

# **200 SISTEMA DE APOYO PARA LA GESTIÓN Y TOMA DE DECISIONES DE LA MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN DEL CENTRO UNIVERSITARIO UAEM VALLE DE MÉXICO**

*MANAGEMENT AND DECISION-MAKING SUPPORT  
SYSTEM FOR THE COMPUTER SCIENCE  
POSTGRADUATE COURSE AT CENTRO  
UNIVERSITARIO UAEM VALLE DE MÉXICO*

***Ricardo Ruiz Morales***

Universidad Autónoma del Estado de México, México  
*rruizm001@alumno.uaemex.mx*

***Maricela Quintana López***

Universidad Autónoma del Estado de México, México  
*mquintanal@uaemex.mx*

**Recepción:** 18/noviembre/2024

**Aceptación:** 16/abril/2025

## **Resumen**

La Coordinación de la Maestría en Ciencias de la Computación enfrenta problemas en la gestión de datos, debido a que estos se encuentran dispersos en varios archivos provocando duplicidad, inconsistencias y dificultad en el acceso, de forma que cumplir los requerimientos de información es ineficiente. Para resolver esta situación, se implementó un sistema de gestión y apoyo a la toma de decisiones, que incluye una base de datos sobre aspirantes, alumnos, profesores, así como de su movilidad y producción científica. Además, incluye la visualización de datos sobre la participación de profesores en diversas actividades, permitiendo una asignación equitativa y adecuada. La metodología sigue un proceso estructurado de análisis, diseño, implementación y pruebas. El sistema permite agilizar y controlar de manera eficiente las solicitudes y mejora la gestión de las actividades propias de la coordinación, mostrando que la aplicación de tecnologías en la gestión de datos transforma positivamente la administración académica.

**Palabras Clave:** Base de datos, Ciencia de datos, Toma de decisiones.

## **Abstract**

*The Coordination of the Master's Degree in Computer Science faces problems in data management, because data is dispersed in several files causing duplication, inconsistencies and difficulty in access, so that meeting the information requirements is inefficient. To solve this situation, a management and decision-making support system was implemented, which includes a database on applicants, students, professors, as well as their mobility and scientific production. In addition, it includes the visualization of data on the participation of professors in various activities, allowing an equitable and adequate assignment. The methodology follows a structured process of analysis, design, implementation and testing. The system allows to streamline and efficiently control requests and improves the management of the coordination's own activities, showing that the application of technologies in data management positively transforms academic administration.*

**Keywords:** *Databases, Data science, Decision making.*

## **1. Introducción**

Desde tiempos antiguos, la recolección y gestión de datos han sido actividades fundamentales para la humanidad. Por ejemplo, las civilizaciones mayas y egipcias mostraron cómo estos procesos fueron esenciales para su desarrollo.

En la era actual, los avances en la tecnología han permitido la generación y almacenamiento de datos, empresas como Facebook, Twitter, Mercado Libre y Amazon, entre otros, gestionan volúmenes masivos de información de usuarios [Martínez, 2010]. En plataformas como Facebook, se generan alrededor de 4 petabytes de datos, y WhatsApp envía aproximadamente 65 mil millones de mensajes diarios. Estas grandes cantidades de datos requieren de un procesamiento para transformar la información en conocimiento útil y práctico [James, 2016].

En este contexto, los sistemas de información se han vuelto invaluable debido a su capacidad de procesamiento y almacenamiento. Además, los sistemas de apoyo a la toma de decisiones han surgido como herramientas vitales que procesan grandes volúmenes de información de manera precisa, aprendiendo y

mejorando con el tiempo para así proporcionar información cada vez más valiosa para la toma de decisiones [Lucena, 2006]. Estos sistemas no solo recopilan y procesan datos, sino que también presentan la información de manera accesible. En la coordinación de la Maestría en Ciencias de la Computación (MACSCO) del Centro Universitario Valle de México, perteneciente a la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), se enfrentan retos significativos en la gestión de datos. La coordinación de la MACSCO atiende las solicitudes de información de la Secretaría de Investigación y Estudios Avanzados (SIEA) y del Consejo Nacional de Humanidades Ciencia y Tecnología (CONAHCYT), además de realizar procesos administrativos para aspirantes, estudiantes y profesores. La información se gestiona en archivos, lo que presenta dificultades en el acceso a datos, ya que los nombres de los archivos no siempre reflejan su contenido, lo que obliga a abrir múltiples archivos para encontrar la información requerida. Esto provoca una pérdida de tiempo y afecta la eficiencia en la atención de las solicitudes. Además, los archivos pueden contener datos duplicados o inconsistentes, generando problemas de integridad [Silberschatz, 2019].

Por lo anterior, se considera conveniente utilizar las herramientas de bases de datos, de apoyo a la toma de decisiones y visualización de datos para abordar la problemática descrita. Específicamente, se propone el diseño e implementación de un sistema de gestión y apoyo a la toma de decisiones, que incluya una base de datos robusta que permita la recolección, organización y recuperación de los datos sobre aspirantes, alumnos, profesores, así como su movilidad y producción científica. También el sistema debe permitir la visualización de datos sobre la participación de profesores dentro de los sínodos y comités, a fin de realizar una asignación equitativa y adecuada a los mismos. El objetivo de dicho sistema es agilizar y controlar de manera eficiente las solicitudes realizadas por la SIEA y el CONAHCYT, y mejorar la gestión de las actividades de la coordinación de la MACSCO.

