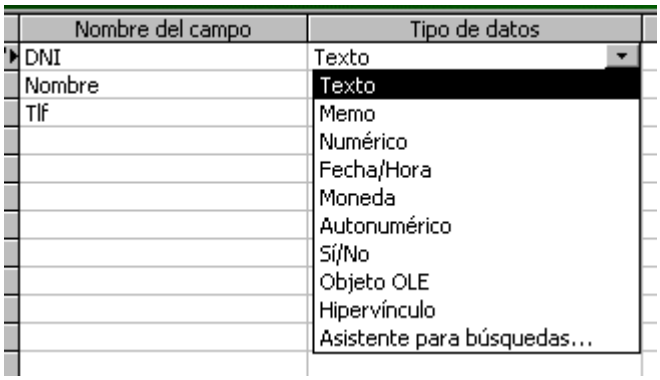
Nota 2: También podríamos haber guardado sin necesidad de salir, pulsando el botón que muestra el diskette, en vez de hacer clic sobre el de la X.

Finalmente, la pantalla de trabajo de Access debería tener una apariencia similar a ésta:



Antes de seguir avanzando con las consultas o con otras bases de datos distintas, vamos a echar un vistazo a los **tipos de datos** que permite Access.

Es esta tabla sólo hemos empleado campos de tipo "Texto", pero al pinchar en la casilla "Texto" vemos que aparece una flecha hacia abajo, indicándonos que tenemos más opciones que podemos escoger. Si desplegamos esta lista, aparecen todos los tipos de datos que Access reconoce:

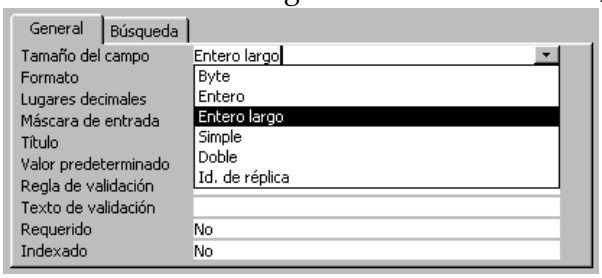


La mayoría de ellos los hemos comentado ya, pero vamos a repasar todos brevemente:

- **Texto**: letras, números y otros símbolos, con una longitud máxima definida, que no podrá exceder los 255 caracteres.
- **Memo**: similar al texto, pero de longitud indefinida (más versátil pero más lento que el campo Texto).
- **Numérico**: valores exclusivamente numéricos, con o sin decimales.
- **Fecha/Hora**: fechas y/o horas.
- **Moneda**: un valor numérico con pocos decimales pero con muchas cifras significativas. Se usará para números "grandes" y con pocos decimales, como los que puede manejar un banco.
- **Autonumérico**: un número que aumenta automáticamente en cada nuevo registro: en el primer registro valdrá 1, en el segundo valdrá 2, y así sucesivamente. Hay gente a la que le gusta usar este tipo de campos como clave primaria (en nuestro caso, podría ser el código de alumno).
- **Si/No**: un campo que sólo puede tener un valor entre esos dos. Es más correcto que usar una S o una N (que sería un campo "texto" con una longitud de una letra), por varios motivos: ocupa menos espacio, no existirá problemas de mayúsculas y minúsculas, ni siquiera de "internacionalización" (por ejemplo, en un país de habla inglesa, se convertiría automáticamente en Yes y No).
- **Objeto OLE**: cualquier otro tipo de objeto "incrustado", Nos permitirá guardar imágenes, fragmentos de video, etc. Eso sí, el tamaño del fichero resultante crecerá rápidamente. (OLE es la abreviatura de "Object Linking and Embedding")
- **Hipervínculo**: un enlace al estilo de los que se emplean en Internet.
- Asistente para búsquedas: nos permitiría que en ese campo lo que apareciese fuese una lista de valores predefinidos.

Nosotros usaremos básicamente los cuatro primeros: texto, numérico, fecha/hora y memo.

El tamaño en los campos de texto no tiene dificultad (será el número de letras), pero en los campos numéricos sí, porque Access no los mide según el número de cifras, sino según cómo se guardarán realmente los datos dentro del ordenador.



Por eso, si escogemos un tipo de datos **numérico** y miramos en la casilla de "tamaño" veremos que aparece la expresión "Entero largo". Los posibles valores son:

- Byte: números enteros (sin decimales) entre 0 y 255 (ambos inclusive). El espacio que ocupará será de un byte, como su nombre indica.
- Entero: números enteros entre –32.768 y 32.767. Ocupa 2 bytes.
- Entero largo: números enteros entre –2.147.483.648 y 2.147.483.647. Ocupa 4 bytes.
- Simple: números reales (con decimales) de "simple precisión", con valores posibles entre $1{,}4 \cdot 10^{-45}$ y $3{,}4 \cdot 10^{38}$, con una precisión de 7 cifras. Ocupa 4 bytes.
- Doble: números reales de "doble precisión", con valores posibles entre $1{,}79 \cdot 10^{308}$ y $4{,}94 \cdot 10^{-324}$, con una precisión de 15 cifras. Ocupa 8 bytes.

Creando nuestra BD con WinSQL.

El lenguaje **SQL** es un lenguaje genérico para manipular bases de datos, que es aceptado por la gran mayoría de sistemas de bases de datos actuales.

