

ANEXOS

MODELO DIMENSIONAL PARA PROCESOS ACADÉMICOS, INVESTIGATIVOS  
Y DE SEGUIMIENTO A GRADUADOS EN INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN  
SUPERIOR PÚBLICAS

DAVID ANTONIO FUENTES VARGAS

Documento de Anexos

Director:

LUIS CARLOS GÓMEZ FLÓREZ M.Sc.

Profesor Titular Laureado

Grupo de Investigación en Sistemas y Tecnologías de la Información - STI Escuela de  
Ingeniería de Sistemas e Informática  
Universidad Industrial de Santander

Codirectora:

MARTHA ELIANA MENDOZA BECERRA Ph.D.

Profesora Titular

Grupo de I+D en Tecnologías de la Información - GTI Facultad de  
Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones Universidad del Cauca

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECAÑICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA  
MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA  
BUCARAMANGA

2022

## Contenido

ANEXO A. RECOLECCIÓN DE REQUERIMIENTOS.....	5
FACTOR 2: ESTUDIANTES .....	5
Característica 5. Admisión y permanencia de estudiantes .....	5
Característica 6. Sistemas de estímulos y créditos para estudiantes .....	6
FACTOR 3: PROFESORES.....	7
Característica 8. Planta profesoral.....	7
Característica 9. Carrera docente .....	9
Característica 10. Desarrollo profesoral.....	10
Característica 11. Interacción académica de los profesores .....	10
FACTOR 4: PROCESOS ACADÉMICOS .....	11
Característica 12. Políticas académicas.....	11
Característica 13. Pertinencia académica y relevancia social .....	12
FACTOR 6: INVESTIGACIÓN Y CREACIÓN ARTÍSTICA .....	13
Característica 17. Formación para investigación .....	13
Característica 18. Investigación .....	13
FACTOR 7: PERTINENCIA E IMPACTO SOCIAL.....	17
Característica 20: Graduados e institución.....	17
ANEXO B. MODELOS DIMENSIONALES.....	18
ANEXO C. CARGUE DE DIMENSIONES.....	34
ANEXO D. CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN .....	36

REFERENCIAS ..... 43

**Lista de figuras**

Figura 1. Modelo Dimensional Vinculación .....	19
Figura 2. Modelo Dimensional Profesor Visitante .....	20
Figura 3. Modelo Dimensional Ambiente de Discusión .....	22
Figura 4. Modelo Dimensional de Actividades Académicas.....	23
Figura 5. Modelo Dimensional de Participación en Semillero.....	25
Figura 6. Modelo Dimensional de Participación en Proyectos de Investigación .....	27
Figura 7. Modelo Dimensional de Uso de Laboratorios.....	29
Figura 8. Modelo Dimensional de participación en Grupos de Investigación.....	31
Figura 9. Modelo Dimensional de Financiación de Proyectos .....	33
Figura 10. Cargue de Dimensión Deserción.....	35
Figura 11. Cargue de Dimensión Demografía.....	35
Figura 12. Cargue de Dimensión Periodo .....	35
Figura 13. Cargue de Dimensión Facultad .....	36
Figura 14. Cargue de Dimensión Matrícula .....	36
Figura 15. Test de nivel de satisfacción U1 página 1 .....	37
Figura 16. Test de nivel de satisfacción U1 página 2 .....	38
Figura 17. Test de nivel de satisfacción U1 página 3 .....	39
Figura 18. Test de nivel de satisfacción U2 página 1 .....	40
Figura 19. Test de nivel de satisfacción U2 página 2 .....	41
Figura 20. Test de nivel de satisfacción U2 página 3 .....	42

### Lista de tablas

Tabla 1. Trayectoria de expertos en acreditación .....	5
Tabla 2. Requerimientos extraídos del Factor Estudiantes.....	18
Tabla 3. Lista de medidas del Modelo de Vinculación .....	19
Tabla 4. Requerimientos extraídos del Factor Profesores .....	19
Tabla 5. Lista de medidas de Modelo Profesor Visitante .....	20
Tabla 6. Dimensión Apoyo Estudiantil .....	21
Tabla 7. Requerimientos del Factor de profesores .....	21
Tabla 8. Requerimientos extraídos del Factor Procesos Académicos .....	21
Tabla 9. Lista de medidas de modelo de ambiente de discusión .....	22
Tabla 10. Dimensión Evento .....	23
Tabla 11. Requerimientos extraídos de Factor Procesos Académicos .....	23
Tabla 12. Lista de medidas de modelo de actividades académicas .....	24
Tabla 13. Dimensión Actividad Académica.....	24
Tabla 14. Requerimientos extraídos del Factor de Investigación y creación artística y cultural.....	24
Tabla 15. Lista de medidas de modelo de semilleros .....	26
Tabla 16. Dimensión Semillero .....	26
Tabla 17. Requerimientos extraídos del Factor de Investigación y creación artística y cultural.....	26
Tabla 18. Lista de medidas de modelo de participación en proyectos de investigación .....	28
Tabla 19. Dimensión Proyecto de Investigación .....	28
Tabla 20. Requerimientos extraídos del Factor de Investigación y creación artística y cultural.....	28
Tabla 21. Lista de medidas de Uso de Laboratorios.....	30

Tabla 22. Dimensión Indicador Laboratorio .....	30
Tabla 23. Dimensión Laboratorio.....	30
Tabla 24. Requerimientos extraídos del Factor de Investigación y creación artística y cultural.....	30
Tabla 25. Lista de medidas de modelo de participación en grupos de investigación .....	32
Tabla 26. Requerimientos extraídos del Factor de Investigación y creación artística y cultural.....	32
Tabla 27. Lista de medidas de financiación de proyectos de investigación .....	33
Tabla 28. Dimensión Proyecto de Investigación .....	34
Tabla 29. Dimensión Entidad .....	34
Tabla 30. Requerimientos del Factor de investigación y creación artística y cultural ...	34

## ANEXO A. RECOLECCIÓN DE REQUERIMIENTOS

Se presentan los requerimientos basados en los cinco factores del Acuerdo 03 de 2014, los cuales se subdividen en tres categorías: procesos académicos con los factores estudiantes, profesores y procesos académicos; la segunda es investigación con el factor de este mismo nombre; y seguimiento a graduados con el factor de pertinencia e impacto social. Se tienen tres expertos en acreditación a los cuales se les asignaron los colores de la tabla.

**Tabla 1.**

*Trayectoria de expertos en acreditación*

ID	Ocupación	Estudios	Experiencia
PAC 1	Coordinación de Evaluación de la Calidad Académica – Universidad Industrial de Santander.	PhD en Ingeniería de Telecomunicaciones.	Cinco (5) años de experiencia como consejera del CNA a nivel nacional.
PAC 2	Coordinación de Evaluación de la Calidad Académica – Universidad Industrial de Santander.	Ing. de Sistemas.	Más de diez (10) años de experiencia en Evaluación de Calidad Educativa.
PAC 3	Docente Planta - Universidad Industrial de Santander.	PhD en Gestión de la Innovación Tecnológica.	Más de diez (10) años de experiencia en acreditación de programas e institucional.

Las observaciones de los expertos se señalan dentro de cada requerimiento, siendo clasificados en más frecuentes, menos frecuentes, propuestos y ya usados. Los requerimientos más frecuentes son los que han sido mencionados en más de 5 de los 19 informes de autoevaluación que han sido presentados por instituciones públicas ante el CNA. Los menos frecuentes son requerimientos que se mencionan entre 3 y 5 informes. Los requerimientos propuestos se subdividen entre los sugeridos por el autor con base en los indicadores del acuerdo 03 de 2014 y los establecidos por los expertos en acreditación de la Tabla 1. Finalmente, los requerimientos ya usados se refieren a aquellos que dentro de los informes se encuentra que han sido mencionados para más de una característica del acuerdo dentro del mismo factor.

## **FACTOR 2: ESTUDIANTES**

### **Característica 5. Admisión y permanencia de estudiantes**

#### **a) Aplicación equitativa de los criterios para la admisión y permanencia de los estudiantes.**

##### *Requerimientos más frecuentes*

- Número de estudiantes inscritos, admitidos y de primera matrícula por estrato, nivel de programa, sede, modalidad, periodo y año.
- Índice de selectividad y absorción por género, programa, nivel de programa, sede, periodo y año.

##### *Requerimientos menos frecuentes*

- Índice de vinculación por programa, cohorte y año.

#### **b) Estrategias que garanticen la integración de los estudiantes a la institución en consideración a su heterogeneidad social y cultural.**

##### *Requerimientos más frecuentes*

- Número de indígenas inscritos por sede, periodo y año.

##### *Requerimientos menos frecuentes*

- Número de estudiantes afrocolombianos, provenientes de municipios de difícil acceso, reinsertados, desplazados y discapacitados por estrato, programa, sede, periodo y año.
- Porcentaje de estudiantes por estrato y periodo. año.

##### *Requerimientos propuestos*

- Número de estudiantes de población negra, palenquera y raizal (archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina), departamentos donde no hay IES,

victimias o desmovilizados del conflicto armado. \*PAC2

- Porcentaje de estudiantes de población negra, afrocolombianos, palenquera y raizal (archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina), departamentos donde no existen IES, provenientes de municipios de difícil acceso, victimias o desmovilizados del conflicto armado, reinsertados, desplazados y discapacitados por estrato. \*PAC2

**\*PAC2: Se agrega por sugerencia de experta PAC2**

**c) Deserción de estudiantes, análisis de causas y estrategias de permanencia en condiciones de calidad.**

*Requerimientos más frecuentes*

- Porcentaje de deserción por motivo, facultad, nivel de programa, sede, modalidad, genero, periodo, cohorte y año.
- Número de estudiantes desertores por motivo, facultad, nivel de programa, sede, periodo y cohorte.

*Requerimientos menos frecuentes*

- Porcentaje de retención por periodo y cohorte.
- Número de graduados por facultad, nivel de programa y periodo.
- Número de estudiantes matriculados por facultad, nivel de programa, sede, periodo y cohorte.

**Característica 6. Sistemas de estímulos y créditos para estudiantes**

**a) Cumplimiento transparente de los criterios para asignación de los apoyos estudiantiles.**

***Requerimientos más frecuentes***

- Número de estudiantes con matrícula de honor, becas por deporte y cultura, becados por estrato, facultad, nivel de programa, sede, modalidad, periodo y año.

***Requerimientos propuestos***

- Número de estudiantes con estímulos académicos (internos: estudiante distinguido, crédito condonable, summa cum laude, cum laude, excelencia SABER PRO; externos: Generación E-Excelencia) y apoyos de bienestar (internos: estímulos de alimentación, residencia, subsidios en pago de matrícula; externos: Generación E-Equidad) por estrato, facultad, nivel de programa, sede, periodo y año.
- Porcentaje de estudiantes con estímulos académicos o apoyos de bienestar por año. \*PAC3

**\*PAC3: Se agrega requerimiento por sugerencia de experta PAC3.**

**d) Eficiente aplicación de sistemas de estímulo a través de programastales**

**como monitorias, asistencia de investigación, matrícula de honor,**

**condonación de créditos, entre otros.**

***Requerimientos menos frecuentes***

- Número de estudiantes con estímulo de monitor por año.

***Requerimientos ya utilizado***

- Número de estudiantes con estímulos académicos internos: asistencia de investigación, matrícula de honor, condonación de créditos por año.

**FACTOR 3: PROFESORES**

**Característica 8. Planta profesoral**

**a) Suficiencia del cuerpo profesoral para el cumplimiento de las funciones**

**misionales de la institución**

***Requerimientos más frecuentes***

- Número de profesores tiempo completo y profesores TCE por tipo de vinculación, jornada, término, nivel de estudios, facultad, sede, periodo y año. **\*PAC2**
- Relación: estudiantes/profesor TC y estudiantes/profesor TCE por tipo de vinculación, nivel de estudios, periodo y año. **\*PAC2**

***Requerimientos menos frecuentes***

- Número de profesores ocasionales por periodo y año.
- Porcentaje de profesores y profesores TCE por vinculación, nivel de estudios y año.

***Requerimientos propuestos***

- Número de plazas convocadas y proveídas por periodo y facultad. **\*PAC3**

**\*PAC2: Se agrega al requerimiento los profesores tiempo completo por sugerencia de experta PAC2.**

**\*PAC3: Se agrega requerimiento por sugerencia de experta PAC3.**

**b) Calidad de los profesores, según títulos obtenidos y experiencia en relación con las funciones sustantivas de la institución.**

***Requerimientos más frecuentes***

- Número de profesores y profesores TCE por tipo de vinculación, jornada, término, nivel de estudios, facultad, sede, periodo y año.
- Porcentaje de profesores por nivel de estudios, periodo y año.

