

CÓMO DISEÑAR BASES DE DATOS PARTIENDO DE FORMULARIOS.

1 Introducción.

En este capítulo vamos a dar las nociones básicas para abordar la informatización de un método de trabajo, desde el punto de vista de la base de datos. Con la aproximación que se va a explicar, podremos crear la base de datos de una pequeña empresa, una base de datos doméstica para llevar la contabilidad del hogar, e incluso, siendo disciplinados, podremos atacar problemas más extensos desde el punto de vista informático.

De esta manera, a partir del método de trabajo según el que funciona una pequeña empresa (lo que se llaman **reglas de negocio**, **reglas empresariales**, o **lógica empresarial**), nuestro objetivo se centrará en la creación de las tablas de base de datos según un modelo relacional. El modelo resultante podrá ser implementado posteriormente en algún SGBD relacional como p.ej. Access.

Por método de trabajo entendemos el funcionamiento de una empresa no informatizada, y la forma en que maneja sus datos manualmente. Por supuesto, cada empresa gestiona sus datos de una forma distinta, y no sólo ocurre esto entre empresas de distintos sectores (hostelería, viajes, reservas, planificaciones, marketing, contabilidad, etc.), sino que cada empresa tiene su propio método de trabajo y que suele ser diferente del de las demás. El método de trabajo suele haber sido instaurado por el dueño de la empresa cuando la fundó, y a lo largo del tiempo se ha ido adaptando a las necesidades cambiantes del mercado para poder sobrevivir.

A este respecto, antes de crear la base de datos de una empresa, es necesario familiarizarse con su método manual de trabajo. Está claro que no se puede abordar la solución de un problema si se desconocen detalles importantes del mismo. Por tanto, el primer paso de la informatización consiste en asimilar el problema en sí, y en adaptar nuestra forma de pensar al método de trabajo actual de la empresa, esto es, a la solución manual que la empresa da actualmente a su gestión de datos e información.

Aunque comprender el problema correctamente antes de proceder a su solución informática pueda parecer algo evidente, ocurre muy a menudo que se abordan los detalles informáticos antes de haber alcanzado una visión global del problema, con lo que durante la fase de creación de las tablas relacionales, surgen numerosas dudas que hacen que la primera idea que teníamos sobre qué tablas crear haya que cambiarla.

Así, en la primera parte de este capítulo nos vamos a centrar en cómo hay que abordar los

problemas, y en cómo darles una solución manual independientemente de que luego se vaya a crear una base de datos o no.

2 Cuestión de formularios y fichas de cartón.

Está claro que antes de la aparición de los ordenadores también existían empresas de todo tipo, que eran capaces de llevar un control sobre sus datos e informaciones necesarias. En otras palabras, los ordenadores no son indispensables para gestionar una empresa, aunque facilitan enormemente esta labor. De hecho, la única ventaja de un ordenador es que es capaz de acceder a la información a una velocidad mucho mayor de lo que pueda hacerlo un operador humano.

¿Cómo se gestionaban las empresas cuando aún no había ordenadores? ¿Cómo se gestionan actualmente las empresas que todavía no tienen ordenadores? Pues muy sencillo: en lugar de guardar los datos de forma electrónica digital, los guardan en papel. En otras palabras, utilizan una gran diversidad de impresos, fichas, formularios, catálogos, publicaciones, etc.

Por tanto, parece buena idea pensar que, para comprender el funcionamiento de la empresa en términos de cosas fácilmente comprensibles y ampliamente difundidas, podemos hacer uso de estos conceptos. En general, hablaremos simplemente de formularios. Así, antes de proceder a la informatización de un sistema, y a la creación de su base de datos, la primera fase consistirá en comprender la gestión manual en base a formularios.

En esta parte describiremos cómo abordar un problema desde el punto de vista de formularios, sus características generales y cómo solucionar ciertos problemas de gestión en base a formularios.

Antes de pasar a tales estudios, es necesario dar una definición de formulario que nos permita hacernos una idea de lo que podemos esperar de ellos. Podemos considerar un formulario como: «un documento susceptible de contener datos encasillados en huecos que poseen asociado un nombre, de manera que los datos guarden una cierta relación».

Esta definición es muy sencilla, y hace hincapié en varios detalles. Primero, un formulario contiene datos, y esos datos deben guardar cierta relación entre sí. De esta manera, se pueden tener formularios que almacenen datos de Clientes, formularios para realizar una petición de una ayuda financiera para solicitar una vivienda al ayuntamiento, formularios para realizar el pago del IVA a Hacienda, etc. Un detalle importante de esta definición es que un formulario puede contener o no datos, esto es, el formulario puede estar en blanco, esperando a ser llenado por alguien. De hecho, nuestra labor se va a tratar de diseñar formularios en blanco, a los que podemos llamar diseños o plantillas (en inglés *template*), en los que se introducirán datos más adelante. Por

Cómo diseñar Bases de Datos partiendo de Formularios.

último, en nuestra definición se dice que los datos no se pueden colocar en cualquier sitio sino, obligatoriamente, en los huecos destinados a tal efecto, y además, cada hueco tiene asociado un nombre.

Con esta definición, pasamos en el siguiente punto a definir nuestros primeros formularios.

2.1 Diseñar formularios es fácil.

El diseño de formularios es una tarea bastante sencilla en general. De hecho, lo difícil es saber qué meter en ellos, y dónde ponerlo para que sea fácil localizar la información cuando cualquiera consulte el formulario. En cualquier caso, nosotros nos vamos a preocupar más bien poco del aspecto estético, y básicamente nos centraremos en **qué** hay que incluir en un diseño de formulario. De ahora en adelante hablaremos de diseños más que de formularios, ya que no vamos a tratar el tema de meter datos sino sólo el aspecto de creación del formulario.

Por regla general, crearemos un diseño por cada tipo de información que nuestra empresa desee tener almacenada. Los diseños más fáciles de crear son aquéllos que están referidos a bloques de datos perfectamente compactos, y que no guardan ningún tipo de relación con otros datos. Un ejemplo básico de esta situación lo constituyen los datos de Clientes, de Proveedores, de Alumnos, etc. Por ejemplo, un diseño de Alumnos para una gestión de un colegio podría ser tan simple como:

El formulario se titula "Ficha de Alumno" y pertenece al "Colegio Público Karl Marx" (Avd. Astorga, 16. Málaga-29008). El diseño incluye un logo de un diploma amarrado con un lazo rojo. Los campos de datos están dispuestos horizontalmente: "Nombre:" con un cuadro de texto, "Apellido:" con un cuadro de texto, "D.N.I.:" con un cuadro de texto, "Domicilio:" con un cuadro de texto, "C.P.:" con un cuadro de texto, "Teléfono:" con un cuadro de texto, "Nacionalidad:" con un cuadro de texto, "Foto" con un cuadro vacío para la foto, y "Fecha nac.:" con un cuadro de texto.

En este diseño hay varios puntos que comentar:

Cómo diseñar Bases de Datos partiendo de Formularios.

- Primero, todo diseño suele tener una cabecera que posee el logotipo de la empresa, los datos fiscales de la misma, etc. Desde nuestro punto de vista, esta información es superflua y podemos obviarla de ahora en adelante.
- Segundo, nótese que todo diseño tiene una identificación. En nuestro caso, la identificación es «Ficha de alumno».
- Tercero, cada hueco para meter datos tiene una longitud distinta, en función de la cantidad de información que se espera se introduzca en cada uno de ellos.
- Por último, hay un hueco especial, en el que lo que se debe introducir no es algo escrito sino una imagen. Desde nuestro punto de vista no hay diferencia alguna entre introducir un dato textual o uno multimedia, ya sea imagen, sonido, video, etc.

