

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RÍOS FACULTAD DE INGENIERÍA**

**Tecnicatura Universitaria en Procesamiento y Explotación de Datos**

**Espacio Integrador II**

**Transformando datos en oportunidades: Mi experiencia en vigilancia tecnológica en el CiEV**

**Colignon, Sabrina**

**14 de Noviembre de 2023**

# Índice

[**Índice 0**](#_tpm17rooeu0m)

[**Introducción 2**](#_b8gydjt9uhkz)

[**Situación problemática 2**](#_m3hbt7d65kbp)

[**Planteo de la situación problemática 2**](#_592gmtxnr0vi)

[**Hipótesis 3**](#_nrvfhpte7567)

[**Marco teórico 3**](#_s1bgf7bay8yd)

[Estado del arte 3](#_m2t7535j3okn)

[Antecedentes 3](#_7hcz7xw8f8yx)

[Bases teóricas 6](#_85z0ryo676km)

[**Diseño e Implementación 9**](#_yg7pkt83fq1c)

[Proyecciones 16](#_e0kwz6nnond)

[**Conclusión 16**](#_vj3ymb8pr2sx)

[**Bibliografía 18**](#_dgo8xa7vpugg)

[**Anexo: 19**](#_aakwk3ikgeyt)

[Anexo 1 19](#_org54ywt9jl4)

[Anexo 2 20](#_kxwpswett2jo)

[Anexo 3 21](#_8m9giifoulv)

# 

# Introducción

A partir de mayo de 2023, me incorporé al equipo del CiEV como becaria para desempeñar funciones de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Estratégica. Mi responsabilidad es proporcionar información estratégica a través de alertas personalizadas, boletines digitales e informes a pedido en diversos campos, tales como datos tecnológicos, investigaciones científicas y académicas, análisis comercial, información de mercado y oportunidades de negocios, regulaciones legales y técnicas, convocatorias y líneas de financiamiento para proyectos, así como detalles sobre proyectos innovadores, programas académicos, becas y eventos.

Para el desarrollo de estas funciones contaba con un listado de fuentes de financiamiento en formato Google Sheets que debía ser actualizado. Para esta primera tarea se tuvieron en cuenta entidades tanto públicas como privadas, internacionales y nacionales. Sobre estas múltiples fuentes de financiamiento debo realizar vigilancia para detectar novedades a tiempo para informar a los interesados que reciban el boletín informativo de Vigilancia Tecnológica. Para unificar la información proveniente de estas múltiples fuentes de información diseñe una base de datos relacional usando PgAdmin 4.

# Situación problemática

En el marco de una beca de formación realizada en el Centro de Innovación, Emprendimiento y Vinculación dependiente de la oficina de Vinculación Tecnológica de la FIUNER, exploré los objetivos planteados por el área. Los mismos son:

* Capacitar al becario para que sea capaz de proveer información estratégica para que la misma sea analizada por parte de los expertos de un sector o de una industria.
* Recolectar información para la industria o sectores específicos y realizar análisis de primer grado de la información y de los datos recabados.
* Colaborar en la búsqueda y recolección de información, del estado del arte, de la técnica o del conocimiento, de fuentes de financiamiento, para proyectos vinculados al CiEV y la FIUNER.

## Planteo de la situación problemática

Al comenzar mis tareas en el CiEV, primero tuve que realizar un curso online sobre Vigilancia Tecnológica, adentrándome en los conceptos y en cómo se realizaba la búsqueda de información por fuentes. Una vez finalizada esta etapa, se me presentó un documento que integrantes del INTI habían realizado a pedido de autoridades de la FIUNER sobre alertas de vigilancia para proyectos de tecnología Médica, el mismo se realizó en el 2019.

A partir de este listado, tuve que revisar los URL de cada fuente, viendo si eran correctos, si estaban funcionando y si no, actualizarlos. No solo renové las fuentes de financiamiento existentes en el listado, sino que sumé al listado el área de “Emprendimientos en Tecnologías Médicas”, agregando nuevas fuentes de financiamiento, proyectos, noticias, eventos, concursos, becas, entre otras para ambas ramas.

La herramienta para llevar a cabo el almacenamiento de las fuentes es Google Drive, específicamente Google Sheets para el armado y actualización del listado, esto permite que el documento pueda ser abierto y leído por aquellas personas a las que se le brinda acceso, sin problemas de comprensión ya que es solo un listado, fácil de leer y entender. Ahora bien, enfocándonos en el almacenamiento, visualización y análisis de los datos, Google Sheets cumple su función como una herramienta simple para llevar a cabo las tareas antes mencionadas, pero al tener grandes volúmenes de datos, que deben ser revisados periódicamente y están desordenados, es necesario buscar otra herramienta que pueda cumplir con los objetivos planteados. Con esto en mente me pregunto ¿Cómo soluciono esto? ¿La solución pensada será efectiva? ¿Tengo otras opciones? y todas estas preguntas derivan en una pregunta principal:

¿Qué herramienta/s se puede/n diseñar para unificar la información proveniente de diferentes fuentes de financiamiento con el fin de generar un formato accesible y sostenible que sea útil para cumplir con los objetivos del CiEV 2023/2024?

# Hipótesis

Para dar respuesta a la interrogante planteada, se puede desarrollar una base de datos relacional que utilice los datos del listado de múltiples fuentes de financiamiento, permitiendo que sea un formato utilizable a largo plazo y que ayude a cumplir con los objetivos del CiEV en los años planteados.

Para poder entender desde otra perspectiva lo que estoy realizando, podría reemplazar la base de datos relacional por una no relacional.