**c) Mecanismos de contratación de profesores que propendan por la consolidación de una comunidad académica comprometida con las funciones misionales.**

***Requerimientos menos frecuentes***

- Número de profesores y profesores TCE por tipo de vinculación, jornada, término, nivel de estudios, facultad, sede, periodo y año.

***Requerimientos propuestos***

- Porcentaje de profesores y profesores TCE por tipo de vinculación, jornada, término, nivel de estudios, facultad, sede, periodo y año. \*PAC3

**\*PAC3: Se agrega requerimiento por sugerencia de experta PAC3.**

**d) Criterios para definir responsabilidades del profesorado en relación con la docencia, investigación, extensión o proyección social y la asesoría a estudiantes, de acuerdo con la categoría en el escalafón.**

***Requerimientos más frecuentes***

- Porcentaje promedio de tiempo dedicado a docencia, investigación, administración y proyección social por vinculación, nivel de estudios, categoría, periodo y año.

***Requerimientos menos frecuentes***

- Número de profesores y profesores TCE por tipo de vinculación, jornada, término, nivel de estudios, facultad, sede, periodo y año.

**f) Diversidad de cuerpo profesoral en términos del origen institucional de su formación académica y la calidad de los programas de los cuales son graduados.**

***Requerimientos más frecuentes***

- Número de profesores con formación extranjera por nivel de estudios, país, continente y año.

***Requerimientos propuestos***

- Porcentaje de profesores con formación extranjera por nivel de estudios, país, continente y año.\*PAC3.

**\*PAC3: Se agrega requerimiento por sugerencia de experta PAC3.**

**g) Adecuada distribución de las labores asignadas a los profesores para desarrollar sus funciones en condiciones de calidad con espacios institucionales apropiado.**

***Requerimientos ya usado***

- Porcentaje promedio de tiempo dedicado a docencia, investigación, administración y proyección social por vinculación, nivel de estudios, categoría, periodo y año.\*PAC3

**\*PAC3: El porcentaje debe ser promedio por sugerencia de experta PAC3.**

**Característica 9. Carrera docente**

**a) Cumplimiento transparente de los criterios establecidos para la vinculación y evaluación de profesores.**

***Requerimientos menos frecuentes***

- Número de profesores por resultado de evaluación docente, categoría, vinculación, facultad, periodo y año.

**b) Estructuración de las categorías académicas y efectiva movilidad de los profesores en el escalafón docente.**

***Requerimientos más frecuentes***

- Porcentaje profesores por vinculación, nivel de estudios, categoría, periodo y año.

***Requerimientos menos frecuentes***

- Número de profesores por ascensos de categoría por facultad y año.

***Requerimientos propuestos***

- Porcentaje promedio de profesores con ascensos de categoría por facultad y año. **\*PAC3**

***\*PAC3: Se agrega requerimiento por sugerencia de experta PAC3.***

**Característica 10. Desarrollo profesoral**

**a) Cobertura, calidad y pertinencia de los programas de desarrollo profesoral.**

***Requerimientos menos frecuentes***

- Número de profesores capacitados en desarrollo profesoral y en TIC por año.

***Requerimientos propuestos***

- Porcentaje de profesores capacitados en desarrollo profesoral y en TIC por año. **\*PAC3**

***\*PAC3: Se agrega requerimiento por sugerencia de experta PAC3.***

**b) Aplicación de los criterios de reconocimiento al ejercicio calificado de las funciones misionales.**

***Requerimientos menos frecuentes***

- Número de profesores con docencia excepcional y reconocimiento de emérito por sede y año.
- Número de profesores con comisiones de estudio posdoctoral por año.
- Número de profesores con comisiones doctorales por sede, periodo y año.

***Requerimientos ya usados***

- Porcentaje promedio de tiempo dedicado a docencia, investigación, administración y proyección social por vinculación, nivel de estudios, categoría, periodo y año.

***Requerimientos propuestos***

- Porcentaje de profesores con docencia excepcional y reconocimiento emérito por sede y año. \*PAC3
- Porcentaje de profesores con comisiones de estudio posdoctoral, doctoral, maestría, especialización médico-quirúrgica y pasantía empresariales por duración, sede, periodo y año. \*PAC3

**\*PAC3: Se agrega requerimiento por sugerencia de experta PAC3.**

**Característica 11. Interacción académica de los profesores**

- a) Estado de la interacción académica del profesorado, por áreas de conocimiento, con comunidades académicas nacionales e internacionales.**

***Requerimientos más frecuentes***

- Número de profesores con movidades por área de conocimiento, sede y año. \*PAC

***Requerimientos menos frecuentes***

- Número de profesores visitantes a nivel nacional e internacional según el país de la movilidad, área de conocimiento y año. \*\*PAC1

***Requerimientos propuestos***

- Porcentaje de profesores visitantes a nivel nacional e internacional según el país de la movilidad, área de conocimiento y año. \*PAC3

**\*PAC1: Se agrega área de conocimiento por sugerencia de experta PAC1**

**\*\*PAC1: Se agrega país de la movilidad y área de conocimiento por sugerencia de experta PAC1**

**\*PAC3: Se agrega por sugerencia de experto PAC3.**

## **FACTOR 4: PROCESOS ACADÉMICOS**

### **Característica 12. Políticas académicas**

**a) Existencia de ambientes propicios para la discusión crítica sobre la ciencia, la tecnología, la innovación, el arte, la cultura, los valores, la sociedad y el Estado.**

#### ***Requerimientos más frecuentes***

- Número de eventos de discusión: congresos, seminarios, coloquios, simposio, foros, charlas, debates, talleres y conferencias por facultad, departamento y año.

**c) Eficiencia de los procesos y mecanismos de evaluación y actualización de los currículos y planes de estudio.**

#### ***Requerimientos menos frecuentes***

- Número de programas nuevos, reformados, acreditados y con registro calificado por facultad, nivel de programa, sede, modalidad y año.

**d) Eficacia de las políticas y estrategias institucionales sobre el dominio de lenguas extranjeras por parte de profesores y estudiantes.**

#### ***Requerimientos más frecuentes***

- Número de estudiantes en cursos de lengua extranjera por nivel de formación, facultad, sede, modalidad, periodo y año.
- Número de cursos de lengua extranjera por idioma, sede, modalidad, periodo y año.
- Número de estudiantes por cuartil en examen Saber PRO de inglés por año.

#### ***Requerimientos menos frecuentes***

- Número de profesores en cursos de lengua extranjera por idioma, sede, modalidad, periodo y año.

#### ***Requerimientos propuestos***

- Porcentaje de estudiantes que aprueban cursos de lengua extranjera por nivel de formación, facultad, sede, modalidad, periodo y año. \*PAC3
- Porcentaje de profesores en cursos de lengua extranjera por idioma, sede, modalidad, periodo y año. \*PAC3
- Número de estudiantes por nivel de idioma, nivel de programa, idioma y año. \*PAC3
- Porcentaje de estudiantes por nivel de idioma, nivel de programa, idioma y año. \*PAC3

\*PAC3: Se agrega por sugerencia de experto PAC3.

**e) Uso eficiente de Tecnologías de la Información y la Comunicación en los procesos académicos, por parte de los profesores y estudiantes.**

*Requerimientos propuestas*

- Número de profesores y estudiantes que participan en actividades académicas (asignaturas implementadas con TIC, Actividades evaluativas, recursos de biblioteca virtual, capacitaciones a profesores) apoyadas en TIC. \*PAC3

\*PAC3: Se agrega por sugerencia de experto PAC3.

**Característica 13. Pertinencia académica y relevancia social**

**b) Vinculación de los programas académicos y de sus estudiantes con la actividad investigativa de la institución, teniendo en cuenta la naturaleza de los programas y sus propósitos formativos.**

*Requerimientos ya usados*

- Número de semilleros por programa, facultad y año.
- Número de jóvenes investigadores por facultad y año.
- Número de estudiantes investigadores por clasificación en Minciencias, rol,

facultad, periodo y año.

- Número de estudiantes pertenecientes a semilleros por facultad y año.

***Requerimientos propuestos***

- Número de estudiantes de pregrado y posgrado en proyectos de investigación por nivel de estudios y año.

## **FACTOR 6: INVESTIGACIÓN Y CREACIÓN ARTÍSTICA**

### **Característica 17. Formación para investigación**

- a) Políticas y estrategias institucionales para favorecer la formación investigativa de los estudiantes, concordantes con los diferentes niveles de formación en el pregrado y posgrado.**

#### *Requerimientos más frecuentes*

- Número de jóvenes investigadores por facultad y año.
- Número de semilleros por programa, facultad y año.

#### *Requerimientos menos frecuentes*

- Número de estudiantes pertenecientes a semilleros por facultad y año.

#### *Requerimientos propuestos*

- Porcentaje de jóvenes investigadores por facultad y año. \*PAC3
- Porcentaje de estudiantes pertenecientes a semilleros por facultad y año. \*PAC3

\*PAC3: Se agrega por sugerencia de experto PAC3.

- e) Facilidades para la participación de los estudiantes en actividades académicas relacionadas con la investigación científica y/o creación artística y cultural.**

#### *Requerimientos más frecuentes*

- Número de proyectos de investigación por grupo de investigación, área de conocimiento, financiación, facultad y año.

#### *Requerimientos propuestos*

- Número de estudiantes en proyectos de investigación por grupo de investigación, área de conocimiento, financiación, facultad y año.
- Porcentaje de proyectos de investigación con estudiantes por grupo de investigación, área de conocimiento, financiación, facultad y año. \*PAC3

- Porcentaje de estudiantes en proyectos de investigación por grupo de investigación, área de conocimiento, financiación, facultad y año. \*PAC3

\*PAC3: Se agrega por sugerencia de experto PAC3.

### **Característica 18. Investigación**

#### **a) Calidad de la infraestructura investigativa: laboratorios, equipos, recursos bibliográficos, recursos informáticos, entre otros.**

##### *Requerimientos menos frecuentes*

- Número de laboratorios generales y especializados por facultad, área de conocimiento, sede y año.

##### *Requerimientos propuestos*

- Porcentaje de laboratorios generales y especializados por departamento y año. \*PAC3

\*PAC3: Se agrega por sugerencia de experto PAC3.

#### **b) Nivel de formación y reconocimiento académico de los investigadores.**

##### *Requerimientos más frecuentes*

- Número de investigadores por clasificación en Minciencias, rol, facultad, periodo y año.

##### *Requerimientos menos frecuentes*

- Número de docentes por clasificación de Minciencias, genero, periodo y año.

##### *Requerimientos propuestos*

- Porcentaje de investigadores por clasificación de Minciencias, genero, periodo, y año. \*PAC3

\*PAC3: Se agrega por sugerencia de experto PAC3.

**c) Existencia y grado de desarrollo de las unidades de investigación, tales como:**

**institutos, centros, grupos, redes, programas, entre otros.**

***Requerimientos más frecuentes***

- Número de grupos de investigación por categoría en Minciencias por pertenencia a red nacional e internacional, facultad, área de conocimiento y año.

***Requerimientos propuestos***

- Porcentaje de grupos de investigación por categoría en Minciencias por pertenencia a red nacional e internacional, facultad, área de conocimiento y año. **\*PAC3**

**\*PAC3: Se agrega por sugerencia de experto PAC3.**

**d) Estabilidad de las unidades de investigación y de los investigadores.**

***Requerimientos menos frecuentes***

- Número de proyectos de investigación por grupo de investigación, área de conocimiento, financiación, facultad y año.

***Requerimientos propuestos***

- Número de grupos de investigación por categorías y año. **\*PAC3**
- Porcentaje de grupos de investigación por categorías y año. **\*PAC3**
- Número de investigadores por categorías y año. **\*PAC3**
- Porcentaje de investigadores por categorías y año. **\*PAC3**

**\*PAC3: Se agrega por sugerencia de experto PAC3.**

**f) Publicaciones resultado de investigación elaboradas por profesores de la**

**institución de acuerdo con su tipo y naturaleza, tales como artículos en**

**revistas indexadas y especializadas nacionales e internacionales, innovaciones, patentes, productos o procesos técnicos y tecnológicos patentables o no patentables o protegidas por secreto industrial, libros, capítulos de libros, dirección de trabajos de grado de maestría y doctorado, paquetes tecnológicos, normas resultado de investigación, producción artística y cultural, productos de apropiación social del conocimiento, productos asociados a servicios técnicos o consultoría cualificada, elaborados por profesores de la institución de acuerdo con su tipo y naturaleza.**

***Requerimientos más frecuentes***

- Número de ponencias docentes por alcance, grupo de investigación (A1, A2, B y C) y año.
- Número de artículos nacionales e internacionales de profesores planta por indexación (A1, A2, B y C), facultad y año.
- Número de libros realizados por grupo de investigación (A1, A2, B y C) facultad y año.
- Número de publicaciones en Scopus por facultad, área de conocimiento y año.
- Número de software de autoría de profesores por año.
- Número de capítulos de libro de autoría de profesores por grupo de investigación (A1, A2, B y C), facultad y año.