Como antecedentes de trabajos similares, se encuentran los desarrollados en las áreas de salud, agricultura, educación, logística y cadena de suministro, y transporte que se presentan a continuación.

En [Araujo, 2023] se presenta un trabajo en el cual se diseña una base de datos para la Facultad de Tecnología de la Salud con el propósito de ayudar con la organización administrativa del departamento. Para ello se creó una base de datos donde se utilizaron modelos lógicos y conceptuales que se implementaron usando Microsoft Access 2019, con ello se pretende contribuir en la solución de cuestiones como la falta de seguridad, coherencia en el manejo de la información fiabilidad en los resultados estadísticos y menor tiempo de respuesta al obtener información.

En el sector agrícola, [Falcón, 2023] desarrolló un Sistema de Análisis de Datos Agrícolas (SADA) con ASP.NET Core 3.0 y C# 8 para crear una aplicación web escalable y eficiente. SQL Server gestiona la base de datos agrícola, mientras que Docker facilita su virtualización y despliegue en distintos entornos. La interfaz, construida con Vue.js, ofrece una experiencia interactiva para analizar datos de cultivos, y el uso de Visual Studio Code permitió un desarrollo ágil. Esta combinación de tecnologías optimiza la toma de decisiones agrícolas mediante un análisis y gestión precisos de grandes volúmenes de datos.

En el trabajo de [Cedeño, 2023] se desarrolló un sistema de recomendación enfocado en evaluar la compatibilidad entre el profesor y la asignatura que debe impartir. Para este sistema se implementó una base de datos que fue construida en MySQL y se utilizó el lenguaje de programación Python junto con el framework Django. El objetivo principal del sistema fue reducir la incertidumbre en la toma de decisiones dentro de la Coordinación Académica, facilitando la asignación de docentes a las materias y agilizando así dicho proceso.

En [Pastuña, 2023], se desarrolló un aplicativo web para D'MARY FOOD AND DRINKS, que gestiona el stock de productos, registro, control de ventas y reportes, utilizando PHP, MySQL y herramientas como Visual Studio Code y Power BI. El proyecto siguió la metodología Scrum y resultó en un sistema efectivo para la gestión de ventas. Se destacan tecnologías como HTML, CSS, Bootstrap, JavaScript y jQuery, así como la arquitectura modelo-vista-controlador (MVC), que son esenciales para crear aplicaciones web modernas y eficientes.

En el área de logística y cadena de suministro, [Ortiz, 2021] desarrolló un algoritmo de selección dentro de un sistema de gestión de almacenes, con el propósito de

buscar una solución óptima que permita una manipulación de artículos con seguimiento RFID. Esto permitió no solo incrementar el flujo de caja, sino también optimizar procesos.

En el trabajo desarrollado por [Hernández, 2021] se implementó el diseño de un sistema de gestión de inventarios para una empresa en Colombia. El sistema integra varios módulos desde la compra, almacenamiento y el inventario de la distribución esto permite optimizar recursos y reducir costos. Para lograrlo, se utilizó Microsoft office, en particular se desarrolló una base de datos en Access que se conectaba a plantillas realizadas en Word.

Por último, en el trabajo desarrollado por [Klein, 2023], se desarrolló una aplicación web que permite hacer consultas sobre los diferentes medios del sistema de transporte en Madrid. Para ello, utilizaron PostgreSQL para almacenar el conjunto de datos. Se utilizó el framework Django para definir los modelos de datos e implementar la aplicación web. Demostrando así que la tecnología facilita el acceso a información clave, tanto para gestores como para usuarios.

En conjunto, estos estudios muestran que las tecnologías de gestión y apoyo a la toma de decisiones son ampliamente utilizadas en diversos sectores. La centralización eficiente de información, combinada con herramientas avanzadas de análisis, podría transformar la administración de programas educativos como la Maestría en Ciencias de la Computación, ofreciendo soluciones estratégicas para una gestión más efectiva y precisa.

## **2. Métodos**

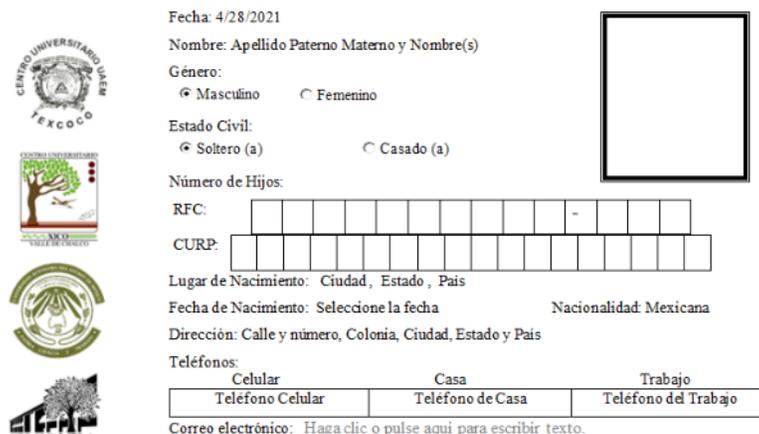
Para desarrollar el trabajo fue necesario considerar la metodología propia del desarrollo de una base de datos, la de un sistema de apoyo a la toma de decisiones y la incorporación de la visualización de datos:

- Diseño e implementación de la base de datos
- Pruebas de la base de datos
- Diseño e implementación del sistema
- Integración de la visualización de los datos
- Pruebas del sistema

## Diseño e implementación de la base de datos

La metodología de diseño de bases de datos se refiere al proceso sistemático y estructurado para desarrollar una base de datos que cumpla con las necesidades del negocio o la organización. Hay varias metodologías disponibles para el diseño de bases de datos, pero todas comparten un enfoque común y se dividen en las siguientes etapas principales [Microsoft, 2023]:

- **Análisis de requerimientos.** En esta etapa se deben identificar las necesidades y requerimientos de los usuarios de la base de datos: la información que se necesita almacenar, el tipo de información que se desea obtener y los procesos asociados con su gestión. Para esto se realizaron entrevistas con la coordinación de la Maestría en Ciencias de la Computación y se observaron y analizaron los procesos que se realizan, así como los diferentes formatos de las solicitudes, todo esto a fin de determinar los requerimientos para el sistema. Como una muestra de los formatos que se utilizan, se presentan las Figuras 1 a la 4. La Figura 1 muestra el registro que deben llenar los aspirantes al programa educativo, las Figuras 2 y 3 el registro interno del protocolo de tesis y el control de registro de protocolo que solicita la SIEA respectivamente. Por otro lado, cada semestre se lleva registro de la movilidad de alumnos y profesores. En la Figura 4, se presenta el formato que se utiliza para los alumnos, vale la pena mencionar que el formato de registro de movilidad de profesores solicita la misma información.



Fecha: 4/28/2021

Nombre: Apellido Paterno Materno y Nombre(s)

Género:  
 Masculino     Femenino

Estado Civil:  
 Soltero (a)     Casado (a)

Número de Hijos:

RFC:

CURP:

Lugar de Nacimiento: Ciudad, Estado, País

Fecha de Nacimiento: Seleccione la fecha    Nacionalidad: Mexicana

Dirección: Calle y número, Colonia, Ciudad, Estado y País

Teléfonos:

Celular	Casa	Trabajo
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Correo electrónico: Haga clic o pulse aquí para escribir texto.

Fuente: coordinación de la MACSCO

Figura 1 Datos de alumnos.

REGISTRO DE PROTOCOLO DE TESIS	
Alumno:	_____
Tesis:	_____
Tutor Académico:	_____
Tutor Adjunto 1:	_____
Tutor Adjunto 2:	_____

Fuente: coordinación de la MACSCO

Figura 2 Registro de protocolo de tesis.

CONTROL DE REGISTRO DE PROTOCOLO DE TESIS			
Fecha:	12 de mayo de 2022	Periodo lectivo	2022A
		Semestre	4°
Programa:	Maestría en Ciencias de la Computación		
Espacio Académico:	Centro Universitario UAEM Valle de México		
n°	Nombre Completo del alumno apellido paterno, apellido materno, nombre(s)	Nombre del Tutor Académico	Clave del registro de protocolo de tesis Registro DEA

Fuente: coordinación de la MACSCO

Figura 3 Control de registro de protocolo de tesis.

REGISTRO DE MOVILIDAD ACADÉMICA DE ALUMNOS								
Fecha:	12 de mayo de 2022	Periodo lectivo que reporta						
Programa:	Maestría en Ciencias de la Computación							
Espacio Académico:	Centro Universitario UAEM Valle de México							
n°	Nombre Completo apellido paterno, apellido materno, nombre(s)	RFC	Sexo F/M	Sem.	Institución receptora	Estado/País	Periodo de Estancia dd/mm/aa	Tipo de Movilidad estancia de investigación, congreso, ponencia, seminario, etc.

Fuente: coordinación de la MACSCO

Figura 4 Registro de movilidad de alumnos.

- **Diseño conceptual.** En esta etapa se crea un modelo conceptual de la base de datos, utilizando herramientas como diagramas de entidad-relación (ER) para definir las entidades, atributos y relaciones que se almacenarán en la base de datos. Para el diseño de esta base de datos se contemplaron 11 entidades las cuales se presentan en la Tabla 1 junto con su descripción. Para asociar las entidades es necesario crear relaciones entre ellas, en este caso se contemplaron 13 relaciones. En la Tabla 2, se presentan las entidades junto con la relación que las asocia.
- **Diseño lógico y diseño físico.** En esta etapa se traduce el modelo conceptual a un modelo lógico de la base de datos que incluye la definición

de tablas, columnas, claves primarias, claves foráneas, y referencias, también se define cómo se almacenará la base de datos en el sistema de gestión de base de datos. En la Figura 5 se presenta el modelo relacional de la base de datos que se implementó.

