

**UTn.BA**

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
FACULTAD REGIONAL BUENOS AIRES

## **BASES DE DATOS**

### **Trabajo Práctico**

**2C - 2025**

### **“FRBA - Gestión de Cursos”**

#### **JUSTIFICACIONES**

Grupo 17 - “Los SELECTos”

Sofía Baudo

Ignacio Castro

Valentina Arbarello

Carlos Daniel Daniel Ojeda Cabrera

# Índice

<b>Índice</b>	<b>1</b>
<b>Entrega 1. Modelado del DER</b>	<b>1</b>
Institución y Sede	2
Cursos	2
Alumno y Profesor	3
Inscripciones a cursos	4
Evaluaciones de curso	5
Inscripción a finales	5
Gestión de pagos	6
Gestión de encuestas	7
<b>Entrega 2. Modelo de Datos Relacional y Migración</b>	<b>8</b>
Creación de tablas	8
Triggers	8
1. Trigger en pago: tg_validar_importe	8
2. Trigger en encuestas: tg_validar_rango_nota	8
Índices	9
Migración de datos	9
Filas obtenidas	10
<b>Entrega 3. Modelo BI</b>	<b>20</b>

# Entrega 1. Modelado del DER

## Institución y Sede

La institución y la sede se separan por **primera forma normal**. Los datos relevantes a la sede se quedan en una nueva tabla. Esto permite no repetir registros de instituciones por cada sede, ya que una misma institución puede tener más de una sede.

institucion	
PK	id BIGINT
	nombre VARCHAR(255)
	razon_social VARCHAR(255)
	institucion_cuit VARCHAR(255)

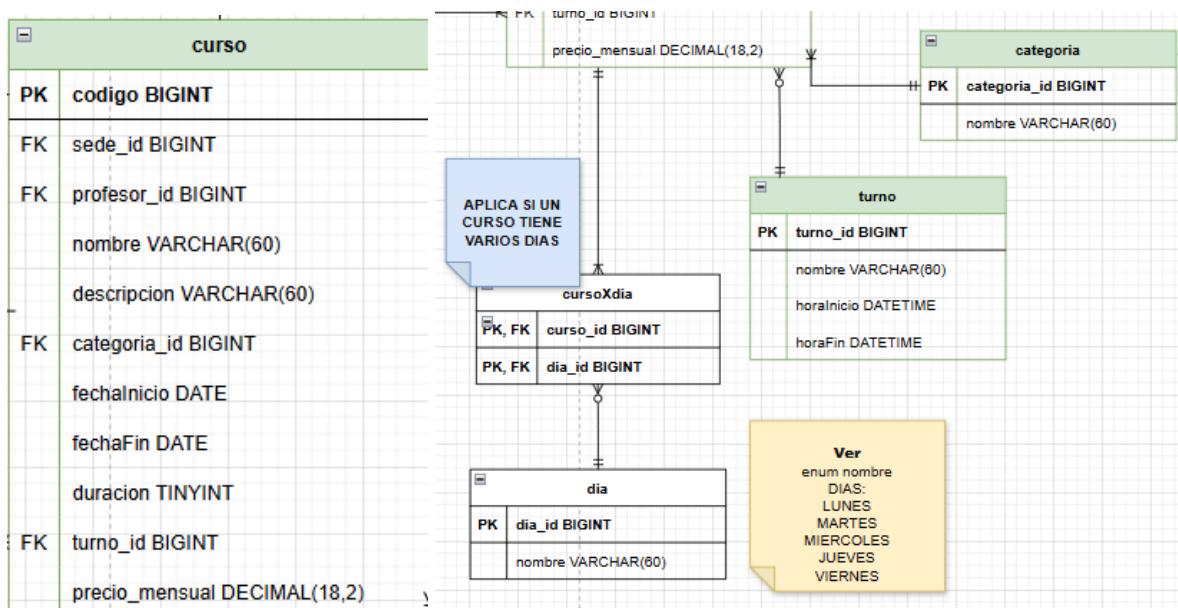
  

sede	
PK	sede_id BIGINT
	nombre VARCHAR(255)
	direccion VARCHAR(255)
	localidad_id BIGINT
	telefono VARCHAR(255)
	email VARCHAR(255)
FK	institucion_id BIGINT

## Cursos

El curso se encuentra en segunda forma normal. Todos los atributos no claves (Sede, Profesor, Turno) se relacionan con clave foránea. Para el Día se realizó una tabla pivote muchos a muchos (cursoXdia). Esto se hizo asumiendo que un curso puede tener más de un día de cursada.

La categoría se normaliza para evitar inconsistencia de datos y permitir clasificar cursos por categorías únicas ya existentes. La consigna indica también que existen solo tres turnos (mañana, tarde y noche). Se normaliza por la misma razón.



## Alumno y Profesor

Alumno y Profesor son entidades similares. El alumno tiene clave subrogada, ya que desconocemos si usar el legajo como primary key garantiza la unicidad. Por ejemplo, podría repetirse un mismo legajo entre instituciones de diferentes provincias.

Un Profesor puede tener a cargo más de un curso, pero el curso solo puede y debe tener un único profesor.

profesor		alumno	
PK	profesor_id BIGINT	PK	alumno_id BIGINT
	nombre VARCHAR(60)		nombre VARCHAR(60)
	apellido VARCHAR(60)		apellido VARCHAR(60)
	dni VARCHAR(255)		dni BIGINT
	direccion VARCHAR(255)		domicilio VARCHAR(60)
FK	localidad_id BIGINT	FK	localidad_id VARCHAR(255)
	fecha_nacimiento DATETIME		email VARCHAR (255)
	email VARCHAR(255)		legajo BIGINT
	telefono VARCHAR(60)		telefono VARCHAR(60)
			fecha_nacimiento DATETIME

La localidad y la provincia se pusieron en tablas aparte por consistencia (evitar provincias duplicadas o localidades en provincias erróneas) y evitar así, la redundancia de los registros.

```
graph TD; localidad[localidad] ---|T| provincia[provincia]
```