# Marco teórico

## Estado del arte

### Antecedentes

La vigilancia se ha realizado desde hace mucho tiempo pero que no ha tenido un nombre hasta hace unos años, se ha transformado obteniendo cada vez más interesados. El concepto no nació bajo el nombre de vigilancia, sino bajo la necesidad de poder anticipar y prever aquellas acciones o situaciones que podían llegar a afectar de forma directa o indirecta a una empresa o entidad. Es por esto que no sólo existe un tipo de vigilancia, sino que hay varios tipos que se van entrelazando pero el objetivo es el mismo, la búsqueda de la información que sea de calidad para la toma de decisiones.

La vigilancia es el procedimiento mediante el cual se identifica información significativa relacionada con tendencias, avances tecnológicos, investigaciones científicas, actualizaciones de clientes, descubrimientos innovadores, posibles colaboradores y competidores, entre otros aspectos relevantes. Entre los tipos de vigilancia nos podemos encontrar con la vigilancia competitiva, comercial, del entorno, competitiva y por último la tecnológica, es en esta última que nos centraremos.

Según la Norma UNE 166006 la vigilancia tecnológica “es un proceso organizado, selectivo y permanente de captar información del exterior y de la propia organización sobre ciencia y tecnología, para convertirla en conocimiento para tomar decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios.” De igual manera, la vigilancia tecnológica es un tema en constante evolución y su historia sigue siendo objeto de debate y estudio.

“En la actualidad el concepto anglosajón de inteligencia estratégica (IE) engloba a los distintos tipos de vigilancia -en torno a los cinco ejes según Porter en 1980-, que necesita realizar una organización en la actualidad: la vigilancia competitiva (VC), la vigilancia comercial, la vigilancia tecnológica y la vigilancia del entorno.” (Universidad, Sociedad y Conocimiento. “La Inteligencia Estratégica como motor para el fortalecimiento de las capacidades de gestión de la vinculación, en las Instituciones de Educación Superior”, Mgter Nancy V. Pérez)

Dentro de estos 5 tipos de vigilancia, ahondaré en “La vigilancia tecnológica que se ocupa de las tecnologías disponibles o que acaban de aparecer, capaces de intervenir en nuevos productos o procesos, los avances científicos y técnicos, fruto de la investigación básica y aplicada, los materiales y su cadena de transformación” (Guía Nacional de Vigilancia e Inteligencia Estratégica, VeIE: buenas prácticas para generar sistemas territoriales de gestión de VeIE, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, 2015). Aplicando estos conceptos al área académica, vemos una clara necesidad de que las universidades estén al tanto de aquellas nuevas tecnologías e innovaciones que se desarrollan.

Los conceptos de vigilancia tecnológica e inteligencia estratégica están muy relacionados, ya que ambos son herramientas innovadoras que mejoran la gestión y utilización de la información para las organizaciones. Es por esto que analizaré la evolución de estos conceptos en cuatro niveles: mundial, latinoamérica, nacional y a nivel FIUNER. Para los primeros tres niveles extraje la información de la tesis doctoral “Universidad, Sociedad y Conocimiento". “La Inteligencia Estratégica como motor para el fortalecimiento de las capacidades de gestión de la vinculación, en las Instituciones de Educación Superior” de Mgter Nancy V. Pérez, especialista reconocida en Vigilancia Tecnológica a nivel internacional.

A nivel mundial, el Comité Técnico de Normalización de Investigación, Desarrollo e Innovación de España, ha elaborado la norma UNE 166006 EX Gestión de la I+D+i: Sistema de Vigilancia Tecnológico, Inteligencia Estratégica, con el propósito de: facilitar la formalización y estructuración en cualquier organización del proceso de escucha y observación del entorno para apoyar la toma de decisión a todos los niveles de la organización hasta devenir en la implantación de un sistema permanente metódico y organizado.

Desde el 2002, la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) publicó varias normas sobre la Gestión de la I+D+i (Investigación, Desarrollo e Innovación). Concretamente, fueron las Normas UNE 166.000 sobre terminología y definiciones de las actividades de I+D+i, la UNE 166.001 sobre requisitos de un proyecto de I+D+i, la UNE 166.002 sobre requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+i" y la UNE 166.006 sobre Sistema de vigilancia e inteligencia.

La normalización de las actividades de I+D+i tiene por objeto proporcionar a la Administración Pública una herramienta a la hora de valorar proyectos y sistemas de gestión de la I+D+I para conceder beneficios fiscales. Las normas descritas se consideran necesarias para gestionar los proyectos de I+D+i con apoyo de la inteligencia estratégica (IE). Este instrumento fue definido por diversos autores en el marco teórico, en donde se determina como una forma organizada, selectiva y permanente de captar información del exterior sobre tecnología, analizarla y convertirla en conocimiento para tomar decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios.

Señalan también que la IE descubre nuevas ideas a desarrollar por la organización y se ocupa de las tecnologías disponibles capaces de intervenir en nuevos productos o procesos. En definitiva, a pesar de que la vigilancia e inteligencia sean prácticas ancestrales para la supervivencia y mejora continua, hoy en día todavía no es un proceso normalizado en la mayoría de las organizaciones o al menos de forma consciente y sistemática (Empresa Innguma, 2020).

En cuanto a la evolución de la inteligencia estratégica en el mundo, se remonta a avances realizados en varios países activos en la implementación de la disciplina como ser: Japón, Suecia, Francia, Reino Unido, España, Estados Unidos, entre otros.

A nivel latinoamérica, las universidades latinoamericanas en tiempos de incertidumbre comienzan a buscar alternativas a través de la implementación de diferentes herramientas de gestión de vinculación.

