

## **FACULTAD DE INGENIERÍA**

Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas e  
Informática

Práctica Semana 11

# **Álgebra Relacional con Entity Framework**

Juan Yasser Lizarraga Condori  
Gesu Francisco Salavaldez Cusi  
Danny Ronaldo Macedo Ancori  
Daniel Benjamyn Prado Farfán

Curso: Diseño de Software

Cusco, 2025

---

---

---

## **I. INTRODUCCIÓN**

El álgebra relacional es una herramienta fundamental en la teoría de bases de datos, utilizada para describir cómo manipular y consultar datos de manera declarativa. En este informe se aplican tres operaciones unarias del álgebra relacional: elección, proyección y renombramiento, empleando la tecnología ADO.NET Entity Framework sobre las bases de datos Northwind y Pubs. El objetivo es demostrar cómo estas operaciones pueden ser implementadas eficientemente mediante consultas en LINQ.

## **II. OBJETIVOS**

- Comprender y aplicar las operaciones fundamentales del álgebra relacional: selección ( $\sigma$ ), proyección ( $\pi$ ) y renombramiento ( $\rho$ ).
- Utilizar ADO.NET Entity Framework para consultar y manipular datos de forma declarativa.
- Desarrollar habilidades para el trabajo colaborativo y la comunicación técnica.

## **III. HERRAMIENTAS UTILIZADAS**

- Visual Studio 2022
- .NET Framework / .NET Core
- ADO.NET Entity Framework (Database First)
- Bases de datos: Northwind y Pubs
- Lenguaje: C# con LINQ

## IV. DESARROLLO

### IV.01 Selección

Esta operación filtra filas de una tabla que cumplen con una condición específica.

- consultas de Selección usando la base de datos "PUBS"
  - Listar trabajos por nivel mayor igual a 180

```
0 referencias
protected void btnConsultas_Click(object sender, EventArgs e)
{
    var consulta = from p in pubs.jobs
                   where p.max_lvl >= 180
                   select p;
    gvConsulta.DataSource = consulta.ToList();
    gvConsulta.DataBind();
}
```

onivel ≥ 180 (Trabajos)

- Listar ventas por ID

```
0 referencias
protected void btnConsulta2_Click(object sender, EventArgs e)
{
    var consulta = from p in pubs.titles
                   select new {
                       p.title_id,
                       p.title,
                       p.type,
                       p.price
                   };
    gvConsulta2.DataSource = consulta.ToList();
    gvConsulta2.DataBind();
}
```

oid\_venta = 'V001' (Ventas)

### 3. Listar empleados por año de contratación

```
0 referencias
protected void btnConsultaE_Click(object sender, EventArgs e)
{
    DateTime fecha = new DateTime(1992, 08, 27);
    var consulta = from p in pubs.employee
                   where p.hire_date == fecha
                   select p;
    gvConsultaE.DataSource = consulta.ToList();
    gvConsultaE.DataBind();
}
```

$\sigma$ año\_contratación=2020(Empleados)

- Consulta de selección usando la base de datos "northwind"
  1. Botón uno: Pedidos con ShipCountry = 'Brazil'

```
0 referencias
protected void btnConsulta1_Click(object sender, EventArgs e)
{
    // SELECCIÓN: Pedidos enviados a Brasil
    var consulta = from p in northwind.Orders
                   where p.ShipCountry == "Brazil"
                   select p;

    gvDatos.DataSource = consulta.ToList();
    gvDatos.DataBind();
}
```

$\sigma$ ShipCountry='Brazil'(Pedidos)