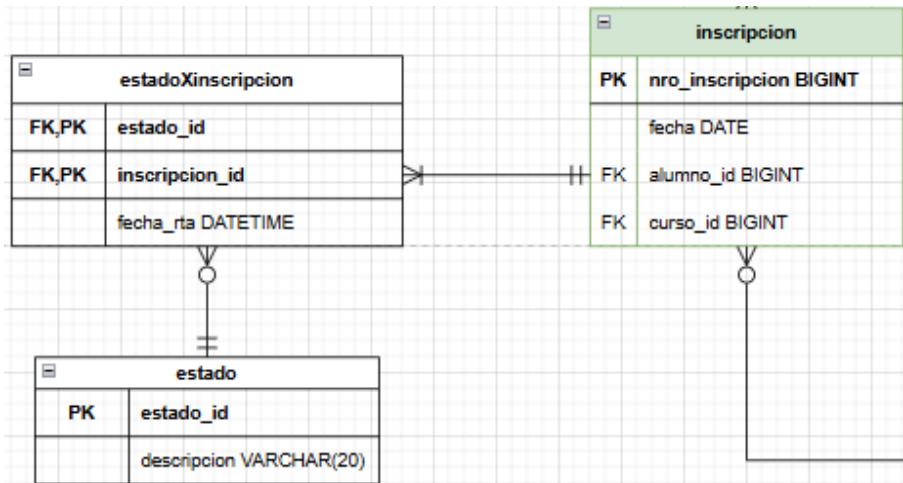
localidad	
PK	localidad_id BIGINT
FK	provincia_id BIGINT
	nombre VARCHAR(255)

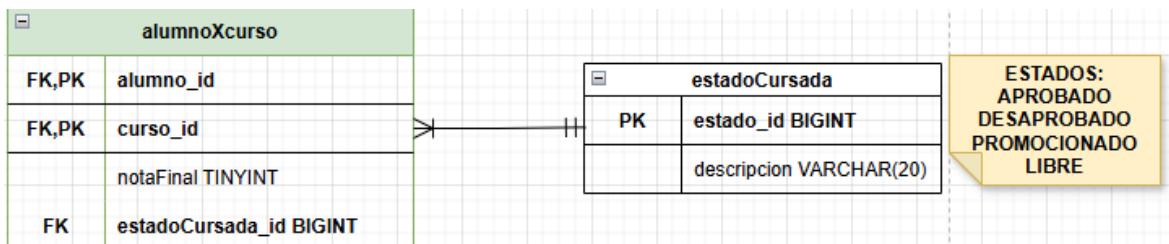
provincia	
PK	id_provincia BIGINT
	nombre VARCHAR(255)

## Inscripciones a cursos

Inscripción posee una tabla pivote, estado por inscripción, para dar trazabilidad a los diferentes estados que atraviesa una misma inscripción, con su fecha de modificación. Esto se hizo asumiendo que una inscripción puede pasar por diferentes estados y se desea llevar registro de cada estado anterior.



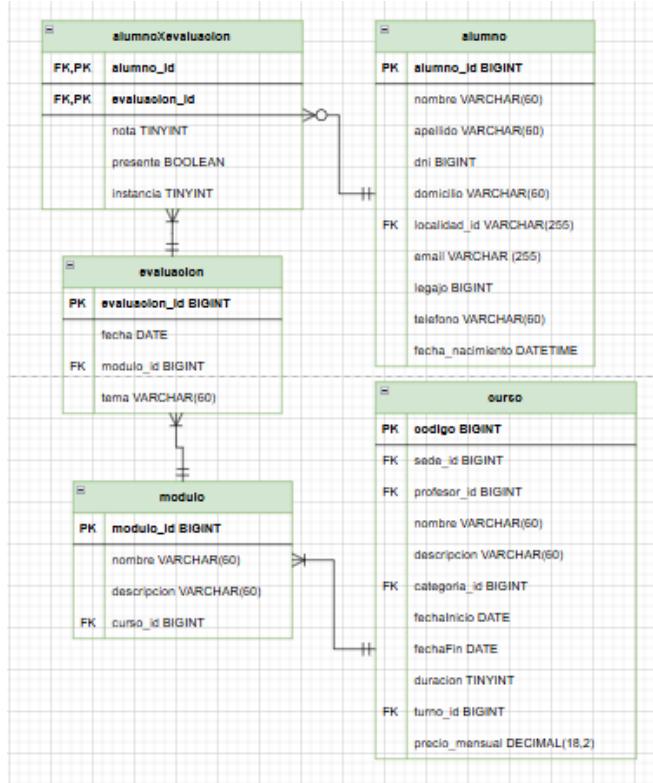
La consigna define: “un curso queda conformado por todos los alumnos cuya inscripción ha sido aceptada”. Decidimos separar las inscripciones por alumno, de los alumnos por curso. Esto se debe a que pueden existir modificaciones que afecten la consistencia de los datos (Ej. inscripciones modificadas; alumnos cambiados de curso; inscripciones rechazadas, que no aportan información útil de los alumnos efectivos del curso; cursos futuros que no se relacionan con los inscriptos en el pasado).



## Evaluaciones de curso

Las evaluaciones se realizan por módulo. Por lo tanto, una evaluación pertenece a un solo módulo. Los módulos pueden tener más de una evaluación (Ej. diferentes instancias y recuperatorios) y nos indican a qué curso pertenecen.

Debido a que muchos alumnos poseen muchas evaluaciones y viceversa, se realiza la tabla pivote ‘alumnoXevaluación’. Esta permite llevar registro de la nota de cada alumno en una evaluación en particular.



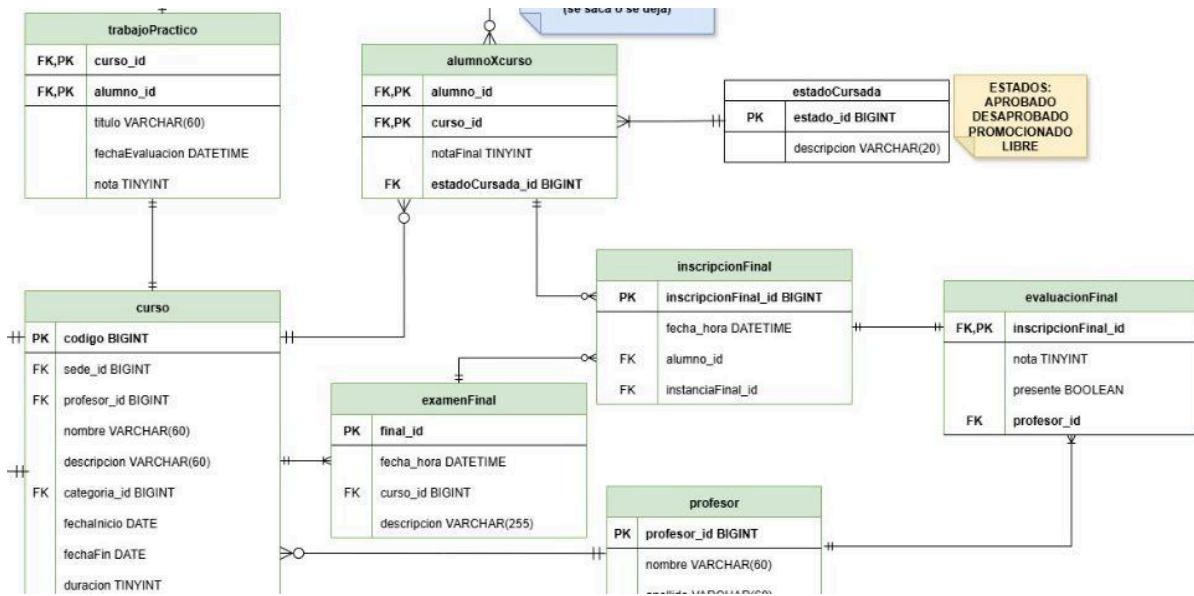
## Inscripción a finales

Se diseña la tabla ‘examenFinal’ que contiene la información de la **instancia de final**. Esta instancia posee fecha, hora y el curso sobre el cual se toma el final. Un curso puede tener más de una instancia.