Tabla 1 Entidades de la base de datos.

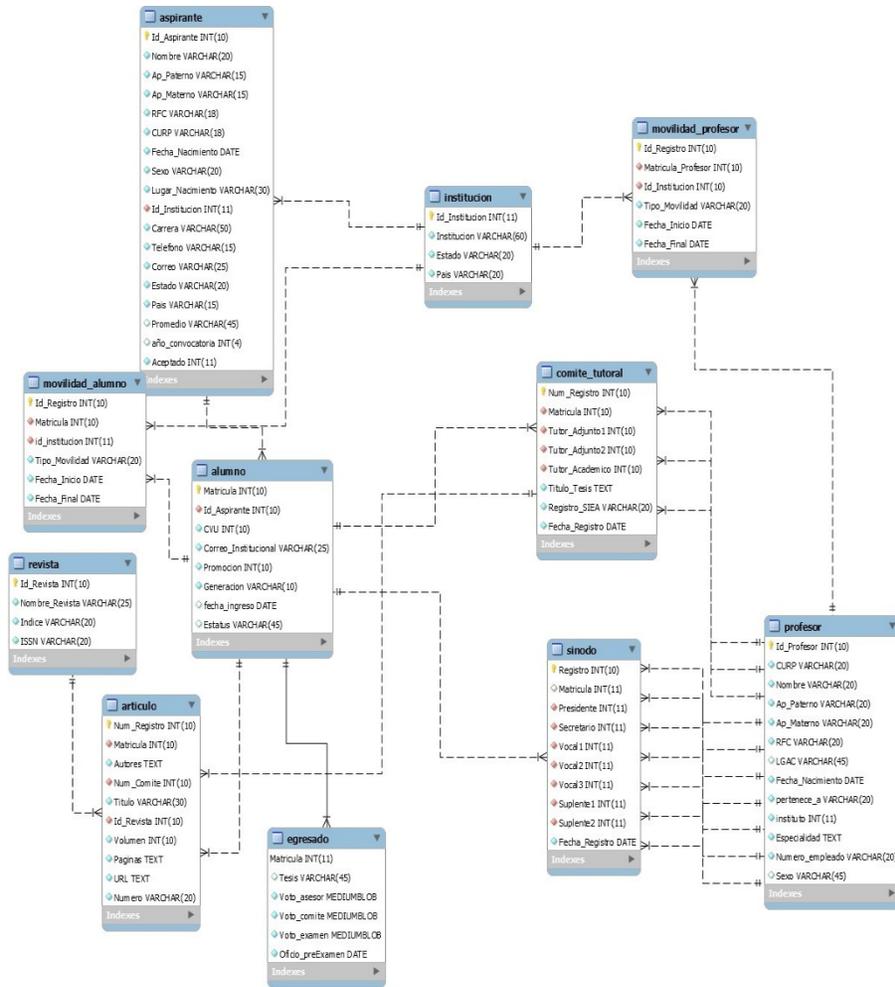
ENTIDADES	DESCRIPCIÓN
Aspirantes	Personas que quieren ingresar a la maestría de ciencias de la computación.
Alumnos	Aspirantes que son aceptados se convierten en alumnos.
Egresados	Alumnos que terminaron el plan académico, pero no han presentado el examen de grado.
Graduados	Alumno que ha concluido con el plan académico y aprobó su examen.
Baja	Alumnos que no terminaron el plan académico.
Profesores	Profesores que son parte del claustro de la maestría en ciencias de la computación.
Comité Tutorial	Grupo de profesores que dirigen a un alumno en su trabajo de investigación.
Sínodo	Grupo de profesores que evalúa el examen de grado del alumno.
Movilidad Alumno	Registro de todas las movilidades de los alumnos a diferentes lugares en el país o en el extranjero.
Movilidad Profesor	Registro de todas las movilidades de los profesores a diferentes lugares en el país o en el extranjero.
Revista	Revistas en las que se han publicado artículos de los alumnos y/o profesores.
Artículo	Trabajo escrito que desarrollan los alumnos y/o profesores.
Institución	Instituciones de procedencia de los alumnos o instituciones donde se realizan las movilidades.

Fuente: elaboración propia

Tabla 2 Relaciones entre entidades.

Entidad	Relación	Entidad
Aspirante	Un aspirante una vez aceptado pasa a ser alumno	Alumno
Institución	Cada aspirante debe de contar con institución de procedencia	Aspirante
Alumno	Una vez que el alumno termina el plan de estudio pasa a ser egresado	Egresado
Egresado	Una vez que el alumno presenta su examen de grado	Graduado
Movilidad Estudiantil	Un alumno puede tener varias movilidades en diferentes instituciones	Alumno
Comité tutorial	Un alumno pertenece a un comité tutorial	Alumno
Comité tutorial	Un comité tutorial tiene diferentes profesores	Profesores
Sínodo	Una vez egresado el alumno, se le asigna un comité sinodal	Egresado
Sínodo	Varios profesores pertenecen a un sínodo	Profesores
Artículo	Un comité tutorial realiza solo un artículo	Comité tutorial
Artículo	El artículo se debe presentar en una revista	Revista
Movilidad Profesor	Un profesor puede tener varias movilidades	Profesores
Movilidad Profesor	Una movilidad se realiza en una institución	Institución

Fuente: elaboración propia



Fuente: elaboración propia

Figura 5 Diseño lógico y físico.