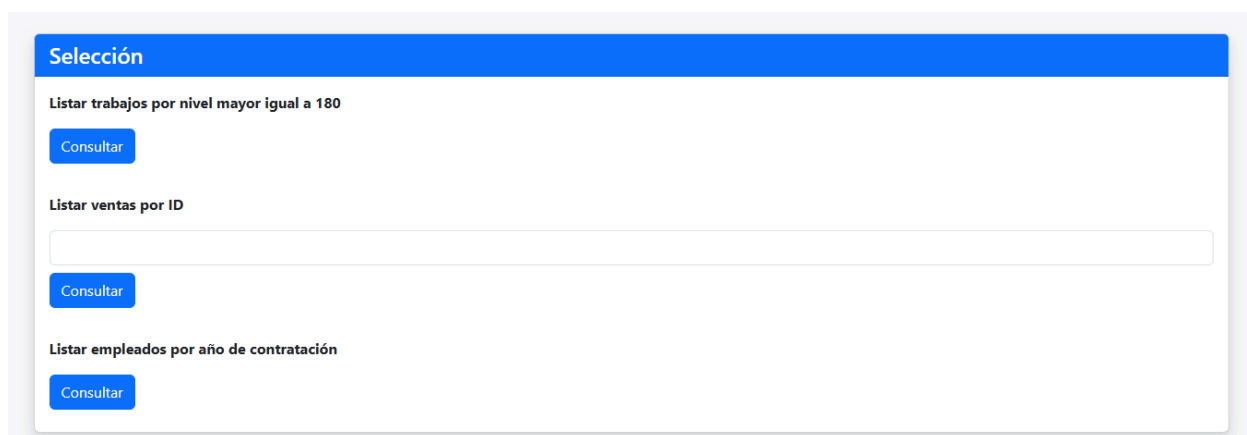
2. Botón siete: Proveedores de Germany

```
0 referencias
protected void btnConsulta7_Click(object sender, EventArgs e)
{
    // SELECCIÓN: Proveedores de Alemania
    var consulta = from s in northwind.Suppliers
                   where s.Country == "Germany"
                   select s;

    gvDatos.DataSource = consulta.ToList();
    gvDatos.DataBind();
}
```

$\sigma$ Country='Germany'(Proveedores)

Interfaz gráfica de las Consultas de Selección:



The image shows a web application interface with a blue header bar containing the word "Selección". Below the header, there are three distinct sections, each with a query label and a blue "Consultar" button. The first section is labeled "Listar trabajos por nivel mayor igual a 180". The second section is labeled "Listar ventas por ID" and includes a text input field above the button. The third section is labeled "Listar empleados por año de contratación".

**Selección**

Listar trabajos por nivel mayor igual a 180

Consultar

Listar ventas por ID

Consultar

Listar empleados por año de contratación

Consultar

## IV.02 Proyección

La proyección selecciona columnas específicas, eliminando datos no relevantes.

- consultas de Proyección usando la base de datos "PUBS"
  - Listar título, precio y tipo

```
0 referencias
protected void btnConsulta2_Click(object sender, EventArgs e)
{
    var consulta = from p in pubs.titles
                   select new{
                       p.title_id,
                       p.title,
                       p.type,
                       p.price
                   }

    ;
    gvConsulta2.DataSource= consulta.ToList();
    gvConsulta2.DataBind();
}
```

$\pi$ titulo,precio,tipo(Libros)

- Listar nombre del empleado

```
0 referencias
protected void btnConsultarEP_Click(object sender, EventArgs e)
{
    var consulta = from p in pubs.employee
                   select new
                   {
                       p.emp_id,
                       p.lname,
                       p.fname
                   };

    gvConsultarEP.DataSource = consulta.ToList();
    gvConsultarEP.DataBind();
}
```

$\pi$ nombre(Empleados)

### 3. Listar tiendas, nombre y ubicación

```

0 referencias
protected void btnConsultarT_Click(object sender, EventArgs e)
{
    var consulta = from p in pubs.stores
                   select new
                   {
                       p.stor_name,
                       p.city,
                       p.stor_address
                   };
    gvConsultarT.DataSource = consulta.ToList();
    gvConsultarT.DataBind();
}

```

trid\_tienda,nombre,ubicación(Tiendas)

Consultas en la base de datos “northwind”

