

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

Índice	1
Entrega 1. Modelado del DER	2
Institución y Sede	3
Cursos	3
Alumno y Profesor	4
Inscripciones a cursos	5
Evaluaciones de curso	6
Inscripción a finales	6
Gestión de pagos	7
Gestión de encuestas	8
Entrega 2. Modelo de Datos Relacional y Migración	9
Creación de tablas	9
Triggers	9
1. Trigger en pago: tg_validar_importe	9
2. Trigger en encuestas: tg_validar_rango_nota	9
Índices	10
Migración de datos	10
Filas obtenidas	11
Entrega 3. Modelo BI	21
Modelo Snowflake	21
Proceso ETL	21
Tablas Dimensiones	22
BI_dim_tiempo	22
Cálculo semestre	22
BI_dim_ubicacion y BI_dim_sede	23
Dimensiones categóricas	23
BI_dim_profesor y BI_dim_alumno	23
BI_dim_curso	23
BI_dim_final	23
BI_dim_nota_final	23
BI_dim_encuesta	23
BI_dim_factura	24
BI_dim_detalle_factura	24
BI_dim_pago	24
BI_dim_examen_tp	24
Tablas de Hechos	24
BI_hecho_incripcion	24
BI_hecho_cursada	24
BI_hecho_evaluacionFinal	24
BI_hecho_facturacionCurso	24
BI_hecho_satisfaccion	24
Vistas - Indicadores de negocio	25

1. View primer requerimiento	25
2. Segundo Requerimiento	26
3. Tercer requerimiento	27
4. Cuarto requerimiento	27
5. Quinto Requerimiento	28
6. Sexto Requerimiento	28
7. Séptimo Requerimiento	29
8. Octavo Requerimiento	29
9. Noveno Requerimiento	31
10. Décimo Requerimiento	31

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.

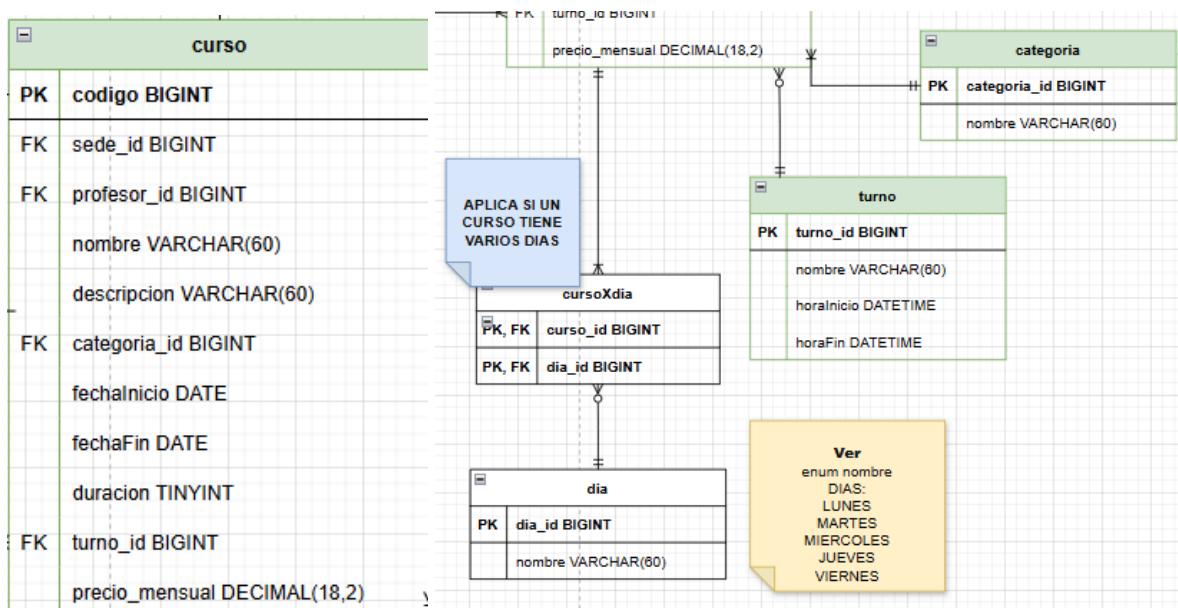
institucion	
PK	id BIGINT
	nombre VARCHAR(255)
	razon_social VARCHAR(255)
	institucion_cuit VARCHAR(255)

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.