## Implementación y pruebas de la base de datos

La implementación de la base de datos se realizó a través del Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD) WampServer con las entidades anteriormente mencionadas como se muestra en la Figura 6 y se realizaron consultas de prueba, Figura 7.

## Diseño e implementación del sistema

Para el diseño e implementación del sistema se realizaron las siguientes fases:

- **Objetivos y requerimientos del sistema.** En esta etapa es importante definir qué se quiere lograr con el sistema y cuáles son las necesidades:
  - ✓ Proporcionar interfaces para insertar, actualizar, eliminar y consultar datos en la base de datos.

- ✓ Administrar información de aspirantes, estudiantes y profesores.
- ✓ El sistema debe ayudar en la asignación de tutores y sínodos basándose en varios criterios.
- ✓ Permitir consultas avanzadas para facilitar la gestión de la coordinación.
- ✓ Proveer herramientas para la visualización de los datos.

Tabla	Acción	Filas	Tipo
alumno	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	3	InnoDB
articulo	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB
aspirante	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	3	InnoDB
baja	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	~0	Visualiza
comite_tutorial	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	2	InnoDB
egresado	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	1	InnoDB
graduadovista	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	~0	Visualiza
institucion	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	4	InnoDB
lista_alumnos	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	~0	Visualiza
login	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	MyISAM
movilidad_alumno	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	2	InnoDB
movilidad_profesor	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	1	InnoDB
participacioncomite	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	~0	Visualiza
profesor	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	5	InnoDB
revista	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	1	InnoDB
sinodo	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	1	InnoDB

Fuente: elaboración propia

Figura 6 Base de datos.

Mostrando filas 0 - 1 (total de 2. La consulta tardó 0,0088 segundos.)

```
SELECT alumno.Matricula, alumno.CVU, institucion.Institucion AS Nombre_Institucion, movilidad_alumno.Tipo_Movilidad, movilidad_alumno.Fecha_Inicio, movilidad_alumno.Fecha_Final FROM alumno JOIN movilidad_alumno ON alumno.Matricula = movilidad_alumno.Matricula JOIN institucion ON movilidad_alumno.id_institucion = institucion.id_institucion;
```

Perfilando [ Editar en línea ] [ Editar ] [ Explicar SQL ] [ Crear código PHP ] [ Actualizar ]

Mostrar todo | Número de filas: 25 | Filtrar filas: Buscar en esta tabla | Sort by key: Ninguna

Matricula	CVU	Nombre_Institucion	Tipo_Movilidad	Fecha_Inicio	Fecha_Final
1124884	932240	UAEMEX Valle de Mexico	estancia	2024-06-12	2024-11-12
1124884	932240	Instituto Gilberto L Guajardo	seminario	2024-08-11	2024-08-23

Fuente: elaboración propia

Figura 7 Prueba de consulta.

- **Arquitectura del sistema.** El sistema empleará una arquitectura Tier 1, en la cual el servidor, el cliente y la base de datos se encuentran en una misma máquina. Esta elección se basa en las ventajas que ofrece esta arquitectura, como su simplicidad, su buen desempeño en aplicaciones pequeñas y su bajo costo de implementación.
- **Herramientas y tecnologías.** En este caso, se optó por desarrollar el sistema en la plataforma NetBeans utilizando el lenguaje de programación

Java. se seleccionó por varias razones clave: es un lenguaje multiplataforma, lo que significa que el sistema puede ejecutarse en diferentes sistemas operativos sin necesidad de modificaciones significativas. NetBeans, por su parte, es un entorno de desarrollo integrado (IDE) que proporciona una interfaz amigable, herramientas robustas para la gestión de proyectos y un soporte excelente para Java, lo que contribuye a un desarrollo más eficiente y organizado del sistema.

- **Desarrollo de interfaces.** Durante esta etapa se llevó a cabo el desarrollo de las principales interfaces del sistema, las cuales desempeñan un papel crucial en la interacción del usuario con el software. En primer lugar, se diseñó y desarrolló la interfaz para ingresar al sistema (Figura 8a), la cual permite a los usuarios autenticarse en el sistema de manera segura. Además, se trabajó en la interfaz de inicio, que da la opción de trabajar con la administración de registros (insertar, modificar, eliminar) de cualquier tabla o con la visualización de datos; esta interfaz sirve como el punto de partida para los usuarios una vez que han ingresado al sistema, Figura 8b.



a) Inicio de sesión.



b) Menú principal.

Fuente: elaboración propia

Figura 8 Interfaz de inicio.

En la administración de registros, se desarrolló la interfaz para el menú que permite a los usuarios acceder a la base de datos, visualizar, insertar, modificar y eliminar registros de manera controlada y segura, Figura 9a. Además, se desarrolló la interfaz para el menú de visualización de datos de las participaciones de cada profesor, estadísticas, y movildades, Figura 9b.