***Requerimientos menos frecuentes***

- Número de traducciones de profesores por categoría de revista y año. [\\*PAC3](#)
- Número de publicaciones de docentes con premios nacionales e internacionales por facultad, sede y año.

- Número de patentes nacionales e internacionales de profesores planta por año.
- Número de obras artísticas hechas por profesores al año.
- Número de publicaciones en WoS por facultad y año.
- Número de trabajos dirigidos de maestría y doctorado por profesores planta por grupo de investigación según categoría y año.

***Requerimientos propuestos***

- Número de libros de ensayo por año. \*PAC2
- Número de estudios posdoctorales por duración y año. \*PAC2
- Número de reseñas críticas por categoría de revista y año. \*PAC2

\*PAC3: Se agrega la categoría de revista por sugerencia de experto PAC3.

\*PAC2: Se agrega por sugerencia de experto PAC2.

**h) Premios y distinciones por trabajos de investigación obtenidos por los docentes otorgados por instituciones de reconocido prestigio académico.**

***Requerimientos menos frecuentes***

- Número de premios nacionales e internacionales en trabajos de investigación de docentes por facultad, sede y año

**i) Apoyo administrativo y financiero para el desarrollo y gestión de la investigación, la creación de empresas y de planes de negocios (como los centros de incubación y financiación empresarial o como los centros de investigación y desarrollo tecnológico, entre otros) y la creación artística y cultural.**

***Requerimientos menos frecuentes***

- Número de proyectos de investigación por financiación, grupo de investigación,

área de conocimiento, facultad y año.

***Requerimientos propuestos***

- Número de empresas y planes de negocio creadas al año
- Número de creaciones artísticas y culturales al año

**j) Capacidad de gestión de recursos externos para la investigación.**

***Requerimientos menos frecuentes***

- Número de proyectos de investigación por financiación, grupo de investigación, área de conocimiento, facultad y año.

***Requerimientos propuestos***

- Número de proyectos de investigación por rango de porcentaje de financiación externa al año. \*PAC3
- Valor en pesos colombianos de recursos externos para investigación destinado a proyecto. \*PAC3.

**\*PAC3: Se agrega por sugerencia de experto PAC3.**

**m) Investigadores reconocidos en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.**

***Requerimientos menos frecuentes***

- Número de investigadores por clasificación en Minciencias, rol, facultad, periodo y año.

**n) Estudiantes de maestría y doctorado graduados, en el caso de las instituciones con estos programas.**

***Requerimientos menos frecuentes***

- Número de graduados de maestría y doctorado por facultad y periodo.

## **FACTOR 7: PERTINENCIA E IMPACTO SOCIAL.**

### **Característica 20: Graduados e institución**

#### **b) Eficacia de los sistemas de información y seguimiento a los graduados.**

##### *Requerimientos menos frecuentes*

- Número de graduados inscritos en la plataforma institucional por país en que se encuentran por facultad y año.

##### *Requerimientos propuestos*

- Número de graduados que contestan encuestas por facultad y año.
- Porcentaje de graduados inscritos en la plataforma institucional por país en que se encuentran por facultad y año. \*PAC3
- Porcentaje de graduados que contestan encuestas por facultad y año. \*PAC3

\*PAC3: Se agrega por sugerencia de experto PAC3.

#### **d) Participación de los graduados en la evaluación curricular y en la vida institucional.**

##### *Requerimientos propuestos*

- Número de graduados que hacen parte de organismos de decisión institucionales por año.
- Número de graduados que participan en procesos de autoevaluación institucional, autoevaluación de programas, reformas curriculares por facultad y año.
- Número de graduados destacados en programa institucional de reconocimiento a graduados al año
- Número de graduados ponentes en eventos académicos de los programas por facultad y año.
- Número de graduados que participan en encuentros o congresos de egresados por

facultad y año.

- Número de graduados pertenecientes a asociaciones de egresados por facultad y año.

## ANEXO B. MODELOS DIMENSIONALES

### 1. PROCESOS ACADÉMICOS: Modelo Dimensional Vinculación

El modelo *Vinculación* de la Figura 1 es diseñado a partir de los requerimientos que se presentan en la Tabla 2. Requerimientos extraídos del Factor Estudiantes

#### Tabla 2.

*Requerimientos extraídos del Factor Estudiantes*

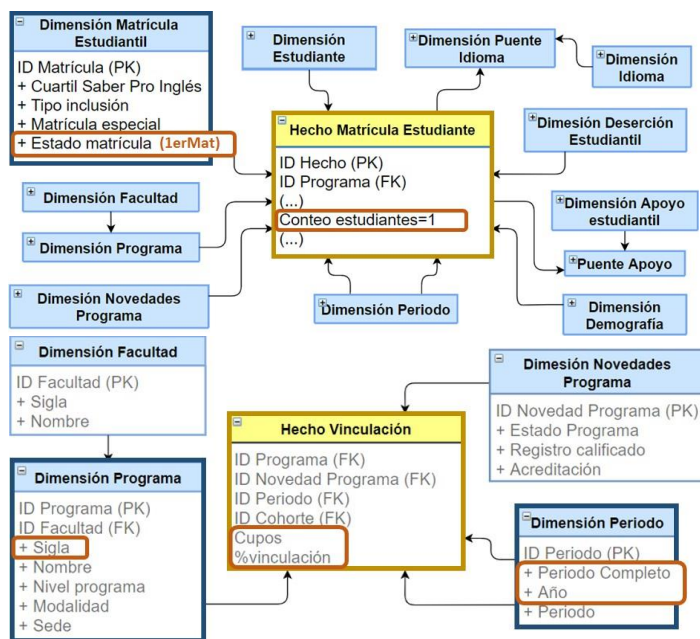
PROCESOS ACADÉMICOS: Requerimientos del Factor de Estudiantes
<p><b>Requerimientos menos frecuentes</b></p> <p>1. Índice de vinculación por programa, periodo, cohorte y año</p>

El modelo dimensional de la Figura 1 se encuentra con sus atributos y medidas en color gris por estar representando un requerimiento menos frecuente. Se señala en color naranja los elementos involucrados en el requerimiento obtenido, que dice:

*Índice de vinculación por programa, periodo, cohorte y año.*

El índice de vinculación se representa con la medida *%vinculación* en la tabla de hechos *Vinculación* de la Figura 1, esta medida utiliza el conteo de estudiantes que se matriculan por primera vez, el cual se extrae de la tabla de hechos *Matrícula Estudiante* que ya fue explicada en el documento principal del proyecto.

En este esquema al igual que en los subsecuentes se tiene en cuenta la característica de adaptabilidad que fue explicada anteriormente. Se señala en color naranja los atributos manejados para cumplir el requerimiento que son sigla de programa, periodo completo y año.



**Figura 1.**  
*Modelo Dimensional Vinculación*

**Lista de medidas**

El esquema estrella de *Vinculación* de la Figura 1 presenta una medida básica y una derivada extraídas de la Tabla 2. Requerimientos extraídos del Factor Estudiantes

La medida básica es:

- *Cupos*: cantidad de cupos del programa.

La medida derivada es:

- *%vinculación*: porcentaje de cupos que realmente son cubiertos por estudiantes.

La Tabla 3 presenta un resumen de las medidas del modelo dimensional de la Figura1.

**Tabla 3.**  
*Lista de medidas del Modelo de Vinculación*

Medida	Función de Agregación	Visibilidad
Cupos	Conteo de cupos	Visible
Medida Derivada	Fórmula de cálculo	Visibilidad
Porcentaje Vinculación	[conteo primer matrícula / conteocupos]	Visible

ón		
----	--	--

**Detalle de dimensiones**

Las consultas de *porcentaje de vinculación* tienen un contexto descrito con las dimensiones conformadas que se muestran en la Figura 1 y que ya fueron detalladas en la sección **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

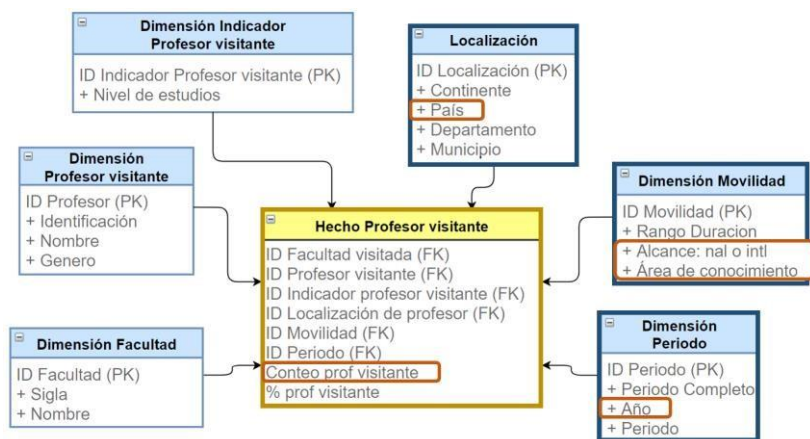
**2. PROCESOS ACADÉMICOS: Modelo Dimensional Profesor Visitante**

El modelo de *Profesor Visitante* de la Figura 2 es diseñado a partir de los requerimientos que se presentan en la Tabla 4, los cuales fueron obtenidos en la sección de requerimientos.

**Tabla 4.**  
*Requerimientos extraídos del Factor Profesores*

<b>PROCESOS ACADÉMICOS: Requerimientos del Factor de Profesores</b>
<p><b>Requerimiento menos frecuente</b></p> <p>1. Número de profesores visitantes a nivel nacional e internacional según el país de la movilidad por área de conocimiento y año.</p> <p><b>Requerimiento propuesto</b></p> <p>2. Porcentaje de profesores visitantes a nivel nacional e internacional según el país de la movilidad por área de conocimiento y año.</p>

En la Figura 2 se hace una señalización en color naranja para describir la forma en que se cumplen los requerimientos de la Tabla 4, el número de profesores visitantes se representa con la medida conteo profesores. En cuanto al contexto que envuelve el hecho se usan las dimensiones *Localización*, *Movilidad* y *Periodo*. Teniendo en cuenta la adaptabilidad, este modelo es totalmente gris por basarse en un requerimiento menos frecuente y uno propuesto.



**Figura 2.**  
*Modelo Dimensional Profesor Visitante*

### Lista de medidas

El esquema estrella de *Profesor Visitante* de la Figura 2 presenta una medida básica y una derivada extraídas de la Tabla 4.

La medida básica es:

- *Conteo profesor visitante*: cantidad de profesores visitantes en una consulta

La medida derivada es:

- *% profesor visitante*: razón entre los profesores visitantes con un atributo particular entre el total de profesores visitantes.

La Tabla 5 presenta un resumen de las medidas del modelo dimensional de la Figura 2.

**Tabla 5.**

*Lista de medidas de Modelo Profesor Visitante*

Medida	Función de Agregación	Visibilidad
Conteo profesor visitante	Conteo	Visible
Medida Derivada	Fórmula de cálculo	Visibilidad
Porcentaje profesor visitante	$[\text{conteo por atributo de dimensión} / \text{conteo total}] * 100$	Visible

### Detalle de dimensiones

Las consultas de *Profesor Visitante* de este modelo tienen un contexto descrito por seis dimensiones, se presenta en la Tabla 6 la dimensión no conformada *Apoyo Estudiantil*.

Dimensión no conformada:

**Tabla 6. Dimensión Apoyo Estudiantil**

	Atributo	Descripción	Ejemplo
<b>Apoyo</b>	Nivel de estudi	Nivel de estudios del profesor	Doctorado, Maestría,

	OS		...
--	----	--	-----

Ya se ha explicado los procesos académicos desde la perspectiva de los factores de acreditación del CNA relacionados con estudiantes y profesores, sin embargo los requerimientos de la Tabla 7 hacen parte del factor de profesores pero se debe aclarar que son tenidos en cuenta en el modelo de Participación en cursos que fue detallado en el documento principal de este proyecto.