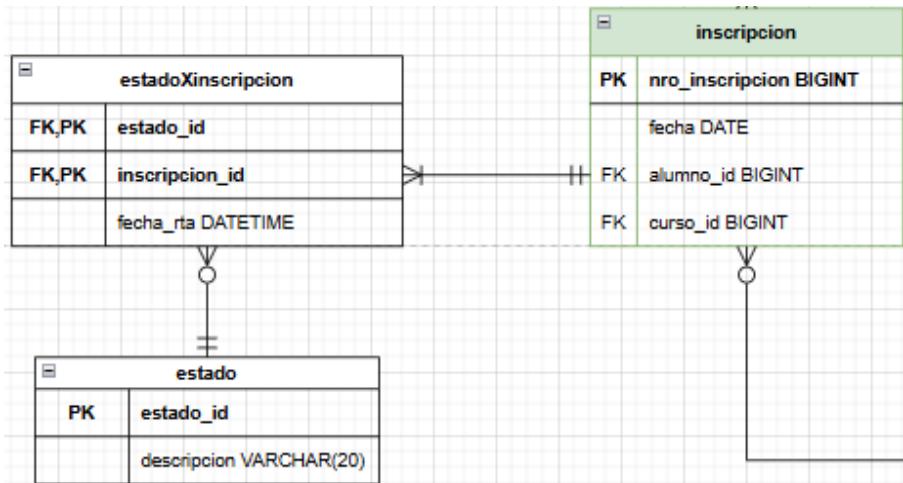
```
graph TD; localidad[localidad] ---|T| provincia[provincia]
```

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

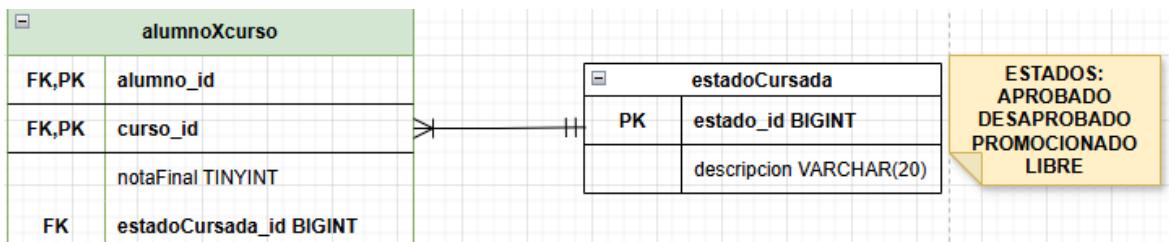
provincia	
PK	id_provincia BIGINT
	nombre VARCHAR(255)

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.



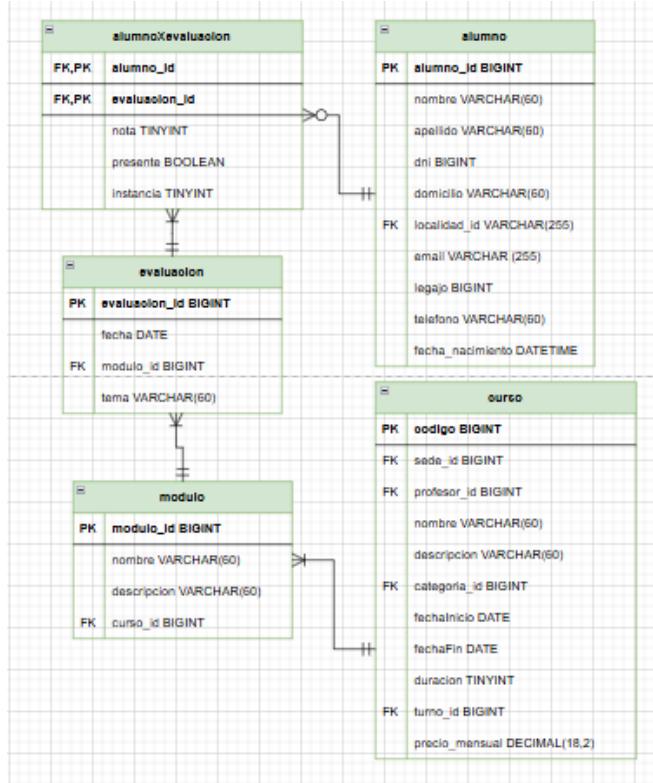
La consigna define: “un curso queda conformado por todos los alumnos cuya inscripción ha sido aceptada”. Decidimos separar las inscripciones por alumno, de los alumnos por curso. Esto se debe a que pueden existir modificaciones que afecten la consistencia de los datos (Ej. inscripciones modificadas; 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.