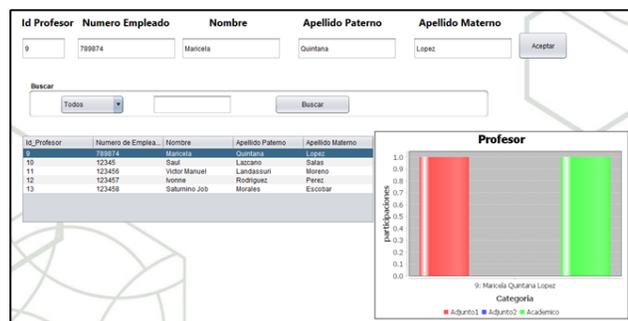
a) Interfaz de administración de registros. b) Interfaz de menú de visualización de datos.

Fuente: elaboración propia

Figura 9 Interfaces de registros.

### Integración de la visualización de los datos

La integración de la visualización se llevó a cabo mediante el diseño de consultas personalizadas, basadas en los requisitos específicos proporcionados por el coordinador de la maestría, implementadas en una interfaz dedicada. Se desarrollaron varias interfaces para facilitar la visualización de datos clave. Por ejemplo, si se requiere saber la participación de un profesor en los comités tutorales, se debe elegir la opción de “visualización” en el menú de inicio, Figura 8 b, posteriormente, se elige “lista de participaciones del comité”, Figura 9b, para que se muestre la lista de profesores, y al seleccionar alguno, se visualice, a través de una gráfica, sus participaciones en comités, ya sea como tutor académico o tutor adjunto (Figura 10).

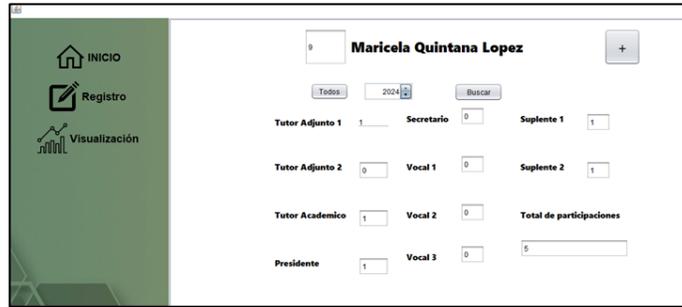


Fuente: Elaboración propia

Figura 10 Lista de profesores.

Adicionalmente, si se requiere tener un panorama detallado de las participaciones de los profesores y saber el total de participaciones por año, entonces se debe elegir la opción “Estadísticas de profesores”, Figura 9b. La interfaz enlista los

profesores y permite seleccionar un profesor específico para ver sus participaciones totales o segmentadas por año, como se ilustra en la Figura 11. Las interfaces están diseñadas para mejorar la comprensión visual de los datos, tanto de los profesores como de los alumnos, lo que permite al personal académico tomar decisiones más informadas y precisas.



Fuente: Elaboración propia

Figura 11 Lista de participaciones.

## Pruebas del sistema

Durante las pruebas funcionales, se llevaron a cabo verificaciones exhaustivas de las interfases de administración de registros, Figura 9a. En las que se puede agregar, modificar o eliminar registros. Para ejemplificar, se elige la de Registro de Movilidad (Figura 12).

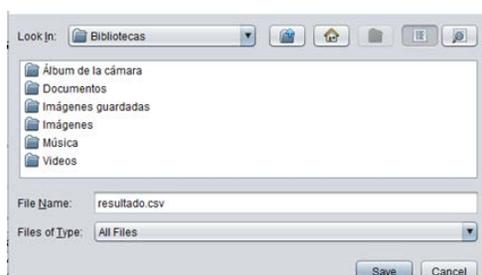
Registro	Matricula	Instituto	Tipo de Movilidad	Fecha de Inicio	Fecha Final
1	1124854	1	estancia	2024-08-12	2024-11-12
2	1124854	4	seminario	2024-08-11	2024-08-23

Fuente: elaboración propia

Figura 12 Registro de movilidad alumno.

En la Figura 12, se observa en la parte superior, los campos que deben llenarse para dar de alta un registro; al terminar el llenado, se debe elegir el icono de Agregar.

Si por el contrario, lo que se desea es cambiar un campo o eliminar todo un registro, lo que se debe hacer es elegir el registro en la lista que aparece en la parte inferior de la figura. Al hacer clic, se presentan los valores almacenados, de esta forma se cambia el que se requiera y de da clic en el icono modificar que se encuentra a la derecha; en caso de que se desee borrar el registro, entonces se debe elegir el icono de eliminar. Considerando, que este es uno de los formatos que se solicitan con regularidad, se agregó el botón de generar CSV (parte inferior derecha de la Figura 12) que permite generar archivos con los datos necesarios y almacenarlos en la ubicación y con el nombre elegido por el usuario (Figura 13). Esta funcionalidad optimiza el proceso, facilitando la recopilación y exportación de la información, agilizando así la búsqueda y el cumplimiento de los requerimientos.

