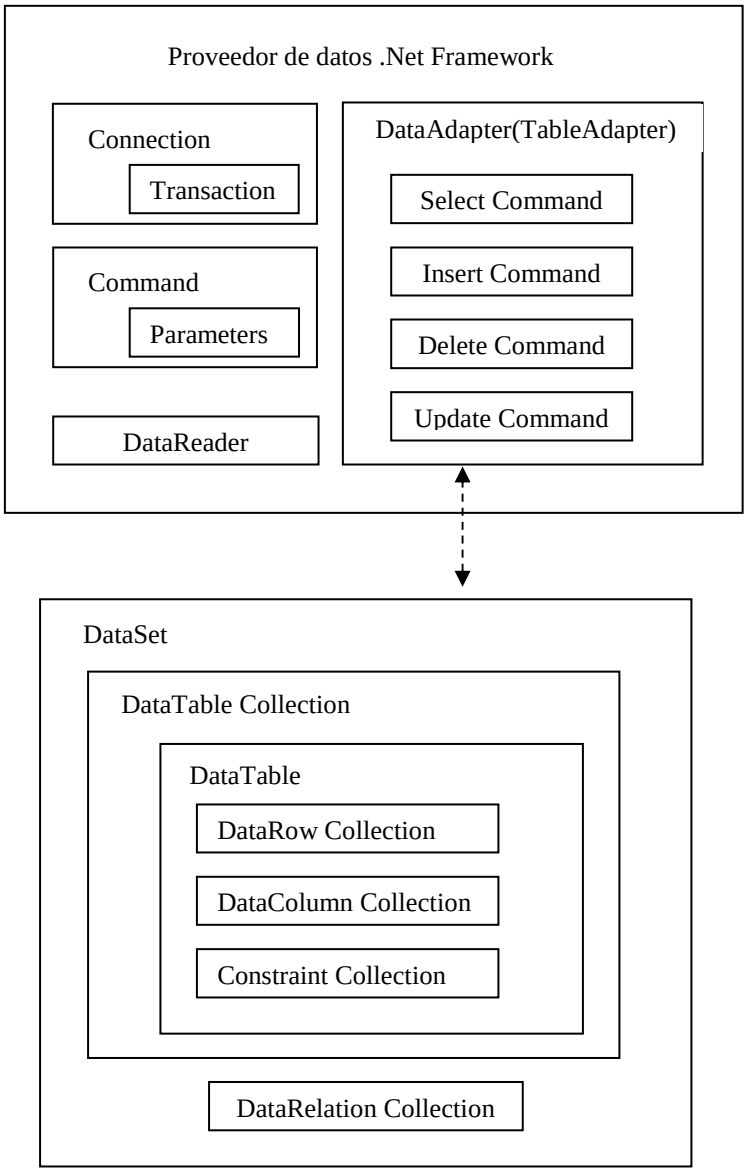
Conexión desde C# a una base de datos
en modo cliente servidor

1) Introducción a la tecnología ADO .Net

- La tecnología ADO .Net es la que brinda todos los elementos requeridos para acceder y trabajar con una base de datos.
- Consta de dos componentes principales: el **proveedor de datos de .Net Framework** y el **DataSet**:



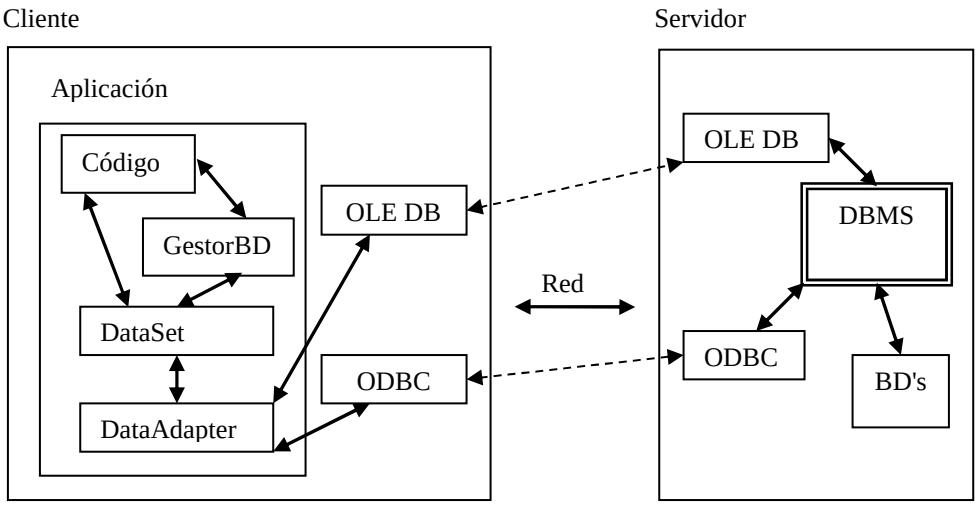
A continuación se detallan estos componentes:

- **Proveedor de datos de .Net Framework:** es un conjunto de objetos que permite el acceso a la fuente de datos y el intercambio de información entre ésta y la aplicación. Consta de los siguientes objetos:

- **Connection:** usado para conectarse a la base de datos y para el manejo de las transacciones de base de datos.
- **Command**: para definir las instrucciones SQL a aplicarse a la base de datos.
- **DataReader:** objeto para manejar un cursor read-only, forward-only definido sobre tablas de la base de datos (similar a los cursores básicos de Oracle).
- **DataAdapter:** sirve de puente entre la fuente de datos y el DataSet o el DataReader. Cuando se hace transferencia de información entre la aplicación y la fuente de datos (en uno u otro sentido), la misma debe pasar a través de este objeto.

– **DataSet:** es un objeto que sirve para almacenar y manipular datos planos, datos XML y datos relacionales. El DataSet reside en memoria central y puede contener tablas, columnas, restricciones, etc., como si se tratará de una base de datos en memoria secundaria. Normalmente se utiliza cuando se quieren combinar y relacionar datos procedentes de varios orígenes o cuando se quieren realizar procesamientos exhaustivos de datos sin necesidad de tener una conexión abierta con la fuente de datos, lo cual la libera para que la utilicen otros clientes.

- Conexión aplicación – BD usando ADO.Net



1) La aplicación solicita datos a la fuente por medio del *DataAdapter*. La fuente se los envía.
2) El *DataAdapter* se desconecta de la fuente de datos (en la mayoría de los casos).
3) La aplicación trabaja localmente con los datos (por medio del *DataReader* o del *DataSet*).
4) Si los datos se actualizaron (en cuyo caso se trabajó con el *DataSet*, ya que le *DataReader* no permite modificaciones a los datos), la aplicación se reconecta a la fuente de datos y le envía los datos por medio del *DataAdapter*.

Nota: Si se usa ODBC, primero se debe definir el DSN (Data Source Name) antes de intentar conectarse a la base de datos.

2) Organización del DataSet

- El DataSet se puede ver como una colección de tablas; en el extremo, puede ser una imagen de una base de datos completa, aunque como reside en memoria central, normalmente en el DataSet sólo se tiene una parte de la misma. El DataSet se desconecta de la base de datos en cuanto los datos se cargan en él; si hay cambios posteriores, se reconecta para actualizar las tablas correspondientes en la base de datos.

  NOTA: se debe incluir la siguiente declaración en el programa para poder usar estos objetos: `using System.Data;`

- Para usar objetos tipo DataSet se deben declarar variables de ese tipo, por ejemplo:

  ```
  Dataset DSGeneral;
  ```

- Para acceder a las tablas del DataSet se pueden usar variables de tipo **DataTable**, declaradas como en:

  ```
  DataTable tabla;
  ```

- A su vez, una tabla se puede ver como una colección de filas (tuplas) las cuales se pueden acceder con variables del tipo **DataRow**¸ declaradas como en:

  ```
  DataRow fila;
  ```

- De igual modo, una fila se puede ver como una colección de columnas (atributos) las cuales se pueden acceder con variables del tipo **DataColumn**¸ declaradas como en:

  ```
  DataColumn columna;
  ```

- Una vez declaradas las variables, el acceso a una tabla, fila o columna específica se puede hacer (respectivamente) con:

  ```
  tabla= dataset.Tables[índiceTabla] o
  tabla= dataset.Tables[nombreTabla],
  fila= tabla.Rows[índiceFila] o
  foreach (DataRow fila in tabla.Rows),
  columna= fila[índiceColumna] o columna= fila[nombreColumna]
  ```

- En todos los casos que aplica, el índice inicia a partir de **cero**.

3) Métodos y propiedades importantes de clases de ADO.NET

- **DataAdapter**:
  - **Fill(…)-** Agrega o actualiza filas en el DataSet especificado para que coincidan con las del origen de datos.
  - **Update(DataSet)** o **Update(DataSet.Tabla)-** Actualiza la fuente de datos con todos los cambios realizados en el DataSet. Si se usa la segunda opción, sólo se actualiza la "Tabla" indicada, perteneciente al DataSet.
  - **DeleteCommand-** Obtiene o establece una instrucción Delete o un procedimiento almacenado para eliminar registros de un DataSet.
  - **InsertCommand, UpdateCommand, SelectCommand-** Ídem a la anterior, sólo que para insertar, cambiar o seleccionar registros, respectivamente.

Las propiedades anteriores (que en realidad son objetos) tienen a su vez, las siguientes propiedades y métodos importantes:

- **CommandText-** para obtener o establecer el texto de la instrucción.
- **CommandType-** ídem para el tipo de instrucción (procedimiento almacenado, tabla o texto).
- **Parameters-** colección para almacenar y manipular los parámetros. Tiene un método **Add(Objeto)** para agregar parámetros a una instrucción SQL, y un método **Clear()** para limpiar la colección.

