

# Implementación de modelo de datos de sistema académico usando MySQL y Power BI

Juan Esteban Alarcón Bravo  
jalarconb@unal.edu.co

Byron Alexis Infante Hurtado  
bainfanteh@unal.edu.co

Harold Andres Bartolo Moscoso  
habartolom@unal.edu.co

Bases de Datos Avanzadas  
Facultad de Ingeniería  
Universidad Nacional de Colombia

26 de Marzo de 2023

## 1. Descripción del Proceso

### 1.1. Construcción del Modelo Entidad-Relación

La construcción del modelo entidad-relación se realizó tomando como referencia los datos adjuntos en el documento “Datos Modelo E/R”. El diagrama construido se muestra en la figura 1.

### 1.2. Construcción de la bodega de datos

La construcción de la bodega de datos se realizó siguiendo la metodología de Kimball, el detalle del proceso se describe a continuación:

#### 1.2.1. Identificación del proceso de negocio

La construcción de la bodega de datos se realizó tomando como referencia el modelo Entidad-Relación propuesto previamente. Durante la construcción de la bodega se identificaron a las calificaciones como el proceso de negocio fundamental para este sistema académico pues permiten acercarse en forma cuantitativa a los diferentes procesos de formación que se dan en la institución.

#### 1.2.2. Definición del nivel de granularidad

El nivel de granularidad requerido para la construcción de la bodega se fijó a nivel de la calificación obtenida por un estudiante en una asignatura impartida por un profesor, en un período académico definido. Esto pues se identificó como el proceso más elemental posible en la base de datos de la institución educativa. Se concluyó que este nivel de granularidad permitirá escalar posibles consultas e indicadores a través de las diferentes dimensiones.

#### 1.2.3. Identificación de dimensiones

Se identificaron la siguientes dimensiones en el proceso de construcción de la bodega de datos: periodo académico como dimensión temporal, `dim_periodo_academico`; estudiante, `dim_estudiante`; asignatura, `dim_asignatura`; y profesor, `dim_profesor`. Adicionalmente, las dimensiones estudiantes, asignatura y profesor se asociaron con una dimensión adicional, la facultad a la que pertenecen. Lo anterior, con el objetivo de contemplar esta condición en las búsquedas que lo requieran. Con respecto a la dimensión temporal de periodo académico, se identificó una jerarquía de año y período académico, dado que en un año puede haber más de un pe-

riodo académico. En la base de datos propuesta no se contemplaron notas de cortes dentro de un periodo académico, por lo que esta condición no es tenida en cuenta.

Por otro lado, con respecto a la dimensión asignatura, se considera su ID como llave primaria y se tiene información de su nombre, de los créditos que representa y la tipología a la que pertenece. En cuanto a la dimensión estudiantes se considera su ID como llave primaria y también información personal como nombre, correo electrónico y dirección de residencia; también considera información que podría ser de interés en las consultas como el programa al que pertenece, su periodo de ingreso al programa, ciudad de origen y género. En cuanto a la dimensión profesor, se utiliza su ID como llave primaria y se asocia información de su nombre, su formación académica y el cargo que desempeña.

Cómo se dijo con anterioridad, la dimensiones de estudiante, asignatura y profesor se encuentran asociadas a una dimensión de facultad, por si se requiere evaluar este criterio durante las búsquedas. En la dimensión de facultad se considera el ID de esta, su nombre y la sede a la que pertenece.

#### **1.2.4. Selección de medidas**

Tras la identificación de las dimensiones se seleccionó la nota reportada como la medida en la tabla de hechos. La tabla de hechos construida es aditiva pues la medida es analizable en con todas las dimensiones en conjunto.

### **1.3. Transformaciones requeridas**

Las transformaciones requeridas en la base de datos para la construcción de la bodega incluyen: la degeneración de las dimensiones de cargos administrativos y formación académica sobre la dimensión de profesores; la degeneración de la dimensión de sedes sobre la dimensión de facultad; la degeneración de la dimensión de tipología de materias sobre la dimensión de programa académico. Las dimensiones de periodo

académico y estudiantes permanecen sin cambios con respecto al modelo entidad-relación.

Finalmente, en la tabla de hechos se añadió el atributo “Calificación cerrada”, como marca temporal para diferenciar el periodo en curso no finalizado de otros periodos. Este proceso se describe con mayor precisión en el numeral 5 de este documento, ETLs.