### 4. Transportistas: solo ID y nombre

```

0 referencias
protected void btnConsulta6_Click(object sender, EventArgs e)
{
    // PROYECCIÓN: Solo ID y nombre de los transportistas
    var consulta = from s in northwind.Shippers
                   select new
                   {
                       ID = s.ShipperID,
                       Compañía = s.CompanyName
                   };
    gvDatos.DataSource = consulta.ToList();
    gvDatos.DataBind();
}

```

trid\_transportista,nombre(Transportistas)

### 5. Clientes (nombre y país), renombrando campos



```

0 referencias
protected void btnConsulta3_Click(object sender, EventArgs e)
{
    // PROYECCIÓN + RENOMBRAMIENTO: Clientes con alias
    var consulta = from c in northwind.Customers
                   select new
                   {
                       Cliente = c.CompanyName,
                       País = c.Country
                   };

    gvDatos.DataSource = consulta.ToList();
    gvDatos.DataBind();
}

```

nombre\_cliente/nombre, pais\_cliente/país( $\pi$ nombre,país(Clientes))

6. Regiones: solo ID y descripción como alias

```

0 referencias
protected void btnConsulta9_Click(object sender, EventArgs e)
{
    // PROYECCIÓN + RENOMBRAMIENTO: Regiones
    var consulta = from r in northwind.Region
                   select new
                   {
                       Código = r.RegionID,
                       Región = r.RegionDescription
                   };

    gvDatos.DataSource = consulta.ToList();
    gvDatos.DataBind();
}

```

pid\_región/id, desc\_región/descripción( $\pi$ id,descripción(Regiones))

Interfaz gráfica de las Consultas de Proyección:

Proyección

Listar título, precio y tipo

Consultar

Listar nombre del empleado

Consultar

Listar tiendas, nombre y ubicación

Consultar

### IV.03 Renombramiento

Esta operación permite asignar nombres alternativos a columnas, mejorando la legibilidad.

- consultas de Renombramiento usando la base de datos “PUBS”
  - Listar trabajos con campos renombrados

```

0 referencias
protected void btnConsultaJR_Click(object sender, EventArgs e)
{
    var consulta = from p in pubs.jobs
                   select new
                   {
                       id_Trabajo = p.job_id,
                       Cargo = p.job_desc,
                       sueldo_Min = p.min_lvl,
                       sueldo_Max = p.max_lvl
                   };
    gvConsultaJR.DataSource = consulta.ToList();
    gvConsultaJR.DataBind();
}

```

p|trabajo/nombre trabajo, nivel/jerarquía(Trabajos)
|  |

## 2. Listar productos con descuento con campos renombrados

```

0 referencias
protected void consultaDR_Click(object sender, EventArgs e)
{
    var consulta = from p in pubs.discounts
                   select new
                   {
                       tipo_descuento = p.discounttype,
                       id_tienda = p.stor_id,
                       baja_cantidad = p.lowqty,
                       alta_cantidad = p.highqty,
                       descuento = p.discount
                   };
    gvConsultaDR.DataSource = consulta.ToList();
    gvConsultaDR.DataBind();
}

```

pproducto,descuento( $\sigma$ descuento>0(Productos))

## 3. Listar información con campos renombrados

```

0 referencias
protected void btnConsultarI_Click(object sender, EventArgs e)
{
    var consulta = from p in pubs.pub_info
                   select new
                   {
                       id = p.pub_id,
                       Logo = p.logo,
                       descripcion = p.pr_info
                   };
    gvConsultaI.DataSource = consulta.ToList();
    gvConsultaI.DataBind();
}

```

pNuevo\_campo1,nuevo\_campo2( $\pi$ campo1,campo2(Tabla))

Consultas en la base de datos "northwind"

## 4. Categorías con nuevo alias de columnas

```

0 referencias
protected void btnConsulta5_Click(object sender, EventArgs e)
{
    // RENOMBRAMIENTO: Categorías con alias
    var consulta = from c in northwind.Categories
                   select new
                   {
                       Código = c.CategoryID,
                       NombreCategoría = c.CategoryName,
                       Descripción = c.Description
                   };
    gvDatos.DataSource = consulta.ToList();
    gvDatos.DataBind();
}