Las actividades de inteligencia estratégica en América Latina y el Caribe son aún incipientes, no obstante, se ha demostrado un crecimiento importante en cuanto avances logrados, en estos últimos años, en países como: Brasil, Cuba, Chile, Colombia, México, Cuba, Perú y Uruguay.

Por ello, es necesario que los países de Latinoamérica comprendan la necesidad existente de definir objetivos, estrategias y propuestas de acción para lograr estimular la innovación y el desarrollo tecnológico; la vinculación del conocimiento; amplificar políticas públicas de promoción de ciencia y tecnología (CT); orientar la investigación con criterios de excelencia y relevancia; mejorar la calidad educativa y fomentar la cultura científica; aumentar la inversión en I+D lograr mayor financiamiento interno y externo que apoye las iniciativas, y el

número de investigadores y tecnólogos.

En definitiva, para mejorar el diseño de las políticas públicas de gestión de conocimiento en ciencia y tecnología a corto, mediano y largo plazo, se debe contar con una entidad gubernamental, organizada y confiable para su seguimiento y sistematización.

A nivel nacional, para dar respuesta a las necesidades de las organizaciones nacionales, en cuanto a formación y asesoramiento sobre la inteligencia estratégica en Argentina, se comenzó en el 2017, a realizar los primeros pasos desde el gobierno nacional, a través del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCyT), incluyendo así un conjunto de acciones para lograr el fortalecimiento de las capacidades de los actores nacionales, en especial en las universidades.

En Argentina, con el desarrollo de políticas de públicas de ciencia, tecnología e innovación, el proyecto de Ley de creación del MINCyT, Ley Nacional de Ministerios Nº 26.338 (2007), ha reconocido el valor estratégico de la información y la necesidad de elaborar y perseguir una estrategia de gestión del conocimiento en el territorio (investigación de excelencia, investigación adaptada a las necesidades económicas y sociales de la región, investigador

emprendedor, desarrollo e innovación).

Desde un ámbito estatal promotor de la ciencia y la tecnología (CT), se fomentó la gestión de la información científica, tecnológica y de mercados, en ámbitos territoriales y estratégicos para el sector productivo argentino. En el contexto de Argentina, se necesitaba contar con un organismo gubernamental a nivel nacional que le dedicará mayor esfuerzo económico, organizacional e intelectual al diseño e implementación de políticas de gestión de la CT.

La creación de un Ministerio por primera vez en Argentina, surge de un contexto regional activo en esa época. Algunos países ya contaban con ministerios exclusivamente de ciencia y tecnología. Otros países incluyen esta área en su Ministerio de Educación.

Como se mencionó en la situación problemática, estoy trabajando en una beca de formación en el Centro de Innovación, Emprendimiento y Vinculación (CiEV) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Entre Ríos (FIUNER). Ya que es un ámbito en el cuál las tecnologías están en contínua evolución y desarrollo, la necesidad de tener un área de vigilancia tecnológica aumenta. La vigilancia tecnológica no es sólo sobre tecnologías, sino también sobre fuentes de financiamiento, convocatorias, eventos del sector, noticias y novedad, publicaciones, normas técnicas y regulaciones, entre otras. Por esta razón el CiEV en el 2019 solicita al INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial) un Informe sobre “Alertas en fuentes de financiamiento” cuyo fin del informe es “Detallar el trabajo realizado para la generación del sistema de alertas en fuentes de financiamiento. Las fuentes a vigilar son tanto nacionales como internacionales.”, se entregó un listado con 40 fuentes, con su descripción, fuente, sector, región, idioma, url y rss.

En nuestro país e internacionalmente podemos identificar muchas más de 40 fuentes de financiamiento que sean útiles para la FIUNER, es por esto que tomé este documento como base para realizar mi trabajo. Cabe destacar que el listado era solamente para Tecnologías Médicas, y siendo que el CiEV también trabaja con emprendedores, esta era un área que no se estaba cubriendo y generaba demanda. Es por esto que mediante un análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) encontramos una perspectiva más general del estado en que nos encontramos y de cómo dar el siguiente paso. Para el análisis FODA me centro en analizar la situación actual del CiEV, es por esto que primero busco cuales son sus objetivos, encontrando que “Entre sus objetivos se destacan la promoción de la cultura innovación y la actitud emprendedora de la comunidad de la FIUNER, siendo además un espacio de generación, puesta en marcha y coordinación de planes estratégicos relacionados con la innovación, el emprendimiento y la transferencia de conocimiento.”, teniendo esto en cuenta armo el cuadro FODA.

| Análisis FODA situación CiEV 2023 | |
| --- | --- |
| Fortalezas | Oportunidades |
| Formación contínua (talleres, cursos, capacitaciones)  Entornos de trabajo colaborativo | Bajo costo económico  Aprendizaje contínuo  Alta demanda |
| Debilidades | Amenazas |
| Falta de experiencia en realizar vigilancia  Poca documentación previa  Limitación horaria  Necesidad de supervisión y revisión | Competencia de organismos especializados en vigilancia |

A partir del cuadro, analizo la importancia de que el programa de formación en vigilancia tecnológica tiene una base sólida de fortalezas y oportunidades, como la colaboración, la accesibilidad y la alta demanda. Sin embargo, enfrenta desafíos relacionados con la falta de experiencia, la limitación horaria y la competencia de organismos especializados.