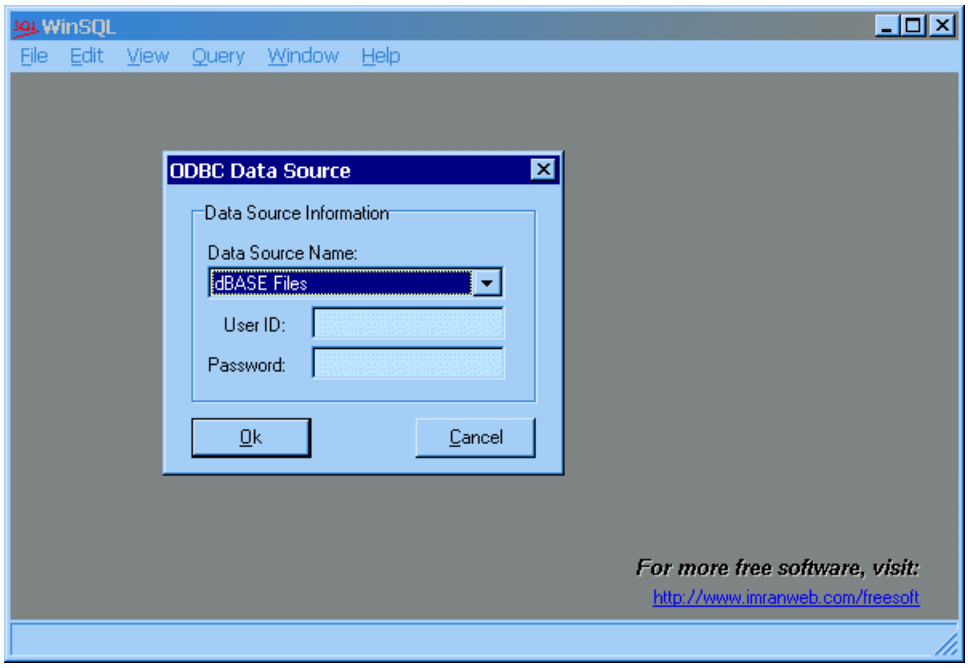
Por eso, me parece muy conveniente que veamos cómo crear nuestra base de datos en cualquier gestor de bases de datos que soporte el lenguaje SQL.

También Access permite emplear este lenguaje, pero como ya hemos manejado Access de la forma más sencilla (y también la más habitual), utilizaremos otra base de datos distinta.

Yo he optado por **WinSQL** (una versión ya antigua, la 3.2.7), que es un gestor de base de datos para sistema operativo Windows, que se utiliza mediante lenguaje SQL, y que se puede descargar gratuitamente desde Internet:###

Al entrar a WinSQL se nos pregunta qué tipo de bases de datos vamos a utilizar. Tenemos muchas posibilidades distintas, pero podemos emplear ficheros de "dBase", por ejemplo.

Dbase es un gestor de bases de datos antiguo, mucho más incómodo de manejar que los actuales, pero que sentó un estándar, y que manejaba ficheros en un formato que soportan muchos gestores de bases de datos más modernos.



Cuando hemos elegido el formato de ficheros, nos aparecerá una ventana vacía, en la que nosotros deberemos escribir las órdenes en **lenguaje SQL**.

Por ejemplo, para crear nuestra tabla "alumnos", en la que tengamos los campos dni (10 letras), nombre (40 letras) y tlf (teléfono, 15 letras), la orden que se usaría es:

```
create table alumno
  (dni char(10),
   nombre char(40),
   tlf char(15))
```

Para que nuestro ejemplo quede correcto, todavía falta algo. En la tabla de los "alumnos", queríamos que el DNI actuase como clave primaria. Esto, en la mayoría de las versiones de SQL se conseguiría añadiendo la siguiente línea al final de la orden anterior (antes del último paréntesis):

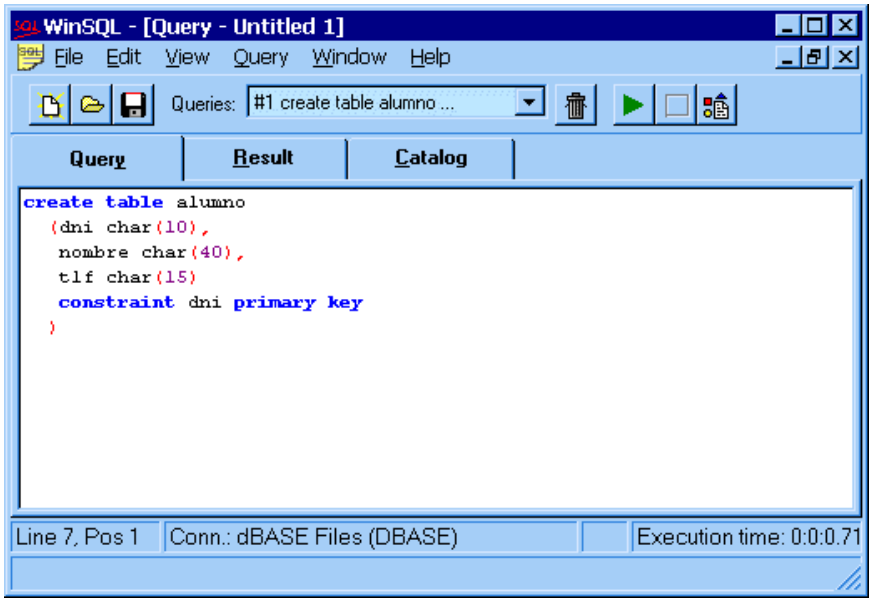
```
primary key (dni)
```

Pero resulta que WinSQL usa el "motor" de bases de datos creado por Microsoft (el mismo que emplea Access), que tiene alguna (pequeña) diferencia de sintaxis con el SQL estándar, de manera que tendremos que hacerlo de otra forma.

La manera utilizada por WinSQL es indicando esa clave primaria como una "restricción" ("constraint"), así:

```
create table alumno
  (dni char(10),
   nombre char(40),
   tlf char(15)
   constraint dni primary key)
                                                    )
```

Nuestra ventana de trabajo de WinSQL debería estar quedando como ésta:



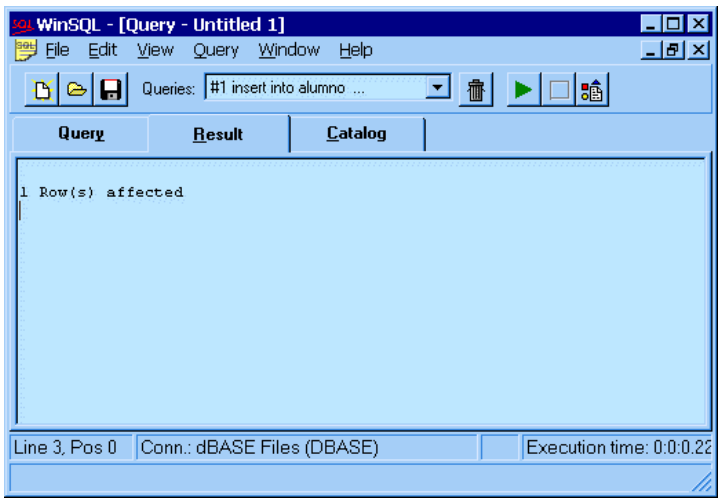
En cualquier caso, WinSQL responderá con un mensaje que nos indica que lo ha hecho, pero que no hay datos que mostrar en pantalla. Estos mensajes de respuesta aparecen en la pestaña "Result", que pasa a ser la pestaña visible cada vez que escribimos una orden y pulsemos el botón "Run Query" (el del triángulo verde, que hace que se procese la orden que hemos tecleado).