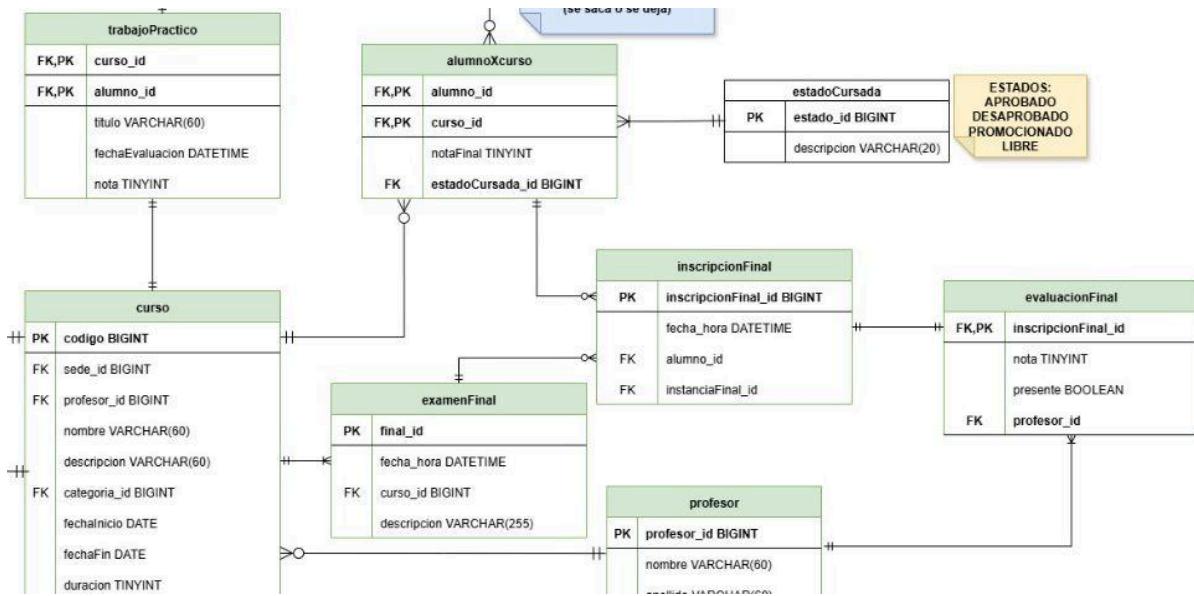
Inscripción a finales

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).

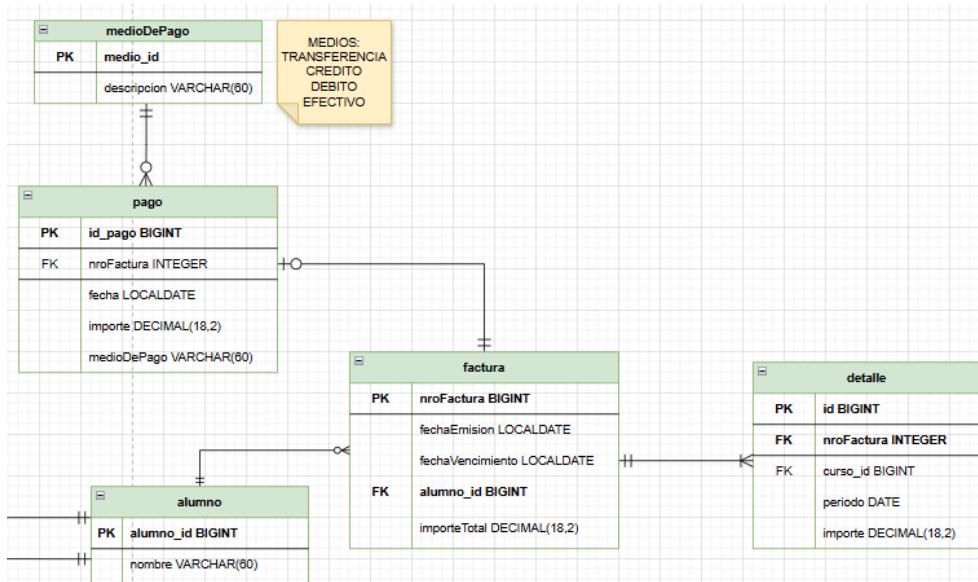


Gestión de pagos

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.