En general, para facilitar la creación de diseños, eliminaremos cualquier cabecera que contenga el logotipo de la empresa, y pondremos como nombre del diseño un texto que resulte representativo, evitando palabras como «ficha», «formulario», etc. El nombre del diseño aparecerá siempre subrayado y, a ser posible en un tipo de letra que se diferencia de las demás (mayúsculas, p.ej.).

Por último, y lo más importante, expresaremos en el hueco en cuestión el número de letras que se espera que el operario introduzca como máximo en ese hueco. También indicaremos si el hueco se debe llenar sólo con números, o si también se admiten letras. Si lo que hay que introducir es una fecha, se colocarán las barras de fecha. Resumiendo, en el hueco se pondrá, por ejemplo:

- Texto15: Si el hueco puede contener texto en general con un máximo de 15 letras.
- Número: Si el hueco sólo puede contener números sin decimales.
- Decimal: Si el hueco sólo puede contener números con decimales.
- __/__/__: Si el hueco debe contener una fecha (y opcionalmente una hora).

De esta manera, nuestro diseño final quedaría como sigue:

<u>Alumno</u>	
Nombre:	Texto 15
Apellidos:	Texto 30
D.N.I.:	Texto 10
Domicilio:	Texto 40
Teléfono:	Texto 15
Nacionalidad:	Texto 15
C.P.:	Número
Foto	
Fecha nac.:	/ /

Cómo diseñar Bases de Datos partiendo de Formularios.

Hay otras situaciones en las que los formularios pueden ser un poco más complejos. Básicamente esto sucede cuando se pueden introducir bloques de datos que pueden repetirse. Un ejemplo fácil aparece si queremos tener registradas todas las asignaturas en las que está matriculado un alumno, así como el precio de la matrícula. En este caso, se tendría un diseño como el de la figura:

Alumno	
Nombre:	Tanto15
Apellido:	Tanto30
D.N.I.:	Tanto15
Domicilio:	Tanto40
Teléfono:	Tanto15
Nacionalidad:	Tanto15
Foto	
C.P.:	Número
Fecha nac.:	/ /
Asignaturas matriculadas	
Nombre de asignatura	Precio
Tanto30	Número

Nótese que aunque sólo hayamos dejado huecos para tres asignaturas con sus respectivos precios, esto no representará para nosotros ninguna limitación, el número de huecos es sólo a modo orientativo, y supondremos que pueden ser tantos como sean necesarios en un momento determinado. Además, el tipo de cada dato, lo hemos puesto en uno sólo de los huecos: no es necesario ponerlo en todos.

Este tipo de situaciones es muy normal en cualquier empresa, y con un diseño como el que hemos creado, podemos guardar tanta información como queramos en un diseño.

2.2 Los datos deben guardar cierta relación.

A menudo ocurre que algunos datos deben aparecer repetidos en diversos formularios. Un caso típico sucede con las facturas realizadas a un cliente. En la factura aparecen repetidos algunos datos del cliente. En otras palabras, cuando se le hayan hecho varias facturas a un cliente, los datos del cliente aparecen repetidos en todas esas facturas.

En una situación tal, pueden tomarse dos opciones alternativas:

- O bien nos interesa tener un formulario de clientes y otro de facturas. Ver figura 4.
- O bien nos interesa tener únicamente un formulario para facturas y ninguno para clientes.

Cómo diseñar Bases de Datos partiendo de Formularios.

Vamos a estudiar cada una de estas posibilidades. En la primera, si tenemos un formulario de clientes y otro de facturas, resulta que tendremos repetida la misma información por dos lados distintos. Sin embargo, como nuestro objetivo posterior es informatizar el sistema, esto no representa ningún problema, porque cuando representemos los dos formularios en el ordenador, no repetiremos datos, sino que en la factura lo único que pondremos será un código de referencia que nos llevará al formulario del cliente a que pertenece la factura. De esta forma, en lugar de repetir datos, estaremos ahorrando escribir repetidas veces los datos de los clientes en cada factura, ya que en ellas mantendremos la mencionada referencia a los clientes.

Siguiendo este método, los formularios quedarían como indica la figura 4.

Factura	Cliente:																		
Nº. Número	Nombre: Texto15 CIF: Texto10																		
Fecha: / /	Apellido: Texto35																		
Nombre: Texto15	Domicilio: Texto45																		
CIF: Texto10	C.P.: Texto5																		
Apellido: Texto35	Localidad: Texto25																		
Domicilio: Texto45	Provincia: Texto15																		
<table border="1"><thead><tr><th>Artículo</th><th>Precio</th><th>Cantidad</th><th>Importe</th></tr></thead><tbody><tr><td>Texto20</td><td>Número</td><td>Número</td><td>Número</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>				Artículo	Precio	Cantidad	Importe	Texto20	Número	Número	Número								
Artículo	Precio	Cantidad	Importe																
Texto20	Número	Número	Número																
Subtotal: Número	Tlf.: Texto15																		
IVA: Decimal	Total: Número																		

Figura 4. Dos formularios: uno de facturas y otro de clientes.

Sin embargo, haciendo uso de las referencias a que hemos aludido, aunque la información está aparentemente duplicada, en realidad las facturas poseen referencias a los clientes. Este hecho lo vamos a representar en las facturas, rodeando todos los datos de clientes por un marco coloreado (p.ej. en azul), lo cual nos va a indicar que esos datos no son propios, sino adquiridos a un cliente. En otras palabras, un formulario de clientes cede sus datos a una factura. Este hecho se denomina **compartición de datos**. De esta forma, el resultado queda como en la figura 5.

Como puede observarse, no todos los datos de Clientes tienen por qué estar agrupados en un único cuadro: en nuestro caso, tenemos dos cuadros del mismo color azul (uno para los datos generales y otro para el teléfono), lo que indica que todos esos datos salen del mismo formulario: Clientes.

Con este código de color, estamos indicando que los datos de Clientes de las facturas, no los escribiremos directamente en cada factura, sino que seleccionaremos un formulario de Clientes,