A la hora de **añadir datos**, se usa la orden "insert". Su forma más sencilla consiste en indicar el nombre de la tabla, y, entre paréntesis, los valores para cada uno de los campos, en el orden en que los habíamos definido al crear la tabla:

```
insert into alumno
  values ('555', 'Juan', '111-11-11')
```

Los valores los hemos indicado entre comillas porque son texto (cadenas de caracteres); si alguno de los campos fuera numérico, no habría que poner esas comillas.

Como hemos añadido un registro, WinSQL nos responderá diciendo que una fila de la tabla se ha visto afectado por estos cambios:



Siguiendo este mismo esquema podríamos añadir alguna ficha más.

```
insert into alumno
  values ('567', 'Jose', '222-22-23')
```

Finalmente, podemos **visualizar los datos** obtenidos. Para ello se emplea la orden "**select**":

```
select * from alumno
```

Esta orden mostrará todos los datos (es lo que se indica con el asterisco *) de la tabla llamada "alumno". Obtendríamos un resultado parecido a éste:

```
DNI        NOMBRE                              TLF
---------- ----------------------------------- ----------
555        Juan                                111-11-11
567        Jose                                222-22-33
2 Row(s) affected
```

También podríamos pedir que se nos muestre sólo alguno de los campos. Por ejemplo, si queremos ver primero el teléfono y luego el nombre (y que no se muestre el DNI) escribiríamos

```
select tlf, nombre from alumno
```

y la respuesta sería algo como:

```
tlf             nombre
--------------- ----------------------
111-11-11       Juan
222-22-33       Jose

2 Row(s) affected
```

La orden "select" permite hacer muchas más cosas, pero las veremos a su debido tiempo, cuando tratemos la forma de realizar consultas a partir de los datos.

Un segundo ejemplo paso a paso

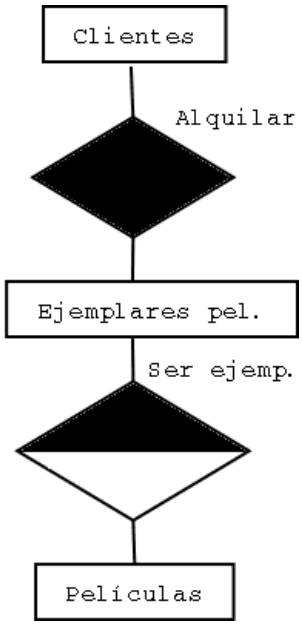
Enunciado del segundo ejemplo

Ahora veamos un segundo problema:

"Se desea informatizar un videoclub. En el se dispone de diversas películas, que los clientes pueden alquilar. De cada película puede haber más de un ejemplar. Estos ejemplares pueden estar en el mismo formato (VHS, DVD, Beta, etc.) o en formatos distintos. Queremos poder saber detalles como las películas que tiene alquiladas un cierto cliente y desde qué fecha, o las que había alquilado con anterioridad, o las veces que se ha alquilado una cierta película, o cuando es la última vez que se alquiló, o cuantas películas se han alquilado en formato DVD".

Diseño del segundo ejemplo

Podría ser simplemente algo así (a falta de detallar los atributos);



Implementación del segundo ejemplo

(Apartado todavía no disponible).

Visualizando datos: consultas básicas y relaciones

Consultas básicas en SQL, con WinSQL

Ya hemos comentado la forma en la que se realizaría una consulta básica en lenguaje SQL: para mostrar todos los campos de la tabla "alumno", usaríamos la orden "select":

```
select * from alumno
```

y para mostrar sólo los valores de algunos de los campos, detallaríamos cuales son dichos campos antes de la palabra "from":

```
select tlf, nombre from alumno
```

Pero normalmente no nos interesará ver todas las fichas (registros) que contiene la tabla, sino sólo aquellas que cumplen una cierta condición. Esta condición se indica después de la palabra "where", así:

```
select * from alumno where nombre = 'Juan'
```

Con "=" nos responderá qué fichas contienen exactamente ese valor. Otras comparaciones posibles son:

Símbolo	Significado
=	Igual a
>	Mayor que
<	Menor que
>=	Mayor o igual que
<=	Menor o igual que
<>	Distinto de

Ejemplos de su uso podrían ser

```
select * from alumno where edad >= 18
select nombre from alumno where numeroHermanos < 2
select nombre, ciudad from alumno where ciudad <> 'Madrid'
```

Cuando buscamos un texto, es frecuente que no nos interese localizar un cierto texto exactamente, sino que sólo conozcamos parte de ese texto. Sería el caso de "alumnos cuyo nombre empieza por J", o "personas que tienen López como primer apellido", o "domicilios en los que aparece la palabra Barcelona". Para ello se emplea la palabra "like", se detalla la parte de condición que sabemos y se usa el símbolo % para la parte de la condición que no sabemos.

