



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**Programa de Cómputo para el
Seguimiento del Proceso
Enseñanza-Aprendizaje en la
Evaluación y Actualización Docente
de la Coordinación de Matemáticas**

MATERIAL DIDÁCTICO
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO EN COMPUTACIÓN

P R E S E N T A

Abraham Cortes Ochoa

ASESORA DE MATERIAL DIDÁCTICO
M.ED. Rosalba Rodríguez Chávez

Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2021



Índice general

INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVO	2
DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	3
JUSTIFICACIÓN	7
MARCO TEÓRICO	9
Facultad de Ingeniería	9
Misión	9
Visión	9
Organigrama de la Facultad de Ingeniería	11
División de Ciencias Básicas (DCB)	12
Visión	12
Misión	12
Objetivos de la DCB [8]	13
Organigrama Coordinación de Matemáticas	13
Concepciones de las Matemáticas en Ingeniería	15
Proceso enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas	16
Rol del docente	18
Rol del estudiante	18
Importancia de la evaluación del docente	19
Clima y cultura organizacional	20
FUNDAMENTACIÓN	22
METODOLOGÍA	24
Descripción del programa para el seguimiento de docentes	40
RESULTADOS	46

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	51
BIBLIOGRAFÍA	53

Tabla de figuras

Figura 1: Organigrama de la Facultad de Ingeniería. [10]	11
Figura 2: Organigrama de la Coordinación de Matemáticas. [11]	14
Figura 3. Diagrama del sistema.	27
Figura 4: Hojas de trabajo.....	41
Figura 5: Menú de Botones Hoja Repositorio de Datos.	42
Figura 6: Menú de Botones Hoja Docentes.	42
Figura 7: Menú de Botones Hoja Informe.	43
Figura 8: Botón para restablecer la Hoja Repositorio de Datos.	43
Figura 9: Botón para Ordenar Alfabéticamente el Repositorio de Datos.	43
Figura 10: Botón Actualizar la Lista de Docentes.	44
Figura 11: Botones para generar Informe General.	44
Figura 12: Botones para generar Informe por Docente.	44
Figura 13: Botones para generar informes por Asignatura.....	45
Figura 14: Informe Por Docente.....	47
Figura 15: Informe General	48

Introducción

La Coordinación de Matemáticas de la División de Ciencias Básicas requiere de docentes capacitados que puedan cumplir los objetivos de la asignatura, faciliten el aprendizaje significativo en sus estudiantes, puedan evaluarlos adecuadamente, así como innovar el proceso enseñanza-aprendizaje, además de participar en la revisión de los programas educativos de la institución y posteriormente facilitar la vinculación de los estudiantes con el mundo laboral.

En el ámbito educativo un docente capacitado se convierte en una persona competente que sabe, sabe-hacer y sabe-ser; por lo anterior las instituciones educativas podrían contar con un sistema de seguimiento de sus docentes, además de realizarle semestralmente un diagnóstico de necesidades de capacitación con base en la evaluación de cada docente, y así detectar las fortalezas y debilidades y posteriormente subsanar aquellas que tienen prioridad e identificar los efectos que tendrán en los estudiantes.

Objetivo

Realizar un programa de cómputo para el seguimiento del proceso enseñanza-aprendizaje del docente que imparte las asignaturas de la Coordinación de Matemáticas de la División de Ciencias Básicas de la Facultad de Ingeniería.

Definición del problema

Actualmente algunas Instituciones de Educación Superior requieren docentes capacitados y actualizados con la finalidad de lograr eficiencia y eficacia en el proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes.

De acuerdo con la información contenida en el plan de trabajo de la Facultad de Ingeniería 2019-2023, el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) informa que entre 2008 y 2016 el rezago educativo en nuestro país disminuyó de 21,9 % a 17,4 %, esto equivale aproximadamente a 3.2 millones de personas, dicha cifra es muy significativa, pero que sin lugar a duda esto no garantiza la adquisición de diversas competencias, así como la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje sea completamente satisfactorio y que cumpla con las metas del plan de trabajo de la Facultad de Ingeniería.

Uno de los principales retos de la Facultad de Ingeniería es mantener la excelencia académica, por lo que la capacitación y la actualización de la planta docente es un pilar fundamental para poder cumplir tal objetivo. Por lo anterior, es importante resaltar que la Coordinación de Matemáticas y el Centro de Docencia apoyan en el proceso enseñanza - aprendizaje de temáticas de vanguardia, así como diplomados.

