

Modelo Relacional

2.1 Introducción al Modelo Relacional.

2.2 Denominación de objetos.

2.3 Restricciones principales.

2.3.1 Integridad de Entidad.

2.3.2 Integridad Referencial.

2.3.3 Integridad de Dominio.

2.4 Origen del nombre del Modelo.

Modelo Relacional

- Modelo desarrollado durante los años ochenta, muy popular porque permite rediseñar una base de datos aun cuando ya esté en operación.
- Con el tiempo se ha desarrollado una teoría especial para el diseño de las bases de datos y el **procesamiento eficiente** de solicitudes de información.
- La parte medular de esa teoría es lo que se conoce como **Normalización** (Unidad 3).

2.1 Introducción al Modelo Relacional

- El esquema de una BD bajo el Modelo Relacional se compone de un conjunto de **tablas**.
 - A las tablas se les llama **relaciones** y a los renglones, **tuplas**. Al final de esta unidad veremos la razón.
- Las tablas pueden provenir de diseños propios de los usuarios apoyados en **hojas electrónicas**.
 - Situación muy común, desde hace un tiempo, en empresas de cualquier tamaño.
- Cada tabla tiene un nombre único.
- Cada renglón de una tabla representa datos relativos a un evento, cosa u objeto.

2.1 Introducción al Modelo Relacional

Todos los atributos de una tabla deben tener dominio atómico.

- **Dominio** = Conjunto de Valores Válidos.
- **Dominio Atómico** = Todos sus elementos **se consideran** indivisibles.
- Bajo este criterio, una tabla llamada **ALUMNOS**, tendría un esquema como el siguiente:

IdAlumno	Control	Apellidos	Nombre	Calle	NumExt	NumInt	FechaNac	CURP
1	98042151	Lucas	Pato	Dark	123	10	07/02/1981	LP11
2	97041587	Ant	Atomic	Hormigueros	200		24/03/1982	AA22
3	97043014	Mouse	Mickey	Sótanos	1100	12500	23/06/1981	MM33
4	96042121	Bravo	Johnny	Islas Caribe	100		31/03/1982	BJ44

***FechaNac** no debe descomponerse en día, mes y año porque el DBMS hace validaciones para los días del mes y años bisiestos, así como para las horas del día cuando el atributo es tipo *DateTime*.

tabla **AlumnosInasist:**

IdAlumno	Fecha	Hora	Motivo
1	05/03/2001	16:00	Deportes
1	06/03/2001	16:00	Enfermedad
1	07/03/2001	16:00	Injustificada
1	08/03/2001	16:00	Injustificada
3	01/03/2001	09:00	Enfermedad
3	01/03/2001	10:00	Injustificada
3	01/03/2001	11:00	Injustificada
4	09/03/2001	16:00	Enfermedad

LLAVES PRIMARIAS

tabla **Alumnos:**

IdAlumno	Control	Apellidos	Nombre	Calle	NumExt	NumInt	FechaNac	CURP
1	98042151	Lucas	Pato	Dark	123	10	07/02/1981	LP11
2	97041587	Ant	Atomic	Hormigueros	200		24/03/1982	AA22
3	97043014	Mouse	Mickey	Sótanos	1100	12500	23/06/1981	MM33
4	96042121	Bravo	Johnny	Islas Caribe	100		31/03/1982	BJ44

- Las tablas **InasistAlum** y **Alumnos** tienen un atributo muy importante llamado **LLAVE PRIMARIA** (se le conoce también como llave identidad).
- Las llaves primarias permiten "**conectar**" tuplas de dos o más tablas (relaciones) independientes.
- Considerando este esquema ¿Qué algoritmo seguiríamos para responder a la pregunta:
- ¿Cuántas faltas tuvo el estudiante con número de control **97043014**?

2.1 Introducción al Modelo Relacional

- Si nos toca migrar datos a partir de tablas generadas por los usuarios, lo más probable es que se cuente **solo con una tabla** en vez de dos.
- Los usuarios crean **hojas electrónicas** y tienden a manipular los datos en una sola hoja por cuestiones de facilidad.

tabla InasistAlum

Control	Nombre	Fecha	Hora	Motivo
98042151	Pato Lucas	05/03/2001	16:00	Deportes
98042151	Pato Lucas	06/03/2001	16:00	Enfermedad
98042151	Pato Lucas	07/03/2001	16:00	Injustificada
98042151	Pato Lucas	08/03/2001	16:00	Injustificada
97043014	Mickey Mouse	01/03/2001	09:00	Enfermedad
97043014	Mickey Mouse	01/03/2001	10:00	Injustificada
97043014	Mickey Mouse	01/03/2001	11:00	Injustificada
96042121	Johnny Bravo	09/03/2001	16:00	Enfermedad

2.1 Introducción al Modelo Relacional

tabla InasistAlum

Control	Nombre	Fecha	Hora	Motivo
98042151	Pato Lucas	05/03/2001	16:00	Deportes
98042151	Pato Lucas	06/03/2001	16:00	Enfermedad
98042151	Pato Lucas	07/03/2001	16:00	Injustificada
98042151	Pato Lucas	08/03/2001	16:00	Injustificada
97043014	Mickey Mouse	01/03/2001	09:00	Enfermedad
97043014	Mickey Mouse	01/03/2001	10:00	Injustificada
97043014	Mickey Mouse	01/03/2001	11:00	Injustificada
96042121	Johnny Bravo	09/03/2001	16:00	Enfermedad

- ¿Con una tabla como esta cuál sería el algoritmo para responder a la pregunta que se planteó anteriormente?
 - ¿Cuántas inasistencias ha tenido el estudiante con numero de control 97043014?
- ¿Es más sencillo el proceso con una o con dos tablas?
- Independientemente de la facilidad de manejo de los datos organizados en solo una tabla, hay una desventaja: **datos redundantes** (el número de control y el nombre de los alumnos).
 - Para tomar las decisiones correctas respecto al esquema de las tablas, existe la teoría llamada **Normalización**.

2.2 Criterios básicos para la denominación de Tablas y Atributos

Muchos ingenieros están involucrados en el diseño de bases de datos y en el desarrollo de las aplicaciones por lo que es importante adoptar buenas prácticas de diseño aceptadas por la mayoría.

Estas prácticas son criterios básicos de diseño que conviene aplicar y no darle menos importancia que a la Normalización.

Políticas respecto a los nombres de tablas y atributos

- Conviene limitar la longitud de los nombres a unos 20 caracteres para disminuir el riesgo de errores al escribir las consultas SQL o crear los esquemas.
- Nunca use espacios, vocales acentuadas o eñes (aunque el DBMS lo permita).
- Evite guiones bajos, utilice **NotacionPascal**.
- Evite abreviaciones o acrónimos, disminuye la claridad de los esquemas.
 - No es una buena práctica usar ***Nom*** en lugar de ***Nombre***.
 - Tampoco ***CP*** en vez de ***CodigoPostal***.

Tablas

- El nombre de una tabla debe estar en plural o debe ser una palabra que implique una colección de objetos (las tablas contendrán muchas tuplas).
 - **Alumnos.**
 - **Salones.**
 - **Inventario.**
 - **Reticula.**
 - No use caracteres especiales en el nombre (Retícula).

Columnas

- Cuando asigne los nombres de los atributos, nunca añada el nombre de la tabla al nombre del atributo.
 - Esto es porque con frecuencia, la referencia a los atributos en las expresiones de consulta se escribe de la siguiente forma:
- **Alumnos.NumeroControl** y nombrar un atributo como **NumeroControlAlumno**, haría que la referencia fuera **Alumnos.NumeroControlAlumno**, que a todas luces es innecesario.

Columnas

Excepción a la regla anterior:

Las llaves identidad si deben incluir el nombre de la tabla, por ejemplo, **idAlumno**, **idMaestro**, etc. ya que esos atributos se usan para establecer integridad referencial y se facilitan las consultas cuando los atributos en las tablas correspondientes se llaman de igual manera.

Columnas

- Se deben denominar los atributos booleanos de la siguiente forma: **DadoBaja, TienePermiso**, etc.
 - Como si fuera una pregunta que se puede responder como falso o verdadero.
- Los atributos tipo Fecha u Hora deben llevar en el nombre la palabra fecha u hora, por ejemplo:
FechaFinContrato, HoraSalida, etc.
- Los atributos que representan tiempo, deben incluir la unidad de medida, por ejemplo:
DiasCredito, MaxMinutosRetraso, DuracionSegundos, etc.
- Como se puede ver en los ejemplos de esta diapositiva, se pueden omitir las preposiciones **de, para, en**, ya que se comprende sin ellas el sentido del valor de los atributos.

Ejercicio básico de creación de tablas

- ***Instalar SQL Server Express.***
 - Disponible en <http://felipealanis.com>.
 - Haga click [aquí](#) para ir a los instaladores.
 - Instale la versión que corresponda al tamaño de la palabra de su Sistema Operativo (32/64 bits). Archivo con el prefijo "1".
 - Enseguida se muestran las pantallas con algunas indicaciones básicas para la instalación.

Planning

Installation

Maintenance

Tools

Resources

Options

[New SQL Server standalone installation or add features to an existing installation](#)

Launch a wizard to install SQL Server 2022 in a non-clustered environment or to add features to an existing SQL Server 2022 instance.

[Install SQL Server Reporting Services](#)

Launch a download page that provides a link to install SQL Server Reporting Services. An internet connection is required to install SSRS.

[Install SQL Server Management Tools](#)

Launch a download page that provides a link to install SQL Server Management Studio, SQL Server command-line utilities (SQLCMD and BCP), SQL Server PowerShell provider, SQL Server Profiler and Database Tuning Advisor. An internet connection is required to install these tools.

[Install SQL Server Data Tools](#)

Launch a download page that provides a link to install SQL Server Data Tools (SSDT). SSDT provides Visual Studio integration including project system support for Microsoft Azure SQL Database, the SQL Server Database Engine, Reporting Services, Analysis Services and Integration Services. An internet connection is required to install SSDT.