```

pid\_categoria/catID, nombre/nombreCat(Categorías)

5. Detalles con descuento > 0.1, alias a campos

```
0 referencias
protected void btnConsulta8_Click(object sender, EventArgs e)
{
    // SELECCIÓN + RENOMBRAMIENTO: Descuentos mayores a 10%
    var consulta = from od in northwind.Order_Details
                   where od.Discount > 0.1
                   select new
                   {
                       ProductoID = od.ProductID,
                       PrecioUnitario = od.UnitPrice,
                       Descuento = od.Discount
                   };

    gvDatos.DataSource = consulta.ToList();
    gvDatos.DataBind();
}
```

pid\_detalle, desc( $\sigma$ descuento>0.1(Detalles))

6. Productos con más de 50 unidades

```
0 referencias
protected void btnConsulta4_Click(object sender, EventArgs e)
{
    // SELECCIÓN + PROYECCIÓN + RENOMBRAMIENTO: Productos con más de 50 unidades en stock
    var consulta = from p in northwind.Products
                   where p.UnitsInStock > 50
                   select new
                   {
                       Producto = p.ProductName,
                       Unidades = p.UnitsInStock,
                       Precio = p.UnitPrice
                   };

    gvDatos.DataSource = consulta.ToList();
    gvDatos.DataBind();
}
```

$\sigma$ unidades>50(Productos)

Interfaz gráfica de las Consultas de Renombramiento:

Renombramiento

Listar trabajos con campos renombrados

Consultar

Listar productos con descuento con campos renombrados

Consultar

Listar información con campos renombrados

Consultar

Interfaz gráfica de las Consultas en la base de datos Northwind

Operaciones Unarias - Selección

Consulta 1

Consulta 2

Consulta 3

Consulta 4

Consulta 5

Consulta 6

Consulta 7

Consulta 8

Consulta 9

Cliente	País
Alfreds Futterkiste	Germany
Ana Trujillo Emparedados y helados	Mexico
Antonio Moreno Taquería	Mexico
Around the Horn	UK
Berglunds snabbköp	Sweden
Blauer See Delikatessen	Germany
Blondesddsl père et fils	France
Bólide Comidas preparadas	Spain
Bon app'	France
Bottom-Dollar Markets	Canada
B's Beverages	UK
Cactus Comidas para llevar	Argentina
Centro comercial Moctezuma	Mexico
Chop-suey Chinese	Switzerland
Comércio Mineiro	Brazil
Consolidated Holdings	UK
Drachenblut Delikatessen	Germany
Du monde entier	France
Eastern Connection	UK

## **V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

- Las consultas fueron correctamente ejecutadas en ambas bases de datos.
- Entity Framework facilita el uso de operaciones relacionales mediante LINQ.
- El uso de alias (renombramiento) permite una mejor comprensión de los datos en pantalla.
- Se observaron mejoras en la eficiencia y claridad del código con proyección y renombramiento.

## **VI. CONCLUSIONES**

- Se logró aplicar satisfactoriamente las operaciones de selección, proyección y renombramiento utilizando ADO.NET Entity Framework.
- LINQ proporciona una sintaxis declarativa poderosa y clara para manipular entidades relacionales.
- Este ejercicio refuerza la comprensión de la teoría relacional y su aplicación en entornos reales de desarrollo

## **VII. RECOMENDACIONES**

- Utilizar nombres semánticos y descriptivos al aplicar renombramiento.
- Asegurar pruebas con distintos conjuntos de datos para validar la robustez.
- Fomentar el uso de Entity Framework en proyectos empresariales por su integración eficiente con SQL Server.