Por ejemplo para "alumnos cuyo nombre empieza por J" haríamos:

```
select * from alumno where nombre like 'J%'
```

Para "alumnos cuyo nombre termina en e" sería

```
select * from alumno where nombre like '%e'
```

Y para "nombre de los alumnos en cuyo domicilio aparezca la palabra Barcelona" podría ser

```
select nombre from alumno where domicilio like '%Barcelona%'
```

Finalmente (por ahora), conviene indicar que los resultados de esta consulta los podemos obtener ordenados numéricamente (de menor a mayor valor) o alfabéticamente (de la A a la Z) si añadimos al final "order by" seguido del nombre del campo que queremos usar para esa ordenación:

```
select * from alumno where ciudad = 'Madrid' order by nombre
```

O podemos ordenar de manera descendente (los números de mayor a menor y los textos de la Z a la A) y usamos "order by .. desc":

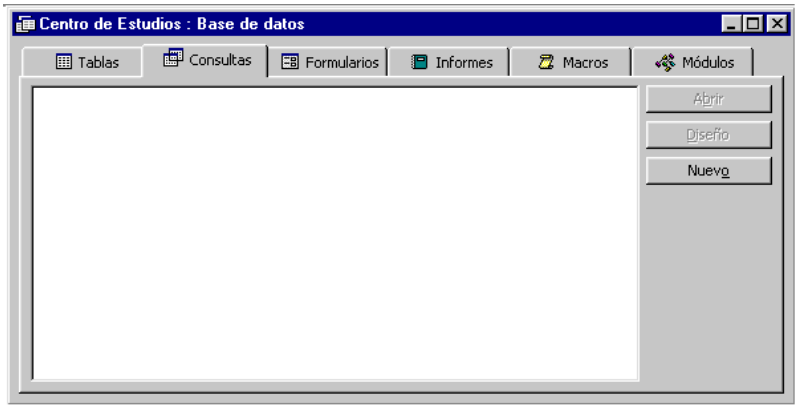
```
select * from alumno order by nombre desc
```

Volveremos más adelante para ver cómo realizar consultas más elaboradas desde SQL, pero antes veamos la forma en que se conseguiría esto mismo desde Access.

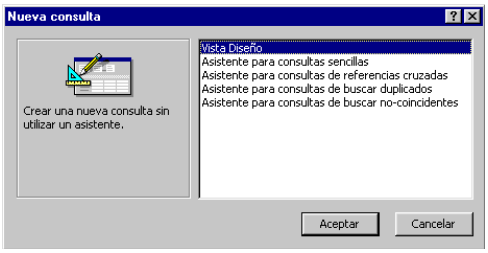
Consultas sencillas con Access

Para realizar consultas con Access, podemos emplear también el lenguaje SQL, pero antes lo haremos de otra manera que resulta más "visual".

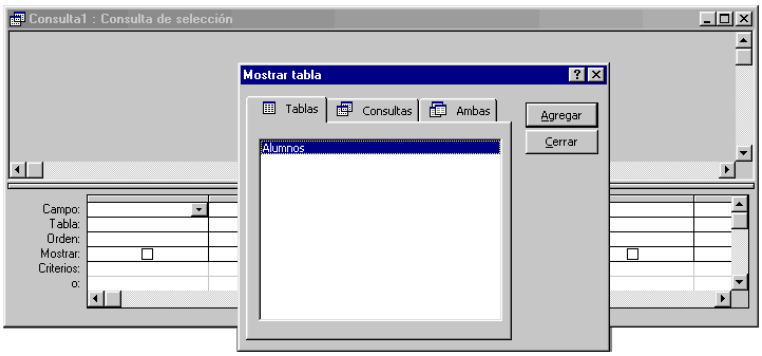
Comenzaremos por entrar a la pestaña "Consultas":



Desde aquí, haremos clic en el botón "Nuevo", para crear una nueva consulta. Nos preguntará si queremos basarnos crear una consulta desde la "Vista Diseño" o utilizar alguno de los asistentes disponibles. Nosotros emplearemos la vista de diseño.



Entonces aparecerá una ventana en la que se nos muestran las tablas que tenemos disponibles en nuestra base de datos, y de fondo la cuadrícula vacía de lo que será nuestra consulta. Deberemos ir señalando cada una de las tablas que queremos que forme parte de nuestra consulta, y pulsando el botón "Agregar". En nuestro caso, todavía es sencillo, porque sólo tenemos una tabla.

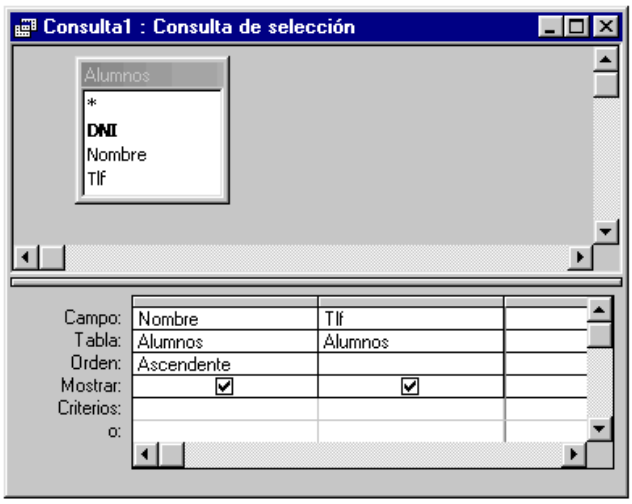


Cuando hayamos incluido todas. Pulsamos el botón "Cerrar" y vemos una pantalla en la que se nos muestra en la parte superior la(s) tabla(s) que hemos escogido y en la parte inferior lo que será la definición de la consulta, todavía vacía.

Pues ya sólo queda lo más fácil:

- Para indicar qué campos queremos que se muestren y en qué orden, vamos haciendo doble clic sobre cada uno de ellos, y aparecerán en cada una de las columnas de nuestra consulta.
- Para indicar el valor que debe tener un cierto campo, lo escribimos en la fila "Criterios".
- Si queremos que algún campo se emplee para ordenar los resultados, elegimos "Ascendente" o "Descendente" en la fila "Orden".

Estaremos obteniendo algo parecido a

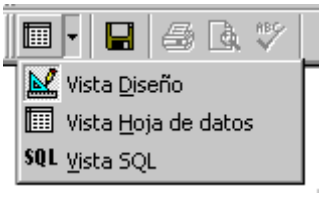


Para ver el resultado de esta consulta, hacemos clic en el botón "Ejecutar" de la barra de tareas.