<p>Factura</p> <p>Nº: <input type="text"/> Número</p> <p>Fecha: <input type="text"/> / <input type="text"/></p> <div style="background-color: cyan; padding: 5px;"> <p>Cliente:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Nombre:</td> <td><input type="text"/> Texto15</td> <td>CIF:</td> <td><input type="text"/> Texto10</td> </tr> <tr> <td>Apellidos:</td> <td colspan="3"><input type="text"/> Texto35</td> </tr> <tr> <td>Domicilio:</td> <td colspan="3"><input type="text"/> Texto45</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Artículo</th> <th>Precio</th> <th>Cantidad</th> <th>Importe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Texto20</td> <td><input type="text"/> Número</td> <td><input type="text"/> Número</td> <td><input type="text"/> Número</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">Subtotal:</td> <td><input type="text"/> Número</td> </tr> <tr> <td>IVA:</td> <td><input type="text"/> Decimal</td> </tr> <tr> <td>Total:</td> <td><input type="text"/> Número</td> </tr> </table> <p>Tlf.: <input type="text"/> Texto15</p> </div>	Nombre:	<input type="text"/> Texto15	CIF:	<input type="text"/> Texto10	Apellidos:	<input type="text"/> Texto35			Domicilio:	<input type="text"/> Texto45			Artículo	Precio	Cantidad	Importe	Texto20	<input type="text"/> Número	<input type="text"/> Número	<input type="text"/> Número									Subtotal:	<input type="text"/> Número	IVA:	<input type="text"/> Decimal	Total:	<input type="text"/> Número	<p>Cliente:</p> <p>Nombre: <input type="text"/> Texto15 CIF: <input type="text"/> Texto10</p> <p>Apellidos: <input type="text"/> Texto35</p> <p>Domicilio: <input type="text"/> Texto45</p> <p>C.P.: <input type="text"/> Texto5</p> <p>Localidad: <input type="text"/> Texto25</p> <p>Provincia: <input type="text"/> Texto15</p> <p>Débito: <input type="text"/> Número</p> <p>Crédito máx: <input type="text"/> Número</p> <p>Tlf.: <input type="text"/> Texto15</p>
Nombre:	<input type="text"/> Texto15	CIF:	<input type="text"/> Texto10																																
Apellidos:	<input type="text"/> Texto35																																		
Domicilio:	<input type="text"/> Texto45																																		
Artículo	Precio	Cantidad	Importe																																
Texto20	<input type="text"/> Número	<input type="text"/> Número	<input type="text"/> Número																																
Subtotal:	<input type="text"/> Número																																		
IVA:	<input type="text"/> Decimal																																		
Total:	<input type="text"/> Número																																		

Figura 5. Compartición de datos. La factura comparte datos de clientes.

y de él sacaremos automáticamente los datos deseados. Esto resulta una gran ventaja, porque, por un lado vemos en cada factura todos los datos que necesitamos, y por otro, no tendremos que guardar en cada factura todos los datos, sino que nos bastará con guardar sus datos propios, así como referencias a aquellos otros formularios de los que toma datos. En el caso de las facturas, podemos decir que una factura es un formulario contenedor y un cliente es un formulario contenido. En otras palabras, evitamos redundancias.

Por otro lado, la factura puede contener cualesquiera datos de Clientes, pero en ningún caso puede pretender tomar datos que no existen en el formulario de Clientes. Por ejemplo, si quisieramos que en cada factura apareciese la edad del cliente, la edad no la podríamos tomar del formulario de clientes, puesto que no existe en él.

-----O-----

La segunda posibilidad que comentamos, era tener sólo formularios de facturas, pero no de clientes. En un caso como éste, evitamos repetir los datos de los clientes de las facturas en otro formulario aparte de facturas. Sin embargo, esto tiene un problema con respecto a la solución anterior: si un cliente tiene cincuenta facturas, sus datos aparecerán repetidos cincuenta veces, una en cada factura; mientras que en la solución anterior, tendremos los datos del cliente en un formulario de clientes, y cada factura contendrá únicamente una referencia a tales datos, con lo que tendremos una sola vez los datos del cliente, y cincuenta referencias a tales datos.

Por tanto, antes de repetir montones de veces la misma información, resulta más beneficioso, crear un formulario aparte, y poner referencias a él.

Por otro lado, un formulario puede referenciar a más de uno. O sea, un formulario puede

Cómo diseñar Bases de Datos partiendo de Formularios.

contener varios otros formularios. El siguiente ejemplo ilustra cómo un albarán puede contener datos de clientes y de paquetes de viajes.

El diagrama muestra la estructura de un formulario de albarán. El formulario principal se titula "Albarán". Dentro de él, se incluyen tres formularios secundarios:

- Cliente:** Un cuadro azul que contiene campos para Nombre (Texto15), CIF (Texto10), Apellidos (Texto35) y Domicilio (Texto45).
- Paquete de viajes:** Un cuadro verde con trama de rejilla que contiene campos para Código (Texto5), Nombre (Texto15) y Precio (Número).
- Cliente:** Un cuadro gris que contiene campos para Nombre (Texto15), CIF (Texto10), Apellidos (Texto35), Domicilio (Texto45), C.P. (Texto5), Localidad (Texto25), Provincia (Texto15), Débito (Número), Crédito máx. (Número) y Tlf. (Texto15).

Además, el formulario principal "Albarán" tiene campos para N.º (Número), Fecha (formato / /), IVA (Decimal) y Total (Número).

Figura 6. Cómo los apuntes están en blanco y negro, y los colores no se diferencian mucho, además de colores distintos usaremos tramas de fondo distintas.

De esta forma, un albarán contendrá datos procedentes de paquetes de viajes y de clientes. De nuevo, en realidad, lo que contendrá serán referencias a los formularios concretos de paquetes de viajes y de clientes a que hace referencia, con lo que no se repiten datos. Además, nótese que utilizamos colores y/o tramas diferentes para datos de clientes y datos de paquetes de viajes. De esta manera, los clientes tienen asociado el color azul, mientras que los paquetes de viajes tienen asociado el verde con trama de rejilla. Esta diferenciación de colores es muy útil a la hora de distinguir la procedencia de los datos: siempre que cualquier otro formulario tome datos de clientes, los meterá en un recuadro azul. **Nota:** bajo ciertas circunstancias puede ser necesario meter datos de más de un mismo tipo de formularios dentro de otro, con lo cual deberían de tener diferentes colores para hacer patente este hecho. No obstante, esta situación no la trataremos en nuestro estudio.

2.3 Compartir datos en un grupo de repetición.

En otras situaciones, la compartición de datos se produce dentro de un grupo de repetición. Retomemos el ejemplo de la figura 5. Y supongamos que tenemos un formulario en el que se recoge información sobre los artículos, tal y como aparece en la siguiente figura 7.

<u>Artículo</u>	
Nombre:	Texto15
Precio:	Número
Stock actual:	Número
Stock mínimo:	Número
Stock máximo:	Número

Figura 7. Formulario de artículos.

En este caso, las facturas, que tenían varios datos correspondientes a los artículos vendidos, deben tomar tales datos de los formularios de facturas, con objeto de evitar tener que repetir tales datos. De esta manera, el formulario de facturas quedaría como en la figura 8:

<u>Factura</u>																	
Nº:	Número																
Fecha:	/ /																
Cliente:																	
Nombre:	Texto15																
CIF:	Texto10																
Apellidos:	Texto35																
Domicilio:	Texto45																
<table border="1"><thead><tr><th>Artículo</th><th>Precio</th><th>Cantidad</th><th>Importe</th></tr></thead><tbody><tr><td>Texto20</td><td>Número</td><td>Número</td><td>Número</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>		Artículo	Precio	Cantidad	Importe	Texto20	Número	Número	Número								
Artículo	Precio	Cantidad	Importe														
Texto20	Número	Número	Número														
Subtotal:	Número																
IVA:	Decimal																
Tlf.:	Texto15																
Total:	Número																

Figura 8. Compartición de datos. La factura comparte datos de clientes.

De esta manera, estamos consiguiendo evitar tener que repetir datos en las facturas, ya que estamos diciendo que: «en una factura, los datos de cliente proceden de los formularios de clientes, y que los datos de Artículo y su precio, proceden del formulario de Artículos». De esta manera, cuando todo esto lo pasemos a un ordenador, el ordenador establecerá automáticamente conexiones para evitarnos tener que escribir repetidamente los mismos datos.