**Tabla 7. Requerimientos del Factor de profesores**

<b>PROCESOS ACADÉMICOS: Requerimientos del Factor de Profesores</b>
<p><b>Requerimiento menos frecuente</b></p> <p>1. Número de profesores capacitados en desarrollo profesoral y en TIC por año.</p> <p><b>Requerimiento propuesto</b></p> <p>2. Porcentaje de profesores capacitados en desarrollo profesoral y en TIC por año.</p>

### **3. PROCESOS ACADÉMICOS: Modelo Dimensional Ambientes Discusión**

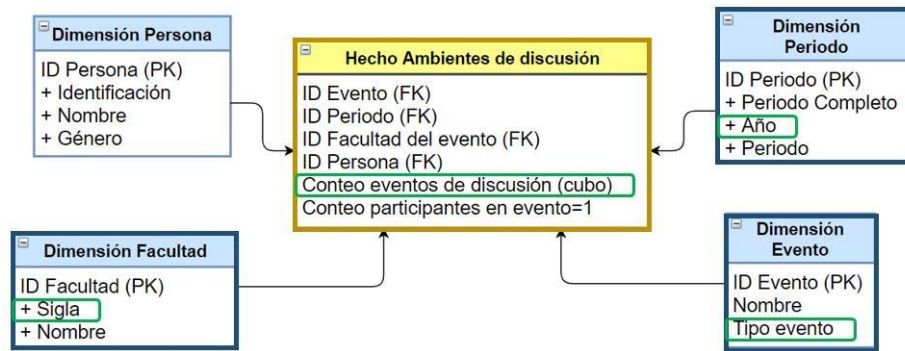
El modelo de *Ambientes de Discusión* de la Figura 3 es diseñado a partir de los requerimientos que se presentan en la Tabla 8.

**Tabla 8. Requerimientos extraídos del Factor Procesos Académicos**

<b>PROCESOS ACADÉMICOS: Requerimientos del Factor de Procesos Académicos</b>
<p><b>Requerimientos más frecuentes</b></p> <p>1. Número de eventos de discusión: congresos, seminarios, coloquios, simposio, foros, charlas, debates, talleres y conferencias por facultad y año.</p>

En la Figura 3 se hace una señalización en color verde para describir la forma en que se cumple el requerimiento de la Tabla 8. El número de eventos de discusión se representa con la medida conteo eventos de discusión, presentes en la tabla de hechos. En

cuanto al contexto que envuelve el hecho se usan las dimensiones *Facultad*, *Persona*, *Periodo* y *Evento*. Respecto a la característica de adaptabilidad tenida en cuenta en los modelos, en este caso los atributos y medidas se encuentran en color negro por basarse en un requerimiento más frecuente.



**Figura 3.**  
*Modelo Dimensional Ambiente de Discusión*

**Lista de medidas**

El esquema estrella de la Figura 3 presenta las dos medidas básicas extraída de la Tabla 8.

Las medidas básicas son:

- *Conteo eventos de discusión:* cantidad de eventos de discusión llevadas a cabo.
- *Conteo participante en evento:* cantidad de participantes en eventos de discusión.

La Tabla 9 presenta un resumen de las medidas del modelo dimensional de la Figura 3.

**Tabla 9. Lista de medidas de modelo de ambiente de discusión**

Medida	Función de Agregación	Visibilidad
Conteo eventos de discusión	Conteo distinto de eventos de discusión	Visible
Conteo participantes en evento	Conteo	Visible

### Detalle de dimensiones

Las consultas de ambientes de discusión de este modelo tienen un contexto descrito por cuatro dimensiones, de las cuales solo es no conformada la de evento que se describe a continuación.

Dimensión no conformada:

**Tabla 10. Dimensión Evento**

	<b>Atributo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Ejemplo</b>
<b>Evento</b>	Nombre	Nombre del ambiente de discusión	Foro Institucional de Promoción y Prevención
	Tipo de evento	Tipo de evento de discusión	Foro, Simposio, Congreso, Seminario, ...

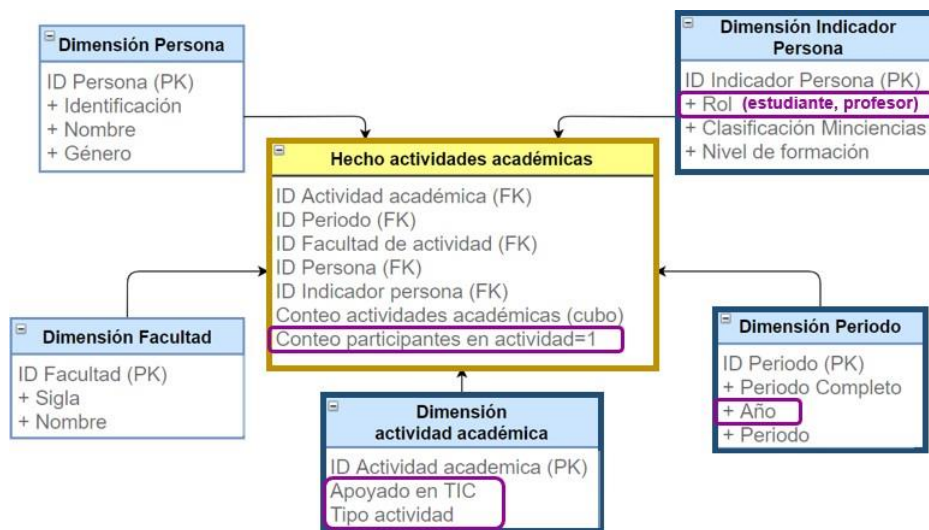
#### 4. PROCESOS ACADÉMICOS: Modelo Dimensional Actividades Académicas

El modelo de *Actividades Académicas* de la Figura 4 es diseñado a partir del requerimiento de la Tabla 11.

**Tabla 11. Requerimientos extraídos de Factor Procesos Académicos**

<b>PROCESOS ACADÉMICOS: Requerimientos del Factor de Procesos Académicos</b>
<p><b>Requerimientos propuestos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Número de profesores y estudiantes que participan en actividades académicas (asignaturas impartidas, evaluaciones, biblioteca virtual, capacitaciones) apoyadas en TIC al año.</li> </ol>

En la Figura 4 se hace una señalización en color morado con la medida conteo de participantes en actividades. En cuanto al contexto que envuelve el hecho se usan las dimensiones *Indicador Persona, Periodo y Actividad Académica*. En cuanto a la adaptabilidad, este modelo tiene sus elementos en color gris por basarse en un requerimiento propuesto.



**Figura 4.**  
*Modelo Dimensional de Actividades Académicas*

**Lista de medidas**

El esquema estrella de *Actividades Académicas* de la Figura 4. Modelo Dimensional de Actividades Académicas presenta las dos medidas básicas de la Tabla 11.

Las medidas básicas son:

- *Conteo actividades académicas*: cantidad de actividades académicas llevadas a cabo.
- *Conteo de participantes en actividad*: cantidad de participantes en las actividades académicas.

La Tabla 12 presenta un resumen de las medidas del modelo dimensional de la Figura 4. Modelo Dimensional de Actividades Académicas.

**Tabla 12. Lista de medidas de modelo de actividades académicas**

Medida	Función de Agregación	Visibilidad
Conteo actividades académicas	Conteo distinto de actividades académicas	Visible
Conteo participantes en actividad	Conteo	Visible

### Detalle de dimensiones

Las consultas de actividades académicas de este modelo tienen un contexto descrito por cuatro dimensiones, de las cuales solo es no conformada la de actividad académica que se describe a continuación.

Dimensión no conformada:

**Tabla 13. Dimensión Actividad Académica**

	Atributo	Descripción	Ejemplo
Actividad	Apoyado en TIC	Especifica si la actividad académica se apoya en Tecnologías de la Información y las comunicaciones (TIC)	con TIC, sin TIC
	Tipo actividad	Nombre del tipo de actividad académica	Evaluación, capacitación, ...

### 5. PROCESOS INVESTIGATIVOS: Modelo Dimensional Participación Semillero

El modelo de *Participación en Semillero* de la Figura 5 es diseñado a partir de los requerimientos que se presentan en la Tabla 14.

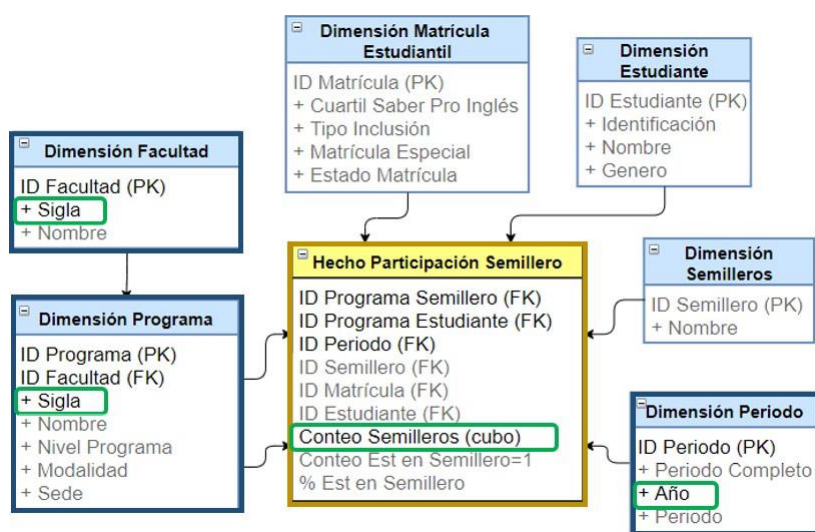
**Tabla 14. Requerimientos extraídos del Factor de Investigación y creación artística y cultural**

<b>PROCESOS INVESTIGATIVOS: Requerimientos del Factor de Investigación y creación artística y cultural</b>
<p><b>Requerimientos más frecuentes</b></p> <p>1. Número de semilleros por programa, facultad y año.</p> <p><b>Requerimientos menos frecuentes</b></p> <p>2. Número de estudiantes pertenecientes a semilleros por facultad y año.</p> <p><b>Requerimientos propuestos</b></p> <p>3. Porcentaje de estudiantes pertenecientes a semillero por facultad y año.</p>

En la Figura 5 se hace una señalización en color verde para describir la forma en que se cumplen los requerimientos, tomando como ejemplo el primer requerimiento más frecuente de la Tabla 14, que dice:

*Número de semilleros por programa, facultad y año.*

El número de semilleros se representa con la medida conteo semilleros, presentes en la tabla de hechos. En cuanto al contexto que envuelve el hecho se usan las dimensiones *Indicador Facultad*, *Programa* y *Periodo* como se observa en la Figura 5. Debido a la característica de adaptabilidad se puede apreciar que solo están en negro los atributos y medidas del requerimiento más frecuente, los restantes están en color gris.



**Figura 5.**  
*Modelo Dimensional de Participación en Semillero*

### Lista de medidas

El esquema estrella de *Participación en Semillero* presenta dos medidas básicas y una derivada, extraídas de los requerimientos de la Tabla 14.

Las medidas básicas son:

- *Conteo semilleros*: cantidad de semilleros de la institución.
- *Conteo estudiantes en semillero*: cantidad de estudiantes que pertenecen a semilleros.

La medida derivada es:

- *Porcentaje estudiantes en semillero*: razón de estudiantes en semillero

respecto a los participantes totales.

La Tabla 15 presenta un resumen de las medidas del modelo dimensional de la Figura 5.

**Tabla 15. Lista de medidas de modelo de semilleros**

Medida	Función de Agregación	Visibilidad
Conteo semilleros	Conteo distinto de semilleros	Visible
Conteo estudiantes en semillero	Conteo	Visible
Medida Derivada	Fórmula de cálculo	Visibilidad
Porcentaje estudiantes en semillero	$[\text{conteo por atributo de dimensión} / \text{conteo total}] * 100$	Visible

### Detalle de dimensiones

Las consultas de *Participación en Semillero de Investigación* de este modelo tienen un contexto descrito por seis dimensiones, de las cuales solo *Semillero* es *no conformada* y se presenta a continuación con sus atributos, una breve descripción y un ejemplo de los datos almacenados. Las restantes dimensiones ya han sido detalladas anteriormente.

Dimensiones no conformadas:

**Tabla 16.**

*Dimensión Semillero*

Semillero	Atributo	Descripción	Ejemplo
	Nombre	Nombre del semillero de investigación	Semillero en robótica Aplicada, ...