## Bases teóricas

Como mencionamos previamente, nos planteamos una interrogante sobre qué herramientas se pueden diseñar para unificar la información proveniente de diferentes fuentes de financiamiento, es por esto que pensé en diseñar una base de datos para poder intentar resolver este problema. Ahora bien, una base de datos es una colección de datos que están relacionados entre sí. Con esta descripción de base de datos, primero nos centramos en caracterizar qué es un dato. Según la RAE, un dato es “Información sobre algo concreto que permite su conocimiento exacto o sirve para deducir las consecuencias derivadas de un hecho”, pero a fines de una base de datos, podemos definir a un dato como un valor cuantitativo o cualitativo que se puede almacenar en la base de datos, que luego se puede utilizar para realizar consultas específicas. Estos datos pueden provenir de una variedad de fuentes, como transacciones comerciales, eventos del mundo real, encuestas, entre otros. Las bases de datos se utilizan para almacenar información que es importante para una organización o persona.

Para que una base de datos sea precisa y fiable, es importante que los datos se mantengan actualizados. Esto significa que los cambios en la información del mundo real deben reflejarse en la base de datos tan pronto como sea posible. Las bases de datos pueden ser de cualquier tamaño y complejidad. Algunas bases de datos son muy pequeñas, como una lista de contactos de una persona. Otras bases de datos son muy grandes, como la base de datos de clientes de una empresa.

Hay muchos tipos de bases de datos, a fines de resolver esta interrogante planteamos una base de datos relacional, es decir, una base de datos que consiste en un conjunto de tablas, a las cuales se les asigna un nombre exclusivo. Cada fila de la tabla representa una relación entre un conjunto de valores. De manera informal, cada tabla es un conjunto de entidades, y cada fila es una entidad.

Un dominio se define como un conjunto de valores indivisibles, donde cada valor en ese dominio es elemental. Cada dominio está caracterizado por su nombre, tipo de dato y formato. En todos los dominios posibles, existe un valor especial llamado "nulo," que denota que el valor es desconocido o inexistente.

Por otro lado, un esquema de relación consta de un nombre de relación y una lista de atributos denominados “A1, A2, A3, ..., An”. Una fila, también conocida como tupla o registro, representa un conjunto de datos correspondiente a un objeto individual. El nombre de cada tabla o relación agrupa las tuplas que comparten los mismos atributos, lo que se traduce en un conjunto de filas y columnas relacionadas. Cada atributo Ai es la designación de un rol desempeñado por un dominio en el esquema de relación. El grado de una relación se refiere al número de atributos “n” que contiene. Es importante destacar que varios atributos pueden pertenecer al mismo dominio.

Además de relacional, nuestra base de datos debe ser accesible y sostenible. En el primer caso, hago referencia a que cualquier persona pueda tener acceso a la información que allí se almacena; en segundo lugar, debe ser sostenible, es decir, que a medida que pasa el tiempo se pueda seguir usando realizando pequeñas modificaciones.

Antes de definir los objetos básicos de una base de datos, es necesario aclarar que para describir la estructura y funcionamiento, utilizaremos la arquitectura de los tres niveles, el objetivo es separar las aplicaciones de usuario y las bases de datos físicas. En esta arquitectura se pueden definir esquemas en los siguientes tres niveles:

1. El nivel interno utiliza un modelo de datos físico y describe todos los detalles del almacenamiento de datos y las rutas de acceso a la base de datos.

2. El nivel conceptual oculta los detalles de las estructuras de almacenamiento físico y se concentra en describir las entidades, los tipos de datos, las relaciones, las operaciones de los usuarios y las restricciones.

3. El nivel de vista o externo un esquema externo describe la parte de la base de datos en la que un grupo de usuarios en particular está interesado y le oculta el resto de la base de datos.

Los objetos básicos del modelo “Entidad-Relación” son tres:

1- Una entidad representa un elemento del mundo real que se diferencia de otros objetos por poseer un conjunto específico de características, y dichas características pueden utilizarse para identificar única y claramente a cada entidad. Estas entidades pueden ser tangibles, como personas, o intangibles, como conceptos abstractos. Cuando un grupo de entidades comparte propiedades idénticas, se considera un conjunto de entidades, mientras que aquellos que carecen de atributos suficientes para establecer una clave primaria se denominan conjuntos de entidades débiles, en contraste con los conjuntos de entidades fuertes que sí tienen una clave primaria definida. Los términos "superclase" y "subclase" se utilizan para referirse a los conjuntos de entidades de nivel superior e inferior, respectivamente. Por ejemplo, el conjunto de entidades "persona" actúa como superclase para las subclases "cliente" y "empleado". Además, las subclases heredan la participación en relaciones de sus superclases.

2- Los atributos son características descriptivas que pertenecen a cada miembro de un conjunto de entidades. La asignación de atributos a un conjunto de entidades indica que la base de datos almacena información relacionada con cada entidad del conjunto. Cada entidad puede poseer valores distintos para estos atributos. Para cada atributo, existe un conjunto de valores permitidos denominado dominio o rango de ese atributo. Los identificadores se emplean para identificar de forma única una instancia de una entidad o relación, mientras que los descriptores se utilizan para especificar características no únicas de una entidad.

3- Una relación representa una conexión entre varias entidades. Un conjunto de relaciones agrupa relaciones del mismo tipo. La función desempeñada por una entidad en una relación se llama rol de esa entidad. Hay varios tipos de conjuntos de relaciones:

* Relaciones binarias: existen cuando solo dos entidades se relacionan para compartir datos a través de los atributos.
* Relaciones redundantes: aquellas que se emplean para representar el mismo concepto.
* Relaciones ternarias y n-arias: se deben definir cuando no sea posible representar el mismo concepto por medio de relaciones binarias entre las entidades.