## VIII. ANEXOS

### 4.1 Código HTLM

```
<%@ Page Language="C#" AutoEventWireup="true" CodeBehind="Consultas.aspx.cs"
Inherits="web_pubs.Consultas" %>

<!DOCTYPE html>

<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">

<head runat="server">

    <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8"/>

    <title>Consultas Álgebra Relacional</title>

    <link href="https://cdn.jsdelivr.net/npm/bootstrap@5.3.0/dist/css/bootstrap.min.css"
rel="stylesheet" />

</head>

<body class="bg-light">

    <form id="form1" runat="server">

        <div class="container py-5">

            <!-- Selección -->

            <div class="card mb-4 shadow">

                <div class="card-header bg-primary text-white">

                    <h4 class="mb-0">Selección</h4>

                </div>

                <div class="card-body">

                    <p><strong>Listar trabajos por nivel mayor igual a 180</strong></p>

                    <asp:Button ID="btnConsultas" CssClass="btn btn-primary mb-2" Text="Consultar"
runat="server" OnClick="btnConsultas_Click" />

                    <asp:GridView ID="gvConsulta" runat="server" CssClass="table table-bordered
table-hover" />

                    <p class="mt-4"><strong>Listar ventas por ID</strong></p>

                    <asp:TextBox ID="txtIdventas" runat="server" CssClass="form-control mb-2" />h

                    <asp:Button ID="btnConsultaV" CssClass="btn btn-primary mb-2" Text="Consultar"
runat="server" OnClick="btnConsultaV_Click" />

                    <asp:GridView ID="gvConsultaV" runat="server" CssClass="table table-bordered
table-hover" />

                </div>

            </div>

        </div>

    </form>

</body>

</html>
```

```

        <p class="mt-4"><strong>Listar empleados por año de contratación</strong></p>
        <asp:Button ID="btnConsultaE" CssClass="btn btn-primary mb-2" Text="Consultar"
runat="server" OnClick="btnConsultaE_Click" />
        <asp:GridView ID="gvConsultaE" runat="server" CssClass="table table-bordered
table-hover" />
    </div>
</div>

<!-- Proyección -->
<div class="card mb-4 shadow">
    <div class="card-header bg-success text-white">
        <h4 class="mb-0">Proyección</h4>
    </div>
    <div class="card-body">
        <p><strong>Listar título, precio y tipo</strong></p>
        <asp:Button ID="btnConsulta2" CssClass="btn btn-success mb-2" Text="Consultar"
runat="server" OnClick="btnConsulta2_Click" />
        <asp:GridView ID="gvConsulta2" runat="server" CssClass="table table-bordered
table-hover" />

        <p class="mt-4"><strong>Listar nombre del empleado</strong></p>
        <asp:Button ID="btnConsultarEP" CssClass="btn btn-success mb-2" Text="Consultar"
runat="server" OnClick="btnConsultarEP_Click" />
        <asp:GridView ID="gvConsultarEP" runat="server" CssClass="table table-bordered
table-hover" />

        <p class="mt-4"><strong>Listar tiendas, nombre y ubicación</strong></p>
        <asp:Button ID="btnConsultarT" CssClass="btn btn-success mb-2" Text="Consultar"
runat="server" OnClick="btnConsultarT_Click" />
        <asp:GridView ID="gvConsultarT" runat="server" CssClass="table table-bordered
table-hover" />
    </div>
</div>

<!-- Renombramiento -->
<div class="card mb-4 shadow">
    <div class="card-header bg-warning text-dark">

```

```

        <h4 class="mb-0">Renombramiento</h4>
    </div>
    <div class="card-body">
        <p><strong>Listar trabajos con campos renombrados</strong></p>
        <asp:Button ID="btnConsultaJR" CssClass="btn btn-warning mb-2" Text="Consultar"
runat="server" OnClick="btnConsultaJR_Click" />
        <asp:GridView ID="gvConsultaJR" runat="server" CssClass="table table-bordered
table-hover" />

        <p class="mt-4"><strong>Listar productos con descuento con campos
renombrados</strong></p>
        <asp:Button ID="consultaDR" CssClass="btn btn-warning mb-2" Text="Consultar"
runat="server" OnClick="consultaDR_Click" />
        <asp:GridView ID="gvConsultaDR" runat="server" CssClass="table table-bordered
table-hover" />

        <p class="mt-4"><strong>Listar información con campos renombrados</strong></p>
        <asp:Button ID="btnConsultarI" CssClass="btn btn-warning mb-2" Text="Consultar"
runat="server" OnClick="btnConsultarI_Click" />
        <asp:GridView ID="gvConsultaI" runat="server" CssClass="table table-bordered
table-hover" />
    </div>
</div>
</div>
</form>

    <script
src="https://cdn.jsdelivr.net/npm/bootstrap@5.3.0/dist/js/bootstrap.bundle.min.js"></script>
</body>
</html>