## 6. PROCESOS INVESTIGATIVOS: Modelo Dimensional Participación Proyectos

El modelo de *Participación en Proyectos* de la Figura 6 es diseñado a partir de los requerimientos que se presentan en la Tabla 17.

**Tabla 17.**

*Requerimientos extraídos del Factor de Investigación y creación artística y cultural*

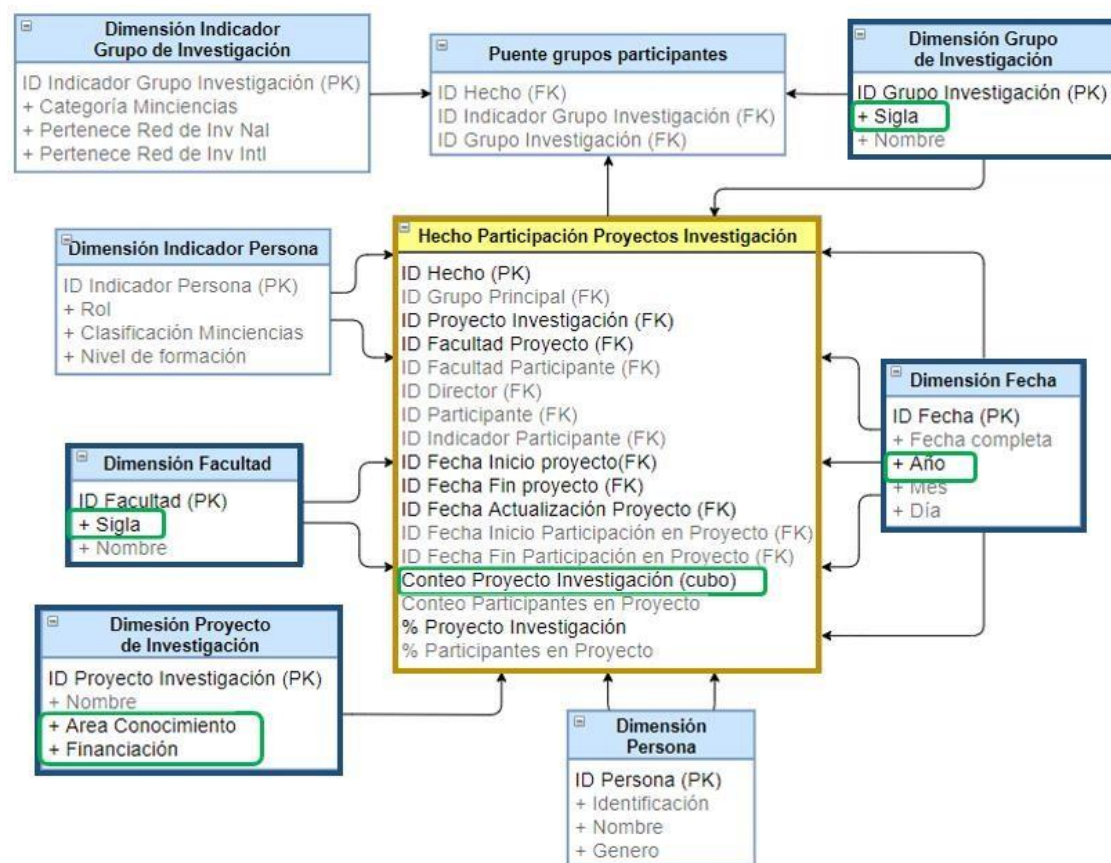
<b>PROCESOS INVESTIGATIVOS: Requerimientos del Factor de Investigación y creación artística y cultural</b>
<p><b>Requerimientos más frecuentes</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Número de proyectos de investigación por grupo, área de conocimiento, financiación, facultad y año.</li> </ol> <p><b>Requerimientos propuestos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Número de estudiantes en proyectos de investigación por grupo de investigación, área de conocimiento, financiación, facultad y año.</li> <li>3. Porcentaje de proyectos de investigación con estudiantes por grupo de investigación, área de conocimiento, financiación, facultad y año.</li> <li>4. Porcentaje de estudiantes en proyectos de investigación por grupo de investigación, área de conocimiento, financiación, facultad y año.</li> </ol>

En la Figura 6 se hace una señalización en color verde para describir la forma en que se cumplen los requerimientos, tomando como ejemplo el primer requerimiento más frecuente de la Tabla 17, que dice:

*Número de proyectos de investigación por grupo, área de conocimiento, financiación, facultad y año.*

El número de proyectos de investigación se representa con la medida conteo *Proyecto Investigación*, presente en la tabla de hechos. En cuanto al contexto que envuelve el hecho se usan las dimensiones *Grupo de Investigación*, *Fecha*, *Proyecto de Investigación* y *Facultad* como se señala en la Figura 6.

Cada uno de los requerimientos de la Tabla 17 se ha representado en el modelo *Participación Proyectos Investigación*, teniendo en cuenta la característica de adaptabilidad estableciendo en color negro los elementos diseñados para requerimientos más frecuentes y en gris los relacionados a requerimientos menos frecuentes y propuestos.



**Figura 6.**

*Modelo Dimensional de Participación en Proyectos de Investigación*

### Lista de medidas

El esquema estrella de *Participación en Proyectos de investigación* de la Figura 6 presenta una medida básica y una derivada extraídas de la Tabla 17.

La medida básica es:

- *Conteo proyecto investigación*: cantidad de proyectos de investigación en la institución

La medida derivada es:

- *Porcentaje proyecto investigación*: razón entre los proyectos de investigación con un atributo de dimensión entre el total de proyectos.

La Tabla 18 presenta un resumen de las medidas del modelo dimensional de la Figura

6.

**Tabla 18. Lista de medidas de modelo de participación en proyectos de investigación**

Medida	Función de Agregación	Visibilidad
Conteo proyecto investigación	Conteo	Visible
Medida Derivada	Fórmula de calculo	Visibilidad
Porcentaje proyecto investigación	[conteo por atributo de dimensión /conteo total]*100	Visible

**Detalle de dimensiones**

Las consultas de *Participación en Proyectos* tienen un contexto descrito por siete dimensiones, de las cuales solo es no conformada la dimensión *Proyecto de Investigación* y se describe a continuación.

Dimensión no conformada:

**Tabla 19. Dimensión Proyecto de Investigación**

	Atributo	Descripción	Ejemplo
Proyecto Investigación	Nombre	Nombre Proyecto de Investigación	Modelo aplicado a Jurídicos, ... Dimensional Consultorios
	Área de conocimiento	Área de conocimiento	Ciencias de la Salud,...
	Financiación	Existencia de la financiación	Financiado, No financiado

**7. PROCESOS INVESTIGATIVOS: Modelo Dimensional Uso Laboratorios**

El modelo de *Uso de Laboratorios* de la Figura 7 es diseñado a partir de los requerimientos que se presentan en la Tabla 20.

**Tabla 20. Requerimientos extraídos del Factor de Investigación y creación artística y cultural**

## PROCESOS INVESTIGATIVOS: Requerimientos del Factor de Investigación y creación artística y cultural

### Requerimientos menos frecuentes

1. Número de laboratorios generales y especializados por facultad, área de conocimiento, sede y año.

### Requerimientos propuestos

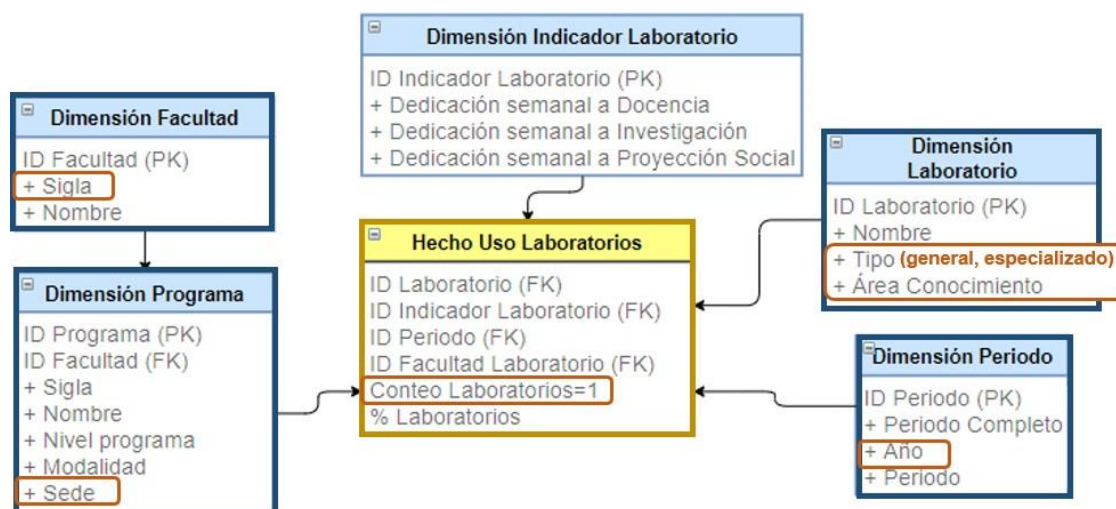
2. Porcentaje de laboratorios generales y especializados por facultad, área de conocimiento, sede y año.
3. Número de profesores y profesores TCE por tipo de vinculación, jornada, término, nivel de estudios, facultad, sede, periodo y año.

En la Figura 7 se hace una señalización en color verde para describir la forma en que se cumplen los requerimientos, tomando como ejemplo el primer requerimiento más frecuente de la Tabla 20, que dice:

*Número de laboratorios generales y especializados por facultad, área de conocimiento, sede y año.*

El número de laboratorios se representa con la medida conteo laboratorios, presente en la tabla de hechos. En cuanto al contexto que envuelve el hecho se usan las dimensiones *Facultad*, *Programa*, *Periodo* y *Laboratorio* como se señala en la Figura

7. Teniendo en cuenta la característica de adaptabilidad todos los elementos del esquema están en color gris por no manejar requerimientos más frecuentes.



**Figura 7.***Modelo Dimensional de Uso de Laboratorios***Lista de medidas**

El esquema estrella de *Uso Laboratorios* de la Figura 7 presenta una medida básica y una derivada, extraídas de la Tabla 20.

La medida básica es:

- *Conteo laboratorios*: cantidad de laboratorios de investigación.

La medida derivada es:

- *Porcentaje laboratorios*: razón de laboratorios con un atributo de las dimensiones entre el total de laboratorios.

La Tabla 21 presenta un resumen de las medidas del modelo dimensional de *Uso de Laboratorios*.

**Tabla 21.***Lista de medidas de Uso de Laboratorios*

<b>Medida</b>	<b>Función de Agregación</b>	<b>Visibilidad</b>
Conteo laboratorios	Conteo	Visible
<b>Medida Derivada</b>	<b>Fórmula de cálculo</b>	<b>Visibilidad</b>
Porcentaje laboratorios	$[\text{conteo por atributo de dimensión} / \text{conteo total}] * 100$	Visible

**Detalle de dimensiones**

Las consultas de *Uso de Laboratorios* de este modelo tienen un contexto descrito por cinco dimensiones, de las cuales serán presentadas las dos que son no conformadas con sus atributos, una breve descripción y un ejemplo de los datos almacenados.

Dimensiones no conformadas:

**Tabla 22.***Dimensión Indicador Laboratorio*

Indicador	Atributo	Descripción	Ejemplo
Laboratorio	Dedicación semanal doc	Rango de dedicación semanal a docencia	0-5h, 6h-10h,...
	Dedicación semanal inv	Rango de dedicación semanal a investigación	0-5h, 6h-10h,...
	Dedicación semanal proysocial	Rango de dedicación semanal proyección social	0-5h, 6h-10h,...

**Tabla 23.***Dimensión Laboratorio*

	Atributo	Descripción	Ejemplo
Laboratorio	Nombre	Nombre del laboratorio	Laboratorio de química Básica
	Tipo	Tipo de laboratorio	General, especializado
	Área de conocimiento	Área de conocimiento	Ciencias de la Salud,...

## 8. PROCESOS INVESTIGATIVOS: Modelo Dimensional

### Participación Grupos Investigación

El modelo de *Participación en Grupos de Investigación* de la Figura 8 es diseñado a partir de los requerimientos que se presentan en la Tabla 24.

**Tabla 24.***Requerimientos extraídos del Factor de Investigación y creación artística y cultural*

<b>PROCESOS INVESTIGATIVOS: Requerimientos del Factor de Investigación y creación artística y cultural</b>
--

**Requerimientos más frecuentes**

1. Número de investigadores por clasificación en Minciencias, rol, facultad, periodo y año.
2. Número de grupos de investigación por categoría en Minciencias por pertenencia a red nacional e internacional, facultad, área de conocimiento y año.