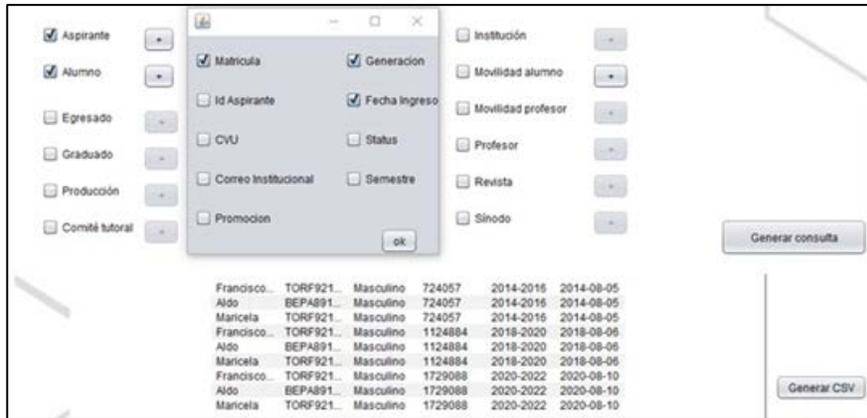


*Fuente: Elaboración propia*

Figura 13 Ventana para la ubicación del archivo.

Respecto a la visualización de datos, particularmente de aquellos que no se encuentran en formatos preestablecidos, se selecciona consulta libre, esto permite seleccionar tablas y atributos específicos según las necesidades del usuario. Por ejemplo, en la Figura 14 se muestra que se eligieron las tablas aspirantes y alumnos, de los aspirantes se elige nombre, CURP y sexo, mientras que de alumnos matrícula, generación y fecha de ingreso, al dar clic en Generar consulta, los datos aparecen listados. De igual forma, es posible guardar en un archivo CSV con los datos generados (Figura 15). El objetivo, en este ejemplo, era obtener datos de los aspirantes que fueron aceptados y pasaron a ser alumnos.

En cuanto a las pruebas de usabilidad, se invitó al coordinador de la maestría y varios profesores a interactuar con las interfaces del sistema para realizar tareas comunes, como consultar profesores, visualizar participaciones, y generar informes.



Fuente: Elaboración propia

Figura 14 Interfaz de consultas libres.

	A	B	C	D	E	F
1	Nombre	CURP	Sexo	Matricula	Generacion	fecha_ingreso
2	Francisco Fe	TORF921004	Masculino	724057	2014-2016	05/08/2014
3	Aldo	BEPA891028	Masculino	724057	2014-2016	05/08/2014
4	Maricela	TORF921004	Masculino	724057	2014-2016	05/08/2014
5	Francisco Fe	TORF921004	Masculino	1124884	2018-2020	06/08/2018
6	Aldo	BEPA891028	Masculino	1124884	2018-2020	06/08/2018
7	Maricela	TORF921004	Masculino	1124884	2018-2020	06/08/2018
8	Francisco Fe	TORF921004	Masculino	1729088	2020-2022	10/08/2020
9	Aldo	BEPA891028	Masculino	1729088	2020-2022	10/08/2020
10	Maricela	TORF921004	Masculino	1729088	2020-2022	10/08/2020

Fuente: elaboración propia

Figura 15 Datos generados en archivo CSV.

### 3. Resultados

La implementación del sistema incluyó la creación exitosa de la base de datos, en la que se ingresaron ejemplos iniciales para realizar pruebas funcionales. Estas pruebas se centraron en operaciones clave como el registro, modificación y eliminación de datos, las cuales se ejecutaron correctamente, validando el buen funcionamiento del sistema. En cuanto a la visualización de datos, se probó la asignación de profesores a comités, facilitando la generación de gráficos que representan sus participaciones. Esta funcionalidad permite una toma de decisiones más informada y rápida al asignar tutores para un comité ó miembros de un sínodo. Los usuarios encontraron la interfaz intuitiva y fácil de navegar, aunque se sugirió mejorar la visibilidad de ciertos botones y etiquetas. No obstante, la experiencia general fue satisfactoria y las funcionalidades fueron bien recibidas.

Los resultados también evidencian que el sistema cumple con el objetivo de agilizar los procesos de gestión académica. Además, la incorporación de consultas dinámicas simplifica la adaptación a cambios en los formatos solicitados por la SIEA o el CONAHCYT, permitiendo extraer y ajustar datos de manera eficiente para cumplir con los nuevos requerimientos. El sistema demuestra su capacidad para mejorar la administración y optimización de las tareas críticas de la maestría.