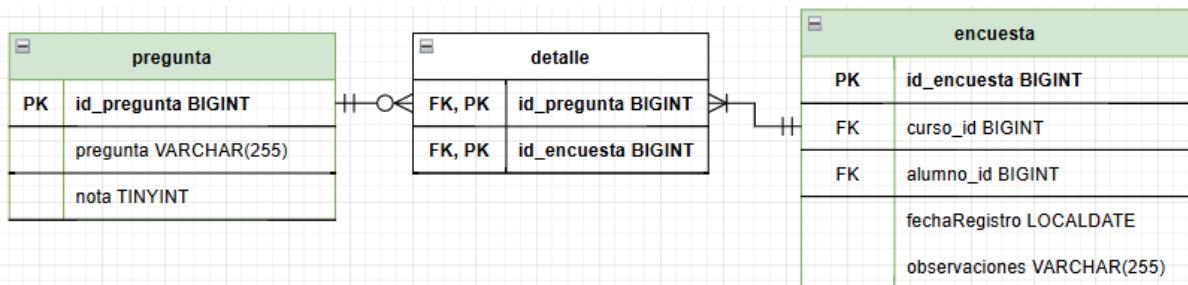


Gestión de encuestas

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.

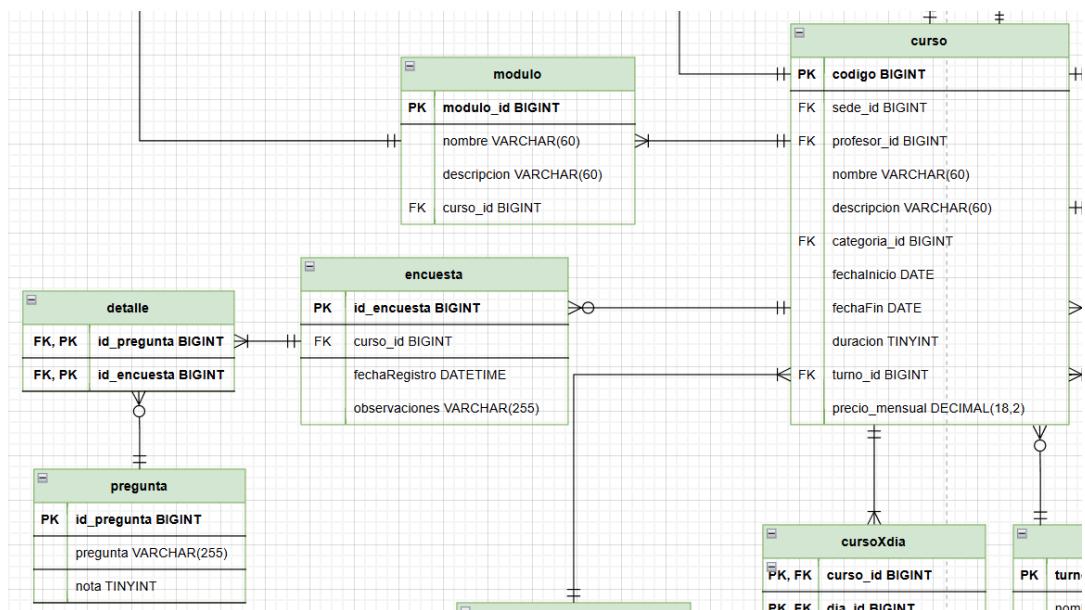


Entrega 2. Modelo de Datos Relacional y Migración

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 Snowflake

Se aplicó la técnica de modelado dimensional Snowflake, que corresponde a un modelo multidimensional sobre una base de datos relacional. Este modelo se caracteriza por normalizar las dimensiones en múltiples tablas relacionadas, creando jerarquías explícitas.

El modelo posee cuatro componentes principales:

- Tablas de HECHOS: contienen las métricas de negocio
- Tablas de DIMENSIONES: organizadas jerárquicamente y normalizadas
- Atributos: características de las dimensiones
- Jerarquías: relaciones entre dimensiones (ej: Curso → Sede → Ubicación)

Las tablas de hechos se vinculan con las dimensiones mediante claves foráneas (Foreign Key) en una relación muchos a uno, y las dimensiones entre sí forman jerarquías normalizadas características del modelo Snowflake.

Proceso ETL

ETL (Extract, Transform, Load), es un proceso de integración de datos que recopila datos de diversas fuentes, los convierte a un formato consistente y los carga en un sistema de destino, como un almacén de datos. El objetivo es consolidar la información para su posterior análisis, toma de decisiones e informes.