### **1.4. Construcción del dashboard**

La construcción del dashboard se realizó con la herramienta Power BI. Para la construcción del dashboard se plantearon tres páginas: reporte general, reporte por estudiante y mejores promedios. En el reporte general se plantearon los filtros de periodo académico y sede, en los que también es posible seleccionar múltiples elementos. Como indicador de esta página se propuso el promedio por sede y por facultad en una matriz de calificaciones, en donde se resaltan los totales de cada periodo académico. También, se propuso como indicador una curva de evolución en el tiempo del promedio académico para cada facultad.

En la página de reporte por estudiante se plantearon los filtros de estudiante y periodo académico, en donde se puede seleccionar múltiples periodos académicos. En esta página se propusieron los indicadores historia académica, en donde se indica el periodo cursado, las materias cursadas en cada periodo, los créditos asociados a cada materia y la calificación obtenida; también se propone una curva de cambio del promedio académico en los periodos cursados. Por otro lado, también se incluyen tarjetas que indican el promedio académico ponderado acumulado, P.A.P.A.; el promedio acumulado, P.A.; los créditos totales cursados por el estudiante, valor fijo que no cambia de acuerdo al filtro de periodo académico; y el programa académico correspondiente al estudiante seleccionado.

En la tercera página del reporte se muestran los mejores promedios académicos. En esta se contempla el filtro de periodo académico y se

proponen los indicadores: TOP 10 P.A.P.A., en donde se indica el nombre del estudiante, su promedio ponderado acumulado y el programa al que pertenecen; también TOP 10 de asignaturas por nota promedio, que incluye el nombre de la asignatura y el promedio de notas asociado a esa asignatura.

## **2. Requerimientos de inteligencia de negocios**

El proceso de negocio que se identificó como fundamental en la base de datos de partida corresponde a las calificaciones obtenidas en cada asignatura por los estudiantes. Esto debido a que permite una aproximación cuantitativa a la calidad de los procesos educativos de la institución, que si bien no reemplaza aproximaciones cualitativas desde otras áreas, brinda apoyo a los procesos de evaluación internos. Con base a lo anterior se plantea que las consultas sobre la bodega de datos permitan su representación por medio de indicadores en el dashboard. Las consultas propuestas se agrupan las siguientes y con tienen los respectivos indicadores:

### **2.1. Reporte general**

Se considera de relevancia en este reporte el filtrar los periodos académicos y la sede evaluada. Esto permite aproximarse a la evolución de en el tiempo de las calificaciones obtenidas en las diferentes unidades de formación de la institución educativa y por lo atento aproximarse a la calidad de los procesos educativos. En esta categoría se contempla: la evaluación del promedio por sede y por facultad y una curva de evolución de estos en el tiempo.

### **2.2. Reporte por estudiante**

Considerar al estudiante como entidad objetivo del proceso de formación académica es fundamental en la evaluación de educación. Por lo tanto, se requiere poder evaluar su desempeño

a lo largo de su historia académica y de las condiciones especiales en las que se desarrolló cada periodo, como la carga académica que cursó, su historial de materias cursadas, sus indicadores de desempeño como el promedio académico acumulado y el promedio académico de un periodo en específico. Al considerar estas condiciones es posible aproximarse a estrategias que permitan adecuar las metodologías pedagógicas según se requieran, identificar perfiles de riesgo académico y proponer estrategias de mejoramiento de la calidad de la educación e impacto en los estudiantes.

### **2.3. Mejores promedios**

Identificar los estudiantes con mejor desempeño académico, por medio de sus calificaciones, permite generar estímulos que lleven a estos estudiantes a mantener su nivel académico o la fácil selección de los mismos frente a todo tipo de convocatorias en donde este requerimiento sea fundamental. También permite identificar las condiciones que permiten a estos estudiantes obtener tal desempeño y así complementar la formación de aquellos no lo tienen. Por otro lado, al llevar esta evaluación al promedio por asignaturas, permite aproximarse a la calidad de los procesos educativos en una asignatura y hacer deducciones de las estrategias pedagógicas de sus profesores.