[Upgrade from a previous version of SQL Server](#)

Launch a wizard to upgrade a previous version of SQL Server to SQL Server 2022.

[Click here to first view Upgrade Documentation](#)

License Terms

To install SQL Server 2014, you must accept the Microsoft Software License Terms.

License Terms

Global Rules

Microsoft Update

Product Updates

Install Setup Files

Install Rules

Feature Selection

Feature Rules

Feature Configuration Rules

Installation Progress

Complete

MICROSOFT SOFTWARE LICENSE TERMS

MICROSOFT SQL SERVER 2014 EXPRESS

These license terms are an agreement between Microsoft Corporation (or based on where you live, one of its affiliates) and you. Please read them. They apply to the software named above, which includes the media on which you received it, if any. The terms also apply to any Microsoft

- updates,
- supplements,



Copy



Print

☒ I accept the license terms.

☐ Turn on Customer Experience Improvement Program ("CEIP") and Error Reporting to help improve the quality, reliability and performance of Microsoft SQL Server 2014.

[See the Microsoft SQL Server 2014 Privacy Statement for more information.](#)

* Microsoft SQL Server 2014 also includes a Visual Studio component that will have CEIP settings turned off by default. If Visual Studio is installed, this component will use the CEIP settings for Visual Studio.

< Back

Next >

Cancel



Microsoft Update

Use Microsoft Update to check for important updates

License Terms

Global Rules

Microsoft Update

Product Updates

Install Setup Files

Install Rules

Feature Selection

Feature Rules

Feature Configuration Rules

Installation Progress

Complete

Microsoft Update offers security and other important updates for Windows and other Microsoft software, including SQL Server 2019. Updates are delivered using Automatic Updates, or you can visit the Microsoft Update website.

☒ Use Microsoft Update to check for updates (recommended)

[Microsoft Update FAQ](#)

[Microsoft Update Privacy Statement](#)

< Back

Next >

Cancel

Install Rules

Setup rules identify potential problems that might occur while running Setup. Failures must be corrected before Setup can continue.

[License Terms](#)[Global Rules](#)[Microsoft Update](#)[Product Updates](#)[Install Setup Files](#)**Install Rules**[Azure Extension for SQL S...](#)[Feature Selection](#)[Feature Rules](#)[Instance Configuration](#)[Server Configuration](#)[Database Engine Configur...](#)[Feature Configuration Rules](#)[Installation Progress](#)[Complete](#)

Operation completed. Passed: 4. Failed 0. Warning 1. Skipped 0.

[Hide details <<](#)[Re-run](#)[View detailed report](#)

Result	Rule	Status
✓	Machine Learning Server shared feature support	Passed
✓	Consistency validation for SQL Server registry keys	Passed
✓	Computer domain controller	Passed
⚠	Windows Firewall	Warning
✓	Microsoft .NET Framework 4.7.2, or newer, is required	Passed

[< Back](#)[Next >](#)[Cancel](#)

Azure Extension for SQL Server

Azure Extension for SQL Server is required to enable Microsoft Defender for Cloud, Purview, and Azure Active Directory.

Global Rules
Install Setup Files
Install Rules
Installation Type
Azure Extension for SQL Serv...
Feature Selection
Feature Rules
Server Configuration
Database Engine Configuration
Feature Configuration Rules
Installation Progress
Complete

☒ Azure Extension for SQL Server



Retirar Marca

To install Azure extension for SQL Server, provide your Azure account or a service principal to authenticate the SQL Server instance to Azure. You also need to provide the Subscription ID, Resource Group, Region, and Tenant ID where this instance will be registered. For more information for each parameter, visit <https://aka.ms/arc-sql-server>.

☐ Use Azure Login

☒ Use Service Principal

Azure Service Principal ID*

Azure Service Principal Secret*

Azure Subscription ID*

Azure Resource Group*

Azure Region*

Azure Tenant ID*

Proxy Server URL (optional)

< Back

Next >

Cancel

Feature Selection

Select the Express features to install.

License Terms

Global Rules

Microsoft Update

Product Updates

Install Setup Files

Install Rules

Azure Extension for SQL S...

Feature Selection

Feature Rules

Instance Configuration

Server Configuration

Database Engine Configur...

Feature Configuration Rules

Installation Progress

Complete



Looking for Reporting Services?

[Download it from the web](#)

Features:

Instance Features

- ☒ Database Engine Services
- ☒ SQL Server Replication

Shared Features

Redistributable Features

Feature description:

The configuration and operation of each instance feature of a SQL Server instance is isolated from other SQL

Prerequisites for selected features:

Already installed:

Windows PowerShell 3.0 or higher

Disk Space Requirements

Drive C: 994 MB required, 309051 MB available

Select All

Unselect All

Instance root directory:

C:\Program Files\Microsoft SQL Server\

...

Shared feature directory:

C:\Program Files\Microsoft SQL Server\

...

Shared feature directory (x86):

C:\Program Files (x86)\Microsoft SQL Server\

...

< Back

Next >

Cancel

Instance Configuration

Specify the name and instance ID for the instance of SQL Server. Instance ID becomes part of the installation path.

[License Terms](#)[Global Rules](#)[Microsoft Update](#)[Product Updates](#)[Install Setup Files](#)[Install Rules](#)[Azure Extension for SQL S...](#)[Feature Selection](#)[Feature Rules](#)**Instance Configuration**[Server Configuration](#)[Database Engine Configur...](#)[Feature Configuration Rules](#)[Installation Progress](#)[Complete](#)☐ Default instance☒ Named instance: * Instance ID:

SQL Server directory: C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL16.SQLEXPRESS

Installed instances:

Instance Name	Instance ID	Features	Edition	Version
MSSQLSERVER	MSSQL12.MSS...	SQLEngine, SQLE...	Express	12.0.2000.8
<Shared Comp...		SSMS, Adv_SSMS		13.0.15700.28

< Back

Next >

Cancel

Database Engine Configuration

Specify Database Engine authentication security mode, administrators, data directories, TempDB, Max degree of parallelism, Memory limits, and Filestream settings.

License Terms

Global Rules

Microsoft Update

Product Updates

Install Setup Files

Install Rules

Azure Extension for SQL S...

Feature Selection

Feature Rules

Instance Configuration

Server Configuration

Database Engine Config...

Feature Configuration Rules

Installation Progress

Complete

Server Configuration

Data Directories

TempDB

Memory

User Instances

FILESTREAM

Specify the authentication mode and administrators for the Database Engine.

Authentication Mode

☒ Windows authentication mode

Cambiar a Modo Mixto

☐ Mixed Mode (SQL Server authentication and Windows authentication)

Specify the password for the SQL Server system administrator (sa) account.

Enter password:

Escriba una contraseña

Confirm password:

Confirme la contraseña

Specify SQL Server administrators

GECD\Usuario (Usuario)

SQL Server administrators have unrestricted access to the Database Engine.

Add Current User

Add...

Remove

< Back

Next >

Cancel

Server Configuration

Specify the service accounts and collation configuration.

License Terms

Global Rules

Microsoft Update

Product Updates

Install Setup Files

Install Rules

Azure Extension for SQL S...

Feature Selection

Feature Rules

Instance Configuration

Server Configuration

Database Engine Configur...

Feature Configuration Rules

Installation Progress

Complete

Service Accounts Collation

Microsoft recommends that you use a separate account for each SQL Server service.

Service	Account Name	Password	Startup Type
SQL Server Database Engine	NT Service\MSSQL\$S...		Automatic ▾
SQL Server Browser	NT AUTHORITY\LOC...		Disabled ▾

☐ Grant Perform Volume Maintenance Tasks privilege to SQL Server Database Engine Service

This privilege enables instant file initialization by avoiding zeroing of data pages. This may lead to information disclosure by allowing deleted content to be accessed.

[Click here for details](#)

< Back

Next >

Cancel

Complete

Your SQL Server 2019 installation completed successfully with product updates.

- Product Key
- License Terms
- Global Rules
- Microsoft Update
- Product Updates
- Install Setup Files
- Install Rules
- Feature Selection
- Feature Rules
- Instance Configuration
- Server Configuration
- Database Engine Configuration
- Feature Configuration Rules
- Ready to Install
- Installation Progress
- Complete**

Information about the Setup operation or possible next steps:

Feature	Status
✓ Database Engine Services	Succeeded
✓ SQL Browser	Succeeded
✓ SQL Writer	Succeeded
✓ SQL Client Connectivity SDK	Succeeded
✓ SQL Client Connectivity	Succeeded
✓ Setup Support Files	Succeeded

Details:

Install successful.