La tabla ‘inscripciónFinal’ representa la **inscripción** del alumno a la instancia de final. Posee la clave foránea del alumno que se inscribe. Un alumno se puede inscribir a muchos finales.

Se realizó la tabla ‘estadoCursada’ para saber en qué situación se encuentra el alumno. El sistema puede consultar esta información para saber si permitir la inscripción del alumno al final o denegarlo.

Al momento de tomar el final, se registran las **notas de los alumnos** en la tabla ‘evaluaciónFinal’. Se indica si estuvo presente, la nota que obtuvo el alumno y el profesor que le corrigió (FK).

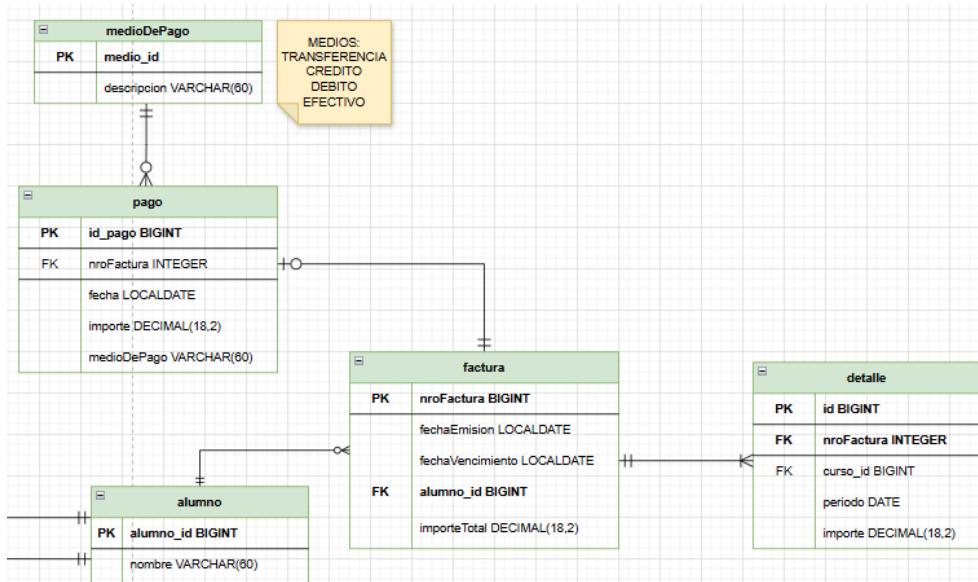


## Gestión de pagos

Todos los meses se generan las facturas que los alumnos deben pagar. Si el alumno está inscripto en más de un curso, se emite una única factura con el monto correspondiente de cada uno de los cursos en los que se encuentra.

La tabla ‘factura’ puede tener más de un ‘detalle’. El detalle indica el curso y su costo. Se decide no usar únicamente el atributo de la tabla curso ‘costo\_mensual’, ya que podría ocurrir que una modificación en el precio de los cursos (ej. aumentos o ajustes de precios) afecte todo el historial de facturación. Es por eso que se añade el atributo ‘importe’ al detalle de la factura.

Por cada pago del alumno se registra el medio de pago a utilizar y la factura (FK) a la que corresponde. Se considera que las facturas se abonan en un único pago.

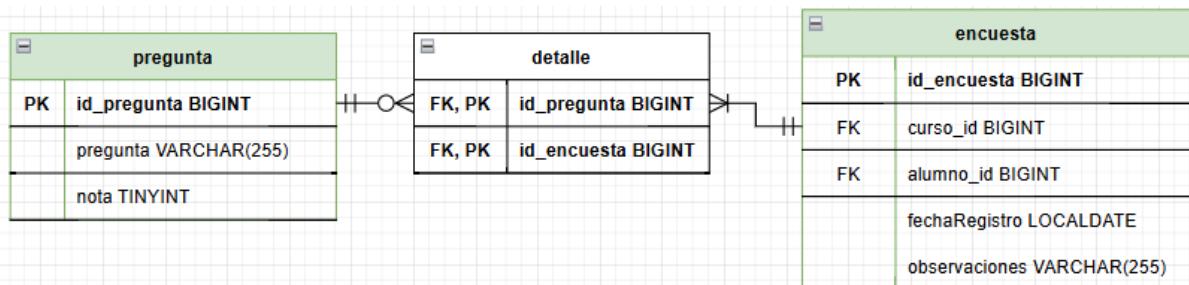


## Gestión de encuestas

Una vez finalizado el curso se realiza una encuesta que los alumnos pueden responder de forma anónima.

La encuesta pertenece a un único curso y alumno. La encuesta es anónima, pero en nuestro sistema nos parecía necesario saber qué alumno la realizó, para poseer mayor trazabilidad y no permitir, por ejemplo, encuestas repetidas.

El detalle de la encuesta es una tabla pivot, la cual permite poner más de una pregunta por encuesta. La pregunta se persiste con su correspondiente respuesta (nota del 1 al 10) una vez respondida. Al comienzo, este atributo puede ser nulo.