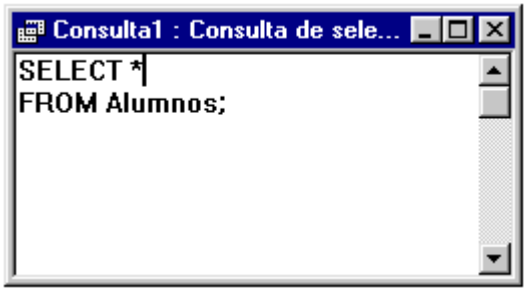
Consultas en SQL, con Access

Crear consultas con Access empleando el lenguaje SQL es fácil, aunque hay que dar un par de pasos más para empezar:

- Entramos a la pestaña de consultas.
- Pulsamos el botón Nuevo y escogemos Vista Diseño, igual que antes.
- Añadimos alguna tabla, también al igual que antes.
- Pulsamos el primer botón de la barra de herramientas (Vista) y escogemos la "Vista SQL":



- Finalmente, tecleamos la orden que nos interese



Introducción a las relaciones y a su uso desde Access.

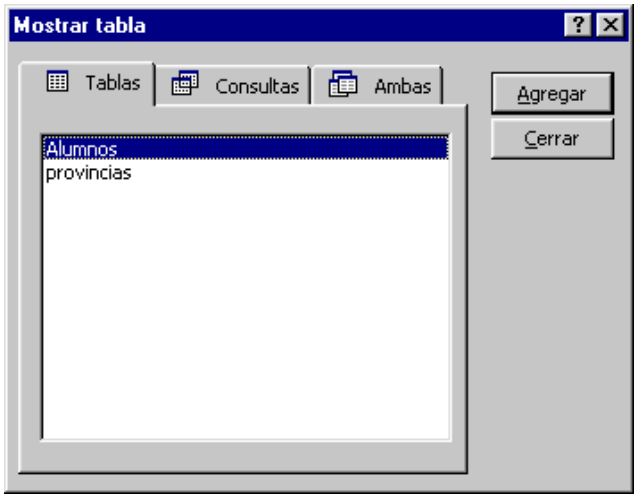
Las relaciones es la forma de indicar a Access que cuando hablamos del "código de provincia" en la tabla de Clientes y del "código" en la tabla de Provincias, nos estamos refiriendo realmente a la misma cosa, de modo que ese dato va a ser el que relacione ambas tablas.

Es decir, que si decimos que un cliente vive en la provincia 3, y en la tabla de provincias detallamos que el código 3 corresponde a Alicante, desde el momento en que creemos la relación, Access sabrá que ese 3 en Clientes y ese 3 en Provincias se refieren a lo mismo, y, por tanto, que ese cliente vive en Alicante.

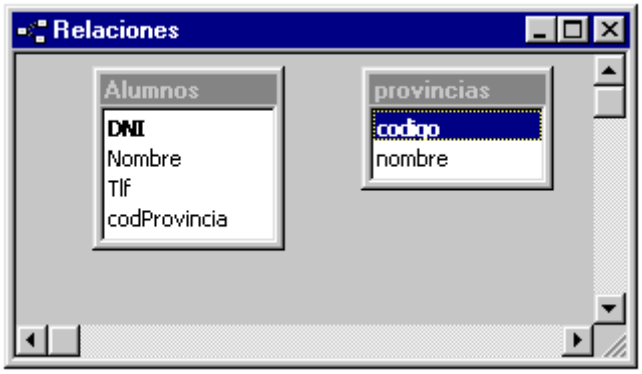
La forma de indicar esto a Access es la siguiente:

- Pulsamos el botón Relaciones.

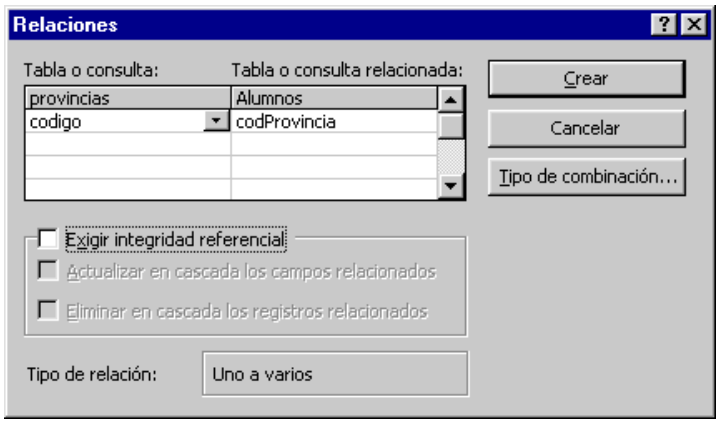
- Nos mostrará las tablas que tenemos disponibles, para que escojamos las que queremos relacionar..



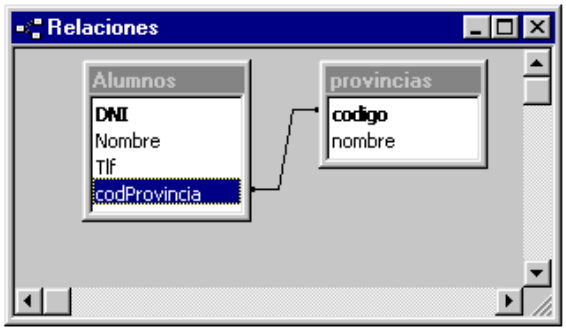
- Las que seleccionemos aparecerán en pantalla, junto con los nombres de sus campos:



De esos campos que sabemos que se refieren a una misma cosa, pinchamos y arrastramos uno de ellos hasta el otro (por ejemplo, el "CodProvincia" de la tabla de alumnos hasta el "código" de la tabla de provincias). Aparecerá una ventana en la que Access nos pide que confirmemos cuales son los dos campos que están relacionados:

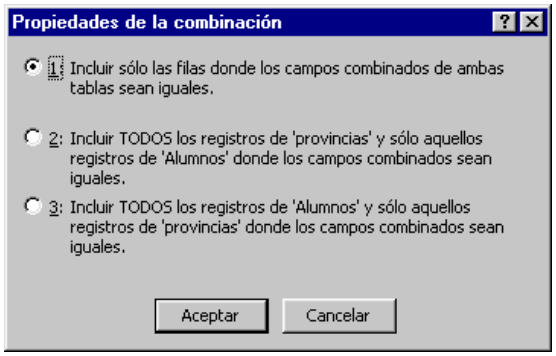


Cuando pulsemos el botón "crear", aparecerá una raya uniendo esos dos campos, con lo que Access nos indica que ha entendido nuestra petición:



Pero faltan un par de detalles de la ventana anterior que hemos pasado por alto:

- La casilla de "Exigir integridad referencial" se encargaría de avisarnos si intentamos teclear en la tabla de alumnos un código de provincia que no existe en la tabla de provincias, para evitar incongruencias en los datos (la integridad referencial en sentido estricto también afecta a modificaciones y borrados, pero nosotros no entraremos en tanto detalle).
- El botón "Tipo de combinación" muestra la pregunta que aparece a la derecha, y que se explica por sí sola:



Listados e informes desde Access.