El proceso ETL fue implementado mediante dos **procedimientos** almacenados separados:

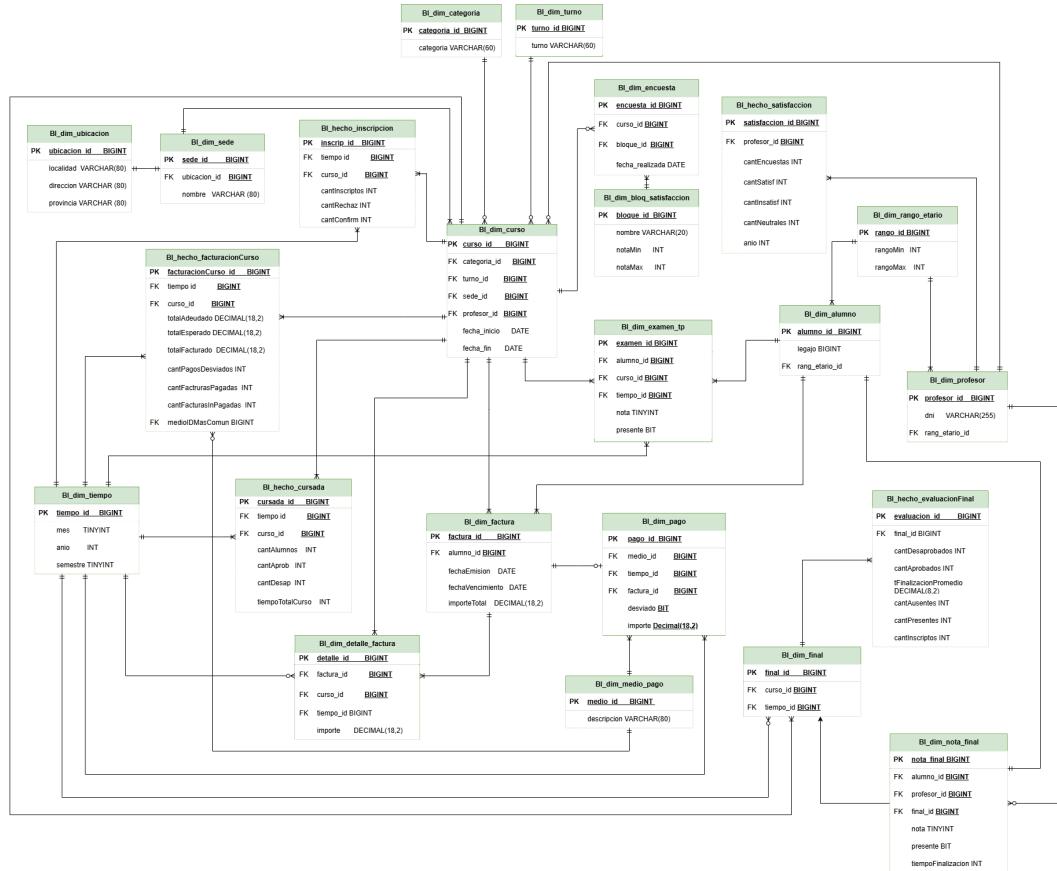
- migracion_etl_dimensiones: Carga todas las tablas de dimensión
- migracion_etl_hechos: Carga todas las tablas de hechos

El tiempo de ejecución total registrado fue de dos segundos. Ambos procedimientos implementan un manejo robusto de transacciones, brindando atomicidad y consistencia.

Justificación de esta separación:

- Respeta las dependencias: Las dimensiones deben existir antes que los hechos (integridad referencial)
- Modularidad: Permite ejecutar y probar cada fase independientemente
- Mantenibilidad: Facilita modificaciones futuras sin afectar todo el proceso
- Reusabilidad: Permite refrescar dimensiones sin necesidad de recalcular hechos

A continuación se muestra el DER con las tablas correspondientes. Para mejor visualización se adjuntó el archivo a la entrega.



Tablas Dimensiones

Se crearon 14 tablas.

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, Semestre y Mes decidimos almacenarlas 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.

Cálculo semestre

Para la inserción del valor “semestre” en la dimensión tiempo.

Usamos la fórmula $((t.\text{mes} - 1) / 6) + 1$ que, aprovechando la división entera, identifique como 1 los meses del 1 al 6 y la sección 2 del 7 al 12.

Nos sirve tenerlo para las vistas que nos piden la agrupación por semestre, ahorrándonos tener que hacer este cálculo en cada una de ellas.

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, simplificando el modelo y las consultas. BI_dim_sede contiene los datos específicos de cada sede y se vincula a esta dimensión de ubicación.

Dimensiones categóricas

BI_dim_rango_etario

BI_dim_turno

BI_dim_categoria

BI_dim_bloq_satisfaccion

BI_dim_medio_pago

- Decisión sobre Datos Categóricos: Para estas dimensiones, creamos categorías fijas basadas en las reglas de negocio del enunciado.