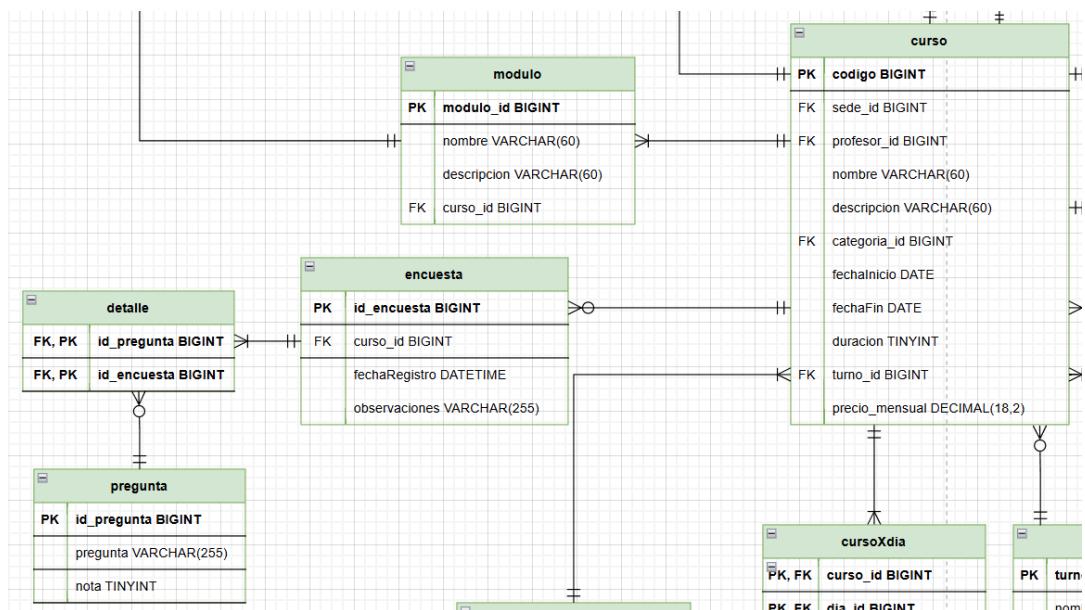


# Entrega 2. Modelo de Datos Relacional y Migración

## Creación de tablas

Se crearon un total de 30 tablas. Realizamos las relaciones y atributos de acuerdo al DER, con las correcciones hechas en la entrega anterior.

A la hora de crear la tabla de “encuesta”, notamos que estaba relacionada con la tabla de “alumno”, aunque la encuesta debería ser anónima. Es por eso, que eliminamos esta relación con su respectivo foreign key. Como resultado final, la entidad encuesta se relaciona únicamente con las tablas curso y detalle encuesta. Se puede observar el cambio en la siguiente imagen:



## Triggers

Se desarrollaron dos triggers, que permiten conservar la consistencia de datos tras la inserción:

### 1. Trigger en pago: tg\_validar\_importe

Se encarga de validar que el importe de un pago no difiera del saldo total de la factura.

Lógica de negocio: Exige que el pago sea igual al total de la factura (un solo pago permitido).

### 2. Trigger en encuestas: tg\_validar\_rango\_nota

Se encarga de validar que la respuesta (nota) a una pregunta de la encuesta se encuentre entre 1 y 10.

Como futura implementación en relación a los triggers, se podría crear uno que cumpla la funcionalidad de calcular que la suma de detalles no supere el total de la factura.

## Índices

En pos de mejorar la performance, creamos índices NONCLUSTERED en:

- Claves foráneas, para mejorar joins.
- Campos de búsqueda frecuentes (WHERE, JOIN, ORDER BY).
- Campos con alta cardinalidad (muchos valores distintos, ej: DNI, Legajo).

Buscar facturas de un alumno: Suelo buscar facturas pendientes de la persona de forma frecuente

`CREATE INDEX idx_factura_alumno ON factura(alumno_id);`

Hallar inscripciones por curso: Muchas instituciones revisan los inscriptos al curso una vez finalizado el período de inscripción

`CREATE INDEX idx_inscripcion_curso ON inscripcion(curso_id);`

Hallar detalle por nroFactura: Cuando pido una factura, suelo consultar el detalle en la mayoría de los casos

`CREATE INDEX idx_detalle_factura ON detalleFactura(nroFactura);`

Consultar alumnos por evaluación: Tras una evaluación, los profesores necesitan consultar los resultados de sus alumnos

`CREATE INDEX idx_evaluacion_alumnos ON alumnoXevaluacion(evaluacion_id);`

Consultar notas de un alumno:

`CREATE INDEX idx_nota_alumno ON alumnoXevaluacion(alumno_id);`

Teniendo en cuenta el volumen de datos (68895) que se insertan en las tablas `alumnoXevaluacion`, `detalleFactura` y `factura`, la creación de los index relacionados con dichas entidades agiliza el proceso, optimizando el tiempo de ejecución.

## Migración de datos

Se creó un único procedure “migracion\_datos\_procedure” encargado de insertar los datos en las nuevas tablas de forma normalizada.

Observación: Tener el modelo muy normalizado y con varias claves subrogadas, nos llevó en varios casos a la realización de múltiples JOINS.

De todas formas, una clave subrogada nos evitó conflictos de claves primarias repetidas o nulas (ante la posibilidad de tener una tabla Maestra sucia).

Al ejecutar todo el archivo .sql, se demora un total de 8 segundos.

A continuación, los resultados tras ejecutar este procedure, insertando datos migrados en las 30 tablas diferentes:

(1 row affected) → INSTITUCION  
(24 rows affected) → PROVINCIA  
(10011 rows affected) → LOCALIDAD  
(4 rows affected) → SEDE  
(1 row affected) → PROFESOR  
(14980 rows affected) → ALUMNO  
(5 rows affected) → CATEGORIA  
(3 rows affected) → TURNO  
(5 rows affected) → DIA  
(840 rows affected) → CURSO  
(840 rows affected) → CURSO X DIA  
(2 rows affected) → ESTADO INSCRIPCIÓN  
(4593 rows affected) → MÓDULO  
(14980 rows affected) → INSCRIPCIÓN  
(14980 rows affected) → ESTADO X INSCRIPCIÓN  
(4593 rows affected) → EVALUACIÓN  
(68895 rows affected) → ALUMNO X EVALUACIÓN  
(12600 rows affected) → TRABAJO PRÁCTICO  
(813 rows affected) → FINAL  
(3732 rows affected) → INSCRIPCIÓN A FINAL  
(3732 rows affected) → EVALUACIÓN FINAL  
(4 rows affected) → MEDIO DE PAGO  
(68895 rows affected) → FACTURA  
(68895 rows affected) → DETALLE DE FACTURA  
(54983 rows affected) → PAGOS  
(3314 rows affected) → ENCUESTA  
(40 rows affected) → PREGUNTA  
(42426 rows affected) → DETALLE ENCUESTA

## Filas obtenidas

Estas son las filas obtenidos en las tablas migradas:

### Institución - 1 FILA

Existe 1 sola.

	id	nombre	razon_social	institucion_cuit
1	1	Universidad Tecnologica Nacional	Institucion Razon Social	7-22765392-9

### Provincia - 24 FILAS

Están las 24 provincias de nuestro país.

	provincia_id	nombre
1	1	Buenos Aires
2	2	Capital Federal
3	3	Catamarca
4	4	Chaco
5	5	Chubut
6	6	Cordoba
7	7	Corrientes
8	8	Entre Rios
9	9	Formosa
10	10	Jujuy
11	11	La Pampa
12	12	La Rioja
13	13	Mendoza
14	14	Misiones
15	15	Neuquen
16	16	Rio Negro
17	17	Salta
18	18	San Juan
19	19	San Luis
20	20	Santa Cruz
21	21	Santa Fe
22	22	Santia; Del E...
23	23	Tierra Del Fue;
24	24	Tucuman

### Localidad - 10.011 FILAS

Muchas localidades se repiten, pero pertenecen a diferentes provincias (algunas localidades están en provincias incorrectas, pero no es nuestra tarea modificar datos).