```

## Codigo HTML consultas “northwind”

```

<%@ Page Language="C#" AutoEventWireup="true" CodeBehind="WebForm1.aspx.cs"
Inherits="Northwind2._0.WebForm1" %>

<!DOCTYPE html>

```

```

<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head runat="server">
    <meta charset="utf-8" />
    <title>Consultas Unarias</title>
    <style>
        body {
            font-family: 'Segoe UI', Tahoma, Geneva, Verdana, sans-serif;
            background-color: #f0f4f8;
            margin: 0;
            padding: 20px;
        }

        .container {
            max-width: 900px;
            margin: 0 auto;
            background-color: #ffffff;
            padding: 25px;
            border-radius: 12px;
            box-shadow: 0 2px 10px rgba(0, 0, 0, 0.1);
        }

        h2 {
            color: #004aad;
            text-align: center;
            margin-bottom: 20px;
        }

        .btn-group {
            display: grid;
            grid-template-columns: repeat(auto-fill, minmax(120px, 1fr));
            gap: 10px;
            margin-bottom: 20px;
        }

        .btn-group asp:Button {

```

```

        width: 100%;
    }

    .btn {
        background-color: #3c848d;
        color: white;
        border: none;
        padding: 10px;
        border-radius: 8px;
        cursor: pointer;
        transition: background-color 0.2s ease;
    }

    .btn:hover {
        background-color: #2b6c74;
    }

    .gridview {
        width: 100%;
    }
</style>
</head>
<body>
    <form id="form1" runat="server">
        <div class="container">
            <h2>Operaciones Unarias - Selección</h2>

            <div class="btn-group">
                <asp:Button CssClass="btn" Text="Consulta 1" runat="server" ID="btnConsulta1"
                OnClick="btnConsulta1_Click" />
                <asp:Button CssClass="btn" Text="Consulta 2" runat="server" ID="btnConsulta2"
                OnClick="btnConsulta2_Click" />
                <asp:Button CssClass="btn" Text="Consulta 3" runat="server" ID="btnConsulta3"
                OnClick="btnConsulta3_Click" />
                <asp:Button CssClass="btn" Text="Consulta 4" runat="server" ID="btnConsulta4"
                OnClick="btnConsulta4_Click" />
            </div>
        </div>
    </form>

```

```

        <asp:Button CssClass="btn" Text="Consulta 5" runat="server" ID="btnConsulta5"
OnClick="btnConsulta5_Click" />

        <asp:Button CssClass="btn" Text="Consulta 6" runat="server" ID="btnConsulta6"
OnClick="btnConsulta6_Click" />

        <asp:Button CssClass="btn" Text="Consulta 7" runat="server" ID="btnConsulta7"
OnClick="btnConsulta7_Click" />

        <asp:Button CssClass="btn" Text="Consulta 8" runat="server" ID="btnConsulta8"
OnClick="btnConsulta8_Click" />

        <asp:Button CssClass="btn" Text="Consulta 9" runat="server" ID="btnConsulta9"
OnClick="btnConsulta9_Click" />

    </div>

    <asp:GridView runat="server" ID="gvDatos" CssClass="gridview" AutoGenerateColumns="true"
GridLines="Both" BorderStyle="Solid" />

</div>

</form>

</body>

</html>

```

## 4.2 Repositorio en GitHub

[https://github.com/YasserJxxxx/Proyect\\_DS](https://github.com/YasserJxxxx/Proyect_DS)