## 5. ETLs

Origen	Destino (RAW)
periodos_academicos.id_periodo_academico	dim_periodo_academico.id_periodo_academico
periodos_academicos.año	dim_periodo_academico.año
periodos_academicos.periodo	dim_periodo_academico.periodo
facultades.id_facultad	dim_facultad.id_facultad
facultades.nombre	dim_facultad.nombre
sedes.nombre	dim_facultad.sede
asignaturas.id_asignatura	dim_asignatura.id_asignatura
asignaturas.nombre	dim_asignatura.nombre
asignaturas.creditos	dim_asignatura.creditos
asignaturas.id_facultad	dim_asignatura.id_facultad
tipologias_asignaturas.nombre	dim_asignatura.tipologia
profesores.id_profesor	dim_profesor.id_profesor
profesores.nombre	dim_profesor.nombre
profesores.id_facultad	dim_profesor.id_facultad
niveles_formacion.nombre	dim_profesor.nivel_formacion
cargos_administrativos.nombre	dim_profesor.cargo
estudiantes.id_estudiante	dim_estudiante.id_estudiante
estudiantes.nombre	dim_estudiante.nombre
estudiantes.genero	dim_estudiante.genero
estudiantes.residencia	dim_estudiante.residencia
estudiantes.ciudad	dim_estudiante.ciudad
estudiantes.correo_electronico	dim_estudiante.correo_electronico
estudiantes.id_periodo_ingreso	dim_estudiante.id_periodo_ingreso
estudiantes.id_programa_academico	dim_estudiante.id_programa_academico
programas_academicos.id_programa_academico	dim_programa_academico.id_programa_academico
programas_academicos.id_facultad	dim_programa_academico.id_facultad
programas_academicos.id_periodo	dim_programa_academico.id_periodo
_vigencia_certificacion_calidad	_vigencia_certificacion_calidad
programas_academicos.nombre	dim_programa_academico.nombre
tipologias_programas.nombre	dim_programa_academico.tipologia
reporte_materias.id_reporte	fct_reporte_materias.id_reporte
reporte_materias.nota	fct_reporte_materias.nota
reporte_materias.id_profesor	fct_reporte_materias.id_profesor
reporte_materias.id_estudiante	fct_reporte_materias.id_estudiante
reporte_materias.id_asignatura	fct_reporte_materias.id_asignatura
reporte_materias.id_periodo_academico	fct_reporte_materias.id_periodo_academico
reporte_materias.calificacion_cerrada	fct_reporte_materias.calificacion_cerrada

## 6. Bodega Cargada



Figura 3: Bodega cargada a Power BI

## 7. Dashboard

La construcción del dashboard se realizó con la herramienta Power Bi. Para la construcción del dashboard se plantearon tres páginas: reporte general, reporte por estudiante y mejores promedios. A continuación, se presentan imágenes del dashboard construido, sin embargo el reporte completo se encuentra en el documento adjunto Dashboard reporte SAU.pbix

### 7.1. Reporte general

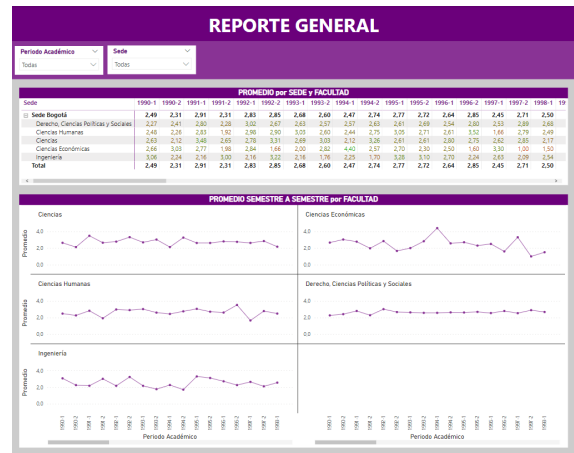


Figura 4: Reporte general

### 7.2. Reporte por estudiante



Figura 5: Reporte por estudiante

### 7.3. Mejores promedios

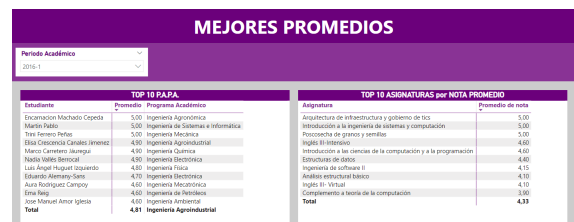


Figura 6: Mejores Promedios