Summary log file has been saved to the following location:

C:\Program Files\Microsoft SQL Server\150\Setup Bootstrap\Log\20191204_104627\Summary_cm-pbi19e-cb1_20191204_104627.txt

Close

Abra una session de Consola (CMD) y escriba el siguiente comando:

SQLCMD -S <NOMBRE-EQUIPO>\SQLEXPRESS

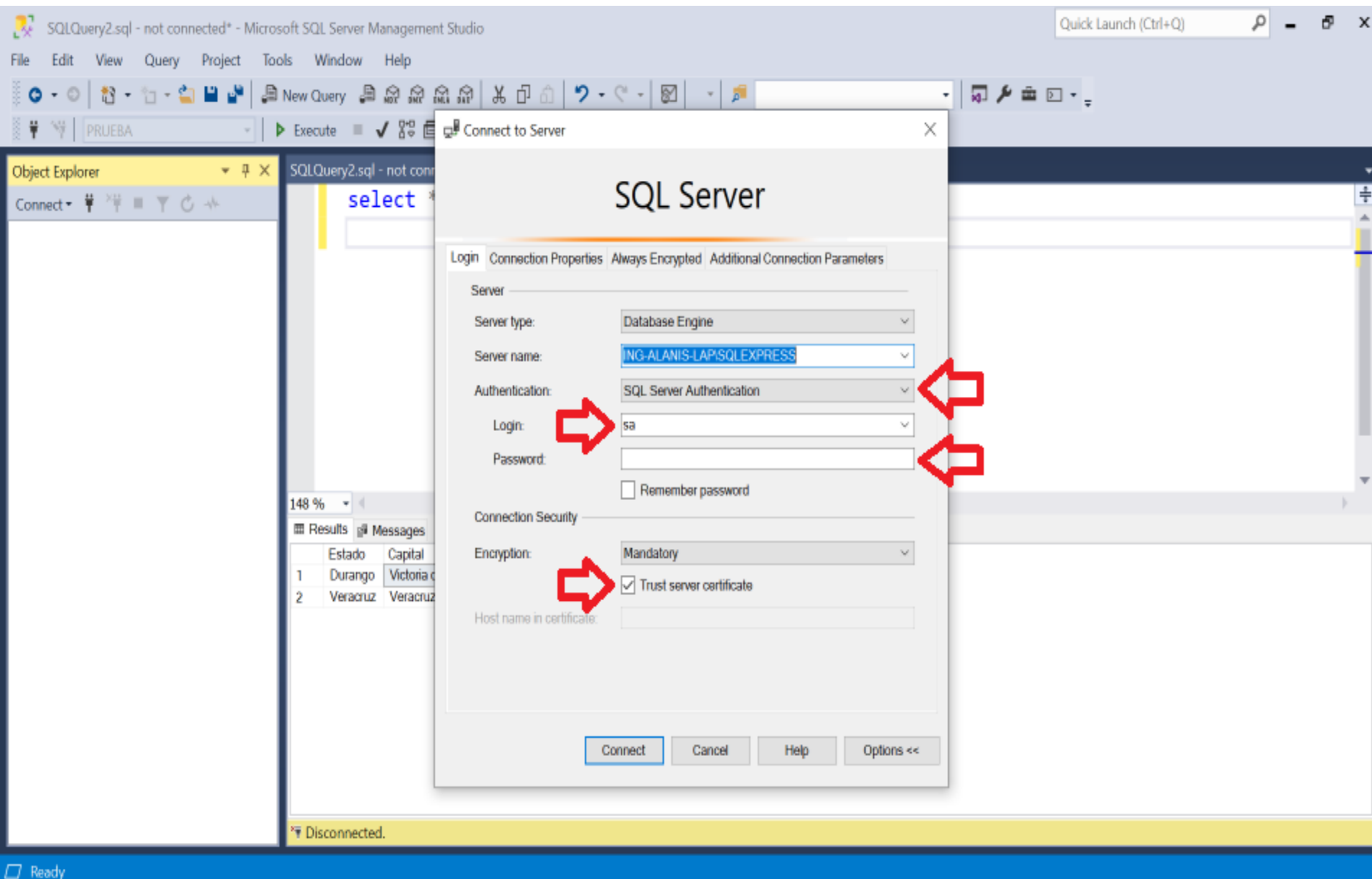
Por ejemplo:

SQLCMD -S ING-ALANIS-LAP\SQLEXPRESS

Ejecute las siguientes instrucciones en Cmd o PowerShell

```
SQLCMD
PS C:\Windows\system32> sqlcmd -S ING-ALANIS-LAP\SQLEXPRESS -E
1> create database PRUEBA
2> go
1> use PRUEBA
2> go
Changed database context to 'PRUEBA'.
1> create table (Estado varchar(20), Capital varchar(25))
2> go
1> create table Estados (Estado varchar(20), Capital varchar(25))
2> go
1> select * from Estados
2> go
Estado                Capital
-----
(0 rows affected)
1> insert into Estados values ('Durango','Victoria de Durango')
2> insert into Estados values ('Zacatecas','Zacatecas')
3> go
(1 rows affected)
(1 rows affected)
1> select * from Estados
2> go
Estado                Capital
-----
Durango               Victoria de Durango
Zacatecas             Zacatecas
(2 rows affected)
```

- 
- Ahora descargue desde el mismo sitio, el instalador de SQL Server Management Studio e instálelo.
 - No requiere ninguna configuración especial, solo siga las indicaciones durante el proceso de instalación.



- Compruebe que usando SSMS se puede consultar la BD, con las tablas y el contenido que se añadió usando CMD o POWERSHELL.
- SQL Server Managment Studio solo es una interfaz amigable, **no es el DBMS.**

2.3 Restricciones fundamentales

2.3.1 Integridad de Entidad.

Se refiere a definir al menos una **llave única** para cada tabla para evitar tuplas duplicadas.

Pasos para elegir al menos una llave única

- En primer lugar, se deben identificar las *superllaves* de la tabla
 - Una superllave es el conjunto de uno o más atributos que **unidos** permiten identificar de forma única a una tupla dentro de una tabla.

Superllaves

Tabla **Alumnos**

Control	Apellidos	Nombre	Calle	NumExt	NumInt	FechaNac	CURP
98042151	Lucas	Palo	Dark	123	10	07/02/1981	LP11
97041587	Ant	Atomic	Hormigueros	200		24/03/1982	AA22
97043014	Mouse	Mickey	Sótanos	1100	12500	23/06/1981	MM33
96042121	Bravo	Johnny	Islas Caribe	100		31/03/1982	BJ44

Superllaves:

1. Apellidos+Nombre+Calle+NumExt+NumInt+Fechanac
2. Control
3. Curp

Superllaves

Tabla **Periodos**

Clave	FechaInicio	FechaFin	Tipo
2001A	01/02/2001	02/06/2001	Semestre
2001V	03/07/2001	10/08/2001	Verano
2001B	14/08/2001	07/01/2002	Semestre
2002A	28/01/2002	07/06/2002	Semestre
2002V	04/07/2002	11/08/2002	Verano
2002B	15/08/2002	14/12/2002	Semestre

Superllaves:

1. Clave
2. FechaInicio
3. FechaFin

Superllaves

De acuerdo a la definición, cualquier **superconjunto** de una superllave es también una **superllave**.

Tabla **Periodos**

Clave	FechaInicio	FechaFin	Tipo
2001A	01/02/2001	02/06/2001	Semestre
2001V	03/07/2001	10/08/2001	Verano
2001B	14/08/2001	07/01/2002	Semestre
2002A	28/01/2002	07/06/2002	Semestre
2002V	04/07/2002	11/08/2002	Verano
2002B	15/08/2002	14/12/2002	Semestre

Superllaves:

1. Clave
2. FechaInicio
3. FechaFin
4. Clave+TipoPeriodo

Esta superllave nos puede parecer que es una buena opción (observe que es un superconjunto de **Clave**)

Una vez identificadas superllaves, se deben elegir entre ellas al menos una **llave única**

- En el pasado se les llamaba **llaves candidatas** porque eran las llaves posibles a ser elegidas como llaves primarias.
- Una llave única es una superllave para la cual ninguno de sus **subconjuntos propios** es una superllave.
 - **Subconjunto propio**
 - Cualquier subconjunto excepto él mismo, es decir, si A es un subconjunto de B ($A \subseteq B$), pero $A \neq B$ entonces A es un subconjunto propio de B y se escribe $A \subset B$
- De manera informal se puede decir que una llave única es la mínima expresión de una superllave.

Llaves Únicas

- De acuerdo a la definición de llave única, si una superllave se compone de solo un atributo, consecuentemente es llave única (ya que los conjuntos que contienen solo un elemento no tienen subconjuntos propios).
- Todas las llaves únicas identificadas, deben establecerse en el esquema de la tabla para contribuir a mantener la integridad impidiendo que se añadan tuplas duplicadas.

Superllaves

tabla **Alumnos:**

Control	Apellidos	Nombre	Calle	NumExt	NumInt	FechaNac	CURP
98042151	Lucas	Pato	Dark	123	10	07/02/1981	LP11
97041587	Ant	Atomic	Hormigueros	200		24/03/1982	AA22
97043014	Mouse	Mickey	Sótanos	1100	12500	23/06/1981	MM33
96042121	Bravo	Johnny	Islas Caribe	100		31/03/1982	BJ44

1. Control 
2. Curp 
3. Apellidos+Nombre+Calle+NumExt+NumInt+Fechanac 
4. Control+Apellidos+Nombre+Calle+NumExt+NumInt+Fechanac 
5. Curp+Apellidos 
6. Control+Curp 

Llaves Únicas

Las llaves únicas de períodos serán:

- ❑ Clave
- ❑ FechaInicio
- ❑ FechaFin

tabla **Periodos:**

Clave	FechaInicio	FechaFin	Tipo
2001A	01/02/2001	02/06/2001	Semestre
2001V	03/07/2001	10/08/2001	Verano
2001B	14/08/2001	07/01/2002	Semestre
2002A	28/01/2002	07/06/2002	Semestre
2002V	04/07/2002	11/08/2002	Verano
2002B	15/08/2002	14/12/2002	Semestre