A continuación, se presenta en la tabla 1 un pequeño análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) tomado del plan de trabajo 2019-2023 en torno al campo de la docencia en la Facultad de Ingeniería, el cual es de fundamental importancia para enriquecer las competencias de los docentes, derivando más adelante en una mejora del aprendizaje de los estudiantes .

Tabla 1.

Análisis de las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA)
de docencia en la Facultad de Ingeniería, UNAM [15]

FODA	
Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mejora continua ➤ Compromiso de la institución y la planta docente ➤ Certificación del Centro de Docencia ➤ Integración de jóvenes docentes ➤ Elaboración de material didáctico por parte de las Academias ➤ Incorporación de nuevas tecnologías al proceso enseñanza-aprendizaje ➤ Acreditación de los programas de estudio ➤ Creación de cursos 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mejorar el índice de rezago ➤ Fortalecimiento del proceso enseñanza aprendizaje ➤ Aplicación de nuevas técnicas de enseñanza. ➤ Aumento en la planta docente ➤ Generación, integración y actualización del material didáctico por parte de las academias ➤ Capacitación a distancia o en línea

FODA	
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Falta de docentes que cumplan el perfil ➤ Aumento en la población estudiantil ➤ Incremento de la edad promedio del personal docente ➤ Capacitación o cursos solo presenciales 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Nuevas necesidades de los estudiantes ➤ Cambios en la demanda laboral ➤ Falta de presupuesto

Con base a lo anterior, algunos docentes que ingresan a la capacitación muchas veces no están conscientes de la formación que les hace falta o requieren, esto es debido a que el docente desconoce el perfil del docente de Matemáticas, pues no tiene claro las áreas de oportunidad que necesita desarrollar. Por lo anterior, la Coordinación de Matemáticas cuenta con alrededor de 120 docentes y aproximadamente 8000 estudiantes, cada docente tiene necesidades de capacitación, por lo que se realizarán los siguientes cuestionamientos para intentar dar solución a dicha problemática:

1. ¿Cuáles son las funciones de un docente que imparte asignaturas en el área de Matemáticas?
2. ¿Cómo se realizan dichas actividades y funciones en el proceso enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas?
3. ¿Qué competencias (conocimientos, habilidades y actitudes) se requieren en la

formación del estudiante de ingeniería?

4. ¿Cómo se puede realizar un seguimiento del docente para detectar sus fortalezas y debilidades?
5. ¿Cómo podrá el Departamento de Matemáticas sistematizar el seguimiento de docentes?
6. ¿Cuál será una propuesta de algunos formatos donde se puede describir y dar seguimiento a cada docente?

Por lo anterior será deseable que las instituciones educativas realicen una evaluación de sus docentes y así detecten las necesidades de capacitación y actualización, así como puedan proponer los cursos de capacitación que se requieran.

Justificación

El crecimiento de un país depende de un desarrollo científico, tecnológico, económico, social, entre otros.

Las instituciones educativas del país con el apoyo de sus docentes tienen un papel importante, ya que son los encargados de formar competencias en los estudiantes; por ello, una institución educativa que se preocupa por tener una planta docente consolidada tiene la oportunidad de:

- Identificar las fortalezas y las áreas de oportunidad en los docentes.
- Fortalecer el compromiso del docente con sus estudiantes y con la institución.
- Motivar a los docentes para facilitar el aprendizaje centrado en los estudiantes de acuerdo con los nuevos paradigmas de aprendizaje, trabajo colaborativo, ambientes de aprendizaje, recursos tecnológicos y de evaluación.
- Aumentar las competencias en conocimiento, habilidades y actitudes.
- Trabajar acorde a las necesidades de los planes de estudio de una institución, entre otras.

Las instituciones de educación superior buscan el reconocimiento en todos los ámbitos. Por ello en la Facultad de Ingeniería de la UNAM se busca satisfacer las demandas competitivas de la sociedad. Así como el reconocimiento de sus egresados a nivel internacional.

En particular la Coordinación de Matemáticas se encuentra comprometida y trabaja en el proceso enseñanza-aprendizaje de profesionales de acuerdo con la misión y visión de la Facultad de Ingeniería, así como de la División de Ciencias Básicas, las cuales se mencionarán más adelante. Además, se requiere crear un perfil del docente de acuerdo con las necesidades requeridas por la institución y para que haya una

actualización permanente de los docentes que puedan llevar competencias a los estudiantes de saber, saber hacer y saber ser.