4 localidades provienen de Sede\_Localidad

10.006 provienen de Alumno\_Localidad

1 proviene de Profesor\_Localidad

Results			Messages	
	localidad_id	provincia_id	nombre	
1	1	21	Los Nogales	
2	2	24	Salazar	
3	3	7	Morica	
4	4	6	El Zapato	
5	5	15	Las Abejas	
6	6	1	Campo San Juan	
7	7	6	Cordoba - Alto Gralpaz	
8	8	1	Bme Bavio Gral Mansilla	
9	9	21	Casablanca	
10	10	21	Granadero B Bustos	
11	11	13	Barcala	
12	12	4	Agente F S Ibañez	
13	13	21	Barlett	
14	14	4	Villa El Palmar	
15	15	1	Sanchez	
16	16	1	V Domin; Pronstato	
17	17	22	El Rincon	
18	18	14	1 De Mayo	
19	19	13	Los Angeles	
20	20	7	Recreo	
21	21	16	C Los Alfafares	
22	22	9	El Espinillo	
23	23	6	San Marcos Sud	

## Sede - 4 FILAS

Hay 4 sedes diferentes.

	Sede_Nombre	Sede_Direccion	localidad_id	Sede_Telefono	Sede_Mail	id
1	Sede N°:72853	Avenida Ruiz Huidobro N° 5535	839	59469409	Sede N°:72853@gmail.com	1
2	Sede N°:47209	Avenida Alicia Moreau de Justo N° 7868	6776	10444984	Sede N°:47209@gmail.com	1
3	Sede N°:56980	Avenida Brasil N° 3267	9850	02433743	Sede N°:56980@gmail.com	1
4	Sede N°:34452	Galván N° 5998	3623	22612179	Sede N°:34452@gmail.com	1

## Profesor - 1 FILA

Hay un único profesor.

	profesor_id	nombre	apellido	dni	direccion	localidad_id	email	telefono	fecha_nacimiento
1	1	DE LAS MERCEDES	Poblete	55614233	Avenida Sáenz N° 5137	7527	PobleteDE LAS MERCEDES@gmail.com	75319449	1983-01-25 23:

## Alumno - 14.980 FILAS

	alumno_id	nombre	apellido	dni	direccion	localidad_id	email	legajo	telefono
1	1	ERVIN	Espinosa	92006785	Avenida 27 de Febrero N° 3998	1623	EspinosaERVIN@gmail.com	582428	70034
2	2	LICUNA	Toro	42820684	Avenida Federico Lacroze N° 1487	2000	ToroLICUNA@gmail.com	578337	86527
3	3	GIANMARCO	Ferreysra	69270555	Avenida Martín García N° 7692	638	FerreysraGIANMARCO@gmail.com	579203	68228
4	4	NAYME	Juárez	27282933	Avenida 27 de Febrero N° 3374	1354	JuárezNAYME@gmail.com	575942	31022
5	5	RENATA	Cárdenas	54767885	Avenida Gaona N° 6955	2498	CárdenasRENATA@gmail.com	578699	62881
6	6	SOFOCLES	Velázquez	39610654	Avenida Monroe N° 2856	3498	VelázquezSOFOCLES@gmail.com	577224	02394
7	7	MARLON	Peña	57707346	Avenida de Mayo N° 5649	2417	PeñaMARLON@gmail.com	581165	00030
8	8	DIONISIA	Rivero	13663456	Avenida Santa Fe N° 3145	7801	RiveroDIONISIA@gmail.com	577964	91850
9	9	VIRNA	Sepúlveda	43513261	Avenida Udaondo N° 3349	619	SepúlvedaVIRNA@gmail.com	581028	13919
0	10	EVANDO	Martinez	17837823	Avenida Vélez Sársfield N° 5225	1240	MartinezEVANDO@gmail.com	571998	84449
1	11	GESUALDO	Molina	77262158	Avenida Costanera Rafael Obligado N° 3978	1976	MolinaGESUALDO@gmail.com	579008	59720
2	12	NARELLA	Maidana	25333547	Avenida Escalada N° 5729	6444	MaidanaNARELLA@gmail.com	572185	39487

**SELECT COUNT(DISTINCT Alumno\_Legajo)**  
**FROM [GD2C2025].[gd\_esquema].[Maestra]**

Esta query nos retorna que hay 14.980 legajos diferentes.

## Categoría - 5 FILAS

	categoria_id	nombre
1	1	Categoría N°:1
2	2	Categoría N°:0
3	3	Categoría N°:2
4	4	Categoría N°:3
5	5	Categoría N°:4

## Turno - 3 FILAS

	turno_id	nombre
1	1	Tarde
2	2	Mañana
3	3	Noche

## Día - 5 FILAS

	dia_id	nombre
1	1	Miercoles
2	2	Viernes
3	3	Martes
4	4	Lunes
5	5	Jueves

## Curso - 840 FILAS

Los códigos de cursos parecen ser únicos (PK).