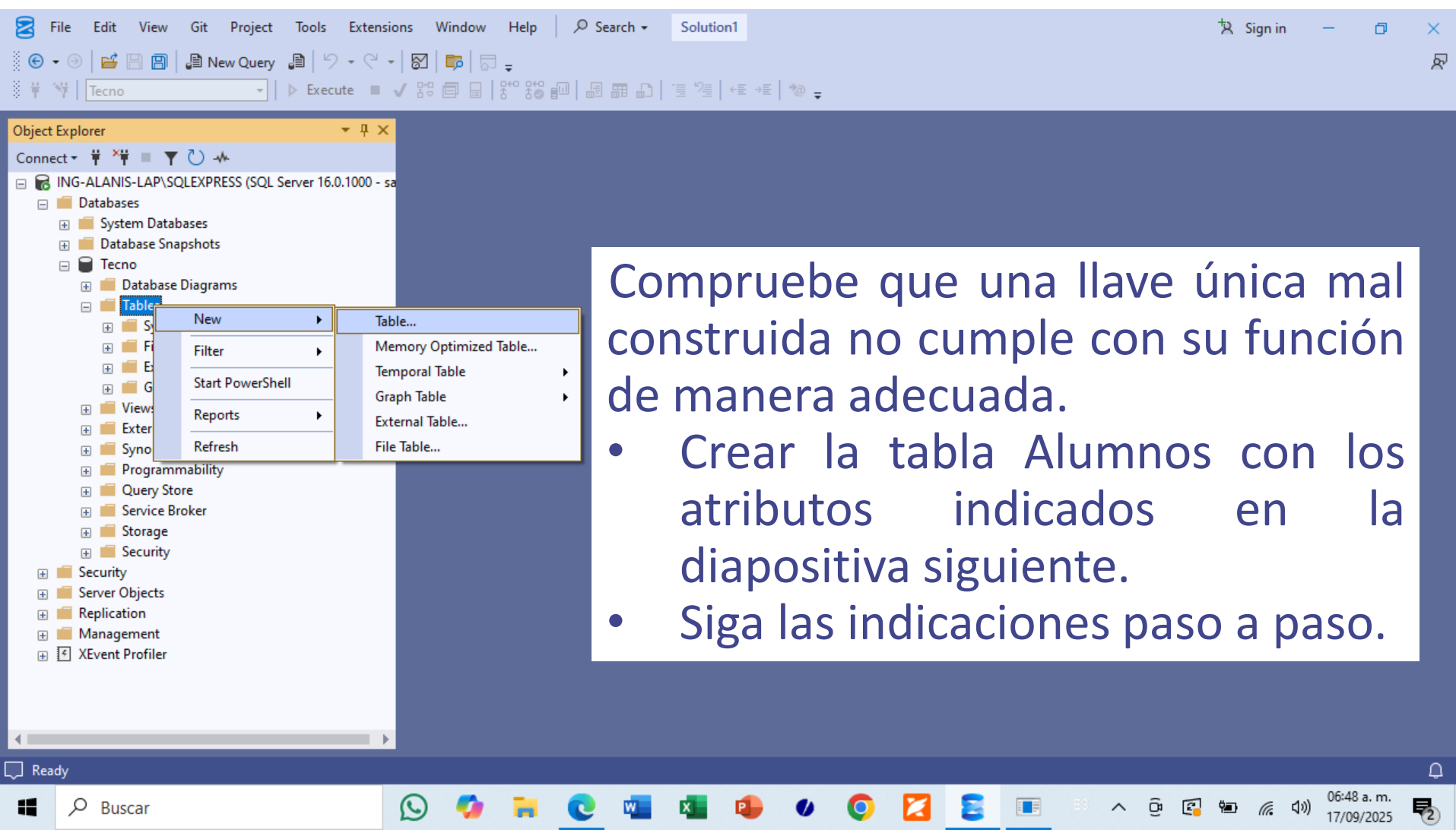
Todas las llaves únicas, deben establecerse como **UNIQUE** en el esquema de la tabla.

Llaves Únicas

Si se da el caso en el que una tabla no tiene atributos suficientes para formar una llave única, hay que cuestionarse si esa tabla está correctamente diseñada ya que es probable que falte considerar uno o mas atributos.

Sin embargo hay tablas que efectivamente puede ser que no tengan llave única porque se trata de bitácoras (tablas para registros de eventos).

Llaves Únicas



The screenshot shows the SQL Server Enterprise Manager interface. The Object Explorer on the left displays the hierarchy: Databases > Tecno > Tables. The 'Tables' folder is selected, and a right-click context menu is open. The 'New' option is selected, which has opened a sub-menu. In this sub-menu, 'Table...' is highlighted. Other options in the sub-menu include 'Memory Optimized Table...', 'Temporal Table', 'Graph Table', 'External Table...', and 'File Table...'. The main window shows a blank query editor with the text 'Tecn' in the first line.

Compruebe que una llave única mal construida no cumple con su función de manera adecuada.

- Crear la tabla Alumnos con los atributos indicados en la diapositiva siguiente.
- Siga las indicaciones paso a paso.

Llaves Únicas

The screenshot displays the Microsoft SQL Server Enterprise Designer interface. The 'Object Explorer' on the left shows the database structure for 'ING-ALANIS-LAP\SQLEXPRESS (SQL Server 16.0.1000 - sa)'. The 'Table Designer' is open for 'ING-ALANIS-LAP.dbo.Table_1'. The table structure is as follows:

Column Name	Data Type	Allow Nulls
NumControl	varchar(10)	☐
Nombre	varchar(20)	☐
Apellidos	varchar(40)	☐
Calle	varchar(20)	☐
NumeroExterior	int	☐
Colonia	varchar(30)	☐
		☐

The 'Column Properties' pane at the bottom is currently empty.

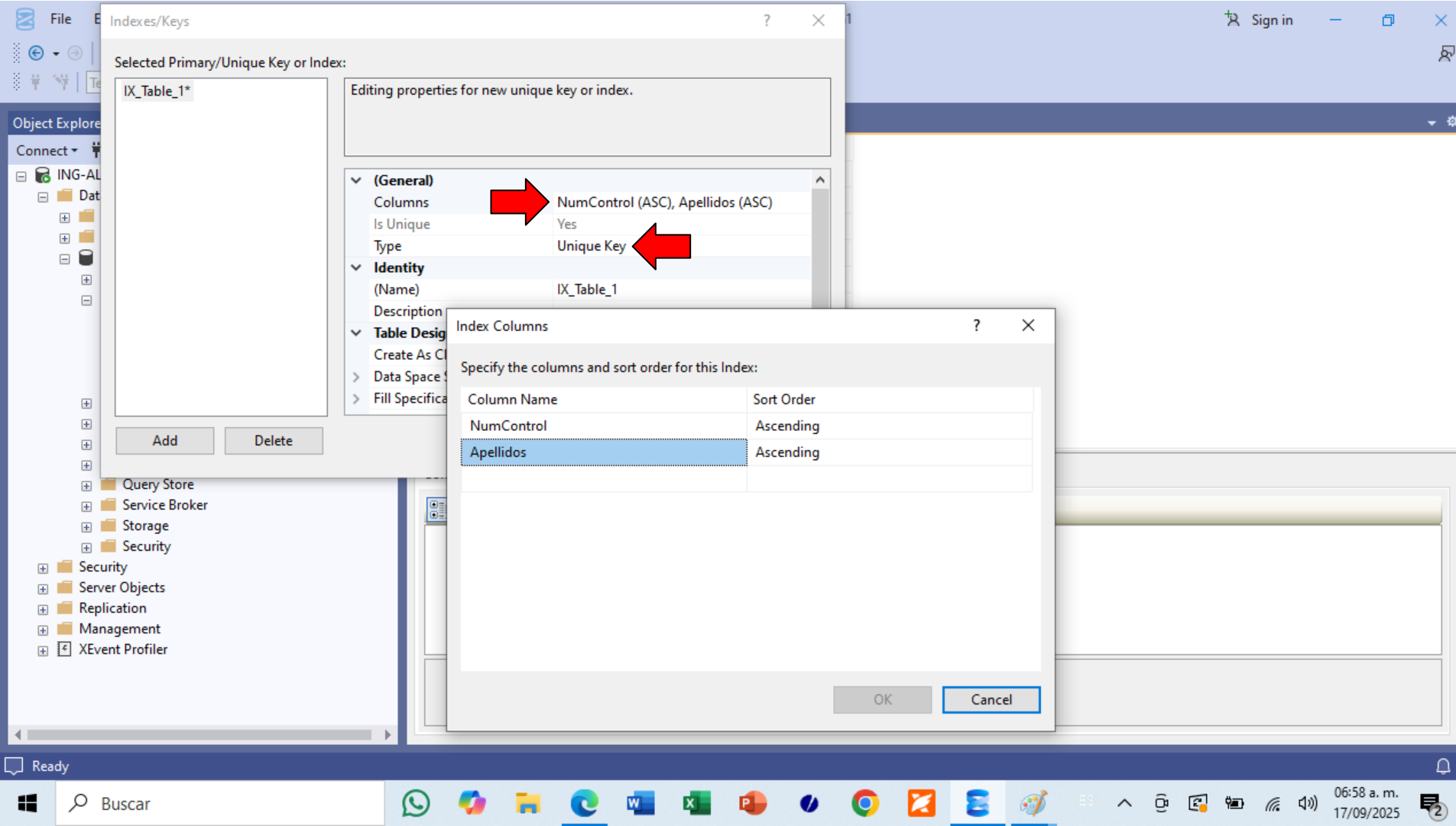
Llaves Únicas

The screenshot shows the SQL Server Enterprise Designer interface. On the left, the Object Explorer displays the database structure for 'ING-ALANIS-LAP\SQLEXPRESS (SQL Server 16.0.1000 - sa)'. The main area shows a table named 'ING-ALANIS-L... dbo.Table_1*'. The table has four columns: 'NumControl' (varchar(10)), 'Nombre' (varchar(20)), 'Apellidos' (varchar(40)), and 'Calle' (varchar(40)). A right-click context menu is open over the 'Apellidos' column, with the 'Indexes/Keys...' option selected. The menu options are: Set Primary Key, Insert Column, Delete Column, Relationships..., Indexes/Keys..., Fulltext Index..., XML Indexes..., Check Constraints..., Spatial Indexes..., Generate Change Script..., and Properties (Alt+Enter).