Siguiendo este mismo criterio, nuestro ejemplo del alumno que se matriculaba en varias asignaturas, quedaría como sigue:

<u>Alumno</u>		 Foto														
Nombre:	<input type="text" value="Texto15"/>															
Apellidos:	<input type="text" value="Texto30"/>															
D.N.I.:	<input type="text" value="Texto10"/>															
Domicilio:	<input type="text" value="Texto40"/>		C.P.: <input type="text" value="Número"/>													
Teléfono:	<input type="text" value="Texto15"/>															
Nacionalidad:	<input type="text" value="Texto15"/>		Fecha nac.: <input type="text" value="/ /"/>													
<u>Asignaturas matriculadas</u>																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #e6f2ff;">Nombre de asignatura</th> <th style="background-color: #e6f2ff;">Precio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="background-color: #e6f2ff;">Texto30</td> <td style="background-color: #e6f2ff;"><input type="text" value="Número"/></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e6f2ff;"></td> <td style="background-color: #e6f2ff;"></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e6f2ff;"></td> <td style="background-color: #e6f2ff;"></td> </tr> </tbody> </table>		Nombre de asignatura	Precio	Texto30	<input type="text" value="Número"/>											
Nombre de asignatura	Precio															
Texto30	<input type="text" value="Número"/>															
<u>Asignaturas</u>																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #ffffcc;">Nombre:</td> <td style="background-color: #ffffcc;"><input type="text" value="Texto15"/></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ffffcc;">Precio:</td> <td style="background-color: #ffffcc;"><input type="text" value="Número"/></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ffffcc;">Créditos:</td> <td style="background-color: #ffffcc;"><input type="text" value="Número"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Área:</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #ffffcc;">Nombre:</td> <td style="background-color: #ffffcc;"><input type="text" value="Texto25"/></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ffffcc;">Dpto.:</td> <td style="background-color: #ffffcc;"><input type="text" value="Texto25"/></td> </tr> </table> </td> </tr> </table>			Nombre:	<input type="text" value="Texto15"/>	Precio:	<input type="text" value="Número"/>	Créditos:	<input type="text" value="Número"/>	Área:		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #ffffcc;">Nombre:</td> <td style="background-color: #ffffcc;"><input type="text" value="Texto25"/></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ffffcc;">Dpto.:</td> <td style="background-color: #ffffcc;"><input type="text" value="Texto25"/></td> </tr> </table>		Nombre:	<input type="text" value="Texto25"/>	Dpto.:	<input type="text" value="Texto25"/>
Nombre:	<input type="text" value="Texto15"/>															
Precio:	<input type="text" value="Número"/>															
Créditos:	<input type="text" value="Número"/>															
Área:																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #ffffcc;">Nombre:</td> <td style="background-color: #ffffcc;"><input type="text" value="Texto25"/></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ffffcc;">Dpto.:</td> <td style="background-color: #ffffcc;"><input type="text" value="Texto25"/></td> </tr> </table>		Nombre:	<input type="text" value="Texto25"/>	Dpto.:	<input type="text" value="Texto25"/>											
Nombre:	<input type="text" value="Texto25"/>															
Dpto.:	<input type="text" value="Texto25"/>															
<u>Área:</u>																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #ffffcc;">Nombre:</td> <td style="background-color: #ffffcc;"><input type="text" value="Texto15"/></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ffffcc;">Dpto.:</td> <td style="background-color: #ffffcc;"><input type="text" value="Texto25"/></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ffffcc;">Director:</td> <td style="background-color: #ffffcc;"><input type="text" value="Texto25"/></td> </tr> </table>			Nombre:	<input type="text" value="Texto15"/>	Dpto.:	<input type="text" value="Texto25"/>	Director:	<input type="text" value="Texto25"/>								
Nombre:	<input type="text" value="Texto15"/>															
Dpto.:	<input type="text" value="Texto25"/>															
Director:	<input type="text" value="Texto25"/>															

En este ejemplo, vemos que necesitamos un archivo de formularios para controlar los alumnos y las asignaturas en que están matriculados, y además tenemos otros dos archivos: uno para controlar las asignaturas y otro para controlar las distintas área en que se divide la docencia universitaria. Además, vemos que en el formulario de asignaturas aparecen datos procedentes del formulario de áreas, y que en el formulario de alumnos hay una lista de datos referentes a asignaturas. De nuevo, empleando los códigos de colores, sabemos cuando estamos tomando datos de algún formulario (y evitamos las repeticiones), y cuando será necesario meter los datos directamente.

-----O-----

Hay otras situaciones en las que en un formulario se pueden meter datos procedentes de otro, y éste otro posee datos que, a su vez, proceden de otro. En el siguiente ejemplo se muestra qué sucede cuando cada Artículo contiene información referente a su Proveedor, y en las Facturas queremos tener información del artículo y de su proveedor. Ver figura 10.

En este ejemplo, vemos que el Artículo toma datos del proveedor. Después, en la factura metemos datos **SÓLO** de Artículo, entre ellos el nombre del proveedor que hay en el formulario de artículos. Claro está, según este esquema, un artículo sólo se suministra a través de un proveedor, o sea, a través del que aparece en su formulario.

Otra posibilidad es la que aparece en la figura siguiente (11). En esta otra figura tenemos

Cómo diseñar Bases de Datos partiendo de Formularios.

una situación distinta, según la que un artículo puede ser suministrado por varios proveedores, y en cada factura nos interesa saber qué proveedor ha suministrado cada artículo vendido. En tal caso, los Artículos no toman datos de Proveedores, pero las facturas toman datos de Artículos y de Proveedores. La situación aparece representada en la figura 11.

<u>Factura</u>																					
Nº:	<input type="text"/>																				
Fecha:	/ /																				
<u>Cliente:</u>																					
Nombre:	<input type="text"/>																				
CIF:	<input type="text"/>																				
Apellidos:	<input type="text"/>																				
Domicilio:	<input type="text"/>																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Artículo</th> <th>Proveedor</th> <th>Precio</th> <th>Cantidad</th> <th>Importe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> </tbody> </table>		Artículo	Proveedor	Precio	Cantidad	Importe	<input type="text"/>														
Artículo	Proveedor	Precio	Cantidad	Importe																	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																	
<p style="text-align: right;">Subtotal: <input type="text"/></p> <p style="text-align: right;">IVA: <input type="text"/></p> <p style="text-align: right;">Total: <input type="text"/></p>																					
<u>Artículo</u>																					
Nombre:	<input type="text"/>																				
Precio:	<input type="text"/>																				
Stock actual:	<input type="text"/>																				
Stock mínimo:	<input type="text"/>																				
Stock máximo:	<input type="text"/>																				
<u>Proveedor:</u>																					
Nombre:	<input type="text"/>																				
<u>Proveedor</u>																					
Nombre:	<input type="text"/>																				
Apellidos:	<input type="text"/>																				
CIF:	<input type="text"/>																				

Figura 10. La factura contiene datos únicamente de Artículos y Clientes.

<u>Factura</u>	<u>Artículo</u>																				
Nº: <input type="text"/> Número	Nombre: <input type="text"/> Texto15																				
Fecha: <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/> Número	Precio: <input type="text"/> Número																				
Cliente:																					
Nombre: <input type="text"/> Texto15 CIF: <input type="text"/> Texto10																					
Apellidos: <input type="text"/> Texto35																					
Domicilio: <input type="text"/> Texto45																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Artículo</th> <th>Proveedor</th> <th>Precio</th> <th>Cantidad</th> <th>Importe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Texto20</td> <td>Texto15</td> <td>Número</td> <td>Número</td> <td>Número</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Artículo	Proveedor	Precio	Cantidad	Importe	Texto20	Texto15	Número	Número	Número										
Artículo	Proveedor	Precio	Cantidad	Importe																	
Texto20	Texto15	Número	Número	Número																	
Subtotal: <input type="text"/> Número																					
IVA: <input type="text"/> Decimal																					
Total: <input type="text"/> Número																					
Tlf: <input type="text"/> Texto15	<u>Proveedor</u> Nombre: <input type="text"/> Texto15 Apellidos: <input type="text"/> Texto35 CIF: <input type="text"/> Texto10																				

Figura 11. La factura contiene datos de Clientes, Artículos y Proveedores.