La Coordinación de Matemáticas forma estudiantes en diversas competencias entre ellas el estudio de las asignaturas de Álgebra, Álgebra Lineal, Cálculo y Geometría Analítica, Cálculo Integral y Cálculo Vectorial, para que sean capaces de utilizarlas en matemáticas aplicadas, física, química e ingeniería aplicada.

Marco teórico

A continuación, se presenta la misión, visión y el organigrama tanto de la Facultad de Ingeniería como de la División de Ciencias Básicas, además del perfil del docente y el estudiante, así como del proceso enseñanza-aprendizaje y la evaluación del docente.

Facultad de Ingeniería

Misión

"Generar recursos humanos en ingeniería con una formación integral de excelencia académica, con un sentido ecológico, ético y humanista que los compromete a mantenerse actualizados permanentemente, capaces de resolver problemas de forma creativa e innovadora en el ámbito de su competencia, así como de realizar investigación científica y aplicada acorde a las necesidades de la sociedad y de impacto en el desarrollo nacional".

[6]

Visión

"La Facultad de Ingeniería es una institución educativa de excelencia, referente nacional y de prestigio internacional. Formadora de profesionales, en los niveles de licenciatura y posgrado, altamente competitivos y demandados por los sectores productivos debido al dominio de sus conocimientos en ingeniería. Su personal académico es líder en su campo, con una alta productividad científica y tecnológica, tal que le permite realizar investigación de punta para resolver los problemas nacionales.

Para lograr esta visión, el personal académico debe fomentar la participación de los

estudiantes en proyectos de investigación y publicar sus avances en materia de generación de nuevo conocimiento en revistas arbitradas nacionales e internacionales. Además, la Facultad de Ingeniería tiene que establecer estrategias de largo plazo, basadas en la ética, el trabajo colaborativo, la honestidad, la perseverancia, la equidad, la responsabilidad y la racionalidad en el uso de los recursos que le permitan alcanzar su visión y consolidarse en ella en un ambiente académico-administrativo de primer mundo". [6]

Actualmente en la Facultad de Ingeniería se imparten las carreras de Ingeniería Civil, Ingeniería de Minas y Metalurgia, Ingeniería Eléctrica Electrónica, Ingeniería en Computación, Ingeniería en Sistemas Biomédicos, Ingeniería en Telecomunicaciones, Ingeniería Geofísica, Ingeniería Geológica, Ingeniería Geomática, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Mecatrónica, Ingeniería Petrolera e Ingeniería Ambiental.

A continuación, se muestra en la figura 1 el organigrama de la Facultad de Ingeniería, hasta ubicar la División de Ciencias Básicas donde hay alrededor de 360 académicos aproximadamente, de los cuales 120 académicos atienden las asignaturas de la Coordinación de Matemáticas.