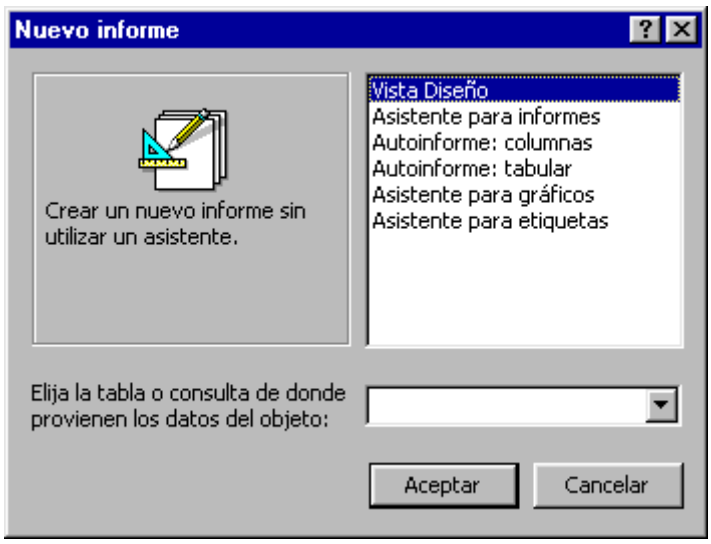
Los informes son la forma más cómoda de volcar la información a papel cuando se emplea Access, el equivalente de los listados "de toda la vida".

Podríamos imprimir directamente el contenido de una tabla, o el resultado de una consulta, pero la presentación es un poco pobre. Para mejorar esa apariencia se emplean los informes. Eso sí, un informe de Access no permite "hacer preguntas" sobre los datos, sino que esas preguntas las deberemos hacer con una consulta previa. Es decir, si nuestro jefe nos dice "hazme un informe con los nombres, direcciones y teléfonos de todos los clientes que tenemos en Barcelona", nosotros deberemos dar dos pasos:

1. Crear una consulta, que tome todos los datos de nuestros clientes y muestre sólo aquellos clientes que cumplen la condición buscada.
2. A partir de esta consulta, crear un informe que muestre sólo los campos que nos interesen y con la apariencia que nos guste.

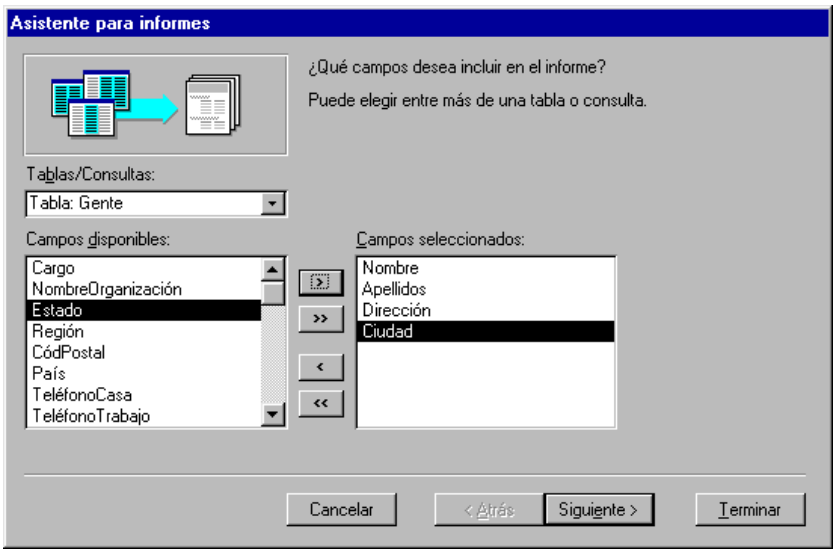
El primer paso ya lo conocemos, así que vamos a ver cómo se daría el segundo: la creación del informe.

Entramos a la pestaña de "Informes" y pulsamos el botón "Nuevo". Se nos preguntará cómo queremos crear este informe: desde la vista de diseño, con un asistente, un informe automático, o unos asistentes específicos para crear gráficos o etiquetas.

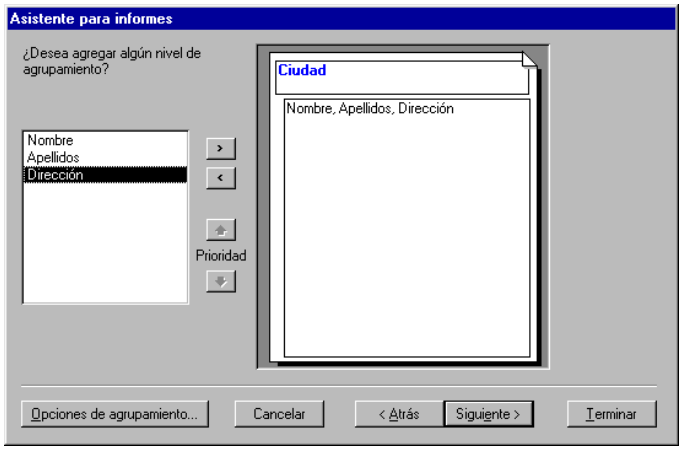


En nuestro caso, usaremos el asistente, que nos guiará paso a paso para crear un informe personalizado de forma sencilla.

La primera pregunta que nos hace este asistente es qué campos queremos que aparezcan, y de qué tabla se van a tomar. Insisto en que podemos indicar que nos muestre sólo algunos campos, pero no podemos pedir que los datos cumplan ciertas condiciones: de eso se encarga la consulta.