Cómo diseñar Bases de Datos partiendo de Formularios.

La forma en que se diseñen las facturas dependerá de la forma de funcionamiento de la empresa. No es algo que debamos decidir nosotros en el momento de crear los diseños y los formularios, sino que es necesario aprender como funciona la empresa, qué formularios e impresos se manejan, saber con qué criterios se gestiona la información, etc. En general, cuando entramos a trabajar para una empresa, ésta ya posee una serie de formularios que suele utilizar a diario. Nuestro objetivo debe ser familiarizarnos con todos esos papeles para rediseñarlos de acuerdo con los criterios que estamos viendo en este capítulo.

2.4 Algunas veces los datos se pueden ver desde varios puntos de vista.

Con lo que hemos visto hasta ahora, hemos conseguido representar mediante diseños de formularios, la forma de funcionamiento de la empresa. Resumiendo, básicamente hemos hecho dos cosas:

- Insertar datos de un formulario dentro de otro.
- Insertar una lista de datos dentro de un formulario.

A su vez, estos dos métodos se pueden combinar entre sí para formar situaciones más complejas, como las de las figuras 8, 10 u 11.

En este epígrafe vamos a tratar aquellas situaciones en las que dos formularios comparten datos entre sí. P.ej., supongamos que estamos trabajando en una empresa de venta de maquinaria

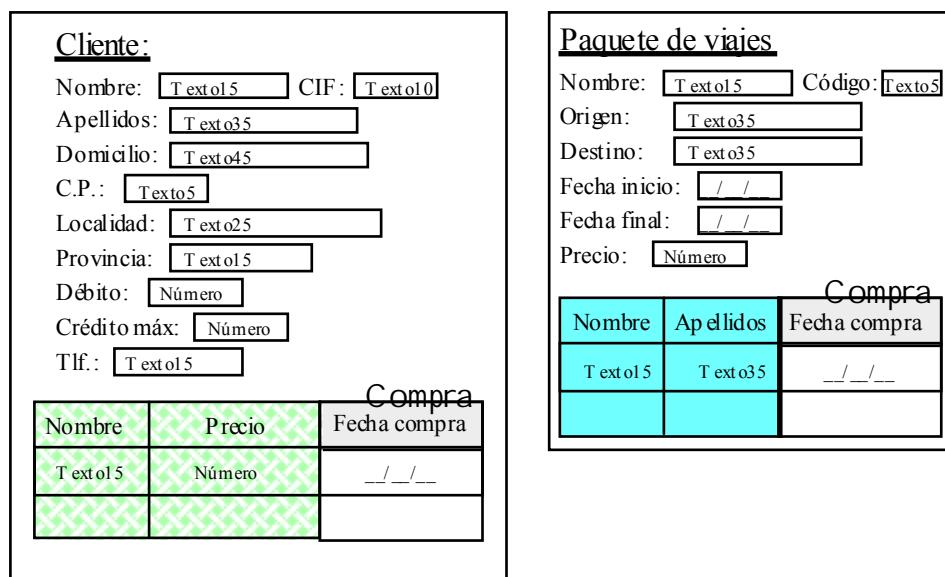


Figura 12. Clientes y paquetes de viajes en una relación mutua Compra, de forma que un Cliente compra varios paquetes, y un paquete es comprado por, mientras más clientes, mejor.

Cómo diseñar Bases de Datos partiendo de Formularios.

y mobiliario de hostelería (frigoríficos, congeladores, máquinas de café, mostradores, etc.) un formulario de cliente contiene una lista de todas las máquinas que ha comprado, mientras que la ficha de la máquina contiene los datos del cliente que la posee. Claro está, en este caso, tenemos que la relación existente entre máquinas y clientes es única, aunque aparezca representada en dos formularios diferentes. En una situación tal hay que identificar esa relación, para indicar en ambos formularios que se trata de la misma relación. Esto lo haremos colocando encima del cuadro de color una palabra con la que identificaremos dicha relación; esta palabra la colocaremos en un tipo de letra especial para que quede bien claro. El ejemplo propuesto de los clientes y las máquinas quedaría como sigue en la figura 12.

Hay otras situaciones en las que ambos formularios poseen una lista con datos del otro. P.ej., supongamos una agencia de viajes de implantación nacional, y que, entre otras muchas cosas, quiere controlar a sus clientes y los paquetes de viajes. Para ello, utiliza dos formularios, uno de clientes y otro de paquetes, de manera que en el de clientes quiere tener registrados todos los paquetes que ha comprado a lo largo del tiempo, y además, en cada formulario de un paquete quiere tener registrados todos los clientes que lo compraron. Además, en ambos formularios quiere tener registrada la fecha en que se efectuó el pago.

Los formularios quedarían simplemente como aparece en la figura 13.

Máquina	Posesión	Cliente:												
Nº serie: <input type="text"/>		Nombre: <input type="text"/> CIF: <input type="text"/>												
Fecha venta: <input type="text"/>		Apellidos: <input type="text"/>												
Modelo: <input type="text"/>		Domicilio: <input type="text"/>												
Posesión		C.P.: <input type="text"/>												
Cliente:		Localidad: <input type="text"/>												
Nombre: <input type="text"/> CIF: <input type="text"/>		Provincia: <input type="text"/>												
Apellidos: <input type="text"/>		Débito: <input type="text"/>												
Domicilio: <input type="text"/>		Crédito máx: <input type="text"/>												
Precio: <input type="text"/>		Tlf.: <input type="text"/>												
Regalos realizados: <input type="text"/>		Posesión												
		<table border="1"><thead><tr><th>Modelo</th><th>Nº serie</th><th>Fecha venta</th></tr></thead><tbody><tr><td><input type="text"/></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>	Modelo	Nº serie	Fecha venta	<input type="text"/>								
Modelo	Nº serie	Fecha venta												
<input type="text"/>														

Figura 13. En este ejemplo, un cliente posee varias máquinas, y cada máquina pertenece a un sólo cliente. La relación se llama Posesión.

Por supuesto, todos estos métodos que estamos viendo se pueden mezclar entre sí, y en un mismo formulario pueden aparecer distintas situaciones. En el siguiente punto vamos a examinar un ejercicio completo, de manera que nuestro objetivo será crear los formularios que le solucionen el problema a la empresa.

3 Un ejercicio completo.

En este ejercicio vamos a modelar parte del funcionamiento de una **AGENCIA DE VIAJES**.

En nuestra Agencia de Viajes ponemos a disposición de nuestros **Clientes** una serie de ofertas en forma de **Paquetes de Viajes**, que están compuestos por uno o varios **Viajes**, así como por la estancia en uno o varios **Hoteles**. Para cada uno de los **Viajes** y **Hoteles** englobados en un Paquete queremos controlar la *Fecha* y *Hora* de salida de cada vuelo, tren o autobús, así como el *Día* de llegada y de salida, y el *Régimen* de estancia. Un **Paquete de Viajes** tiene asociado un *NOMBRE*, un *Precio* y una *Vigencia*, que vendrá determinada por dos fechas. También nos interesa saber la *Fecha* en que cada **Cliente** compró cada **Paquete de viajes**.