Organigrama de la Facultad de Ingeniería

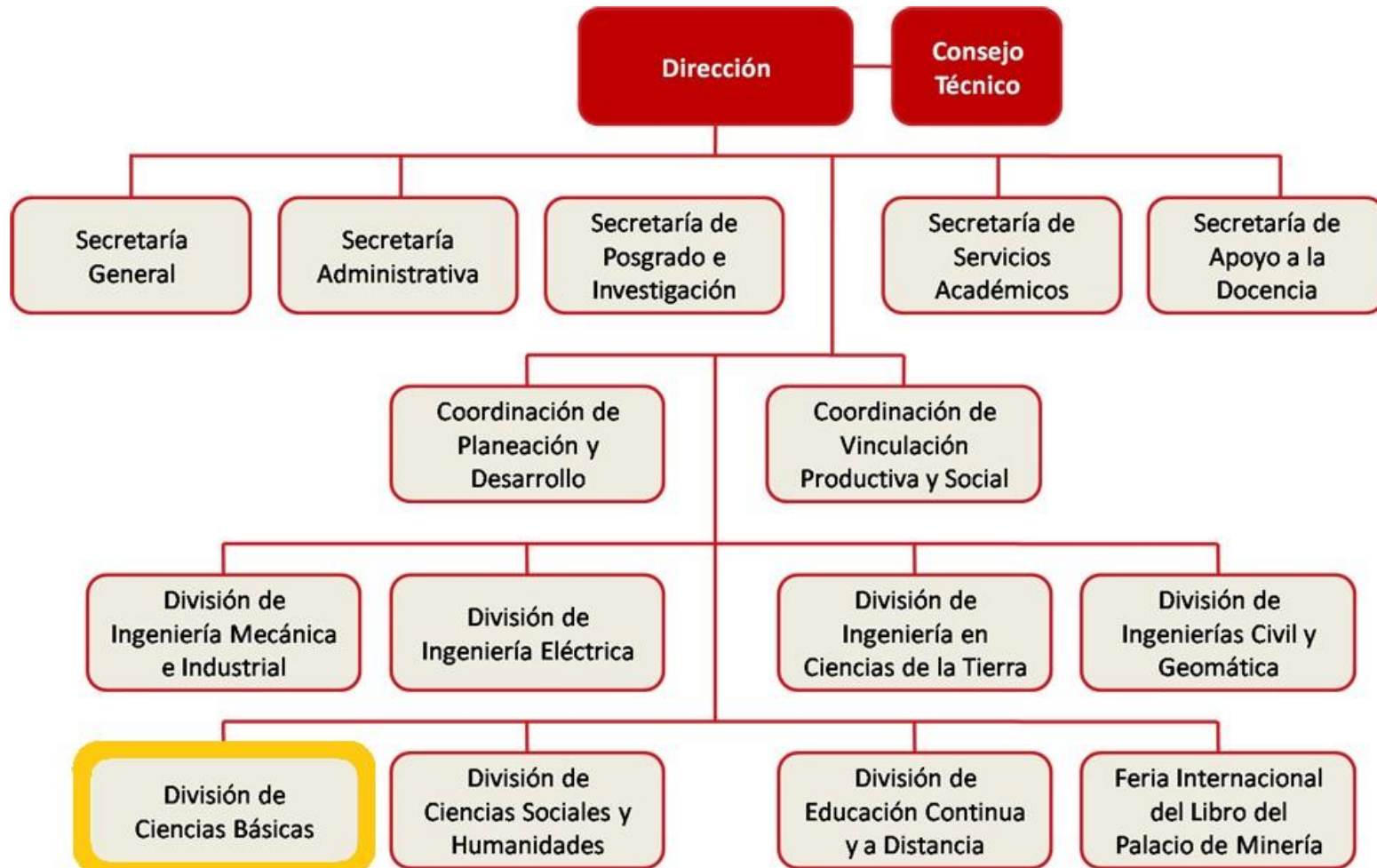


Figura 1: Organigrama de la Facultad de Ingeniería. [10]

A continuación, se describe brevemente el contexto de la División de Ciencias Básicas, así como los índices de aprobación y reprobación de las asignaturas de la Coordinación de Matemáticas.

División de Ciencias Básicas (DCB)

Visión

“Desarrollar en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería una madurez intelectual que les permita contar con una alta capacidad de análisis y síntesis para formular y resolver problemas relacionados con su área de trabajo. Esta madurez y capacidades están basadas en un entendimiento profundo de fenómenos físicos y químicos y de su conceptualización matemática, con lo cual se logra un dominio del conocimiento completo. Para ello, la formación básica de los estudiantes incluye la asimilación de conocimientos científicos y técnicos por medio del dominio de herramientas básicas matemáticas y su aplicación a las diferentes especialidades de la ingeniería”. [7]

Misión

“La historia de la humanidad ha demostrado que la conceptualización matemática de fenómenos físicos y químicos establece la mejor manera para dominar el conocimiento y con ello desarrollar nuevos descubrimientos que inciden en una evolución y una mejor calidad de vida para la sociedad mundial. La División de Ciencias Básicas parte de esta premisa para establecer la estructura curricular básica de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la UNAM. Es su convicción que el dominio de herramientas básicas matemáticas, el conocimiento profundo de fenómenos físicos y químicos y la aplicación conjunta de ellos en las áreas de especialización de las diferentes ingenierías, permite la generación de recursos humanos de alta capacidad científica y técnica, lo que redundará en la formación de ingenieros líderes en su especialidad”. [7]

A continuación, se describen los objetivos que tiene la División de Ciencias Básicas.