#### **4. Discusión**

En la evaluación del sistema de apoyo para la Maestría en Ciencias de la Computación (MACSCO) del Centro Universitario Valle de México, se lograron resultados positivos en los aspectos clave del diseño y funcionalidad del sistema. La implementación de la base de datos robusta y el sistema de apoyo a la toma de decisiones ha permitido una gestión eficiente de las solicitudes de la Secretaría de Investigación y Estudios Avanzados (SIEA) y del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología (CONAHCYT). El sistema ha mejorado significativamente la organización y acceso a la información al resolver problemas de duplicidad e inconsistencia de datos que se presentaban con el manejo de archivos tradicionales. De acuerdo con la apreciación del coordinador de la maestría, quien utilizará el sistema, se considera que se cumplen los aspectos básicos requeridos y la funcionalidad es correcta. La capacidad del sistema para proporcionar visualizaciones claras y datos accesibles ha optimizado la toma de decisiones en la coordinación de la maestría. Además, la integración de herramientas para la recolección, organización y visualización de datos ha facilitado la gestión administrativa y académica, adaptándose a las necesidades específicas de la MACSCO. Este avance ha permitido una administración más eficiente, mostrando que el sistema es una herramienta efectiva para apoyar las actividades y mejorar los procesos de decisión en la coordinación del programa.

#### **5. Conclusiones**

Los resultados del sistema demuestran que las herramientas de apoyo a la toma de decisiones pueden mejorar significativamente la eficiencia y precisión en la

gestión de actividades académicas. La implementación del sistema ha reducido la dificultad en el acceso a datos, minimizado la duplicidad e inconsistencia de la información, y proporcionado una plataforma efectiva para la toma de decisiones estratégicas.

En conclusión, el sistema desarrollado ha cumplido con agilizar, controlar y atender de manera eficiente las solicitudes realizadas por la SIEA, y el CONAHCYT, mostrando que la aplicación de tecnologías adecuadas en la gestión de datos puede transformar positivamente la administración académica y facilitar procesos cruciales para el desarrollo y éxito de la Maestría en Ciencias de la Computación.

En el trabajo futuro, se proyecta la incorporación de técnicas avanzadas de ciencia de datos para mejorar la funcionalidad del sistema. Una de las principales adiciones será un sistema automatizado de puntuaciones que permita evaluar y clasificar a los profesores en función de varios criterios, tales como la experiencia previa, su participación en comités, sínodos, y su campo de estudio entre otros. Eventualmente, también se pretende que los alumnos puedan darse de alta en el sistema de manera autónoma y registren, por ejemplo, sus movilidades académicas. La Maestría en Ciencias de la Computación, se imparte en siete espacios académicos de la Universidad Autónoma del Estado de México, por lo que, una vez realizado el trabajo futuro y teniendo la aprobación del Centro Universitario UAEM Valle de México, se presentaría a las otras sedes para su aprobación, y de ser así, se generaría un impacto significativo en la administración de la Maestría en Ciencias de la Computación en toda la universidad.

## **6. Bibliografías y Referencias**

- [1] Araujo, C. R., Roche, M., & García, Y. Diseño de base de datos para el departamento de Sistemas de Información en Salud, La Habana 2021. *Revista Información Científica*, 102, 4099, 2023.
- [2] Cedeño, J. Sistema de Recomendación para compatibilidad entre el perfil del profesor y la asignatura a dictar. *Memorias de la Vigésima Segunda Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernética e Informática, CISCI 2023*, pp. 155-160, 2023.

- [3] Falcón-Suárez, J. A. Software para el apoyo a la toma de decisiones. *Revista Ingeniería Agrícola*, 13(3), 48-55, 2023.
- [4] Hernández, H. A. Diseño de un sistema de gestión de inventarios para el almacén TÉCNITALLER S.A.S de la ciudad Neiva-huila, Colombia. *Revista de Investigaciones Universidad del Quindío*, vol. 33, núm. 2, páginas 143-151, 2021.
- [5] James Josh, DOMO, (2016). Data Never Sleeps 4.0: <https://www.domo.com/learn/infographic/data-never-sleeps-4-0>.
- [6] Klein Otero, B. Análisis, diseño e implementación de una aplicación web para la consulta y visualización de los medios de transporte del municipio de Madrid. Facultad de Informática Universidad de Coruña, Universidad de da Coruña. Facultad de Informática, 2023.
- [7] Lucena Lizarazo, C. J., & Porras Díaz, H. Sistemas de apoyo a las decisiones: génesis y evolución. *Revista UIS Ingenierías*, 5(1), 11–24, 2006.
- [8] Martínez, C. El valor de la información, su administración y alcance en las organizaciones, *Revista mexicana de ciencias de la información*, Vol. 1, No. 2, pp. 10-20, 2010.
- [9] Microsoft, (2023). Microsoft. <https://support.microsoft.com/es-es/office/conceptos-b%C3%A1sicos-del-dise%C3%B1o-de-una-base-de-datos-eb2159cf-1e30-401a-8084-bd4f9c9ca1f5#>.
- [10] Ortiz, S. J., & Paredes-Rodríguez, A. M. Evaluación sistémica de la implementación de un sistema de gestión de almacenes (WMS). *Revista UIS Ingenierías*, 20(4), 145–160, 2021.
- [11] Pastuña, M. & Franklin, J. Desarrollo de un aplicativo web para el registro y control de ventas que fortalezca la toma de decisiones en D'Mary Food and Drinks. Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas, 2023.
- [12] Silberschatz, A. & Korth, H. *Database System Concepts*. New York: McGraw-Hill, 2019.