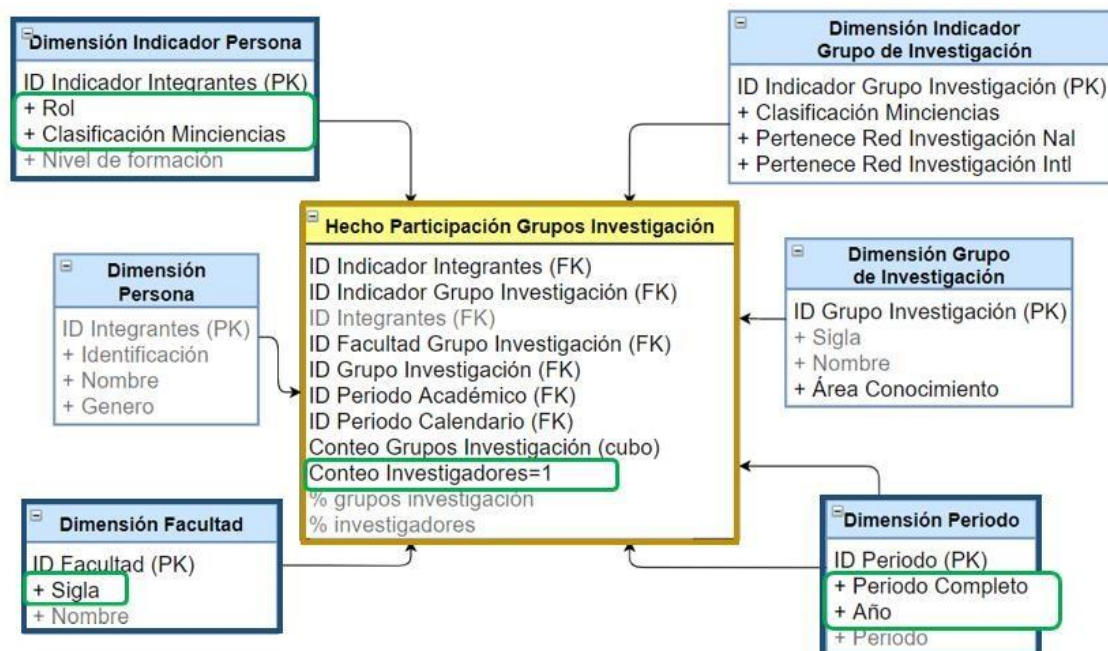
**Requerimientos propuestos**

3. Porcentaje de investigadores por clasificación en Minciencias, rol, facultad, periodo y año.
4. Porcentaje de grupos de investigación por categoría en Minciencias por pertenencia a red nacional e internacional, facultad, área de conocimiento y año.

En la Figura 8 se hace una señalización en color verde para describir la forma en que se cumplen los requerimientos, tomando como ejemplo el primer requerimiento más frecuente de la Tabla 24, que dice:

*Número de investigadores por clasificación en Minciencias, rol, facultad, periodo y año.*

El número de investigadores del requerimiento se representa con la medida conteo de investigadores, presente en la tabla de hechos. En cuanto al contexto que envuelve el hecho se usan las dimensiones *Indicador Persona*, *Facultad* y *Periodo* como se señala en la Figura 8. Por tratarse de un requerimiento más frecuente utiliza elementos en negro, representando el concepto de adaptabilidad que se ha tenido en cuenta en los modelos.



**Figura 8.**  
*Modelo Dimensional de participación en Grupos de Investigación*

### Lista de medidas

El esquema estrella de *Participación en grupos de investigación* de la Figura 8 presenta las dos medidas básicas y dos derivadas extraídas de la Tabla 24.

Las medidas básicas son:

- *Conteo grupos de investigación*: cantidad de grupos de investigación en la institución.
- *Conteo de investigadores*: cantidad de investigadores pertenecientes a grupo de investigación.

Las medidas derivadas son:

- *Porcentaje de grupos de investigación:* razón entre los grupos de investigación con un atributo de dimensión y el total de grupos de investigación.
- *Porcentaje de investigadores:* razón entre los investigadores con un atributo de dimensión y el total de investigadores.

La Tabla 25 presenta un resumen de las medidas del modelo dimensional de la Figura

#### 8. Modelo Dimensional de participación en Grupos de Investigación.

**Tabla 25.**

*Lista de medidas de modelo de participación en grupos de investigación*

<b>Medida</b>	<b>Función de Agregación</b>	<b>Visibilidad</b>
Conteo grupos de investigación	Conteo	Visible
Conteo de investigadores	Conteo	Visible
<b>Medida Derivada</b>	<b>Fórmula de cálculo</b>	<b>Visibilidad</b>
Porcentaje de grupos de investigación	$[\text{conteo por atributo de dimensión} / \text{conteo total}] * 100$	Visible
Porcentaje de investigadores	$[\text{conteo por atributo de dimensión} / \text{conteo total}] * 100$	Visible

#### Detalle de dimensiones

Las consultas de *Participación en Grupos de Investigación* tienen un contexto descrito por seis dimensiones conformadas, que ya fueron detalladas en la sección **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

### 9. PROCESOS INVESTIGATIVOS: Modelo Dimensional Financiación Proyectos

El modelo de *Financiación de Investigación* de la Figura 9 es diseñado a partir de los requerimientos que se presentan en la Tabla 26.

**Tabla 26.**

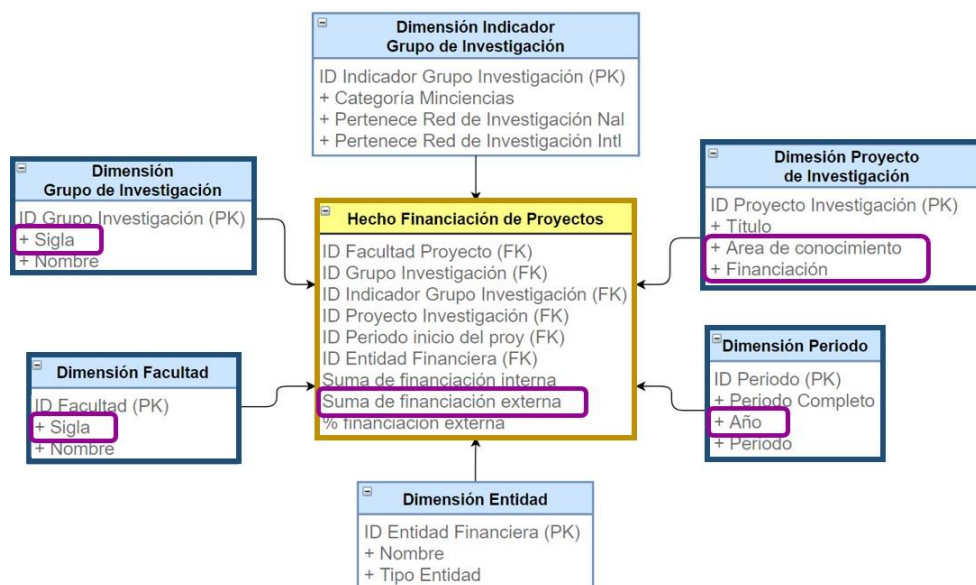
*Requerimientos extraídos del Factor de Investigación y creación artística y cultural*

**PROCESOS INVESTIGATIVOS: Requerimientos del Factor de Investigación y creación artística y cultural**

### Requerimientos propuestos

1. Valor en pesos colombianos de recursos externos para investigación destinado a proyectos de investigación por grupo de investigación, área de conocimiento, financiación, facultad y año.

En la Figura 9 se hace una señalización en color morado para describir la forma en que se cumplen el requerimiento. El valor en pesos colombianos de recursos externos se representa con la medida suma de financiación externa. En cuanto al contexto que envuelve el hecho se usan las dimensiones *Proyecto de Investigación*, *Periodo*, *Facultad* y *Grupo de Investigación*. Debido a la convención definida para representar la adaptabilidad se aprecia que todos los elementos del modelo están en color gris por utilizar requerimientos propuestos.



**Figura 9.**

*Modelo Dimensional de Financiación de Proyectos*

### Lista de medidas

El esquema estrella de la Figura 9 presenta las dos medidas básicas y una derivada, extraídas del requerimiento de la Tabla 26.

Las medidas básicas son:

- *Suma de financiación externa*: valor en pesos colombianos acumulado en financiación externa de proyectos de investigación.

- *Suma de financiación interna*: valor en pesos colombianos acumulado en financiación interna de proyectos de investigación.

Las medidas derivadas son:

- *Porcentaje de Financiación externa*: razón entre el porcentaje de financiación externa y el total de financiación en proyectos de investigación.

La Tabla 27 presenta un resumen de las medidas del modelo dimensional de la Figura 9.

**Tabla 27.**

*Lista de medidas de financiación de proyectos de investigación*

Medida	Función de Agregación	Visibilidad
Suma financiación externa	Suma	Visible
Suma financiación interna	Suma	Visible
Medida Derivada	Fórmula de cálculo	Visibilidad
Porcentaje financiación externa	$[\text{suma externa} / \text{sumatotal}] * 100$	Visible

### Detalle de dimensiones

Las consultas de *Matrícula Estudiantil* de este modelo tienen un contexto descrito por seis dimensiones, de las cuales dos son no conformadas y serán expuestas a continuación.

Dimensiones no conformadas:

**Tabla 28. Dimensión Proyecto de Investigación**

Proyecto Inv	Atributo	Descripción	Ejemplo
	Título	Título del proyecto	Modelo dimensional...
	Area de conocimiento	Área de conocimiento	Ciencias de la Salud,...
	Financiación	Específica si es financiado	Financiado, no financiado

**Tabla 29. Dimensión Entidad**

Entidad	Atributo	Descripción	Ejemplo
	Nombre	Nombre de entidad financiadora	Minciencias, gobernación, ...
	Tipo Entidad	Tipo de entidad financiera	Interna, Externa

En este punto ya se ha descrito la mayoría de los modelos que cumplen los requerimientos de procesos investigativos, los cuales corresponden al factor de investigación y creación artística y cultural del CNA. Sin embargo, los restantes requerimientos de procesos investigativos que se presentan en la Tabla 30 son representados por medio de modelos correspondientes a procesos académicos y seguimiento a graduados. En particular, los requerimientos 1 y 3 de la Tabla 30 serán abordados en el modelo de graduados y por su parte el requerimiento 2 se ya se tuvo en cuenta para el diseño del *Modelo Jornada Profesor*.

**Tabla 30.**

*Requerimientos del Factor de investigación y creación artística y cultural*

<b>PROCESOS ACADEMICOS: Requerimientos del Factor de Procesos Académicos</b>
<p><b>Requerimiento más frecuente</b></p> <p>1. Número de jóvenes investigadores por facultad y año.</p>
<p><b>Requerimiento menos frecuente</b></p> <p>2. Número de premios nacionales e internacionales en trabajos de investigación de docentes por facultad, sede y año.</p>
<p><b>Requerimiento propuesto</b></p> <p>Porcentaje de jóvenes investigadores por facultad y año.</p>

## ANEXO C. CARGUE DE DIMENSIONES

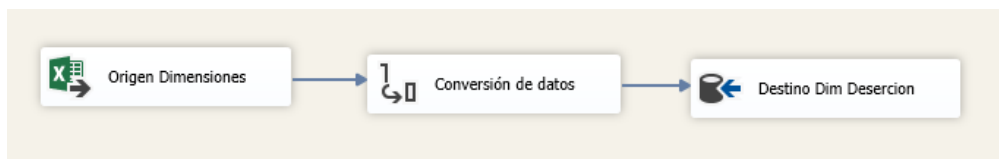
### Tabla dimensión Deserción

En la Figura 10 se presenta el cargue de la dimensión Deserción que se describe en el siguiente flujo:

**Extracción:** se obtienen los datos de la Fuente de Excel proporcionada por la Universidad con las estimaciones calculadas en SQL Server.

**Transformación:** se realizó una revisión de SQL Server sin encontrar valores inconsistentes, razón por la cual la transformación necesaria consistió en la conversión de datos al formato de destino.

**Carga:** la salida del flujo de transformación es asociada con la dimensión Deserción de la DW.



**Figura 10.**  
*Cargue de Dimensión Deserción*

## 2. Tabla dimensión Demografía

En la Figura 11 se presenta el cargue de la dimensión Demografía que se describe en el siguiente flujo:

**Extracción:** se obtienen los datos de la Fuente de Excel proporcionada por la Universidad con las estimaciones calculadas en SQL Server.