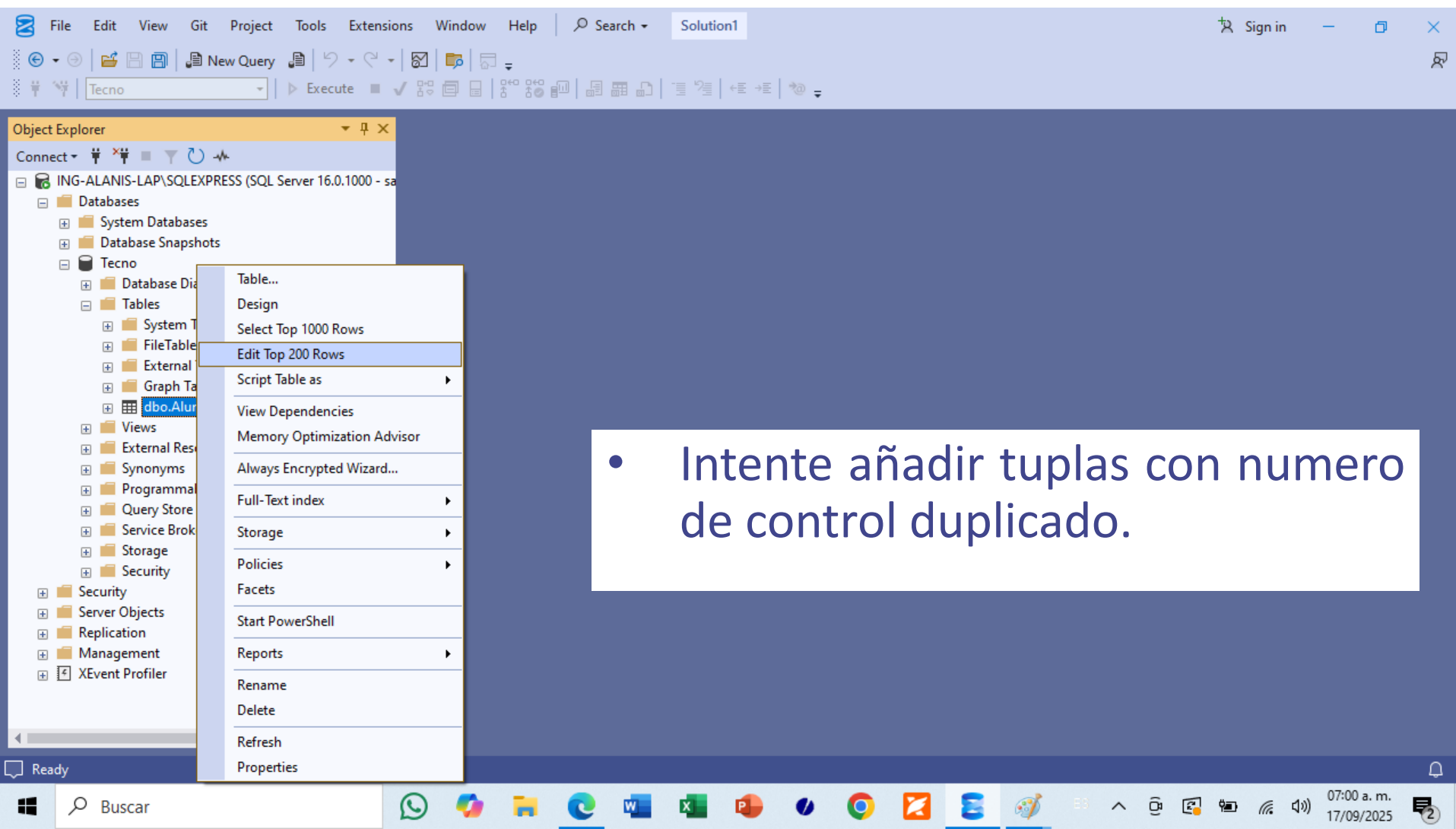
Compruebe que una llave única mal construida no cumple con su función de manera adecuada.

- Establezca como llave única la mostrada en la diapositiva siguiente.

Llaves Únicas



Llaves Únicas



The screenshot shows the Microsoft SQL Server Enterprise Manager interface. The Object Explorer on the left displays the server hierarchy: ING-ALANIS-LAP\SQLEXPRESS (SQL Server 16.0.1000 - sa) > Databases > Tecno > Tables > dbo.Alur. A right-click context menu is open over the 'dbo.Alur' table. The menu options include: Table..., Design, Select Top 1000 Rows, Edit Top 200 Rows (highlighted), Script Table as, View Dependencies, Memory Optimization Advisor, Always Encrypted Wizard..., Full-Text index, Storage, Policies, Facets, Start PowerShell, Reports, Rename, Delete, Refresh, and Properties. The background of the interface is a solid blue color.

- Intente añadir tuplas con numero de control duplicado.

Llaves Primarias

- A las llaves únicas se les conocía como llaves candidatas ya que una de ellas, en el pasado, se designaba como llave primaria.
- En la actualidad ya no se considera una buena práctica porque al ser llaves de un tamaño considerable (generalmente *char*, al exportarlas como llaves foráneas causan manipulación de muchos bytes durante las consultas).
- La práctica más aceptada actualmente es usar como llaves primarias, llaves enteras conocidas como llaves **identidad** o **autoincrementales**.

Llaves Primarias

- Son llaves artificiales incorporadas por el DBA para establecer **integridad referencial** con otras tablas.
- Son valores enteros consecutivos que el **DBMS genera automáticamente** y solo tienen sentido al interior de la Base de Datos.
- No existe necesidad de que los usuarios ingenuos sepan de la existencia de las llaves identidad ya que **no deben tener significado alguno** como parte de los datos.

Llaves Primarias

- El mejor criterio es denominar a las llaves primarias, con el prefijo “**id**” seguido del nombre de la tabla en singular.
- Ejemplos:
 - idPersona
 - idMateria
 - idAlumno
 - idPeriodo
- Las llaves identidad elegidas como *Primarias* **no son un medio para mantener la integridad**, por ello es indispensable que cada Conjunto de Entidades posea, al menos una **llave única**.

Llaves Primarias

La siguiente es la tabla Alumnos con una llave Identidad. Hay que modificar la tabla de nuestro ejemplo para añadir la llave primaria

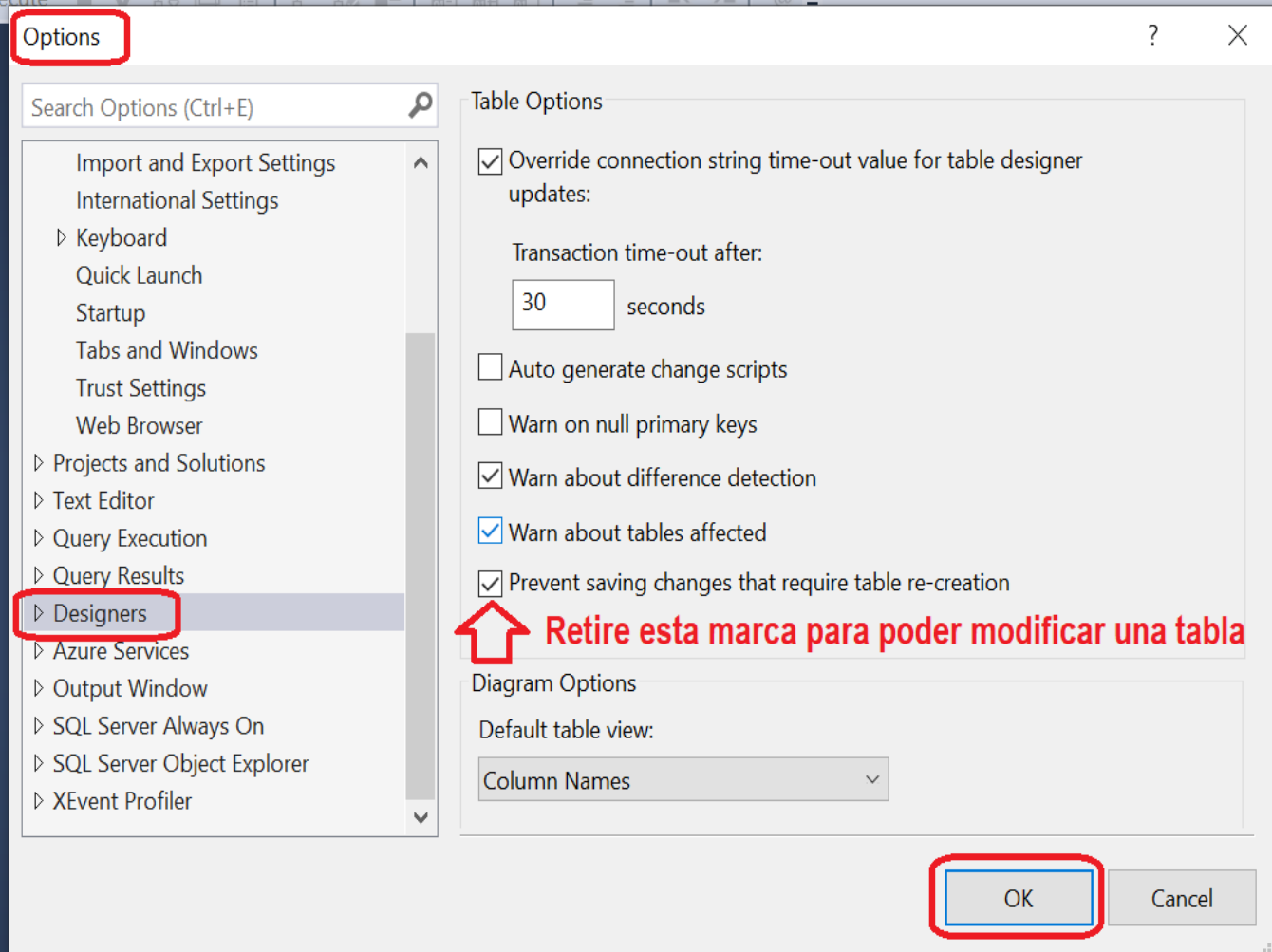
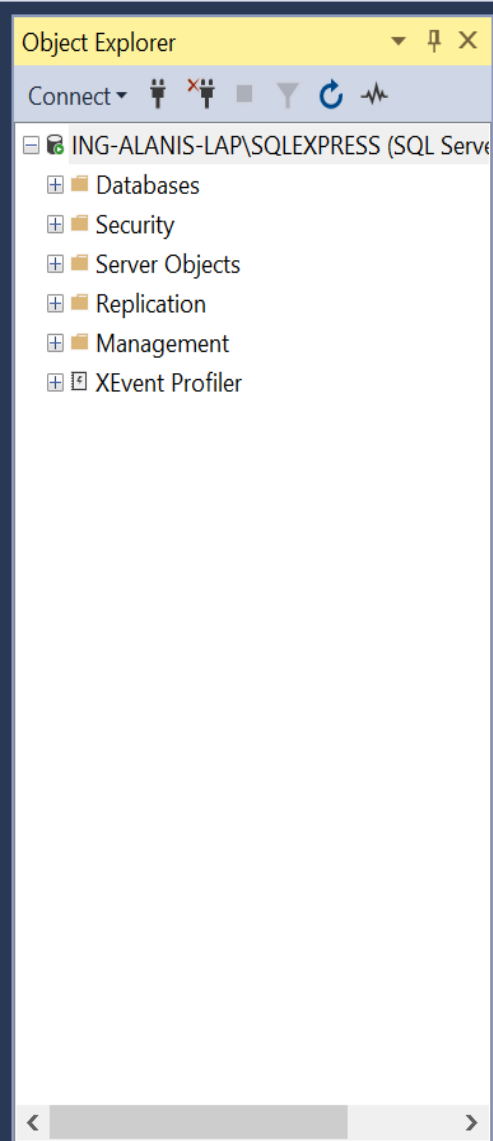
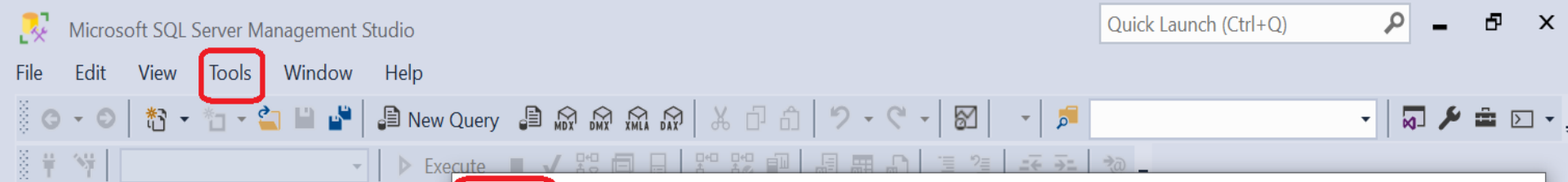
idAlumno	Control	Apellidos	Nombre	Calle	NumExt	NumInt	FechaNac	CURP
1	98042151	Lucas	Pato	Dark	123	10	07/02/1981	LP11
2	97041587	Ant	Atomic	Hormigueros	200		24/03/1982	AA22
3	97043014	Mouse	Mickey	Sótanos	1100	12500	23/06/1981	MM33
4	96042121	Bravo	Johnny	Islas Caribe	100		31/03/1982	BJ44