En cuanto a las cardinalidades, expresan el número de entidades a las que otra entidad se puede asociar mediante un conjunto de relaciones. La correspondencia de cardinalidades resulta muy útil para describir conjuntos de relaciones binarias, aunque pueda contribuir a la descripción de conjuntos de relaciones que impliquen más de dos conjuntos de entidades. Para un conjunto de relaciones binarias R entre los conjuntos de entidades A y B, la correspondencia de cardinalidades debe ser una de las siguientes:

* Uno a uno: cada entidad de A se asocia, a lo sumo, con una entidad de B, y cada entidad en B se asocia, a lo sumo, con una entidad de A.
* Uno a varios: cada entidad de A se asocia con cualquier número (cero o más) de entidades de B. Cada entidad de B, sin embargo, se puede asociar, a lo sumo, con una entidad de A.
* Varios a uno: cada entidad de A se asocia, a lo sumo, con una entidad de B. Cada entidad de B, sin embargo, se puede asociar con cualquier número (cero o más) de entidades de A.
* Varios a varios: cada entidad de A se asocia con cualquier número (cero o más) de entidades de B, y cada entidad de B se asocia con cualquier número (cero o más) de entidades de A.

# Diseño e Implementación

Conociendo los elementos del modelo entidad relación, me centro en hallar dichos objetos básicos a fin de diseñar el diagrama entidad relación correspondiente y posteriormente el diagrama de tablas.

Comienzo con las entidades, para esto utilizo el listado principal de fuentes de financiamiento contiene un número de campos que deben ser completados, tales como “Tipo de Fuente”, “Fuente”, “Descripción”, “Sector”, “País/Región”, “Idioma” y “URL”. A partir de estos elementos diagramé un posible DER con todos los elementos como entidades, al comprender las relaciones entre cada uno y su contexto, decidí quedarme con “Tipo de Fuente”, “Fuente”, “Descripción”, “Sector”, “País/Región” e “Idioma” como entidades del DER final.

Cada entidad tiene su identificador como clave primaria y sus atributos, dependiendo de la tabla puede tener dos o más en nuestro caso. Comenzando por “Tipo de Fuente” estos sólo pueden ser dos, por este momento: Tecnologías Médicas o Emprendedores, en la tabla de “Fuentes” encontramos un listado de todos los organismos que se vigilan, por ende cada uno tiene su ID y nombre. Continuando “Sector”, esta entidad hace referencia al área que engloba una determinada actividad, “País/Región” es el país o la región donde se encuentra o trabaja el organismo o empresa que se vigila. Por último la entidad “Descripción” contiene además de su clave primaria, su URL, referencias al sector al que pertenece, entre otros elementos. La entidad “Idioma” por el momento puede ser Español o Inglés, pero no se descarta que a futuro pueda tomar otros valores, como es el caso de “Tipo de Fuente”.

Centrándonos en la “Descripción”, realicé un gráfico de tipo torta (imágen número 1) de las mismas para analizar la proporción que cada una representa.

| Gráfico |
| --- |
| *Imagen 1: recuento de descripción del listado de fuentes de financiamiento del CiEV* |

Teniendo en cuenta el siguiente gráfico de torta, tomo aquellos tipos que superen el 1.0% para realizar un análisis de los tipos de datos o atributos por cada tipo de fuente, buscando aquellos que se repitan, a fin de normalizarlos para obtener una sola tabla, los atributos que no se comparten entre sí serán propios de cada tabla por fuente y se representarán en la tabla como FK.

1. **Financiamiento:** Estado, Tipo, Beneficiarios, Fondo, Instrumento, Título, Apertura, Prórroga, Fuente.
2. **Convocatoria:** Título, Objetivo, Plazos, Beneficiarios, Datos de contacto.
3. **Capacitacion:** Mes, Curso, Lugar, Modalidad, Categorías, Subcategorías, Precio, Inscripción, Expositores.
4. **Noticia/Novedad:** Tipo/Categoría, País, Palabras Clave, Tópico, Título, Fecha, Idioma.
5. **Beca:** Convocatoria, Idioma, Fecha Límite, Modalidad, Institución socia, Tipo, Vacantes, Duración, Requisitos, Inscripción, Tiempo de dedicación, Documentación, Incompatibilidades, Inicio de Actividades.
6. **Evento:** Fecha, Hora, Lugar, Tipo de evento, Organizadores, Objetivo/Descripción, Modalidad, Inscripción, Expositores, Precio.
7. **Proyecto:** País, Sector, Etapa, Título, Autor/a, Nombre del Proyecto, No. de identificación del proyecto, Monto del Compromiso, Estado, Fecha de aprobación, Fecha de última actualización, última etapa alcanzada, Tipo de Financiamiento, Servicios de consultoría requeridos, Categoría de riesgo ambiental y social.
8. **Publicación:** Título, Descripción, Investigadores, Lugar, Año, Tipo de estudio, Idioma, Sector, Región/País.
9. **Empleo:** Título del empleo, Descripción, Presentación de ofertas, Apertura, Tipo, Locación, Posición.
10. **Curso:** Título, Área, Duración, Descripción, Objetivos, Beneficiarios, Nivel, Inscripción, Fecha, Convocatoria, Modalidad, Estado, Temas, Subtemas, Idioma, País.
11. **Concurso:** Título, Descripción, Objetivos, Bases del Concurso, Consultas, Inscripción, Presentación de propuestas, Resultados, Categoría, Fecha de Cierre, Monto, Categorías, Reglamento, Cronograma, Premio, Jurado, Participantes, Proceso de Selección, Requisitos, Criterios de Valoración, Confidencialidad y Difusión, Socios.
12. **Webinar:** Fecha de inicio, Hora, Lugar, Online, Plazas ocupadas, Descripción, Organizador, Datos de contacto, Fecha de inscripción, Fecha de finalización, Estado, Duración, Institución Socia, Objetivos.