	Curso_Codigo	sede_id	profesor_id	categoria_id	tumo_id	Curso_Nombre	Curso_Descripcion	Curso_FechaInicio	Curso_FechaFin
1	31481	7	1	3	2	Curso N°:31482	Descripcion Curso N°:31482	2019-02-01 00:00:00.000000	2019-07-01 00:00:00.0
2	31482	7	1	3	2	Curso N°:31483	Descripcion Curso N°:31483	2019-06-01 00:00:00.000000	2019-09-01 00:00:00.0
3	31483	7	1	1	1	Curso N°:31484	Descripcion Curso N°:31484	2019-03-01 00:00:00.000000	2019-07-01 00:00:00.0
4	31484	7	1	1	1	Curso N°:31485	Descripcion Curso N°:31485	2019-03-01 00:00:00.000000	2019-10-01 00:00:00.0
5	31485	7	1	5	3	Curso N°:31486	Descripcion Curso N°:31486	2019-05-01 00:00:00.000000	2019-10-01 00:00:00.0
6	31486	7	1	2	2	Curso N°:31487	Descripcion Curso N°:31487	2019-06-01 00:00:00.000000	2019-08-01 00:00:00.0
7	31487	7	1	4	1	Curso N°:31488	Descripcion Curso N°:31488	2019-05-01 00:00:00.000000	2019-08-01 00:00:00.0
8	31488	7	1	3	1	Curso N°:31489	Descripcion Curso N°:31489	2019-04-01 00:00:00.000000	2019-11-01 00:00:00.0
9	31489	7	1	1	3	Curso N°:31490	Descripcion Curso N°:31490	2019-04-01 00:00:00.000000	2019-07-01 00:00:00.0
10	31490	7	1	3	3	Curso N°:31491	Descripcion Curso N°:31491	2019-05-01 00:00:00.000000	2019-07-01 00:00:00.0
11	31491	7	1	4	2	Curso N°:31492	Descripcion Curso N°:31492	2019-06-01 00:00:00.000000	2019-11-01 00:00:00.0

## Curso x Día - 840 FILAS

Esto indica que cada curso tiene solo 1 día.

	Curso_Codigo	dia_id
1	31554	1
2	31494	4
3	32132	5
4	32154	1
5	32205	3
6	32267	3
7	32305	4
8	31682	4
9	31691	2
10	31871	3
11	32184	5

## Estado Inscripción - 2 FILAS

	estado_id	descripcion
1	1	Confirmada
2	2	Rechazada

### Módulo - 4.593 FILAS

Al dividir 4.593 entre 840 cursos, nos da que en promedio hay 5 módulos por curso.  
Podría normalizarse en módulo x curso. Ya que se repiten. Hay 10 módulos diferentes.

	Modulo_Nombre	Modulo_Descripcion	Curso_Codigo
1	Nombre modulo N°:3	Descripcion N°:3	31481
2	Nombre modulo N°:2	Descripcion N°:2	31481
3	Nombre modulo N°:4	Descripcion N°:4	31481
4	Nombre modulo N°:1	Descripcion N°:1	31481
5	Nombre modulo N°:5	Descripcion N°:5	31481
6	Nombre modulo N°:2	Descripcion N°:2	31482
7	Nombre modulo N°:3	Descripcion N°:3	31482
8	Nombre modulo N°:1	Descripcion N°:1	31482
9	Nombre modulo N°:1	Descripcion N°:1	31483
10	Nombre modulo N°:3	Descripcion N°:3	31483
11	Nombre modulo N°:2	Descripcion N°:2	31483

### Inscripción - 14.980 FILAS

Hay una inscripción por alumno.

```
SELECT COUNT(DISTINCT Inscripcion_Numero)
FROM [GD2C2025].[gd_esquema].[Maestra]
```

Se demuestra que el número de inscripción es único.

	Inscripcion_Numero	Inscripcion_Fecha	alumno_id	Curso_Codigo
1	7097408	2025-02-25 00:00:00.000000	11233	32317
2	7089507	2022-02-21 00:00:00.000000	23518	31874
3	7083231	2019-01-22 00:00:00.000000	24133	31522
4	7095894	2025-04-21 00:00:00.000000	5638	32233
5	7094954	2024-03-27 00:00:00.000000	7393	32180
6	7084155	2019-05-27 00:00:00.000000	15870	31573
7	7090363	2022-04-26 00:00:00.000000	19724	31922
8	7090022	2022-05-28 00:00:00.000000	16317	31903
9	7094214	2024-04-24 00:00:00.000000	9943	32138
10	7091614	2023-03-28 00:00:00.000000	16243	31991
11	7092388	2023-05-26 00:00:00.000000	16329	32034
12	7090377	2022-05-24 00:00:00.000000	16701	31923
13	7094172	2024-02-25 00:00:00.000000	24174	32152

### EstadoXInscripción -14.980 FILAS

Cada inscripción tiene 1 solo estado. Existen dos estados posibles.

	inscripcion_id	estado_id
1	4	1
2	6	1
3	9	2
4	13	1
5	15	1
6	20	1
7	22	1
8	24	1
9	29	1
10	31	1
11	38	1

### Evaluación - 4.593 FILAS

Si hay 840 cursos con 5 módulos promedio -> Hay una evaluación por módulo.

	modulo_id	Evaluacion_Curso_fechaEvaluacion	Evaluacion_Curso_Instancia
1	9316	2019-03-01 00:00:00.000000	1
2	9244	2019-03-01 00:00:00.000000	1
3	9532	2019-03-01 00:00:00.000000	1
4	9190	2019-03-01 00:00:00.000000	1
5	9419	2019-03-01 00:00:00.000000	1
6	9401	2019-03-01 00:00:00.000000	1
7	9539	2019-03-01 00:00:00.000000	1
8	9267	2019-03-01 00:00:00.000000	1
9	9445	2019-03-01 00:00:00.000000	1
10	9491	2019-03-01 00:00:00.000000	1
11	9632	2019-03-01 00:00:00.000000	1

```

SELECT mo.nombre, mo.descripcion, mo.curso_id, COUNT(*) AS cantidad_evaluaciones
FROM gd_esquema.Maestra ma
JOIN LOS_SELECTOS.modulo mo
    ON mo.nombre = ma.Modulo_Nombre
    AND mo.descripcion = ma.Modulo_Descripcion
    AND mo.curso_id = ma.Curso_Codigo
WHERE ma.Evaluacion_Curso_fechaEvaluacion IS NOT NULL
GROUP BY mo.nombre, mo.descripcion, mo.curso_id
ORDER BY curso_id DESC;

```

Esta query permite saber que se toman 15 evaluaciones por curso y módulo (puede pensarse que hay 15 alumnos por curso).

En EVALUACIÓN se persiste solo 1 instancia (curso, módulo y fecha de la evaluación).

No se repiten curso y módulo, a menos que sea instancia diferente.

### Alumno x Evaluación - 68.895 FILAS

alumno_id	evaluacion_id	Evaluacion_Curso_Nota	Evaluaci
1	4272	6	1
1	4157	4	1
1	3987	6	1
1	4055	7	1
1	4469	9	1
1	4364	9	1
1	4523	8	1
2	3518	8	1
2	3735	NULL	0
2	3644	8	1
2	3825	7	1

Trae todas las evaluaciones por alumno y sus notas. Cuando está ausente se le pone nota nula. No todos los alumnos poseen evaluaciones aún. Un alumno posee más de una evaluación (ya sea porque rinde en diferentes cursos, módulos o instancias).