Consideraciones al hacer correcciones a una tabla

Para modificar el esquema de una tabla usando SQL Server Management Studio, hay que usar botón derecho del mouse sobre el nombre de la tabla y elegir la opción ***Design***.



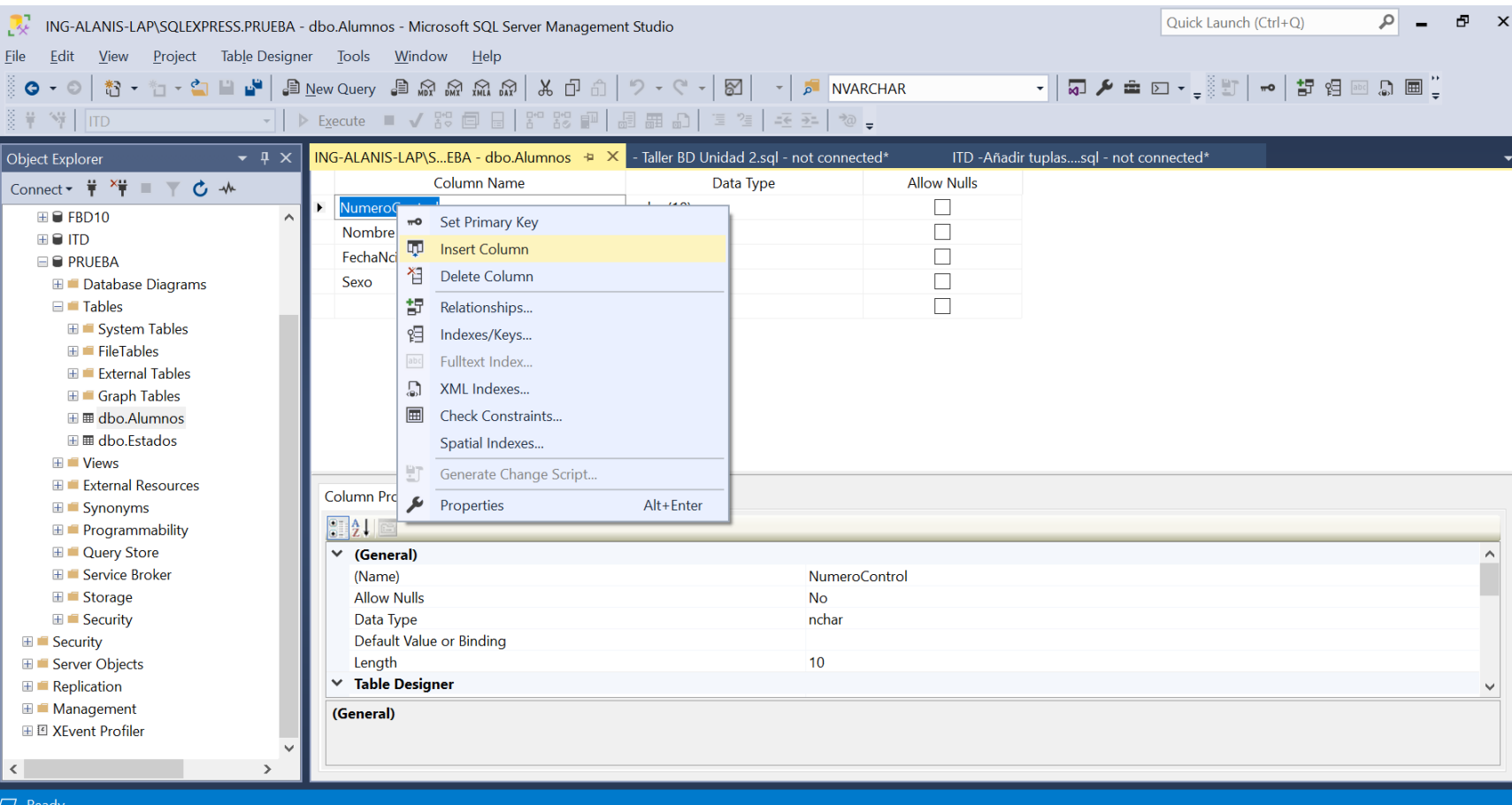
Para poder guardar los cambios a la tabla, cuando se modifican, añaden o eliminan atributos, SQL Server recreará la tabla por lo que se debe retirar la marca preventiva que se indica en la página siguiente.



Llaves Primarias

Ejercicio:

- Añada a la tabla *Alumnos*, la llave primaria (identidad).
- Observe el comportamiento de las llaves identidad al añadir tuplas a una tabla (haga varias pruebas tratando de añadir valores duplicados en las llaves únicas).



Llaves Primarias

ING-ALANIS-LAP\SQLEXPRESS.PRUEBA - dbo.Alumnos* - Microsoft SQL Server Management Studio

File Edit View Project Table Designer Tools Window Help

Quick Launch (Ctrl+Q)

Execute

Object Explorer

Connect

Database Diagrams

Tables

System Tables

FileTables

External Tables

Graph Tables

dbo.Alumnos

dbo.Estados

Views

External Resources

Synonyms

Programmability

Query Store

Service Broker

Storage

Security

Security

Server Objects

Replication

Management

XEvent Profiler

Column Name	Data Type	Allow Nulls
idAlumno	int	☒
NumeroControl	nchar(10)	
Nombre	varchar(50)	
FechaNacimiento	date	
Sexo	varchar(20)	

Set Primary Key

Insert Column

Delete Column

Relationships...

Indexes/Keys...

Fulltext Index...

XML Indexes...

Check Constraints...

Spatial Indexes...

Generate Change Script...

Properties Alt+Enter

Column Properties

(General)

(Name) idAlumno

Allow Nulls Yes

Data Type int

Default Value or Binding

(Table Designer)

Collation <database default>

(General)

Ready

Llaves Primarias

ING-ALANIS-LAP\SQLEXPRESS.PRUEBA - dbo.Alumnos* - Microsoft SQL Server Management Studio

File Edit View Project Table Designer Tools Window Help

Quick Launch (Ctrl+Q)

Object Explorer

- Connect
- FBD10
- ITD
- PRUEBA
 - Database Diagrams
 - Tables
 - System Tables
 - FileTables
 - External Tables
 - Graph Tables
 - dbo.Alumnos
 - dbo.Estados
 - Views
 - External Resources
 - Synonyms
 - Programmability
 - Query Store
 - Service Broker
 - Storage
 - Security
- Security
 - Server Objects
 - Replication
 - Management
 - XEvent Profiler

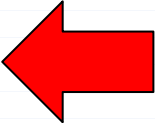
Column Name Data Type Allow Nulls

idAlumno	int	☐
NumeroControl	nchar(10)	☐
Nombre	varchar(50)	☐
FechaNacimiento	date	☐
Sexo	varchar(20)	☐

Column Properties

Identity Specification	Yes
(Is Identity)	Yes
Identity Increment	1
Identity Seed	1
Indexable	Yes
Is Columnset	No
Is Sparse	No

Identity Increment



2.3.2 Integridad Referencial.

Consideremos dos tablas, **Alumnos** y **Carreras** con llaves primarias **idAlumno** e **idCarrera** y una tercera tabla llamada ***AlumnosCarreras*** (para representar la asociación entre Alumnos y Carreras) con ***idAlumno*** e ***idCarrera*** como **llaves foráneas**.