Como a plena vista se nota que hay palabras que se repiten, procedí a revisar cómo se darían las conexiones entre las entidades, entendiendo que estamos realizando una base de datos para un proyecto de vigilancia tecnológica, almacenará los datos de las líneas de financiamiento clasificadas por descripción, conteniendo los atributos mínimos para poder registrar cualquier tupla según el listado de fuentes previamente visto.

En el proceso del diseño de la base de datos se tuvieron en cuenta varios modelos para el diagrama de tablas, dos de los descartados son los que podemos ver en la imagen 2 y 3.

Ambos diseños se descartaron para evitar los datos duplicados.

|  |
| --- |
| *Imagen 2: posible diseño de la tabla “Descripción”* |

|  |
| --- |
| *Imagen 3: posible diseño de la tabla “Descripción”* |

Para solucionar estos inconvenientes, tendré una nueva entidad denominada “Líneas” en la cual se incluirán todos los atributos que comparten o no las líneas de financiamiento y que se relaciona con tablas propias de “Financiamiento”, “Cursos”, entre otros si es necesario ya que pueden tener atributos que sean propios de cada entidad.

Asimismo agregamos nuevas tablas como:

* Modalidad: describe la modalidad sea presencial, virtual o híbrida
* Tipo: describe el tipo de la línea de financiamiento sea: Financiamiento, Curso, Evento, Proyectos, Becas, entre otros.
* Estado: describe si la línea de financiamiento se encuentra activa o no.
* Beneficiarios: describe a aquellas personas o entidades que se beneficiarán.
* Lugar: describe el lugar geográficamente de dónde se llevará a cabo la línea de financiamiento.
* Persona: incluye aquellas características que describen a una persona como su nombre, apellido, trabajo. Es una tabla de relación ya que una persona puede pertenecer a varias líneas de financiamiento y varias líneas de financiamiento pueden estar asociadas a una persona.
* Nivel: describe el nivel de complejidad de cada línea de financiamiento.
* Fecha: describe las fechas de cada línea de financiamiento.
* Fondo: describe al tipo de fondo al que pertenece cada línea de financiamiento.
* Instrumento: describe al tipo de instrumento al que pertenece cada línea de financiamiento.
* Tipo\_estudio: describe el tipo de estudio de la publicación, sea informe, artículo, entre otros.
* Area\_conocimiento: describe el o las áreas de conocimiento al que pertenece cada línea de financiamiento, pueden ser Agronomía, Ciencias de la Educación, Ciencias de la Salud, Economía, entre otras.

Previamente definimos las entidades, atributos, relaciones y cardinalidad, como ya tenemos las entidades planteadas podemos proceder a representarlas en un diagrama de entidad-relación, visible en la imágen número 4, en el cual las entidades se representan como rectángulos, las relaciones como flechas y las cardinalidades según el ícono que se encuentra en la punta de la línea. En el anexo 1 se puede ver de forma más detallada.

|  |
| --- |
| *Imagen 4: Diagrama de entidad relación para base de datos de vigilancia tecnológica en la FIUNER* |

A partir de este diagrama de entidad-relación podemos ver cómo se relacionan las entidades entre sí. La tabla central es “Lineas” de la que desprenden 3 relaciones principales, la primera detalla la fuente, sector y tipo de fuente; en la segunda encontramos aquellos descriptores de cada linea sean el lugar, beneficiarios, estado de la línea, fecha, modalidad, entre otros. La última relación es con aquellas tablas que tienen atributos propios que no se comparten con otras lineas de financiamiento, particularmente en las tablas de Proyecto, Capacitacion, Concurso y Publicacion tienen una tabla de relación Personas que describe el nombre y la especialidad de la misma, esto en el diagrama de tablas queda representado como una tabla intermedia de relación. Asimismo esta última entidad, Publicacion tiene asociado un tipo de estudio, dependiendo si es informe, artículo, entre otros.

Además del diagrama de entidad relación es necesario realizar una serie de transformaciones para obtener el diagrama de tablas que luego se implementará. La serie de pasos siguientes fue extraída del libro “Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos" de Ramez Elmasri y Shamkant B. Navathe”:

1. Las entidades fuertes del modelo se transforman en una relación (tabla) que incluye todos los atributos de la entidad. Uno de sus atributos debe ser la clave primaria de la tabla.
2. Las entidades débiles del modelo se transforman en una relación (tabla) que incluye todos los atributos de la entidad, más la clave de la entidad fuerte de la que depende, que debe incluirse como clave foránea. La clave primaria de la tabla es la clave de la entidad fuerte más los atributos de la entidad débil y la clave parcial (discriminador) de la entidad débil.
3. Las asociaciones binarias con cardinalidad 1:1 donde participan las entidades S y T, se debe elegir una de las entidades, S por ejemplo, e incluir como clave foránea en S, la clave primaria de T. Es preferible elegir como S a la entidad que participa en la asociación con existencia obligatoria (existencia 1). Los atributos propios de la asociación también se deben incluir en S. De la transformación resultan dos tablas correspondientes a cada una de las entidades que participan de la relación con el agregado de la clave foránea y los atributos de la asociación correspondientes.
4. Las asociaciones binarias con cardinalidad 1:N donde participan las entidades S y T, se debe identificar la relación S del lado N de la asociación, e incluir como clave foránea de S la clave primaria de T. Los atributos propios de la asociación también se deben incluir en S. El resultado final es siempre dos tablas correspondientes a cada una de las entidades S y T que participan de la asociación, con el agregado de la clave foránea y los atributos propios correspondientes a la asociación.
5. Las asociaciones binarias con cardinalidad N:M y para asociaciones con grado mayor a 2 (>2) se genera una nueva tabla para la relación donde se incluyen como claves foráneas las claves primarias de las entidades que participan de la asociación, su combinación constituirá la clave primaria de la tabla generada. Incluya también los atributos propios de la relación.