En cuanto a los **Hoteles**, nos interesa controlar el *Nombre del hotel*, la *Ciudad* en que está, el *País*, el *Cupo* de habitaciones que nos tienen reservadas, y el *Precio* con que nos dan las *Simples* y las *Dobles*. También queremos saber qué *Porcentaje* nos cargan el época de temporada alta.

Los **Viajes** poseen un *Destino* y un *Precio*.

Para cada **Cliente**, sólo nos interesa controlar las **Facturas** que tiene pendientes de emisión, supuesto que, en el momento en que se emiten, el cliente las paga, y deja de tener sentido el controlarlas informáticamente. Cada **Factura** constará de un grupo de **Líneas de detalle**.

No obstante lo comentado respecto a los **Paquetes de viajes**, un **Cliente** también puede contratar **Viajes** sueltos (sólo desplazamiento), y/u **Hoteles** sueltos.

Por otro lado, cada Viaje tiene lugar a través de una **Compañía** concreta, de las que queremos controlar su *Nombre*, *Dirección*, *Volúmen de pasajeros* al año, *Nacionalidad*, *Teléfono*, y *Nombre del responsable*. Una **Compañía** puede ser de tres tipos fundamentalmente: **Aérea**, **Ferroviaria**, y de **Autobuses**. Para cada una de ellas queremos extender la información anterior dependiendo de su tipo.

Para las aéreas queremos saber si son *nacionales* o *internacionales*, cuál es el *Número* de pasajeros del avión más grande de que disponen, el *Número de aviones* de que consta su flota, y si efectúa o no vuelos *charter*.

Para las ferroviarias nos interesa saber cuál es su *tren más veloz*, y la *línea* que cubre dicho tren. También queremos saber si cubre sólo líneas de *cercanías*, *regionales*, *nacionales*, o *internacionales*.

En cuanto a los autobuses, nos interesa saber si disponen de *medios de seguridad* excepcionales o no, así como las características de sus autobuses: *aire acondicionado*, *equipo de alta fidelidad*, *televisión*, *video*, etc.

Se pide diseñar los formularios en blanco necesarios para controlar todo lo expuesto. Compartir datos siempre que sea posible.

Cómo diseñar Bases de Datos partiendo de Formularios.

<p>Ciudadanos:</p> <p>Nombre: <input type="text"/> NIF: <input type="text"/></p> <p>Apellidos: <input type="text"/></p> <p>Dirección: <input type="text"/></p> <p>Teléfono: <input type="text"/></p> <p>Hoteles:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Categoría</th> <th>Fecha llegada</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Texto15</td> <td>Texto5</td> <td>__ / __ / __</td> </tr> </tbody> </table> <p>Viajes:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Origen</th> <th>Destino</th> <th>Compañía</th> <th>Salida</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Texto20</td> <td>Texto20</td> <td>Texto15</td> <td>__ / __ / __</td> </tr> </tbody> </table> <p>Paquetes de viajes:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Compra</th> </tr> <tr> <th>Nombre</th> <th>Fecha compra</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Textol5</td> <td>__ / __ / __</td> </tr> </tbody> </table>	Nombre	Categoría	Fecha llegada	Texto15	Texto5	__ / __ / __	Origen	Destino	Compañía	Salida	Texto20	Texto20	Texto15	__ / __ / __	Compra		Nombre	Fecha compra	Textol5	__ / __ / __	<p>Hoteles:</p> <p>Código: <input type="text"/></p> <p>Nombre: <input type="text"/> País: <input type="text"/></p> <p>Dirección: <input type="text"/></p> <p>Localidad: <input type="text"/></p> <p>Categoría: <input type="text"/> Cupo: <input type="text"/></p> <p>Simple: <input type="text"/> Doble: <input type="text"/></p> <p>Recargo temporal: <input type="text"/></p> <p>Compañías:</p> <p>Nombre: <input type="text"/> País: <input type="text"/></p> <p>Dirección: <input type="text"/></p> <p>Teléfono: <input type="text"/></p> <p>Responsable: <input type="text"/></p> <p>Volumen anual de pasajeros: <input type="text"/></p>								
Nombre	Categoría	Fecha llegada																											
Texto15	Texto5	__ / __ / __																											
Origen	Destino	Compañía	Salida																										
Texto20	Texto20	Texto15	__ / __ / __																										
Compra																													
Nombre	Fecha compra																												
Textol5	__ / __ / __																												
<p>Paquetes de viajes</p> <p>Nombre: <input type="text"/> Precio: <input type="text"/></p> <p>Comienzo: <input type="text"/> / <input type="text"/></p> <p>Final: <input type="text"/> / <input type="text"/></p> <p>Hoteles:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Categoría</th> <th>Llegada</th> <th>Salida</th> <th>Régimen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Textol5</td> <td>Textb5</td> <td>__ / __</td> <td>__ / __</td> <td>__ / __</td> </tr> </tbody> </table> <p>Viajes:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Origen</th> <th>Destino</th> <th>Compañía</th> <th>Salida</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Texto20</td> <td>Texto20</td> <td>Textol5</td> <td>__ / __ / __</td> </tr> </tbody> </table> <p>Clientes:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Compra</th> </tr> <tr> <th>Nombre</th> <th>Apellidos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Texto15</td> <td>Texto35</td> </tr> </tbody> </table>	Nombre	Categoría	Llegada	Salida	Régimen	Textol5	Textb5	__ / __	__ / __	__ / __	Origen	Destino	Compañía	Salida	Texto20	Texto20	Textol5	__ / __ / __	Compra		Nombre	Apellidos	Texto15	Texto35	<p>Factura</p> <p>Número: <input type="text"/></p> <p>Fecha: <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/></p> <p>Cliente:</p> <p>Nombre: <input type="text"/> NIF: <input type="text"/></p> <p>Apellidos: <input type="text"/></p> <p>Dirección: <input type="text"/></p> <p>Detalles:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Importe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Texto25</td> <td><input type="text"/></td> </tr> </tbody> </table> <p>Subtotal: <input type="text"/> IVA: <input type="text"/> Total: <input type="text"/></p>	Descripción	Importe	Texto25	<input type="text"/>
Nombre	Categoría	Llegada	Salida	Régimen																									
Textol5	Textb5	__ / __	__ / __	__ / __																									
Origen	Destino	Compañía	Salida																										
Texto20	Texto20	Textol5	__ / __ / __																										
Compra																													
Nombre	Apellidos																												
Texto15	Texto35																												
Descripción	Importe																												
Texto25	<input type="text"/>																												

3.1 La solución.

Cómo diseñar Bases de Datos partiendo de Formularios.

A continuación aparecen todos los formularios necesarios. Para facilitar la comprensión, no hemos diseñado todavía los formularios de las distintas compañías de viajes, que los dejamos para después.

Como puede verse en este ejemplo, y tal y como se nos pedía, tenemos un formulario de clientes, que contiene datos procedentes de un formulario de paquetes de viajes, otros datos procedentes de hoteles, y datos de viajes independientes. ¿Por qué se ha creado un formulario de Hoteles, y no uno de Viajes? Si quisieramos, se podría haber creado un formulario de viajes, pero dado que se quieren registrar pocos datos relativos a cada viaje independiente, éstos se ponen directamente en el formulario de Clientes (y también en el de paquetes de viajes). Sin embargo, dado que queremos guardar mucha más información relativa a un Hotel, se ha decidido tener un formulario exclusivamente para registrar los Hoteles. Todo depende de la forma de trabajar de la empresa.