BI_dim_profesor y BI_dim_alumno

- Profesores con DNI y rango etario
- Alumnos con legajo y rango etario
- Se creó una función para calcular la edad a partir de las fechas de nacimiento. Esto redujo la lógica en la migración y permitió asignar los rangos etarios correspondientes.

BI_dim_curso

- Cursos con sede, categoría, turno, profesor y fechas
- Se posee fecha de inicio y fin

BI_dim_final

- Exámenes finales por curso.
- La FK a tiempo indica cuándo fueron evaluados

BI_dim_nota_final

- Notas de finales con alumno, profesor, nota, presencia
- El tiempo de finalización representa lo que tardó el alumno en aprobar el curso, desde el inicio de curso hasta la fecha de evaluación final (si es que aprobó)
- Se considera aprobado si estuvo presente y sacó 4 o más.

BI_dim_encuesta

- Encuestas de satisfacción por curso y bloque
- Como hay más de una pregunta, el resultado final de la encuesta será el puntaje promedio del total de preguntas. Ese puntaje determina a qué bloque pertenece.

BI_dim_factura

- Facturas del alumno, fechas e importe total

BI_dim_detalle_factura

- Detalles de factura por curso e importe
- Una factura puede tener más de un curso en el detalle.
- Esto permite saber qué cursos se cobraron y el costo de cada uno.

BI_dim_pago

- Pagos realizados con medio, monto y si fue desviado
- Se considera desviado si la fecha de pago es mayor a la de vencimiento de la factura.

BI_dim_examen_tp

- Trabajos prácticos y exámenes con notas
- Se aprueba el parcial/tp con 4 o más.

Tablas de Hechos

se crearon 5 tablas.

BI_hecho_incripcion

Inscripciones por curso y tiempo: cantidad total, rechazadas y confirmadas.

BI_hecho_cursada

Desempeño de alumnos en cursadas: cantidad de alumnos, duración del curso, desaprobados y aprobados.

Consideramos que si un alumno tiene notas registradas, efectivamente cursó la materia, independientemente de su estado administrativo (inscripto o no).

Como consecuencia de esta decisión, se admite una inconsistencia numérica en la cual cantAlumnos (en el hecho Cursada) puede resultar mayor a cantInscriptos (en el hecho Inscripción), dado que priorizamos la realidad académica sobre la inconsistencia administrativa.

BI_hecho_evaluacionFinal

Resultados de finales: inscriptos, aprobados, desaprobados, ausentes, presentes y tiempo promedio de finalización. El tiempo de finalización representa lo que tardó el alumno en aprobar el curso, desde el inicio de curso hasta la fecha de evaluación final (si es que aprobó)

BI_hecho_facturacionCurso

Facturación por curso y tiempo: total esperado, facturado, adeudado, facturas pagadas/impagadas, pagos desviados.

BI_hecho_satisfaccion

Satisfacción por profesor y año: cantidad de encuestas satisfechas, insatisfechas y neutrales.

Vistas - Indicadores de negocio

1. 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.

Vista Categorias - 84 filas

Se poseen 4 sedes. De esas 4 sedes se seleccionaron las top 3 categorías.

Esto nos trae 12 resultados por año.

Se analizan desde 2019 hasta 2025. En total, 84 resultados.

	anio	sede	categoria	cantidad_inscriptos
1	2019	1	Categoría N°:1	121
2	2019	1	Categoría N°:0	109
3	2019	1	Categoría N°:2	93
4	2019	2	Categoría N°:4	162
5	2019	2	Categoría N°:0	123
6	2019	2	Categoría N°:1	54
7	2019	3	Categoría N°:4	141
8	2019	3	Categoría N°:0	110
9	2019	3	Categoría N°:3	91
10	2019	4	Categoría N°:1	96
11	2019	4	Categoría N°:2	90
12	2019	4	Categoría N°:3	87

Vista Turnos - 84 filas

Se poseen 4 sedes. De esas 4 sedes se seleccionaron los top 3 turnos.

Esto nos trae 12 resultados por año.

Se analizan desde 2019 hasta 2025. En total, 84 resultados.

	anio	sede	turno	cantidad_inscriptos
1	2019	1	Tarde	174
2	2019	1	Mañana	148
3	2019	1	Noche	139
4	2019	2	Tarde	163
5	2019	2	Noche	137
6	2019	2	Mañana	126
7	2019	3	Mañana	182
8	2019	3	Tarde	180
9	2019	3	Noche	106
10	2019	4	Tarde	132
11	2019	4	Mañana	120
12	2019	4	Noche	107

2. Segundo Requerimiento

“Tasa de rechazo de inscripciones. Porcentaje de inscripciones rechazadas por mes por sede”

VISTA INSCRIPCIONES RECHAZADAS - 112 filas

Se tienen 4 sedes.