**Transformación:** se realizó una revisión de SQL Server sin encontrar valores inconsistentes, razón por la cual la transformación necesaria consistió en la conversión de datos al formato de destino.

**Carga:** la salida del flujo de transformación es asociada con la dimensión Demografía de la DW.



**Figura 11.**  
*Cargue de Dimensión Demografía*

## 3. Tabla dimensión Periodo

En la Figura 12 se presenta el cargue de la dimensión Periodo que se describe en el siguiente flujo:

**Extracción:** se obtienen los datos de la Fuente de Excel proporcionada por la Universidad con las estimaciones calculadas en SQL Server.

**Transformación:** se realizó una revisión de SQL Server sin encontrar valores inconsistentes, razón por la cual la transformación necesaria consistió en la conversión de

datos al formato de destino.

**Carga:** la salida del flujo de transformación es asociada con la dimensión Periodo dela DW.



**Figura 12.**

*Cargue de Dimensión Periodo*

#### 4. Tabla dimensión Facultad

En la Figura 13 se presenta el cargue de la dimensión Facultad que se describe en el siguiente flujo:

**Extracción:** se obtienen los datos de la Fuente de Excel proporcionada por la Universidad con las estimaciones calculadas en SQL Server.

**Transformación:** se realizó una revisión de SQL Server sin encontrar valores inconsistentes, razón por la cual la transformación necesaria consistió en la conversión de datos al formato de destino.

**Carga:** la salida del flujo de transformación es asociada con la dimensión Facultad de la DW.



**Figura 13.**

*Cargue de Dimensión Facultad*

#### 5. Tabla dimensión Matrícula

En la Figura 14 se presenta el cargue de la dimensión Matricula que se describe en el siguiente flujo:

**Extracción:** se obtienen los datos de la Fuente de Excel proporcionada por la Universidad con las estimaciones calculadas en SQL Server.

**Transformación:** se realizó una revisión de SQL Server sin encontrar valores

inconsistentes, razón por la cual la transformación necesaria consistió en la conversión de datos al formato de destino.

**Carga:** la salida del flujo de transformación es asociada con la dimensión Matricula de la DW.



**Figura 14.**  
*Cargue de Dimensión Matrícula*

#### ANEXO D. CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN

Se presenta a continuación el cuestionario de evaluación de satisfacción aplicado a funcionarios UIS basado con base en la métrica ISO/IEC 25022: Medidas de calidad de uso, definida para la sub-característica utilidad y el trabajo de Camilo & Mera (2022).

**TEST PARA MEDIR EL NIVEL DE SATISFACCIÓN DE USUARIO  
 PROTOTIPO DE BODEGAS DE DATOS PARA PROCESOS ACADÉMICOS:  
 MATRÍCULA ESTUDIANTIL  
 29 septiembre 2022**

**OBJETIVO:** medir el grado de satisfacción del usuario con los reportes estándar y consultas analíticas ad-hoc de la Bodega de Datos para procesos académicos en el área de Matrícula Estudiantil.

**NOMBRE DEL USUARIO:** SONIA CRISTINA GAMBOA SARMIENTO

**CARGO:** COORDINADORA DE POSGRADOS

**DEPENDENCIA:** ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

**REPORTES ESTANDAR**

Evalúe el grado en que se encuentra de acuerdo o en desacuerdo con los reportes que le serán presentados. 1. Totalmente en desacuerdo, 2. Algo en desacuerdo, 3. Indiferente, 4. Algo de acuerdo o 5. Totalmente de acuerdo.

**Reporte 1. Demografía por periodo**

	1	2	3	4	5
El título del reporte es acorde a la información de su contenido.					X
El reporte es un insumo importante para el análisis.					X
El reporte es fácil de entender.					X

**Reporte 2. Deserción por periodo y cohorte**

	1	2	3	4	5
El título del reporte es acorde a la información de su contenido.					X
El reporte es un insumo importante para el análisis.					X
El reporte es fácil de entender.					X

**Reporte 3. Desertores por periodo y cohorte**

	1	2	3	4	5
El título del reporte es acorde a la información de su contenido.					X
El reporte es un insumo importante para el análisis.					X
El reporte es fácil de entender.					X

**Reporte 4. Matriculas por periodo y cohorte**

	1	2	3	4	5
El título del reporte es acorde a la información de su contenido.					X
El reporte es un insumo importante para el análisis.					X
El reporte es fácil de entender.					X

**Figura 15.**

*Test de nivel de satisfacción UI página 1*

## Reporte 5. Retención por periodo y cohorte

	1	2	3	4	5
El título del reporte es acorde a la información de su contenido.					X
El reporte es un insumo importante para el análisis.				X	
El reporte es fácil de entender.					X

## CONSULTAS ANÁLITICAS

Evalúe el grado en que se encuentra de acuerdo o en desacuerdo con los reportes que le serán presentados. 1. Totalmente en desacuerdo, 2. Algo en desacuerdo, 3. Indiferente, 4. Algo de acuerdo o 5. Totalmente de acuerdo.

## Consulta 1. Demografía por periodo

	1	2	3	4	5
El título de la consulta es acorde a la información de su contenido.					X
La consulta es un insumo importante para el análisis.					X
El reporte es fácil de entender.				X	
El gráfico de la consulta es adecuado para representar la información del contenido.					X

## Consulta 2. Deserción por periodo y cohorte

	1	2	3	4	5
El título de la consulta es acorde a la información de su contenido.					X
La consulta es un insumo importante para el análisis.					X
El reporte es fácil de entender.				X	
El gráfico de la consulta es adecuado para representar la información del contenido.					X

## Consulta 3. Desertores por periodo y cohorte

	1	2	3	4	5
El título de la consulta es acorde a la información de su contenido.					X
La consulta es un insumo importante para el análisis.					X
El reporte es fácil de entender.				X	
El gráfico de la consulta es adecuado para representar la información del contenido.					X

**Figura 16.**

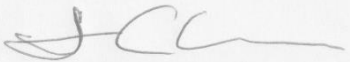
*Test de nivel de satisfacción U1 página 2*

Consulta 4. Matrículas por periodo y cohorte

	1	2	3	4	5
El título de la consulta es acorde a la información de su contenido.					X
La consulta es un insumo importante para el análisis.					X
El reporte es fácil de entender.				X	
El gráfico de la consulta es adecuado para representar la información del contenido.					X

Consulta 5. Retención por periodo y cohorte

	1	2	3	4	5
El título de la consulta es acorde a la información de su contenido.					X
La consulta es un insumo importante para el análisis.					X
El reporte es fácil de entender.				X	
El gráfico de la consulta es adecuado para representar la información del contenido.					X



Firma del usuario Evaluador

Observación: en los reportes analíticos, la puntuación 4 en la variable "fácil de entender" está relacionada con la complejidad inherente a la naturaleza del reporte, y no a una posibilidad de mejora en la interacción usuario interfaz

**Figura 17.**

*Test de nivel de satisfacción UI página 3*

**TEST PARA MEDIR EL NIVEL DE SATISFACCIÓN DE USUARIO  
 PROTOTIPO DE BODEGAS DE DATOS PARA PROCESOS ACADÉMICOS:  
 MATRÍCULA ESTUDIANTIL  
 29 septiembre 2022**

**OBJETIVO:** medir el grado de satisfacción del usuario con los reportes estándar y consultas analíticas ad-hoc de la Bodega de Datos para procesos académicos en el área de Matricula Estudiantil.

**NOMBRE DEL USUARIO:** SANDRA ROCIO VILLAMIZAR AMAYA

**CARGO:** COORDINADORA ACADÉMICA

**DEPENDENCIA:** ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

**REPORTES ESTANDAR**

Evalúe el grado en que se encuentra de acuerdo o en desacuerdo con los reportes que le serán presentados. 1. Totalmente en desacuerdo, 2. Algo en desacuerdo, 3. Indiferente, 4. Algo de acuerdo o 5. Totalmente de acuerdo.

**Reporte 1. Demografía por periodo**

	1	2	3	4	5
El título del reporte es acorde a la información de su contenido.					✓
El reporte es un insumo importante para el análisis.					✓
El reporte es fácil de entender.					✓

**Reporte 2. Deserción por periodo y cohorte**

	1	2	3	4	5
El título del reporte es acorde a la información de su contenido.					✓
El reporte es un insumo importante para el análisis.					✓
El reporte es fácil de entender.					✓

**Reporte 3. Desertores por periodo y cohorte**

	1	2	3	4	5
El título del reporte es acorde a la información de su contenido.					✓
El reporte es un insumo importante para el análisis.					✓
El reporte es fácil de entender.					✓

**Reporte 4. Matriculas por periodo y cohorte**

	1	2	3	4	5
El título del reporte es acorde a la información de su contenido.					✓
El reporte es un insumo importante para el análisis.					✓
El reporte es fácil de entender.					✓



CS Escaneado con CamScanner

**Figura 18.**

*Test de nivel de satisfacción U2 página 1*

**Reporte 5. Retención por periodo y cohorte**

	1	2	3	4	5
El título del reporte es acorde a la información de su contenido.					✓
El reporte es un insumo importante para el análisis.					✓
El reporte es fácil de entender.					✓

**CONSULTAS ANÁLITICAS**

Evalúe el grado en que se encuentra de acuerdo o en desacuerdo con los reportes que le serán presentados. 1. Totalmente en desacuerdo, 2. Algo en desacuerdo, 3. Indiferente, 4. Algo de acuerdo o 5. Totalmente de acuerdo.

**Consulta 1. Demografía por periodo**

	1	2	3	4	5
El título de la consulta es acorde a la información de su contenido.					✓
La consulta es un insumo importante para el análisis.					✓
El reporte es fácil de entender.					✓
El gráfico de la consulta es adecuado para representar la información del contenido.					✓

**Consulta 2. Deserción por periodo y cohorte**

	1	2	3	4	5
El título de la consulta es acorde a la información de su contenido.					✓
La consulta es un insumo importante para el análisis.					✓
El reporte es fácil de entender.					✓
El gráfico de la consulta es adecuado para representar la información del contenido.					✓

**Consulta 3. Desertores por periodo y cohorte**

	1	2	3	4	5
El título de la consulta es acorde a la información de su contenido.					✓
La consulta es un insumo importante para el análisis.					✓
El reporte es fácil de entender.					✓
El gráfico de la consulta es adecuado para representar la información del contenido.					✓

②

CS Escaneado con CamScanner

**Figura 19.**

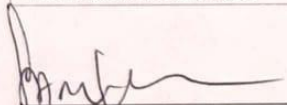
*Test de nivel de satisfacción U2 página 2*

**Consulta 4. Matriculas por periodo y cohorte**

	1	2	3	4	5
El título de la consulta es acorde a la información de su contenido.					✓
La consulta es un insumo importante para el análisis.					✓
El reporte es fácil de entender.					✓
El gráfico de la consulta es adecuado para representar la información del contenido.					✓

**Consulta 5. Retención por periodo y cohorte**

	1	2	3	4	5
El título de la consulta es acorde a la información de su contenido.					✓
La consulta es un insumo importante para el análisis.					✓
El reporte es fácil de entender.					✓
El gráfico de la consulta es adecuado para representar la información del contenido.					✓