Observe las figuras de la página siguiente.

Integridad Referencial

Alumnos

idAlumno	Control	Apellidos	Nombre	Calle	NumExt	NumInt	FechaNac	CURP
1	98042151	Lucas	Pato	Dark	123	10	07/02/1981	LP11
2	97041587	Ant	Atomic	Hormigueros	200		24/03/1982	AA22
3	97043014	Mouse	Mickey	Sótanos	1100	12500	23/06/1981	MM33
4	96042121	Bravo	Johnny	Islas Caribe	100		31/03/1982	BJ44

Carreras

idCarrera	Clave	Nombre	FechaInicio	Creditos
1	ISC	Ingeniería en Sistemas Computacionales	01/01/1991	440
2	ARQ	Arquitectura	01/08/1997	420
3	LIN	Licenciatura en Informática	01/08/1979	440

AlumnosCarreras

idAlumnoCarrera	idAlumno	idCarrera
1	1	1
2	2	1
3	3	2
4	4	1

Integridad Referencial

La existencia de las tuplas en la tabla ***AlumnosCarreras*** depende de la existencia de las tuplas correspondientes de *Alumnos* y *Carreras*.

- Las tuplas en las tablas *Alumnos* y *Carreras* son **dominantes**.
 - Significa que, si se quiere eliminar una de esas tuplas, tendrán que eliminarse las tuplas de la tabla subordinada.
- Las tuplas en *AlumnosCarreras* son **subordinadas**.
 - Si se desean eliminar tuplas de una tabla subordinada no hay ninguna restricción, a menos que sea dominante respecto a otra tabla.

Integridad Referencial

The screenshot shows the Microsoft SQL Server Enterprise Manager interface. The left pane displays the 'Object Explorer' with a tree view of the database structure. The main pane shows the 'Table Designer' for the 'dbo.Table_1' table. A context menu is open over the 'idAlumno' column, with the 'Relationships...' option highlighted. The 'Column Properties' pane at the bottom shows the 'General' tab for the 'idAlumno' column, with fields for Name, Allow Nulls, Data Type, and Default Value or Binding. The 'Table Designer' pane shows the 'Table Designer' tab with a 'Collation' field set to '<database default>'.

Object Explorer

- Connect
- FBD10
- ITD
- PRUEBA
 - Database Diagrams
 - Tables
 - System Tables
 - FileTables
 - External Tables
 - Graph Tables
 - dbo.Alumnos
 - dbo.Estados
 - Views
 - External Resources
 - Synonyms
 - Programmability
 - Query Store
 - Service Broker
 - Storage
 - Security
- Security
 - Server Objects
 - Replication
 - Management
 - XEvent Profiler

Table Designer

Column Name	Data Type	Allow Nulls
idAlumno		☐
idCarrera		☐

Column Properties

(General)

(Name)	idAlumno
Allow Nulls	No
Data Type	int
Default Value or Binding	

Table Designer

Collation	<database default>
Computed Column Specification	

(General)

Integridad Referencial

ING-ALANIS-LAP\SQLEXPRESS.PRUEBA - dbo.Table_1* - Microsoft SQL Server Management Studio

Quick Launch (Ctrl+Q)

File Edit View Project Table Designer Tools Window Help

New Query NVARCHAR

Execute

Object Explorer

Connect

ING-ALANIS-LAP\SQLEXPRESS (SQL S)

Databases

System Databases

Database Snapshots

Ejemplo

FBD10

ITD

PRUEBA

Database Diagrams

Tables

System Tables

FileTables

External Tables

Graph Tables

dbo.Alumnos

dbo.Estados

Views

External Resources

Synonyms

Programmability

Query Store

Service Broker

Storage

Security

Security

Foreign Key Relationships

Selected Relationship:

FK_Table_1_Table_1*

Editing properties for new relationship. The 'Tables And Columns Specification' property needs to be filled in before the new relationship will be accepted.

(General)

Check Existing Data On Cr Yes

Tables And Columns Spec

Identity

(Name) FK_Table_1_Table_1

Description

Table Designer

Enforce For Replication Yes

Enforce Foreign Key Const Yes

INSERT And UPDATE Spec

Add Delete Close

Column Properties

(General)

(Name)

Allow Nulls

Data Type

Default Value

Table Designer

Collation

Computed Column Specification

(General)

Ready

Integridad Referencial

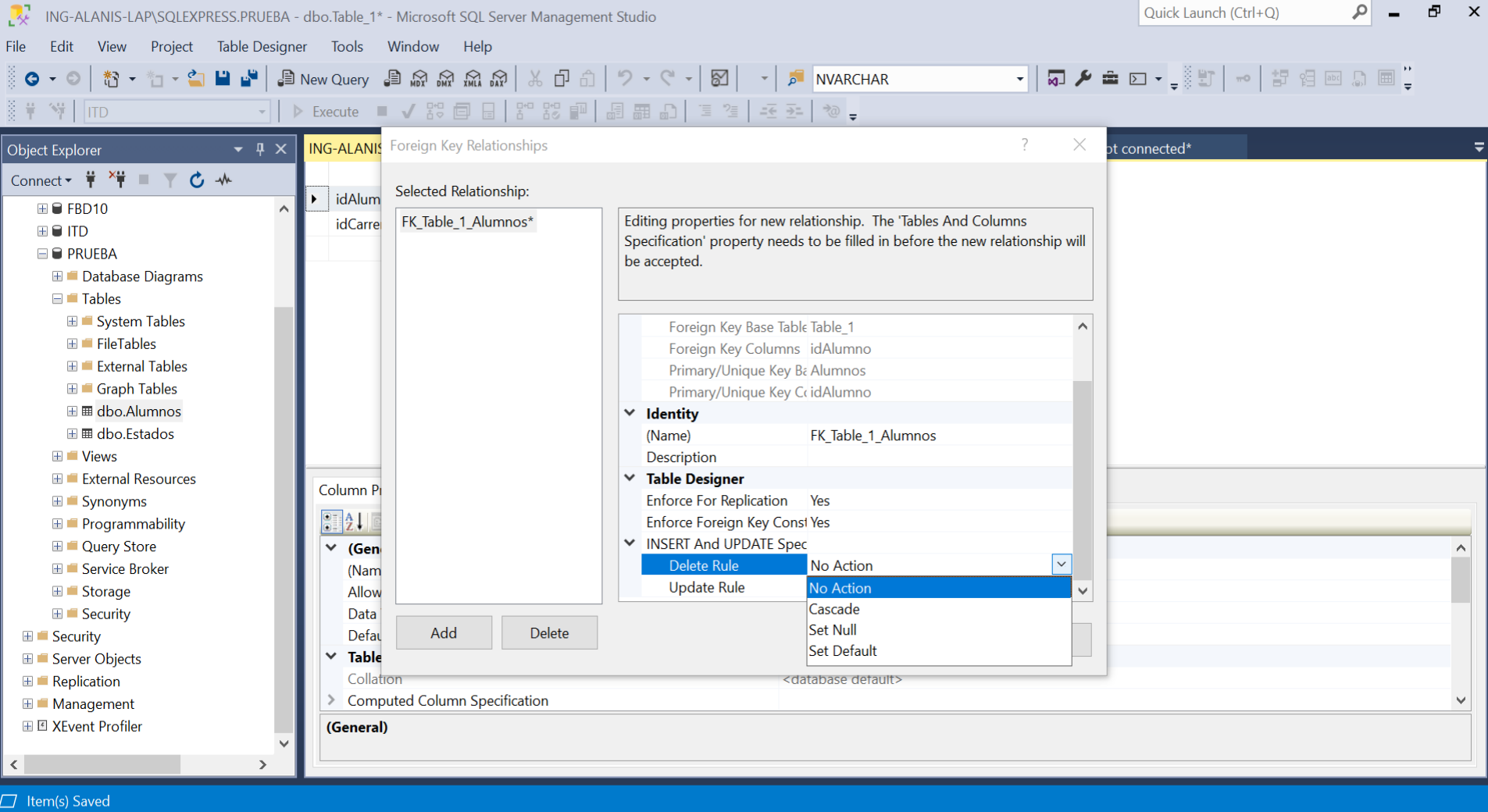
The screenshot displays the Microsoft SQL Server Management Studio (SSMS) interface. The title bar indicates the connection is to 'ING-ALANIS-LAP\SQLEXPRESS.PRUEBA - dbo.Table_1*'. The main window shows the 'Foreign Key Relationships' dialog box, which is used for defining foreign key constraints. The 'Selected Relationship' list on the left contains 'FK_Table_1_Table_1*'. The 'Editing properties for new relationship' section on the right shows the 'Specification' property needs to be accepted. The 'Tables and Columns' dialog box is also open, showing the 'Relationship name' as 'FK_Table_1_Alumnos'. The 'Primary key table' is 'Alumnos' and the 'Foreign key table' is 'Table_1'. The 'Foreign key column' is 'idAlumno'.

Object Explorer: Connect, FBD10, ITD, PRUEBA, Database Diagrams, Tables, System Tables, FileTables, External Tables, Graph Tables, dbo.Alumnos, dbo.Estados, Views, External Resources, Synonyms, Programmability, Query Store, Service Broker, Storage, Security, Security, Server Objects, Replication, Management, XEvent Profiler.

Foreign Key Relationships: Selected Relationship: FK_Table_1_Table_1*, Editing properties for new relationship: Specification' property needs to be accepted.

Tables and Columns: Relationship name: FK_Table_1_Alumnos, Primary key table: Alumnos, Foreign key table: Table_1, Foreign key column: idAlumno.

Ready



- Un criterio seguro es establecer la característica de borrado en NO ACTION (o RESTRICT en otros DBMSs) para impedir el riesgo de borrado masivo.
- El valor CASCADE, conlleva un riesgo de borrado en masa **posiblemente indeseable**.