Hay inscripciones con fecha de mes 2,3,4,5.

Cada año tengo 16 resultados.

Se analizan los 7 años. 112 resultados.

	anio	mes	sede_id	porcRechazadas
1	2019	2	1	14.634146341463
2	2019	2	2	15.887850467289
3	2019	2	3	17.582417582417
4	2019	2	4	15.094339622641
5	2019	3	1	14.772727272727
6	2019	3	2	15.094339622641
7	2019	3	3	19.642857142857
8	2019	3	4	10.000000000000
9	2019	4	1	18.918918918918
10	2019	4	2	17.808219178082
11	2019	4	3	13.461538461538
12	2019	4	4	18.478260869565
13	2019	5	1	14.772727272727
14	2019	5	2	14.285714285714
15	2019	5	3	16.356877323420
16	2019	5	4	18.918918918918

3. Tercer requerimiento

“Comparación de desempeño de cursada por sede: Porcentaje de aprobación de cursada por sede, por año. Se considera aprobada la cursada de un alumno cuando tiene nota mayor o igual a 4 en todos los módulos y el TP”

Desempeño Cursada - 28 filas

4 sedes, 7 años.

	anio	sede_id	porcCursadaAprobada
1	2019	1	89.230769230769200
2	2020	1	91.304347826086900
3	2021	1	88.985507246376800
4	2022	1	90.000000000000000
5	2023	1	89.275362318840500
6	2024	1	90.666666666666600
7	2025	1	88.405797101449200
8	2019	2	88.88888888888800
9	2020	2	86.13333333333300
10	2021	2	89.473684210526300
11	2022	2	91.200000000000000
12	2023	2	88.88888888888800
13	2024	2	90.000000000000000
14	2025	2	91.515151515151500
15	2019	3	87.435897435897400
16	2020	3	90.000000000000000
17	2021	3	88.33333333333300
18	2022	3	91.11111111111100

4. Cuarto requerimiento

Tiempo promedio entre el inicio del curso y la aprobación del final según la categoría de los cursos, por año. (Tener en cuenta el año de inicio del curso)

Promedio Finalización - 35 filas

Existen 5 categorías, analizadas en 7 años. 35 resultados.

Tiempo medido en días. Desde inicio del curso hasta que el alumno rinde el final.

AnioInicio	categoria_id	finalizacionPromedio
2019	1	147.760000
2020	1	186.187500
2021	1	162.368421
2022	1	144.789473
2023	1	163.866666
2024	1	163.875000
2025	1	180.105263
2019	2	169.409090
2020	2	189.823529
2021	2	160.312500
2022	2	178.904761
2023	2	161.181818
2024	2	143.304347

5. Quinto Requerimiento

Promedio de nota de finales según el rango etario del alumno y la categoría del curso por semestre.

Promedio Notas Finales - 94 filas

5 categorías.

3 rangos etarios alcanzados (no hay alumnos del 4to rango (>50))

Las fechas de evaluaciones finales son todas en 2do semestre.

7 años evaluados.

	categoria_id	rango_etario_id	nota	anio	semestre
1	1	1	NULL	2019	2
2	1	1	6.000000	2020	2
3	1	1	NULL	2021	2
4	1	1	NULL	2024	2
5	1	1	7.000000	2025	2
6	1	2	6.500000	2019	2
7	1	2	7.052631	2020	2
8	1	2	6.828571	2021	2
9	1	2	7.178571	2022	2
10	1	2	7.142857	2023	2
11	1	2	6.695652	2024	2
12	1	2	7.142857	2025	2
13	1	3	6.906976	2019	2
14	1	3	7.153846	2020	2
15	1	3	6.878787	2021	2
16	1	3	7.000000	2022	2
17	1	3	6.600000	2023	2
18	1	3	6.676470	2024	2
19	1	3	6.709677	2025	2

6. Sexto Requerimiento

Porcentaje de ausentes a finales (sobre la cantidad de inscriptos) por semestre por sede.

Tasa Ausentismo - 28 filas

4 sedes x 7 años.