Teniendo en cuenta todas estas consideraciones, el diagrama de tablas obtenido es el que podemos ver en la imagen número 5. En el anexo 2 se puede ver de forma más detallada.

|  |
| --- |
| *Imagen 5: Diagrama de tablas para base de datos de vigilancia tecnológica en la FIUNER realizado a mano.* |

En este diagrama de tablas vemos de forma más precisa cómo se implementaría la base de datos y los atributos que se deben tener en cuenta a la hora de realizar las uniones entre cada tabla de ser necesario. Nos encontramos frente a 26 tablas, cada una cuenta con un identificador único de forma Primary Key y de ser necesario un identificador Foreign Key que se utiliza para vincular dos tablas de la base de datos. Se puede ver de forma detallada la tabla de relaciones que se genera entre cada tabla que incluye una persona, donde su clave primaria está formada por la unión de las claves primarias de cada tabla que une y como clave foránea tiene la clave primaria de cada tabla.

Cabe destacar que a patentes y normas técnicas que son extraídas del sitio oficial del INTI se incluyen en la tabla “tipo\_linea”.

La tabla central “lineas” almacena los datos de todas las tablas, sean patentes, publicaciones, financiamientos, becas, entre otros, al compartir atributos en común se realizó una sola tabla que incluya a todos y si uno de estos no está se completa con un dato de tipo “Null”. Asimismo de esta tabla desprenden otras líneas que tienen atributos propios muy específicos y por ende no consideraba que eran necesarios agregarlos a la tabla principal.

El DDL es un lenguaje de programación para definir estructuras de datos, proporcionado por los sistemas gestores de bases de datos, en este caso PostgreSQL. En inglés, Data Definition Language (DDL).

Para pasar de un diagrama de tablas a DDL en SQL, primero identifico las entidades en el diagrama y las traduzco en tablas. Cada entidad se convierte en una tabla, donde los atributos se convierten en columnas. Defino los tipos de datos adecuados, establezco claves primarias y foráneas para las relaciones, y aplico restricciones como unicidad, valores predeterminados y restricciones de verificación, si es necesario. Luego, utilizo una sentencia SQL CREATE TABLE para crear las tablas en mi base de datos, siguiendo el diseño definido en el DDL. Me aseguro que la sintaxis sea compatible con el sistema de gestión de bases de datos que estoy utilizando, ya que la sintaxis puede variar según el SGBD, en mi caso utilizaré PostgreSQL.

Para esto lo primero que realizo es crear una base de datos denominada “[vt\_fiuner](https://drive.google.com/file/d/1wFbV0Y191BemrWMYth7TfCeDxFeayGay/view?usp=drive_link)” en la cual crearé todas las tablas. En la imagen número 6 podemos ver el diagrama de entidad relación que PgAdmin 4 realiza a partir de las tablas creadas.

|  |
| --- |
| *Imagen 6: Diagrama de tablas para base de datos de vigilancia tecnológica en la FIUNER realizado por PgAdmin 4.* |

## Proyecciones

A futuro se plantea conectar el listado en Google Sheets con Python para realizar la carga de datos del listado a la base de datos. Utilizando esta forma se debe realizar un proceso de ETL, es decir, un proceso de extracción, transformación y carga de datos. Los datos se extraen del listado, se deben acondicionar y transformar para por último ser cargados.

Una vez que los datos están cargados, se pueden utilizar distintas librerías para poder visualizar los datos, extraer estadísticas e información que sea relevante cómo la cantidad de registros por cada tipo de fuente, la cantidad de registros por idioma, entre otros.

# Conclusión

Me puedo plantear una interrogante ¿Hubiera cambiado alguna decisión estratégica de las que ya he tomado si hubiera tenido un análisis exhaustivo del mercado y de mi competencia? A menos que la respuesta sea un no rotundo, está claro que la necesidad existe y es real.

Es por esto que la vigilancia tecnológica se convierte en un elemento crucial para impulsar la competitividad en las organizaciones. La aplicación de esta metodología implica establecer un proceso que abarque la planificación, seguimiento, medición, análisis y mejora. Este proceso permitirá identificar y llevar a cabo las acciones necesarias para optimizar su eficacia.

Vemos una clara necesidad de que las universidades, no solo la FIUNER estén al día con los avances tecnológicos y no solo eso, sino que también identificar tendencias, competencia, potenciales socios o colaboradores, soluciones emergentes, entre otros.

La base de datos de vigilancia armada puede seguir creciendo, pero está diseñada de forma tal que por su robustez puede soportar la carga de nuevos datos y cambios sin grandes alteraciones. Es la primera base de datos real que realizo, después de mucha ayuda por parte de profesionales especializados está funcionando correctamente.