2.3.3 Integridad de Dominio.

El dominio es el conjunto de valores válidos de un atributo.

En el DBMS hay una forma sencilla de establecer el conjunto de valores válidos mediante una restricción CHECK.

- Usando Sql Server Management Studio, con botón derecho sobre cualquiera de los atributos de la tabla, ingrese a *Check Constraint* y establezca una expresión booleana que asegure los valores permitidos.

2.3.3 Integridad de Dominio.

ING-ALANIS-LAP\SQLEXPRESS.PRUEBA - dbo.Alumnos - Microsoft SQL Server Management Studio

File Edit View Project Table Designer Tools Window Help

Quick Launch (Ctrl+Q)

Execute

Object Explorer

Connect

ING-ALANIS-LAP\SQLEXPRESS (SQL S)

Databases

System Databases

Database Snapshots

Ejemplo

FBD10

ITD

PRUEBA

Database Diagrams

Tables

System Tables

FileTables

External Tables

Graph Tables

dbo.Alumnos

Columns

idAlumno (PK, int, not n

NumeroControl (varchar

Nombre (varchar(50), nc

FechaNacimiento (date, n

Sexo (varchar(20), not n

Keys

Constraints

Triggers

Indexes

ING-ALANIS-LAP\S...EBA - dbo.Alumnos

Column Name	Data Type	Allow Nulls
idAlumno	int	☐
NumeroControl	varchar(50)	☐
	varchar(50)	☐
	varchar(20)	☐
		☐

Set Primary Key

Insert Column

Delete Column

Relationships...

Indexes/Keys...

Fulltext Index...

XML Indexes...

Check Constraints...

Spatial Indexes...

Generate Change Script...

Properties Alt+Enter

(Name) Nombre

Allow Nulls No

Data Type varchar

Default Value or Binding

Length 50

Table Designer

(General)

Ready

2.3.3 Integridad de Dominio.

The screenshot shows the Microsoft SQL Server Enterprise Manager interface. The 'Object Explorer' on the left displays the database structure for 'ING-ALANIS-LAP\SQLEXPRESS (SQL S...)' under the 'dbo' schema, including the 'Alumnos' table. The 'Table Designer' for 'Alumnos' is visible in the background, showing columns like 'idAlumno', 'NumeroControl', 'Nombre', 'FechaNacimiento', and 'Sexo'. The 'Check Constraints' dialog box is open, showing the 'Add' button highlighted with a red arrow labeled '1'. The 'Expression' field is highlighted with a red arrow labeled '2'. The dialog also shows the 'General' tab with the 'Expression' field and the 'Table Designer' tab with the 'General' tab selected.

ING-ALANIS-LAP\SQLEXPRESS.PRUEBA - dbo.Alumnos - Microsoft SQL Server Management Studio

File Edit View Project Table Designer Tools Window Help

Quick Launch (Ctrl+Q)

Object Explorer

Connect

ING-ALANIS-LAP\SQLEXPRESS (SQL S...)

Databases

System Databases

Database Snapshots

Ejemplo

FBD10

ITD

PRUEBA

Database Diagrams

Tables

System Tables

FileTables

External Tables

Graph Tables

dbo.Alumnos

Columns

idAlumno (PK, int, not null)

NumeroControl (varchar(50), not null)

Nombre (varchar(50), not null)

FechaNacimiento (date, not null)

Sexo (varchar(20), not null)

Keys

Constraints

Triggers

Indexes

Check Constraints

Selected Check Constraint:

CK_Alumnos*

Editing properties for new check constraint. The 'Expression' property needs to be filled in before the new check constraint will be accepted.

(General)

Expression

Identity

(Name) CK_Alumnos

Description

Table Designer

Check Existing Data On Cr Yes

Enforce For INSERTs And I Yes

Enforce For Replication Yes

Add Delete Close

Ready

2.3.3 Integridad de Dominio.

The screenshot displays the Microsoft SQL Server Enterprise Manager interface. The left pane shows the 'Object Explorer' with the 'dbo.Alumnos' table selected. The right pane shows the 'Table Designer' for 'dbo.Alumnos'. The 'Columns' tab is active, showing the 'Sexo' column. The 'Check Constraints' dialog box is open, showing the 'Selected Check Constraint: CK_Alumnos*'. The 'Expression' field is highlighted with a red box and contains the text 'Sexo='Femenino' or Sexo='Masculino'.

ING-ALANIS-LAP\SQLEXPRESS.PRUEBA - dbo.Alumnos - Microsoft SQL Server Management Studio

File Edit View Project Table Designer Tools Window Help

Quick Launch (Ctrl+Q)

Object Explorer

Connect

ING-ALANIS-LAP\SQLEXPRESS (SQL S)

Databases

System Databases

Database Snapshots

Ejemplo

FBD10

ITD

PRUEBA

Database Diagrams

Tables

System Tables

FileTables

External Tables

Graph Tables

dbo.Alumnos

Columns

idAlumno (PK, int, not n

NumeroControl (varchar

Nombre (varchar(50), nc

FechaNacimiento (date, n

Sexo (varchar(20), not n

Keys

Constraints

Triggers

Indexes

Check Constraints

Selected Check Constraint: CK_Alumnos*

Editing properties for new check constraint. The 'Expression' property needs to be filled in before the new check constraint will be accepted.

Check Constraint Expression

Expression:

Sexo='Femenino' or Sexo='Masculino'

OK Cancel

Add Delete

Close

Column Properties

(General)

(Name)

Allow Nulls

Data Type

Default Value

Length

Table Designer

(General)

Ready

Ejercicio Primera Parte

Con base en lo estudiado en las diapositivas anteriores, hay que crear en SQL Server el esquema de las tablas *Alumnos*, *Carreras* y *AlumnosCarreras*. Considere lo siguiente:

- Hay que diseñar con el criterio de atributos con dominio atómico.
- Elija correctamente los nombres de los atributos.
- Elija el tipo y tamaño de los atributos.
- Establezca la restricción *check* para los casos en que se pueda aplicar.
- Establezca la Llave Primaria y al menos una Llave única excepto para la tabla *AlumnosCarreras*.
- Establezca Integridad Referencial.

Ejercicio Segunda Parte

- Pruebe añadir diversos datos a cada una de las tablas, usando la edición (botón derecho sobre el nombre de la tabla).
 - Puede añadir, por ejemplo, los datos que se muestran en la diapositiva 50.
 - Elija la llave única para la tabla *AlumnosCarreras* siguiendo el proceso indicado a partir de la diapositiva 15.
 - Modifique el esquema para añadir la llave primaria de la tabla *AlumnosCarreras*.
 - Para modificar el esquema de una tabla, use botón derecho sobre el nombre de la tabla y la opción ***Design***.

2.4 Origen del nombre del modelo

relación **InasistAlum**

IdAlumno	Fecha	Hora	Motivo
1	05/03/2001	16:00	Deportes
1	06/03/2001	16:00	Enfermedad
1	07/03/2001	16:00	Injustificada
1	08/03/2001	16:00	Injustificada
3	01/03/2001	09:00	Enfermedad
3	01/03/2001	10:00	Injustificada
3	01/03/2001	11:00	Injustificada
4	09/03/2001	16:00	Enfermedad

Para cada atributo hay un conjunto de valores permitidos llamado **Dominio**.

Dominio del atributo **idAlumno**:

- Conjunto de las llaves primarias de los **alumnos** registrados en la tabla Alumnos.
- Lo denominaremos **D₁**.

2.4 Origen del nombre del modelo

relación **InasistAlum**

IdAlumno	Fecha	Hora	Motivo
1	05/03/2001	16:00	Deportes
1	06/03/2001	16:00	Enfermedad
1	07/03/2001	16:00	Injustificada
1	08/03/2001	16:00	Injustificada
3	01/03/2001	09:00	Enfermedad
3	01/03/2001	10:00	Injustificada
3	01/03/2001	11:00	Injustificada
4	09/03/2001	16:00	Enfermedad

Dominio del atributo **Fecha**:

- Conjunto de todas las fechas, presentes o pasadas en que hubo sesiones de clase.
- Lo denominaremos **D₂**.

Dominio del atributo **Hora**:

- Conjunto de los inicios de hora de sesiones de clase en la Institución.
- Lo denominaremos **D₃**.

Dominio del atributo **Motivo**:

- Conjunto { 'Actividad Cultural', 'Deportes', 'Enfermedad', 'Injustificada' }
- Lo denominaremos **D₄**.

2.4 Origen del nombre del modelo

- Cada una de las filas de la tabla **INASISTALUM**, será una **tupla-4** (v_1, v_2, v_3, v_4).
- **Tupla:**
 - Una tupla en programación es una estructura de datos que contiene una secuencia finita de valores.
 - *struct* en C++, por ejemplo.
 - En matemáticas, una tupla es una secuencia finita de objetos.
- Por lo anterior, a los renglones (o registros) de una tabla, se les llama *tuplas*.
- El término se originó a partir de la secuencia: single, double, triple, quadruple, quintuple, ... n-**tuple**.

2.4 Origen del nombre del modelo

- Cada uno de los valores que componen una tupla debe estar en su **dominio correspondiente**:
 - v_1 es una idAlumno válida.
 - v_2 es una fecha válida.
 - v_3 es una hora de clase válida.
 - v_4 es un motivo válido.
- La tabla **INASISTALUM** es un subconjunto de todas las filas (renglones) posibles.

$$D_1 \times D_2 \times D_3 \times D_4$$

2.4 Origen del nombre del modelo

- En general, una tabla de n columnas debe ser un subconjunto de
 - $D_1 \times D_2 \times \dots \times D_{n-1} \times D_n$
- En matemáticas, a lo anterior se le llama **Relación**.
 - “Subconjunto del producto cartesiano de una lista de dominios”.
- Por lo tanto,
 - **Relación** = tabla
 - **Tupla** = fila o renglón