Lo que sí es cierto, es que cada viaje tiene una compañía de viajes asociada, y por tanto, creamos otro formulario para gestionar las compañías. Si a todo esto, añadimos que también se quieren controlar las facturas, resulta que tenemos 5 tipos de formularios: Clientes, Paquetes de viajes, Hoteles, Compañías de viajes y Facturas.

Una vez decididos los formularios, ya sólo se trata de meter en ellos los datos que se nos piden, teniendo especial cuidado en relacionar los datos de un formulario con los de otro. En este sentido, nótese como los paquetes de viajes y los clientes se hacen referencia mutuamente mediante la compartición de datos denominada Compra.

Por último, lo único que nos queda por solucionar es la creación de formularios para los distintos tipos de compañías de viajes: Aérea, Ferroviaria y de Autobuses. Básicamente tenemos dos soluciones: i) sustituir el diseño de Compañías por otros tres diseños: uno para las aéreas, otro para las ferroviarias y otro para las de autobuses; y ii) crear otros tres diseños, además del que ya tenemos de compañías, y en cada uno de los tres diseños creados, metemos tanto los datos generales (del formulario Compañías), como los suyos propios dependiendo de su tipo.

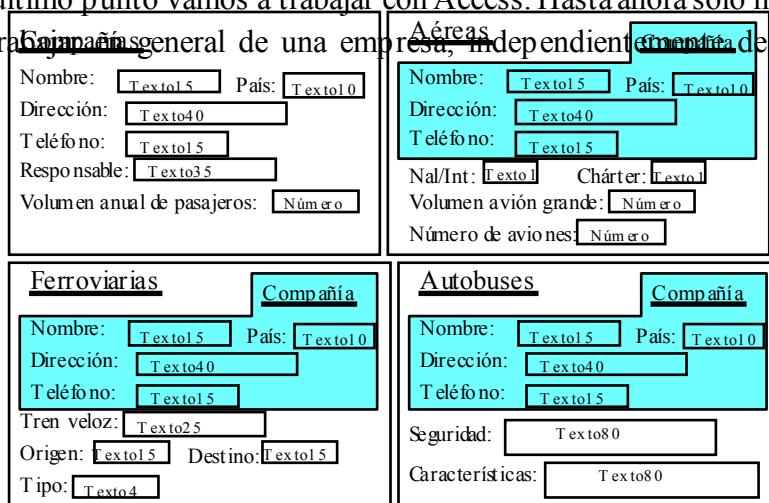
Optaremos por esta última solución (la ii)), cuya solución puede verse en la siguiente figura.

¿Por qué se ha elegido esta segunda opción? Muy sencillo, porque los datos de viajes refieren a las compañías sin distinguir el tipo. Por tanto, si no lo hacemos así, si queremos saber, p.ej., el país de la compañía que organiza un viaje, a partir de los datos del viaje, no sabríamos a qué tipo de formulario dirigirnos, ¿a uno *Aéreo*, *Ferroviario*, o *de Autobuses*? Para evitar este problema, nos dirigimos directamente al formulario de **Compañías**.

en general.

4 Al final hay que recurrir a tablas de Access.

En este último punto vamos a trabajar con Access. Hasta ahora sólo nos hemos referido a la forma de trabajo más general de una empresa, independientemente de que haya a o no



ordenadores. Nuestra tarea en este punto será traducir todos los formularios de gestión manual que hemos definido en puntos anteriores, a tablas que sigan un modelo relacional, esto es, que puedan guardarse en una base de datos como Access.

Para realizar este punto, hay que tener un buen dominio del modelo relacional. Básicamente hay que conocer en profundidad los conceptos de tabla, campo, tipo de datos, clave principal, clave foránea y relación. A partir de tales conceptos, vamos a convertir todos los

Cómo diseñar Bases de Datos partiendo de Formularios.

formularios en tablas. Para ilustrar el procedimiento de conversión, vamos a centrarnos en el último ejercicio propuesto; no obstante, para facilitar la comprensión, dejaremos aparte el tema de los distintos tipos de compañías, y nos centraremos únicamente en pasar a tablas los formularios de **Clientes**, **Paquetes de viajes**, **Hoteles**, **Facturas** y **Compañías**.

Paso 1.

El primer paso que hay que efectuar, antes de efectuar conversión alguna, es seleccionar la clave principal de cada uno de los diseños que hayamos realizado. Recordemos que la clave principal es un conjunto de campos cuyos valores nunca van a aparecer dos veces en distintos formularios.

A menudo, se suele seleccionar como clave principal, aquel conjunto de campos por el que ordenaríamos los formularios de tenerlos que guardar en un archivo manual. En nuestro caso, seleccionaremos las siguientes claves principales:

- **Clientes**: *NIF*.
- **Paquetes de viajes**: *Nombre*.
- **Hoteles**: *Código*.
- **Facturas**: *Número*.
- **Compañías**: *Nombre*.

Paso 2.

Cada diseño que hayamos hecho, da lugar a una tabla que tiene el mismo nombre que su diseño. Cada tabla contendrá los campos que su diseño contiene de forma directa, siendo el tipo de cada campo el que se haya puesto en el diseño del formulario. Especial cuidado hay que prestar en poner la longitud de los campos de tipo textual. La clave de cada tabla será la misma que la del diseño. En nuestro caso se tendrían las siguientes tablas (las claves se han puesto subrayadas):

- **Clientes**: *NIF*, *Nombre*, *Apellidos*, *Dirección*, *Teléfono*.
- **Paquetes de viajes**: *Nombre*, *Precio*, *Comienzo*, *Final*.
- **Hoteles**: *Código*, *Nombre*, *Dirección*, *Localidad*, *País*, *Categoría*, *Cupo*, *Simple*, *Doble*, *Recargo*.
- **Facturas**: *Número*, *Fecha*, *Subtotal*, *IVA*, *Total*.
- **Compañías**: *Nombre*, *Nombre*, *Dirección*, *Teléfono*, *País*, *Responsable*, *Volumen viajeros*.

Paso 3.

El siguiente paso consiste en establecer las relaciones más simples entre estas tablas. Con relaciones más básicas nos referimos a aquellas situaciones en que un formulario comparte datos de otro **fueras de un grupo de repetición**. En nuestro ejemplo, esto sólo ocurre en un caso: cuando las **Facturas** toman datos de los **Clientes**. En tal caso, la tabla del contenedor toma la clave del contenido; en otras palabras, incluimos en **Facturas** la clave de **Clientes**, con lo que **Facturas**

queda como:

- **Facturas**: Número, Fecha, Subtotal, IVA, Total, NIF Cliente*.

Las claves foráneas las marcaremos con un asterisco.

Paso 4.

A continuación, las contenciones recíprocas que aparecen en grupos de repetición (como Compra) se convierten en una tabla independiente, que contiene como campos, los siguientes:

- Las claves de los formularios en que se encuentre. Todos estos campos forman la clave principal.

- Cualesquier otros datos que la acompañen.

Si alguna de las dos contenciones no formase parte de un grupo de repetición, se trataría como en el paso 3.

En nuestro caso, Compra está contenida en los **Paquetes de viajes** y en los **Clientes**, (en ambos casos en grupos de repetición) por lo que deberá incluir *NIF Cliente* y el *Nombre del paquete*. Además, dado que en los **Clientes**, la Compra incluye la *Fecha de compra*, este campo también pasará a formar parte de la tabla generada. Así, tendremos:

- **Compra**: NIF Cliente*, Nombre paquete*, Fecha compra.