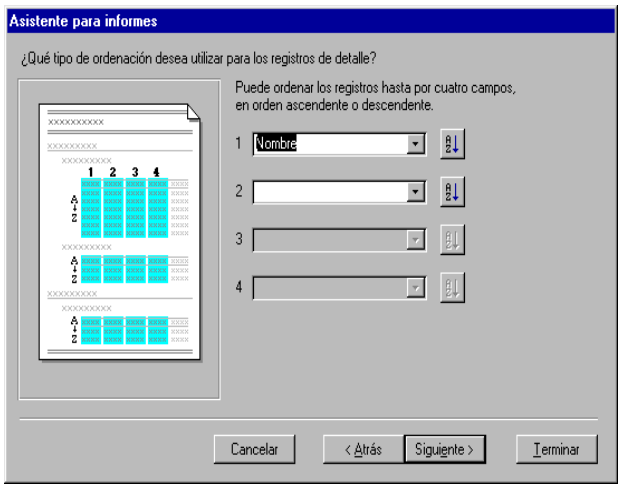
Para indicar los campos que queremos añadir, basta ir seleccionándolos en orden y pulsando la flecha >, que hará que aparezcan en el lado derecho (campos seleccionados). Si queremos añadir todos, la forma más rápida es pulsar la doble flecha (>>). De igual manera, podemos eliminar cualquiera de los campos seleccionados si hacemos clic en la flecha hacia la izquierda (<), o eliminar todos ellos pulsando en la doble flecha hacia la izquierda (<<).



A continuación nos pregunta si queremos agrupar los datos de alguna forma. Por ejemplo, nos puede interesar que nuestros clientes aparezcan agrupados según la ciudad en la que vivan.

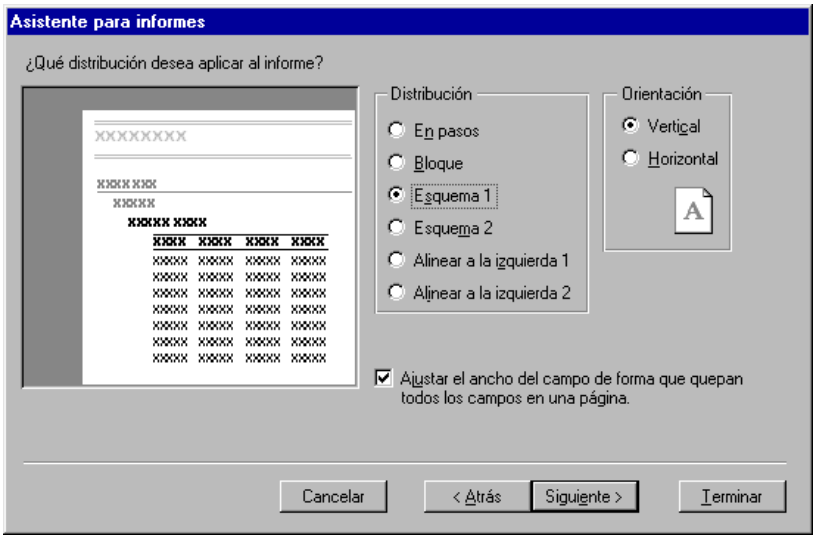
Además podríamos indicar que realizara alguna operación con los datos que se han agrupado. Por ejemplo, después de los datos de cada ciudad nos puede aparecer la suma de los valores de un cierto campo, para obtener, por ejemplo, la suma de los importes de las ventas realizadas a clientes de cada ciudad. También hay otras operaciones disponibles como el promedio (nota media de nuestros alumnos, estatura media, etc). A estas posibilidades llegamos con el botón "Opciones de agrupamiento".

La siguiente pregunta es si queremos ordenar los registros que aparecerán en el informe. En caso afirmativo, deberemos indicar en qué campos queremos que se base (por ejemplo, por apellidos y en segundo lugar –si coinciden los apellidos- por nombre).

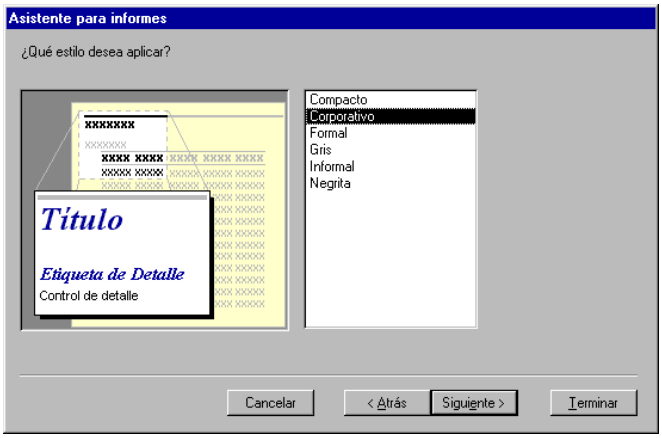


Una observación: Si hemos pedido que los datos se agrupen, los grupos aparecerán ordenados, y con esta opción ordenaríamos a su vez la información que aparece dentro de cada grupo.

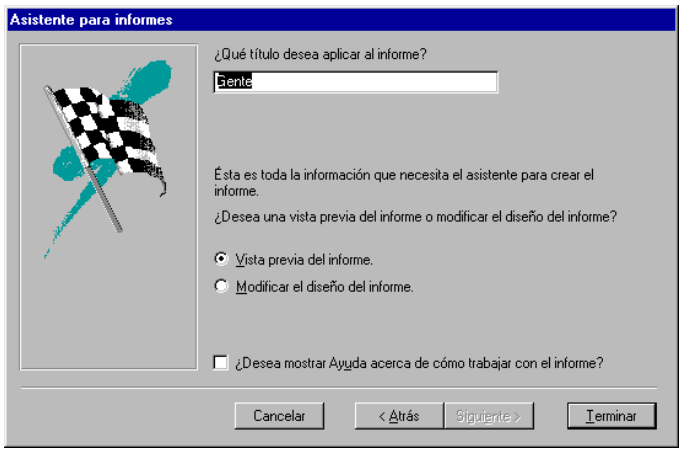
Después nos preguntará la distribución global que tendrán los datos en el informe, y nos mostrará un pequeño ejemplo de cómo quedaría cada una de ellas:



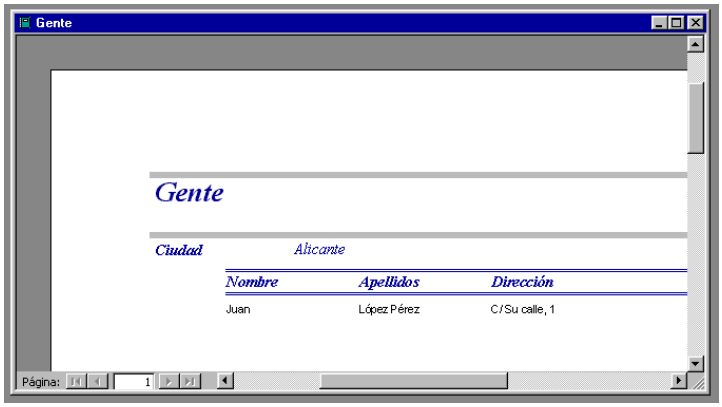
Finalmente nos pide la apariencia, en cuanto a combinación de colores y tipos de letra, que tendrá nuestro informe, y que también escogeremos entre varias predefinidas.