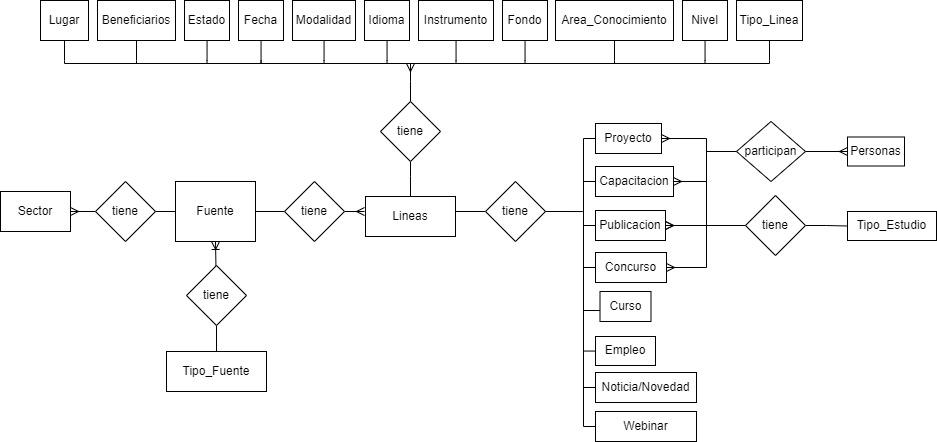
# 

# Bibliografía

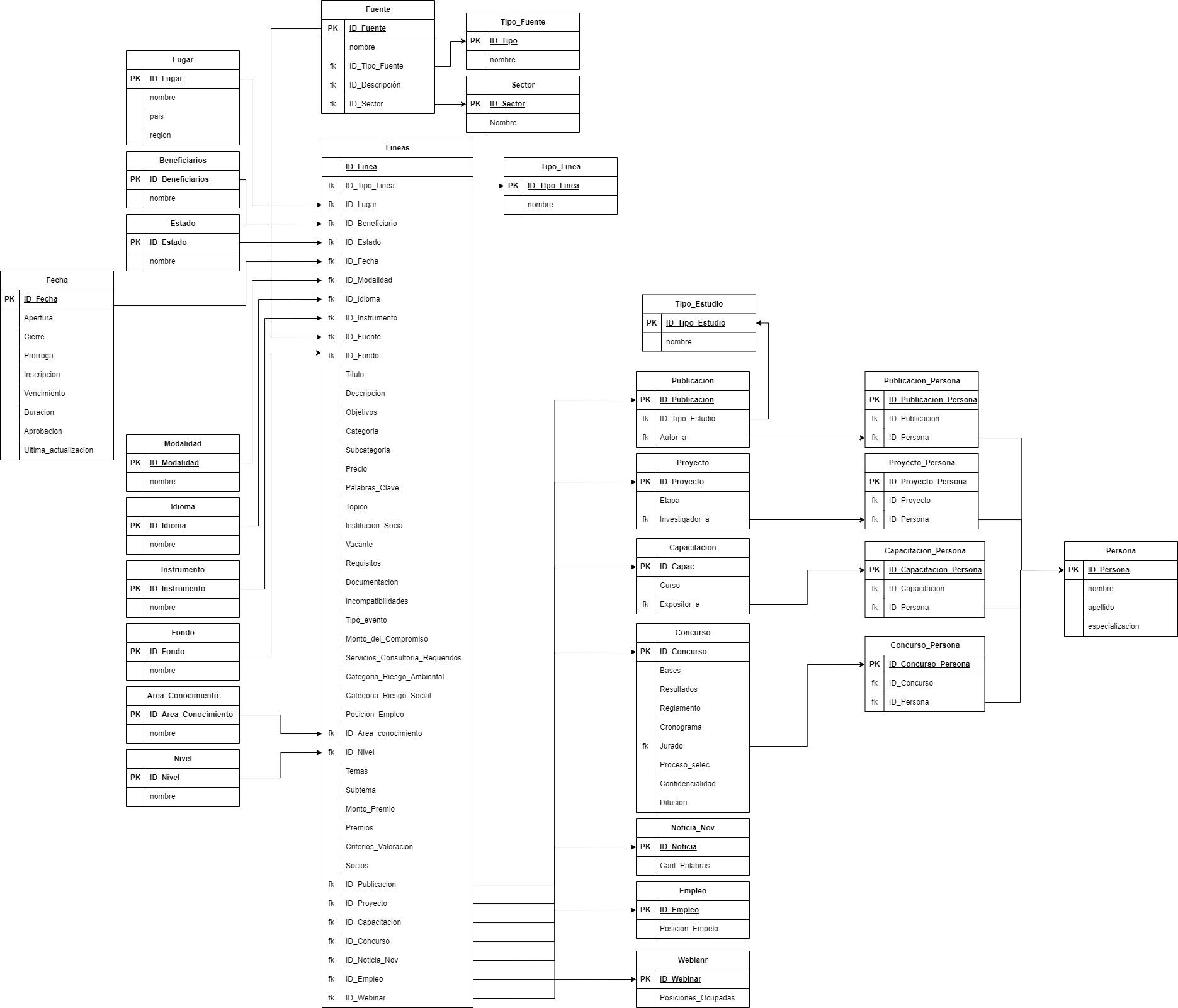
* Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. (2015). Guía Nacional de Vigilancia e Inteligencia Estratégica, VeIE: buenas prácticas para generar sistemas territoriales de gestión de VeIE (1a ed.). Buenos Aires.
* Pérez, N. V. (2022). La Inteligencia Estratégica como motor para el fortalecimiento de las capacidades de gestión de la vinculación, en las Instituciones de Educación Superior (Tesis doctoral). Universidad, Sociedad y Conocimiento, Buenos Aires, Argentina.
* UNE. (2018). Norma UNE 166006: Gestión de la I+D+i: Sistema de vigilancia e inteligencia.
* Elmasri, R., & Navathe, S. B. (2015). Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos (7a ed.). Addison-Wesley.
* Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (2010). Fundamentos de bases de datos (5a ed.). McGraw-Hill.

# Anexo:

## Anexo 1



## Anexo 2



## Anexo 3