### Trabajo Práctico - 12.600 FILAS

Trae todos los tps por alumno y sus notas. No todos los alumnos poseen tp evaluado.

	alumno_id	Curso_Codigo	Trabajo_Practico_FechaEvaluacion	Trabajo.
1	1	32318	2025-09-21 00:00:00.000000	6
2	2	32089	2024-09-21 00:00:00.000000	4
3	5	32109	2024-07-19 00:00:00.000000	7
4	21	31848	2022-06-17 00:00:00.000000	9
5	24	32052	2023-09-18 00:00:00.000000	7
6	32	31849	2022-08-18 00:00:00.000000	7
7	33	31626	2020-09-21 00:00:00.000000	8
8	36	32074	2023-09-19 00:00:00.000000	4
9	41	32048	2023-06-20 00:00:00.000000	9
10	42	32016	2023-06-18 00:00:00.000000	6
11	49	31926	2022-11-16 00:00:00.000000	5

## Final - 813 FILAS

Cada final pertenece a un solo curso. No todos los cursos tienen final.

	Curso_Codigo	fecha_hora	Examen_Final_Descripcion
1	31481	2019-07-07 14:00:00.000000	Examen final del Curso: 31481
2	31484	2019-10-04 19:00:00.000000	Examen final del Curso: 31484
3	31488	2019-11-05 19:00:00.000000	Examen final del Curso: 31488
4	31489	2019-07-04 19:00:00.000000	Examen final del Curso: 31489
5	31495	2019-08-08 19:00:00.000000	Examen final del Curso: 31495
6	31497	2019-07-05 19:00:00.000000	Examen final del Curso: 31497
7	31501	2019-10-04 14:00:00.000000	Examen final del Curso: 31501
8	31502	2019-09-07 09:00:00.000000	Examen final del Curso: 31502
9	31507	2019-09-04 09:00:00.000000	Examen final del Curso: 31507
10	31509	2019-12-04 14:00:00.000000	Examen final del Curso: 31509
11	31515	2019-11-04 09:00:00.000000	Examen final del Curso: 31515

## Inscripción a final - 3.732 FILAS

Varios alumnos se anotaron a diferentes finales. Estas inscripciones tienen fecha y nro. de inscripción, lo que permite asumir que se inscribieron correctamente.

	Inscripcion_Final_Nro	Inscripcion_Final_Fecha	alumno_id	final_id
1	78526	2019-07-02 00:00:00.000000	13141	613
2	78527	2019-07-02 00:00:00.000000	11424	613
3	78528	2019-07-02 00:00:00.000000	9925	613
4	78529	2019-07-03 00:00:00.000000	4510	613
5	78530	2019-07-02 00:00:00.000000	1888	613
6	78531	2019-09-02 00:00:00.000000	691	1
7	78532	2019-09-03 00:00:00.000000	4773	1
8	78533	2019-09-02 00:00:00.000000	12952	1
9	78534	2019-09-03 00:00:00.000000	156	1
10	78535	2019-07-02 00:00:00.000000	10068	325

## Evaluación final - 3.372 FILAS

Los alumnos fueron evaluados por un profesor en finales a los que se inscribieron. Estas personas no tienen presente nulo, asumiendo que se pasó presente y fueron evaluados. Quienes estuvieron ausentes tienen nota null.

Por algún motivo el número de inscripción es nulo. Entonces se une la evaluación con el alumno y el id del final (que tiene curso y fecha) para matchear la inscripción correcta.

	nro_inscripcion	Evaluacion_Final_Nota	Evaluacion_Final_Presente	profesor_id
1	78526	5	1	1
2	78527	6	1	1
3	78528	8	1	1
4	78529	8	1	1
5	78530	NULL	0	1
6	78531	5	1	1
7	78532	NULL	0	1
8	78533	5	1	1
9	78534	6	1	1
10	78535	8	1	1

## Medio de Pago - 4 FILAS

Existen 4 medios de pago diferentes.

Pago_MedioPago	
1	Efectivo
2	Tarjeta Crédito
3	Tarjeta Débito
4	Transferencia

## Factura - 68.895 FILAS

Se poseen facturas emitidas desde 2019 hasta 2025.

	Factura_Numero	Factura_FechaEmision	Factura_FechaVencimiento	alumno_id	Factura_Total
1	227630	2019-04-01 00:00:00.000000	2019-04-11 00:00:00.000000	429	20410.54
2	252781	2021-08-01 00:00:00.000000	2021-08-11 00:00:00.000000	11124	15063.96
3	241845	2020-07-01 00:00:00.000000	2020-07-11 00:00:00.000000	929	18442.35
4	248929	2021-08-01 00:00:00.000000	2021-08-11 00:00:00.000000	1901	19546.53
5	273407	2024-05-01 00:00:00.000000	2024-05-11 00:00:00.000000	11614	21318.95
6	285749	2025-06-01 00:00:00.000000	2025-06-11 00:00:00.000000	9379	18579.07
7	225499	2019-04-01 00:00:00.000000	2019-04-11 00:00:00.000000	5760	20812.49
8	227479	2019-04-01 00:00:00.000000	2019-04-11 00:00:00.000000	2117	18633.22

## Detalle Factura - 68.895 FILAS

Al parecer, cada factura posee un único detalle (curso a cobrar).

	Factura_Numero	Curso_Codigo	Periodo_Año	Periodo_Mes	Detalle_Factura_Importe
1	224490	31484	2019	8	14179.93
2	224491	31484	2019	9	14179.93
3	224492	31484	2019	3	14179.93
4	224493	31484	2019	4	14179.93
5	224494	31484	2019	5	14179.93
6	224495	31484	2019	6	14179.93
7	224496	31484	2019	7	14179.93
8	224497	31484	2019	8	14179.93

## Pago - 54.983 FILAS

	Factura_Numero	Pago_Fecha	Pago_Importe	medio_id
1	225575	2019-06-11 00:00:00.000000	20622.46	2
2	238698	2020-06-11 00:00:00.000000	16291.64	4
3	244344	2021-03-11 00:00:00.000000	19822.00	1
4	255712	2022-10-11 00:00:00.000000	14196.36	1
5	255414	2022-06-11 00:00:00.000000	16619.98	3
6	261533	2022-07-13 00:00:00.000000	21084.54	1
7	271439	2023-03-11 00:00:00.000000	17230.03	4