Objetivos de la DCB [8]

- Revisar y actualizar los programas de las asignaturas correspondientes a la División, atendiendo las propuestas y sugerencias de los profesores que las imparten.
- Coordinar y supervisar el cumplimiento de los programas de las asignaturas que corresponden a la División y proporcionar el material de apoyo y las condiciones adecuadas para la ejecución de dichos programas.
- Desarrollar actividades tendientes a la superación y actualización de su personal académico con el objetivo de mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje, atendiendo a las políticas académicas de la Facultad.
- Mantener y fomentar las relaciones de intercambio con dependencias universitarias e instituciones de educación media superior, con el fin de realizar acciones que fortalezcan la orientación vocacional y los conocimientos antecedentes de los estudiantes que ingresan a la Facultad.
- Promover la realización de conferencias, seminarios, exposiciones, cursos y demás actividades tendientes a la difusión científica, tecnológica y humanística.
- Establecer, coordinar y controlar los programas de servicio social que los alumnos de diversas carreras desarrollan en la División.
- Impartir cursos de las asignaturas de ciencias básicas contenidas en los planes de estudio de las carreras que se imparten en la Facultad.

Organigrama Coordinación de Matemáticas

La División de Ciencias Básicas (DCB) de la Facultad de Ingeniería, está constituida por cuatro coordinaciones (Ciencias Aplicadas, Física y Química, Matemáticas y Cómputo). En

particular, la Coordinación de Matemáticas cuenta con cinco secciones académicas (Álgebra, Álgebra Lineal, Cálculo y Geometría Analítica, Cálculo Integral y Cálculo Vectorial), cada una con su correspondiente planta docente.

En la figura 2 se muestra como está conformada la Coordinación de Matemáticas.