Los finales siempre se evalúan en 2do semestre.

	sede_id	anio	semestre	tasaAusentismo
1	1	2019	2	29.452054794520547
2	1	2020	2	26.717557251908396
3	1	2021	2	33.333333333333333
4	1	2022	2	24.576271186440677
5	1	2023	2	29.838709677419354
6	1	2024	2	32.051282051282051
7	1	2025	2	21.311475409836065
8	2	2019	2	32.374100719424460
9	2	2020	2	30.656934306569343
10	2	2021	2	26.666666666666666
11	2	2022	2	29.230769230769230
12	2	2023	2	28.346456692913385
13	2	2024	2	29.687500000000000
14	2	2025	2	26.562500000000000
15	3	2019	2	29.850746268656716
16	3	2020	2	29.078014184397163

7. Séptimo Requerimiento

Porcentaje de pagos realizados fuera de término por semestre.

Desvío Pagos - 14 filas

7 años x 2 semestres

	anio	semestre	porcentajeDesvio
1	2019	1	30.896686159844054
2	2020	1	29.800582567779520
3	2021	1	30.897155361050328
4	2022	1	29.968066814050601
5	2023	1	30.967886817875589
6	2024	1	30.189990732159406
7	2025	1	29.930394431554524
8	2019	2	29.221962008847254
9	2020	2	30.315917375455650
10	2021	2	30.742049469964664
11	2022	2	29.691553761891034
12	2023	2	30.709534368070953
13	2024	2	27.281021897810218
14	2025	2	30.289473684210526

8. Octavo Requerimiento

Se calcula teniendo en cuenta el total de importes adeudados sobre facturación esperada en el mes. El monto adeudado se obtiene a partir de las facturas que no tengan pago registrado en dicho mes.

Tasa Morosidad - 70 filas

Los pagos tienen fechas en los meses 2 al 11 (10 meses). 7 años.

	mes	anio	tasaMorosidad
1	2	2019	0.203394
2	3	2019	0.172942
3	4	2019	0.189148
4	5	2019	0.192353
5	6	2019	0.193035
6	7	2019	0.190851
7	8	2019	0.193149
8	9	2019	0.213001
9	10	2019	0.196826
10	11	2019	0.206589
11	2	2020	0.251888
12	3	2020	0.181560
13	4	2020	0.190621
14	5	2020	0.214855
15	6	2020	0.220152
16	7	2020	0.199897
17	8	2020	0.216501
18	9	2020	0.222616

9. Noveno Requerimiento

Las 3 categorías de cursos que generan mayores ingresos por sede, por año.

Ingresos por curso - 84 filas

Top 3 categorías. 4 sedes. 7 años.

	anio	sede_id	categoria	ingresos
1	2019	1	Categoría N°:1	13946665.65
2	2019	1	Categoría N°:2	8769569.40
3	2019	1	Categoría N°:4	7005246.15
4	2019	2	Categoría N°:0	14140640.85
5	2019	2	Categoría N°:4	11297537.70
6	2019	2	Categoría N°:3	7403778.45
7	2019	3	Categoría N°:4	10778603.70
8	2019	3	Categoría N°:0	8287805.55
9	2019	3	Categoría N°:2	8063632.95
10	2019	4	Categoría N°:2	20667456.75
11	2019	4	Categoría N°:1	12965259.60
12	2019	4	Categoría N°:3	9071444.40
13	2020	1	Categoría N°:2	11971278.15
14	2020	1	Categoría N°:1	10395677.85
15	2020	1	Categoría N°:4	8548767.75
16	2020	2	Categoría N°:4	15208082.85
17	2020	2	Categoría N°:0	9032698.95
18	2020	2	Categoría N°:3	8839552.35

10. Décimo Requerimiento

Índice de satisfacción anual, según rango etario de los profesores y sede.

Índice Satisfacción - 28 filas

Existe 1 solo profesor de rango etario 3. 7 años. 4 sedes

	rango_etario_id	sede_id	anio	indiceSatisfaccion
1	3	1	2019	39.66244725738395000
2	3	1	2020	40.23109243697480000
3	3	1	2021	41.35021097046415000
4	3	1	2022	42.64705882352940000
5	3	1	2023	42.82655246252675000
6	3	1	2024	38.87711864406780000
7	3	1	2025	42.10526315789475000
8	3	2	2019	39.66244725738395000
9	3	2	2020	40.23109243697480000
10	3	2	2021	41.35021097046415000
11	3	2	2022	42.64705882352940000
12	3	2	2023	42.82655246252675000
13	3	2	2024	38.87711864406780000
14	3	2	2025	42.10526315789475000
15	3	3	2019	39.66244725738395000
16	3	3	2020	40.23109243697480000