  
 Firma del usuario Evaluador

3

CS Escaneado con CamScanner

**Figura 20.**  
*Test de nivel de satisfacción U2 página 3*

## REFERENCIAS

- ACOFI, & Confedi. (2018). *Aseguramiento de la calidad y mejora de la educación en ingeniería: Experiencias en América Latina* (L. A. Gonzalez Araujo, Ed.; 1st ed.).
- Alkhalil, A., Abdallah, M. A. E., Alogali, A., & Aljaloud, A. (2021). Applying big data analytics in higher education: A systematic mapping study. *International Journal of Information and Communication Technology Education*, 17(3), 29–51. <https://doi.org/10.4018/IJICTE.20210701.oa3>
- Amazon Web Services. (2022). *Conceptos relacionados con el almacenamiento de datos*. <https://aws.amazon.com/es/data-warehouse/>
- B Akki, S., & M. N, V. (2018). Design of Dashboard for University Examination Result Analysis System. *3rd IEEE International Conference on Computational Systems and Information Technology for Sustainable Solutions 2018*.
- Berges, A., Ramirez, P., Pau, I., Tejero, A., & Crespo, A. G. (2021). A Framework for Strategic Intelligence Systems Applied to Education Management: A Pilot Study in the Community of Madrid. *IEEE Access*, 9, 1–1. <https://doi.org/10.1109/access.2021.3081734>
- Boulila, W., Al-kmal, M., Farid, M., & Mugahed, H. (2018). A business intelligence based solution to support academic affairs: case of Taibah University. *Wireless Networks*, 3. <https://doi.org/10.1007/s11276-018-1880-3>
- CESU. (2014). Acuerdo 03 de 2014. In *Consejo Nacional de Acreditación (CNA)* (p. 32).
- Chandra, E., Suganda Girsang, A., Hadinata, R., & Muhamad Isa, S. (2018). Analysis Students' Graduation Eligibility Using Data Warehouse. *2018 International Conference on Information Management and Technology (ICIMTech)*.
- Clarivate. (2022). *InCites Journal Citation Reports*. <https://error.incites.clarivate.com/error/Error?DestApp=IC2JCR&Error=IPError&Params=DestApp%3DIC2JCR&RouterURL=https%3A%2F%2Flogin.incites.clarivate.com%2F&Domain=.clarivate.com&Src=IP&Alias=IC2>
- Combita Niño, H. A., Cómbita Niño, J. P., & Morales Ortega, R. (2020). Business intelligence governance framework in a university: Universidad de la costa case study. *International Journal of Information Management*, 50(October 2018), 405–412. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.11.012>
- Dadkhah, M., & Lagzian, M. (2018). A research on the use of business intelligence for academic research. *Library Hi Tech News*, 35(3), 10–12. <https://doi.org/10.1108/LHTN-03-2018-0016>
- Dingsøyr, T., & Dybå, T. (2008). *Empirical Studies of Agile Software Development : A Systematic Review* (Issue August). <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2008.01.006>
- Fuentes-Vargas, D.-A., Soraca-Higuera, J.-A., Cobos-Lozada, C.-A., Mendoza- Becerra, M.-E., & Gómez-Flórez, L.-C. (2019a). Una Revisión de Bodegas de Datos para Educación Superior. *Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Informação*, 33, 309–322.
- Fuentes-Vargas, D.-A., Soraca-Higuera, J.-A., Cobos-Lozada, C.-A., Mendoza- Becerra, M.-E., & Gómez-Flórez, L.-C. (2019b). Una Revisión de Bodegas de Datos para Educación Superior. *Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Informação*, 33, 309–322.
- González-Pereira, B., Guerrero-Bote, V. P., & Moya-Anegón, F. (2010). A new approach to the metric of journals' scientific prestige: The SJR indicator. *Journal of Informetrics*, 4, 379–391. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2010.03.002>
- Google. (2022). *Temas Google Cloud*. <https://cloud.google.com/learn/what-is-etl?hl=es>

- Inmon, W. H. (2005). *Building the Data Warehouse* (4th ed., Vol. 13, Issue 401). Wiley Publishing. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- International Scientific Institute. (2018). *IMPACT FACTOR LIST*. SCIJOURNAL.ORG. <https://scijournal.org/about-us.html>
- Irfan, M., Zulfikar, W. B., Alam, C. N., Saadillah, D., & Fuadi, R. S. (2018). Conceptual model of executive information system data (A Case Study at the State Islamic University of Sunan Gunung Djati Bandung). *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 434(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/434/1/012256>
- ISO/IEC. (2011). *International Standard ISO/IEC 25010*.
- Jayashree, G., & Priya, C. (2020). Comprehensive Guide to Implementation of Data Warehouse in Education. *Intelligent Computing and Innovation on Data Science*, 1–8.
- Jiménez, J., Yanza, N., & Mendoza, M. (2018). *Modelo Dimensional para Evaluación Docente de la Universidad del Cauca*. Universidad del Cauca.
- Joshua, S. R., & Moge, T. (2020). Agile analytics: Adoption framework for business intelligence in higher education. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 98(7), 1032–1042.
- Khan, A. (2012). *Business Intelligence & Data Warehousing Simplified: 500 Questions, Answers and Tips*. David Pallai.
- Khan B, A., Ghosh, S., & Ghosh, S. K. (2018). eDWaaS: A Scalable Educational Data Warehouse as a Service. *International Conference on Intelligent Systems Design and Applications, ISDA*, 998–1007. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-76348-4>
- Kimball, R., & Ross, M. (2013). *The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling* (3d ed.). John Wiley & Sons, Inc.
- Kitchenham, B., & Brereton, P. (2013). A systematic review of systematic review process research in software engineering. *Information and Software Technology*, 55(12), 2049–2075. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2013.07.010>
- Kitchenham, B., Charters, S., & Budgen, D. (2007). Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering. In *Keele University*.
- Kontio, J., Bragge, J., & Lehtola, L. (2008). The focus group method as an empirical tool in software engineering. *Guide to Advanced Empirical Software Engineering, 2004*, 93–116. [https://doi.org/10.1007/978-1-84800-044-5\\_4](https://doi.org/10.1007/978-1-84800-044-5_4)
- Lapura, E. V. F., Kenneth, J., Fernandez, J., Jonathan, M., Pagatpat, K., Dante, D., Lapura, E. V. F., Dinawanao, J. K. J., Jonathan, M., Pagatpat, K., & Dante, D. (2018). Development of a University Financial Data Warehouse and its Visualization Tool. *Procedia Computer Science*, 135, 587–595. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.08.229>
- Ley 30. (1992). Ley 30 de Diciembre 28 de 1992. *Fundamentos de La Educación Superior*, 26.
- Maia, A., Portela, F., & Santos, M. F. (2018). Web intelligence in higher education: A study on the usage of business intelligence techniques in education. *Proceedings - 2018 IEEE 6th International Conference on Future Internet of Things and Cloud Workshops, W-FiCloud 2018*, 176–181. <https://doi.org/10.1109/W-FiCloud.2018.00034>
- Mao, S. (2010). Academic Data Warehouse in Oracle. In *Interagir: pensando a extensão* (Vol. 0, Issue 15). Southern Connecticut State University.
- Martins, J., Branco, F., Gonçalves, R., Au-Yong-Oliveira, M., Oliveira, T., Naranjo-Zolotov, M., & Cruz-Jesus, F. (2018). Assessing the success behind the use of education management information systems in higher education. *Telematics and Informatics*, 38, 182–193. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2018.10.001>
- Medina, F., Fariña, F., & Castillo-Rojas, W. (2018). Data Mart para obtención de

- indicadores de productividad académica en una universidad Data Mart to obtain indicators of academic productivity in a university. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 26, 88–101. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052018000500088>
- Mendoza, M. E., Durán, L., & Rivera, N. (2010). MBD 1.0. Metodología de Desarrollo de Bodegas de Datos Para Micro, Pequeñas y Medianas Empresas. *UIS Ingenierías*, 9(1), 85–101.
- Mendoza-Moreno, M., González-Serrano, C., & Pino, F. J. (2013). Focus group como proceso en Ingeniería de Software: Una experiencia desde la práctica. *DYNA (Colombia)*, 80(181), 51–60.
- Microsoft. (2022). *Understand star schema and the importance for Power BI*. <https://docs.microsoft.com/en-us/power-bi/guidance/star-schema>
- Moscoso-Zea, O., Castro, J., Paredes-Gualtor, J., & Lujan-Mora, S. (2019). A Hybrid Infrastructure of Enterprise Architecture and Business Intelligence Analytics for Knowledge Management in Education. *IEEE Access*, 7(c), 38778–38788. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2906343>
- Moscoso-Zea, O., Paredes-Gualtor, J., & Lujan-Mora, S. (2018). A Holistic View of Data Warehousing in Education. *IEEE Access*, 6, 64659–64673. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2876753>
- Mulyawan, B., Sutrisno, T., & Christanti, V. (2022). *An Application Performance Measurement Model for Higher Education in Indonesia*.
- Musa, S., Ali, N. M., Miskon, S., Giro, M. A., & Aljabali, R. (2021). Business Intelligence usage model for Higher Education Institutions. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 99(5), 1020–1032.
- Najm, I. A., Dahr, J. M., Hamoud, A. K., Alasady, A. S., Awadh, W. A., Kamel, M. B. M., & Humadi, A. M. (2022). OLAP Mining with Educational Data Mart to Predict Students' Performance. *Informatica (Slovenia)*, 46(5), 11–19. <https://doi.org/10.31449/inf.v46i5.3853>
- Neamah, A. F. (2021). Adoption of Data Warehouse in University Management: Wasit University Case Study. *Journal of Physics: Conference Series*, 1860(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1860/1/012027>
- Ortiz, L., & Hallo, M. (2019). Analytical Data Mart for the Monitoring of University Accreditation Indicators. *2019 IEEE World Conference on Engineering Education (EDUNINE)*.
- Peralta, M. S. (2018). Business intelligence in e-learning, a case study of an ecuadorian university. *Proceedings - 13th Latin American Conference on Learning Technologies, LACLO 2018*, 29–32. <https://doi.org/10.1109/LACLO.2018.00016>
- Pérez-Pérez, Y. M., Rosado-Gómez, A. A., & Puentes-Velásquez, A. M. (2018). Application of business intelligence in the quality management of higher education institutions. *Journal of Physics: Conference Series*, 1126(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1126/1/012053>
- Pesonen, J., Fomkin, A., & Jokipii, L. (2018). *Building Data Science Capabilities into University Data Warehouse to Predict Graduation*. <http://hdl.handle.net/10138/298769>
- Petersen, K., Feldt, R., Mujtaba, S., & Mattsson, M. (2008). *Systematic Mapping Studies in Software Engineering*.
- Rahutomo, R., Putri, R. A., & Pardamean, B. (2018). Building Datawarehouse for Educational Institutions in 9 Steps. *The 1st 2018 INAPR International Conference*.
- Scholtz, B., Calitz, A., & Haupt, R. (2018). A business intelligence framework for sustainability information management in higher education. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 19(2), 266–290.

- <https://doi.org/10.1108/IJSHE-06-2016-0118>
- Scimago Lab. (2022). *Scimago Journal & Country Rank*. <https://www.scimagojr.com/>
- Serasinghe, C. U., Jayakody, D. C. R., Dayananda, K. T. M. N., & Asanka, D. (2021). *Design and Implementation of Data Warehouse for a Higher Educational Institute in Sri Lanka*. 1–5. <https://doi.org/10.1109/i2ct51068.2021.9417820>
- Somya, R., Manongga, D., & Pakereng, M. A. I. (2018). Service-oriented Business Intelligence (SoBI) for Academic and Financial Data Integration in University. *2018 International Seminar on Application for Technology of Information and Communication (ISemantic)*.
- Sorour, A., Atkins, A. S., Stanier, C. F., & Alharbi, F. D. (2020). The Role of Business Intelligence and Analytics in Higher Education Quality: A Proposed Architecture. *2019 International Conference on Advances in the Emerging Computing Technologies (AECT)*, 0–5.
- Sutedja, I., Yudha, P., Khotimah, N., & Vasthi, C. (2018). Building A Data Warehouse to support Active Student Management: Analysis and Design. *2018 International Conference on Information Management and Technology (ICIMTech)*, 460–465.
- United Nations. (2015). *Sustainable Development Goals*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/education/>
- University of York. (2014). *Database of Abstracts of Reviews of Effects (DARE): Quality-assessed Reviews*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK285222/>
- Urrea, D., Cerón, E., & Mendoza, M. (2018). *Modelo Dimensional para el Registro Académico de Estudiantes de la Universidad del Cauca*. Universidad del Cauca.
- Urrea Pito, D., Cerón Moreno, E., & Mendoza-Becerra, M.-E. (2020). Bodega de datos con alta capacidad de análisis para el desempeño académico de Universidades. *Investigación e Innovación En Ingenierías*, 8, 102–118.
- Venter, C., & Myburgh, I. (2018). Adapting a DW/BI Module for Gen-Z Students: An Action Design Research Study. *17th European Conference on E-Learning*. <https://www.researchgate.net/publication/328803393>
- Villegas-Ch, W., Luján-Mora, S., & Buenaño-Fernandez, D. (2018). Towards the integration of business intelligence tools applied to educational data mining. *II IEEE World Engineering Education Conference: The Role of Professional Associations in Contemporaneous Engineer Careers*.
- Yulianto, A. A., & Kasahara, Y. (2020a). Data Warehouse System for Multidimensional Analysis of Tuition Fee Level in Higher Education Institutions in Indonesia. In *IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications* (Vol. 11, Issue 6).
- Yulianto, A. A., & Kasahara, Y. (2020b). Data Warehouse System for Multidimensional Analysis of Tuition Fee Level in Higher Education Institutions in Indonesia. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 11(6), 541–550. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2020.0110666>