- **OleDb:** es una clase que contiene una serie de constructores para crear objetos de ADO.NET. Se puede usar para crear objetos requeridos en el procesamiento de una fuente de datos. Los principales constructores son:
  - **OleDbCommand-** para crear un objeto **Command**.
  - **OleDbConnection-** para crear un objeto **Connection**.
  - **OleDbDataAdapter-** para crear un objeto **DataAdapter**.
  - **OleDbDataReader-** para crear un objeto **DataReader**.
  - **OleDbParameter-** para crear un objeto **Parameter**. Se puede usar para crear parámetros que requiere la ejecución de una instrucción SQL o un procedimiento almacenado.
  - **OleDbTransaction-** para crear un objeto **Transaction**.

    NOTA: se debe incluir la siguiente declaración en el programa para poder usar estos objetos: `using System.Data.OleDb;`

- **SqlClient:** es una clase similar a la anterior, sólo que para trabajar con una base de datos de SQL Server.

- **DataSet**
  - **AcceptChanges()-** el DataSet va llevando el registro de todas las modificaciones que se han hecho en los datos que almacena. Al llamar a este método, actualiza completamente el DataSet, quedando registrados los datos tal y como están hasta el momento, perdiendo el rastro de todas las modificaciones que se les hayan hecho previamente.
  - **Clear():** para eliminar el contenido actual del DataSet.
  - **Tables[…]-** para acceder a una tabla del DataSet (ver: Organización del DataSet).

Visual C# (varios)

4) Biblioteca de componentes

1. Componentes no visuales

- Son otro de los tipos de componentes que ofrece Microsoft dentro de su tecnología COM. Tienen la misma filosofía que los componentes visuales de Visual C# (también conocidos como **controles**), salvo que no tienen una interfaz visual. Asimismo pueden ser usados en cualquier aplicación.
- Los componentes se guardan también como una biblioteca de enlace dinámico (.dll). El componente puede estar compuesto por **uno o más módulos de clase** en un proyecto Visual C#.Net.

2. Creación del componente no visual

- Creación del proyecto: seleccionar un proyecto nuevo **Biblioteca de clases (Class Library)**, darle nombre: (p. ej.: *GestorBD*), eliminar *clase1.vb*.
- Agregación de las clases del componente, por cada clase: menú breve del *Proyecto*, Agregar, Componente…, seleccionar plantilla Clase de componentes (Component Class), darle nombre (p. ej.: *GestorBD*, sin alterar el .cs), <Agregar>, en la ventana que se abre dar clic en: haga clic aquí para cambiar a la vista Código.
- Declaración de propiedades, métodos y eventos de cada clase del componente.
  - Se declaran como en cualquier clase de Visual C#.
- Compilación del componente: una vez que se han construido las clases, hay que compilarlos: menú Compilar, Generar *componente*. Guardar el proyecto (sin crear nuevo directorio). Esto genera el código correspondiente en un archivo *componente.dll* en el directorio bin/ Debug (o bin/ Release) del proyecto.

3. Prueba del componente no visual

- Se puede tener un proyecto de prueba que quede en la misma solución del componente o en una solución separada (nueva). Hay que recordar que el proyecto que usa a la biblioteca, se debe regenerar cada vez que se modifica y recompila el componente.
- Sea en un proyecto en la misma solución o en un proyecto separado, se debe agregar la referencia al ***.dll***: seleccionar el proyecto de prueba, menú breve, Agregar referencia…, pestaña Examinar**,** <Examinar…>**,** seleccionar el archivo .dll (que debe estar en el directorio bin/Debug (o bin/ Release) de la solución del componente), <Aceptar>.
- En el proyecto de prueba: declarar variable(s) –de preferencia con WithEvents para poder atrapar los eventos generados desde el componente– y crear objeto(s) de la(s) clase(s) del componente, programar, ejecutar.

5) Cadenas de conexión a bases de datos según el DBMS (empleando a GestorBD)

SQL Server

```
GestorBD = New GestorBD.GestorBD("SQLNCLI11","localhost"
             "Usuario_BD", "Password_BD", "NombreBD")
```

Access 2013

```
GestorBD = New GestorBD.GestorBD("Microsoft.ACE.OLEDB.12.0",
            "Admin", "", "Ruta_completa_de_la_BD")
```

Oracle

```
GestorBD = New GestorBD.GestorBD("MSDAORA", "Usuario_BD",
             "Password_BD", "oracle")
```

Donde:

`Usuario_BD` (SQL Server y Oracle): es la cuenta de la base de datos.
`Password_BD` (SQL Server y Oracle): es la contraseña respectiva.
`NombreBD` (SQL Server): es el nombre de la base de datos.
`Ruta_completa_de_la_BD` (Access): ruta donde se localiza la base de datos, desde la raíz del disco, **incluyendo el nombre de la base de datos**.