### Encuesta - 3.314 FILAS

	encuesta_id	curso_id	fechaRegistro	observaciones
1	1	31481	2019-07-02 00:00:00.000	Encuesta del curso: 31481
2	2	31481	2019-07-03 00:00:00.000	Encuesta del curso: 31481
3	3	31481	2019-07-04 00:00:00.000	Encuesta del curso: 31481
4	4	31481	2019-07-05 00:00:00.000	Encuesta del curso: 31481
5	5	31482	2019-09-02 00:00:00.000	Encuesta del curso: 31482
6	6	31482	2019-09-03 00:00:00.000	Encuesta del curso: 31482
7	7	31482	2019-09-04 00:00:00.000	Encuesta del curso: 31482
8	8	31482	2019-09-05 00:00:00.000	Encuesta del curso: 31482
9	9	31483	2019-07-02 00:00:00.000	Encuesta del curso: 31483
10	10	31483	2019-07-03 00:00:00.000	Encuesta del curso: 31483
11	11	31483	2019-07-04 00:00:00.000	Encuesta del curso: 31483
12	12	31483	2019-07-05 00:00:00.000	Encuesta del curso: 31483
13	13	31484	2019-10-02 00:00:00.000	Encuesta del curso: 31484
14	14	31484	2019-10-03 00:00:00.000	Encuesta del curso: 31484
15	15	31484	2019-10-04 00:00:00.000	Encuesta del curso: 31484

### Pregunta - 40 FILAS

	pregunta_id	pregunta	nota
1	1	Pregunta N°:2	9
2	2	Pregunta N°:1	6
3	3	Pregunta N°:3	1
4	4	Pregunta N°:3	7
5	5	Pregunta N°:4	5
6	6	Pregunta N°:2	3
7	7	Pregunta N°:3	10
8	8	Pregunta N°:1	9
9	9	Pregunta N°:3	4

### Detalle Encuesta - 42.426 FILAS

	pregunta_id	encuesta_id
1	6	1
2	12	1
3	15	1
4	18	1
5	25	1
6	29	1
7	37	1
8	38	1
9	1	2
10	2	2
11	3	2
12	4	2
13	5	2

# Entrega 3. Modelo BI

El modelo de Business Intelligence (BI) propuesto se basa en una estructura dimensional que organiza los datos del sistema transaccional en un formato optimizado para su análisis y consulta.

El propósito principal es ofrecer una solución sólida y eficiente que permita obtener información gerencial de manera ágil, a través de las vistas solicitadas, cumpliendo con los requerimientos planteados en el enunciado.

## Modelo Star

Se aplicó la técnica de modelado de datos Modelo Star. Se logró corresponder un modelo multidimensional sobre una base de datos relacional.

Este modelo posee cuatro componentes: hechos, dimensiones, atributos y jerarquías de atributos. Los dos primeros se representan con tablas físicas relacionales en el almacén de datos; de esta forma, la tabla de hechos se vincula con cada dimensión en una relación “muchos a muchos”. Ambas tablas se encuentran relacionadas entre sí por medio de claves foráneas (Foreign Key).

## Tablas Dimensiones

### *BI\_dim\_tiempo*

- Decisión de Granularidad: Optamos por una granularidad a nivel de mes, ya que consideramos que la gran parte de análisis en un instituto se realizan por semestre/mes.
- Optimización: Los atributos como Año, Cuatrimestre y Mes decidimos almacenarlos como columnas pre-calculadas para evitar el uso de funciones de fecha en tiempo de ejecución, lo que mejora considerablemente el rendimiento de las consultas agrupadas.

### *BI\_dim\_ubicacion y BI\_dim\_sede*

- Decisión de Consolidación: Se consolidó la información de Provincia y Localidad en una única dimensión *BI\_dim\_ubicacion*. Esto permite reutilizar la misma estructura para analizar la geografía de las sedes, estudiantes y profesores, simplificando el modelo y las consultas. *BI\_dim\_sede* contiene los datos específicos de cada sede y se vincula a esta dimensión de ubicación.

### *BI\_dim\_rango\_etario y BI\_dim\_turno*

- Decisión sobre Datos Categóricos: Para estas dimensiones, creamos categorías fijas basadas en las reglas de negocio del enunciado.
- Manejo de Datos Incompletos: Se incluyeron categorías como S/D (Sin Dato) y 'Fuera de Horario' para asegurar la integridad del proceso de migración. Esta decisión nos garantiza que todos los registros de hechos (pagos, inscripciones) sean cargados, incluso si los datos originales no encajan perfectamente en las categorías definidas (ej. un estudiante sin fecha de nacimiento). De esta manera, no se pierde información cuantitativa y nos permite analizar estos casos excepcionales.

### *BI\_hechos\_curso*

Campo	Tipo	Descripción
ID_Tiempo	FK	Fecha de referencia (inscripción o cierre de curso).
ID_Sede_BI	FK	Sede en la que se dicta el curso.
ID_Categoría	FK	Categoría del curso.
ID_Turno	FK	Turno de cursada.
ID_Rango_Alumno	FK	Grupo etario promedio de alumnos del curso.
ID_Rango_Profesor	FK	Grupo etario del profesor responsable.
ID_Medio_Pago	FK	Medio de pago predominante.
ID_Bloque_Satisfaccion	FK	Bloque según promedio de encuestas.
Cant_Inscripciones	INT	Cantidad total de inscripciones.
Cant_Rechazadas	INT	Inscripciones rechazadas.
Cant_Aprobados	INT	Alumnos que aprobaron el curso.
Cant_Finalizados	INT	Cursos completados.
Promedio_Final	DECIMAL	Nota promedio de exámenes finales.
Tasa_Ausentismo	DECIMAL	% de alumnos ausentes en finales.
Total_Pagos	DECIMAL	Suma total de pagos registrados.
Desvio_Pagos	DECIMAL	Diferencia entre lo esperado y lo cobrado.
Morosidad_Mensual	DECIMAL	% de facturas impagadas en el mes.

Ingresos_Categoría	DECIMAL	Total facturado por categoría.
Indice_Satisfaccion	DECIMAL	(%Satisfechos - %Insatisfechos) + 100 / 2

## View primer requerimiento

*“Categorías y turnos más solicitados. Las 3 categorías de cursos y turnos con mayor cantidad de inscriptos por año por sede.”*

Para no mezclar el turno con la categoría, realizamos dos vistas diferentes, una para obtener las categorías más solicitadas (BI\_LOS\_SELECTOS.BI\_vista\_categorias) y otra para obtener los turnos mas solicitados (BI\_LOS\_SELECTOS.BI\_vista\_turnos).

Además como necesitábamos obtener el top 3 POR CADA año y sede, no era viable utilizar una cláusula TOP 3, por lo que utilizamos un select en el from con un ROW\_NUMBER() para generar un ranking por cada grupo.