Ya está listo. Nos pide un nombre y nos pregunta si deseamos ver cómo quedaría el informe ("vista previa") o modificar su diseño. En principio, supondremos que nos basta con verlo, y más adelante veremos cómo modificar el diseño.



Un último detalle: el informe queda almacenado, y lo podemos volver a ver simplemente haciendo doble clic en su nombre. Pero (como parece lógico), el informe no mostrará siempre los mismos datos: se recalcula cada vez que pidamos que nos lo muestre, de modo que los datos que veamos en pantalla serán siempre los actuales, incluyendo los últimos registros que hayamos añadido y las últimas modificaciones que podamos haber realizado.



Un tercer ejemplo paso a paso.

Enunciado del tercer ejemplo.

Otro más:

"Queremos informatizar una colección de artículos, que se encuentran repartidos en distintas revistas y publicaciones que conservamos. Existen artículos de diversos temas. Cada revista tiene asociada una ubicación (por ejemplo, una estantería) que es donde podremos encontrarla cuando la necesitemos. Nos puede interesar obtener listados de artículos agrupados por temas y/o por revistas, artículos de un cierto tema publicados entre dos fechas, artículos de un determinado autor, etc."

Diseño del tercer ejemplo.

(Por ahora, todavía queda propuesto como ejercicio).

Implementación del tercer ejemplo.

(Apartado todavía no disponible).

Formularios de introducción de datos con Access.

(Apartado todavía no disponible).

Otras notaciones en Entidad-Relación.

(Apartado todavía no disponible).

Otras posibilidades...

¿Quieres que este texto hable más sobre el diseño de formularios e informes con Access? ¿O las macros? ¿O los módulos? ¿O que profundice más en SQL? ¿Relaciones ternarias, unarias y más detalles sobre Entidad-Relación? ¿Otros modelos de datos? ¿Algo sobre normalización? Si sé qué es lo que más interesa a la gente, podré hacer que este texto sea más útil.

Versiones de este texto

La última versión de este curso estará disponible en mi página Web, en la dirección:
`http://www.nachocabanes.com`

Este texto es "**GraciasWare"**. Esto quiere decir que si te gusta y/o te resulta útil, basta con que me mandes un correo electrónico a mi dirección nacho[arroba]nachocabanes.com Si veo que tengo apoyo moral, procuraré ir mejorando este texto y lanzando nuevas versiones, cada vez más ampliadas.

Las **versiones existentes** hasta la actual han sido:

- 0.06, 10 Agosto 2007. Reescrito el apartado que antes hablaba de StarBase para hablar de OpenOffice.org Base. Ocupa 46 páginas.
- 0.05, 20 Enero 2003. Añadido un subapartado sobre cómo realizar consultas sencillas en lenguaje SQL con Access, una introducción a las relaciones con Access, un apartado sobre informes con Access y cómo podría ser el diseño del segundo ejemplo. Ocupa 46 páginas.

- 0.04, 03 Octubre 2002. Reducido ligeramente el tamaño del tipo de letra utilizado y el tamaño de alguna imagen, con lo que el número de páginas inicial del documento baja de 38 a 33. Añadido un subapartado sobre cómo realizar consultas sencillas desde el lenguaje SQL, empleando WinSQL, y otro sobre consultas sencillas desde Access. Reescrito algún párrafo buscando mayor claridad. Ocupa finalmente 38 páginas.
- 0.03, 29 Julio 2001. Añadido un subapartado sobre cómo crear las tablas desde el lenguaje SQL, empleando WinSQL. Propuesto el enunciado del segundo ejemplo, que todavía no está resuelto. Añadida una nota sobre que existen otras notaciones para el modelo Entidad-Relación, aunque todavía no he dado más detalles sobre ellas. Ocupa 38 páginas.
- 0.02, 13 Septiembre 2000. Añadido un subapartado sobre cómo crear las tablas con Access. Revisada la ortografía, para evitar alguna errata como "direcotrio", "aritméricas" o "incuso". Cambiada la numeración de las páginas (para que la portada no cuente como página 1). Ocupa 33 páginas.
- 0.01, 07 Agosto 2000. Primera versión, ocupa 25 páginas (incluyendo índices) y contiene los tres primeros apartados (introducción, nociones básicas de diseño, convirtiendo el diseño a tablas), hasta el subapartado de cómo crear las tablas con StarBase.

Las **próximas mejoras** serán:

- Más detalles sobre las consultas.
- Cómo reflejar las relaciones en la base de datos.
- Introducción a los formularios y los informes.
- Cómo crear las tablas con dBase III+ y otras bases de datos "antiguas".

Índice Alfabético.

Access, consultas....35
Alfanumérico....12
atributos....9
Autonumérico....13
base de datos relacional....4
campo....4
campos....9
Carácter....12
clave....10
clave alternativa....10
clave principal....10
código....10
código postal....13
Consultas básicas en SQL....33
Consultas en SQL, con Access....37
Consultas sencillas con Access....35
EER....8
Entidad-Relación Extendido....8
entidades....7, 9
Fecha....13, 14
ficha....4
from....33
GraciasWare....6
informes....40
like....34
listados....40
Lógico....14
Memo....14
Numérico....13
order by....35
registro....4
relaciones....7
select....33
SQL, consultas....33
tabla....4
teléfono....13
Texto....12, 13
tipos de datos....12
where....33