Paso 5.

Por último, los grupos de repetición que quedan, pueden ser de dos tipos, que se resuelven de forma distinta. Antes de nada, cuando aparece un grupo de repetición, esto es, una lista de cosas, hay que tener claro qué es lo que se intenta listar: en el caso de las **Facturas** queremos listas **Líneas de detalle**; en el caso de los **Clientes** queremos listar **Viajes** y **Hoteles**; y en el caso de los **Paquetes de viajes** queremos listar también **Viajes** y **Hoteles**. La cuestión es si lo que se quiere listar es ya una tabla o no. En el caso de listar los **Viajes** en un **Cliente**, resulta que **Viajes** no es una tabla, mientras que los **Hoteles** sí. En función de que se trate de un caso u otro, esto da lugar a dos posibilidades.

Paso 5.1.

Si en un grupo de repetición, lo que se quiere listar **NO** son, en esencia, datos de otra tabla, sea crea una nueva tabla, con el nombre que se crea más oportuno, y que contiene:

- La clave principal del formulario contenedor. Estos campos deben formar parte de la clave principal
- Los datos que se quieren listar, excepto aquellos que puedan proceder de otros formularios. Algunos de estos datos deben formar parte de la clave principal.
- La clave principal de aquellos formularios que contengan datos que también se quieran listar.

En nuestro caso, tenemos tres situaciones en las que aplicar este punto.

- 1) Una **Factura** contiene **Líneas de detalle**. En tal caso, tendremos la tabla **Detalles**, que

contendrá *Número Factura*, *Descripción* e *Importe*. O sea:

- **Detalles:** Número Factura*, Descripción, Importe.

2) Un **Cliente** contiene datos de **Viajes**. En tal caso, se crea la tabla **Viajes Clientes**, que contendrá *NIF cliente*, *Origen*, *Destino* y *Salida*. Además, como cada línea de esta lista contiene datos de una **Compañía** deviajes, incluiremos en **Viajes Clientes** la clave de dicha tabla, obteniendo:

- **Viajes Clientes:** NIF cliente*, Origen, Destino, Salida, Nombre Compañía*.

Como se ve, hemos escogido la fecha de *Salida* como campo que forma parte de la clave, porque suponemos que un mismo cliente no podrá compra dos viajes que tengan la misma fecha y hora de salida.

3) El caso de los **Paquetes de viajes** y los **Viajes** es análogo al caso anterior, resultando la tabla:

- **Viajes Paquetes:** Nombre Paquete*, Origen, Destino, Salida, Nombre Compañía*.

Paso 5.2.

En caso de que los datos que se listan **SÍ** sean, en esencia, datos de otra tabla, como ocurre con **Clientes** y **Hoteles**, hay que responderse a la pregunta:

«Ya sabemos que un **Cliente** puede tener muchos **Hoteles**, pero ¿puede un mismo **Hotel** aparecer en más de un **Cliente**?»

Si la respuesta es que sí, crearemos una tabla con un nombre adecuado, que contenga:

- La clave del formulario contenedor. Esta clave debe formar parte de la clave principal.
- La clave del formulario contenido. También debe formar parte de la clave principal.
- Cualesquiera otros datos que se quieran listar.

Si la respuesta es que no, todos estos datos irán a parar a la tabla del formulario contenido (excepto su clave principal que ya está incluida).

En el caso de los **Clientes** y **Hoteles** y **Paquetes de viajes** y **Hoteles**, la respuesta es, en ambos casos, que sí, dando lugar a las tablas:

- **Hoteles Clientes:** NIF Cliente*, Código*, Fecha llegada.

- **Hoteles Paquetes:** Nombre*, Código*, Fecha llegada.

De esta manera, el resultado completo quedaría como sigue:

- **Clientes:** NIF, Nombre, Apellidos, Dirección, Teléfono.

- **Paquetes de viajes:** Nombre, Precio, Comienzo, Final.

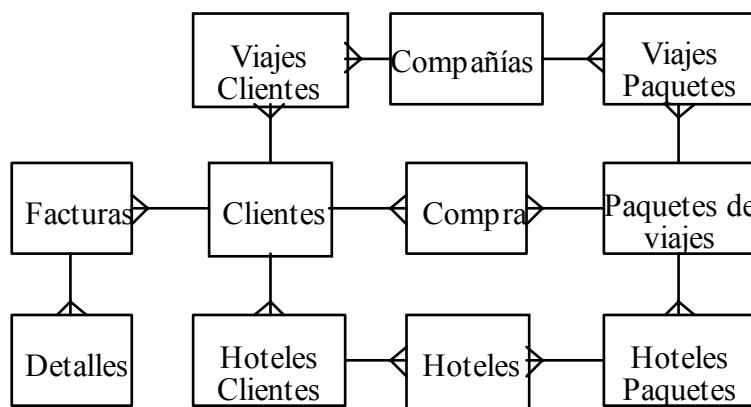
- **Hoteles:** Código, Nombre, Dirección, Localidad, País, Categoría, Cupo, Simple, Doble, Recargo.

- **Compañías:** Nombre, Nombre, Dirección, Teléfono, País, Responsable, Volumen viajeros.

Cómo diseñar Bases de Datos partiendo de Formularios.

- **Facturas**: Número, Fecha, Subtotal, IVA, Total, NIF Cliente*.
- **Compra**: NIF Cliente*, Nombre paquete*, Fecha compra.
- **Detalles**: Número Factura*, Descripción, Importe.
- **Viajes Clientes**: NIF cliente*, Origen, Destino, Salida, Nombre Compañía*.
- **Viajes Paquetes**: Nombre Paquete*, Origen, Destino, Salida, Nombre Compañía*.
- **Hoteles Clientes**: NIF Cliente*, Código*, Fecha llegada.
- **Hoteles Paquetes**: Nombre*, Código*, Fecha llegada.

Las relaciones vienen dadas por las claves foráneas, de manera que se tienen las siguientes relaciones:



No obstante las reglas dadas, la creación de formularios puede complicarse tanto como se quiera, con lo que pueden aparecer situaciones que no encajen en ninguna de las reglas aquí expuestas. De esta forma, aunque las reglas permiten solucionar la mayor parte de los casos, en algunas situaciones habrá que recurrir a la lógica y al razonamiento directo para poder obtener las tablas del modelo relacional.

El único problema que plantean los formularios de **Compañías Aéreas, Ferroviarias y de Autobuses** consiste en la selección de la clave según el paso 1. En este caso, la clave puede ser de nuevo el *Nombre*, ya que, al igual que no existirán dos compañías con el mismo nombre, menos aún coincidirán sus actividades (aéreas, ferroviarias o de autobuses). El único problema es que la clave sólo puede elegirse una vez seguidos los pasos 2 y 3, y no antes, ya que la clave coincide con la clave foránea de la tabla de la que coge datos (**Compañías**). La creación de las tablas se resuelve según el paso 2 y el paso 3, con lo que quedarían:

- **Aéreas**: Nombre*, Nacional, Chárter, Volumen mas grande, Número aviones.
- **Ferroviarias**: Nombre*, Tren veloz, Origen, Destino, Tipo.
- **De autobuses**: Nombre*, Seguridad, Características.

Este tipo de situaciones, aparece cuando un formulario es un caso particular de otro. En nuestro caso, un formulario de **Compañías Aérea** es un caso particular de **Compañía**. Por tanto,

Cómo diseñar Bases de Datos partiendo de Formularios.

la clave de *Compañías Aérea* debe ser la misma que la de *Compañías*.