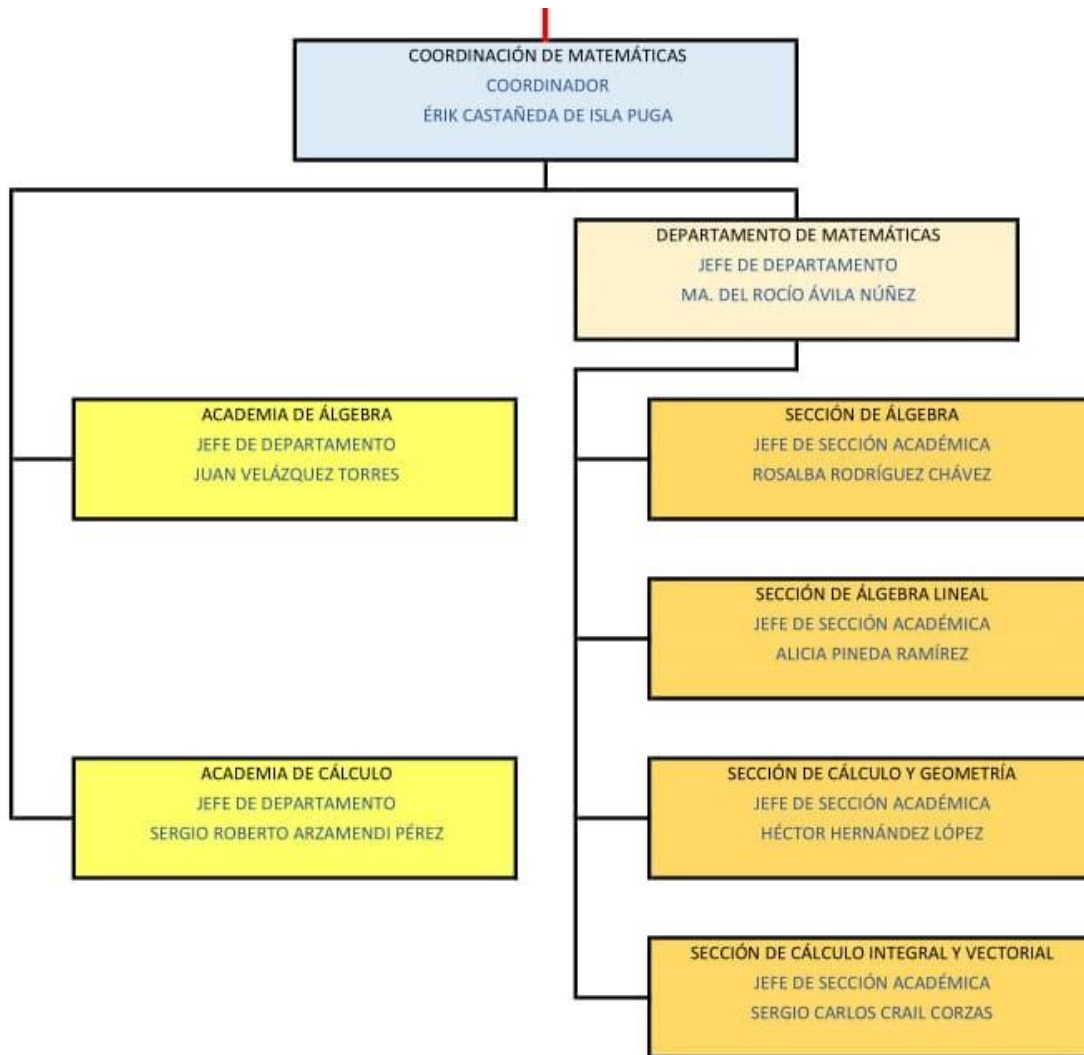


Figura 2: Organigrama de la Coordinación de Matemáticas. [11]

(Pérez-Gómez, 2017) menciona que el director Escalante comentó que en la DCB se fomenta el trabajo en equipo, el compromiso, la solidaridad a través de las academias por asignatura, cuyo propósito es la generación de material didáctico, así como la mejora de las metodologías y estrategias de enseñanza con la finalidad de incrementar los índices de aprobación en los

primeros semestres de la carrera.

Uno de los objetivos de la DCB es **“Desarrollar actividades tendientes a la superación y actualización de su personal académico con el objetivo de mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje, atendiendo a las políticas académicas de la Facultad”**. [8]

Por lo anterior, la Coordinación de Matemáticas está interesada en dar seguimiento a la planta docente en el proceso enseñanza-aprendizaje y posteriormente visualizar las áreas de oportunidad dónde se pueda capacitar y actualizar dicha planta. Por esta razón, se pretende que el estudiante se vea beneficiado con su aprovechamiento.

A continuación, se mencionan algunas concepciones del proceso enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas en Ingeniería.

Concepciones de las Matemáticas en Ingeniería

Zaldívar (2001) menciona que las matemáticas es el lenguaje de las ciencias y las ingenierías, que apoyan al desarrollo científico y tecnológico. Por lo que es necesaria la capacitación del docente donde se involucren sus conocimientos, habilidades, actitudes y aptitudes.

Contreras, Hernández y Osorio (2003) mencionan que las matemáticas son una herramienta de apoyo en las asignaturas de las áreas Químico-Biológicas, Académico-Administrativas, etc., así como el apoyo a los profesionistas para la toma de decisiones.

Capote, Rizo, y Bravo (2016) indican que se necesita un nuevo enfoque del proceso enseñanza-aprendizaje el cual está encaminado a la participación del estudiante, resaltando el rol del docente dando paso a que pueda desarrollar las habilidades emocionales e intelectuales, logrando así una formación integral que le permita ejercer su labor docente la cual requiere actualización constante y flexibilidad.

Según Capace (2015) cita a Carlos (2000) menciona que el aprendizaje de las matemáticas es importante como herramientas para realizar cálculos simbólicos, así como modelar, desarrollar un pensamiento lógico, razonar y resolver problemas de ingeniería, entre otros.

De lo anterior podemos concluir que: Las matemáticas en las carreras de ingeniería son una base fundamental para construir o adquirir nuevo conocimiento, para entender por qué o cómo funciona cierto fenómeno o alguna aplicación ingenieril, entre otras.

Proceso enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas

A continuación, se presenta una descripción donde se ilustra las fases del proceso enseñanza-aprendizaje en cualquier asignatura.

- Fase de Formación

El docente debe estar capacitado y actualizado en los conocimientos, habilidades y actitudes, así como de herramientas que están dirigidos a la enseñanza de la asignatura que va a impartir. Además, debe ser consciente de las fortalezas que posee y las áreas de oportunidad que le pueden ayudar a mejorar y reafirmar su vocación, así como responder de manera adecuada a las necesidades de los estudiantes y de la asignatura misma.

- Fase Curricular

El docente identifica el currículo de su institución que está apegado al contexto socio cultural del país en que se encuentra, así como la diacronía de la asignatura que se encuentra impartiendo.

El currículo de la institución es el proceso o desarrollo de la trayectoria de formación académica que debe llevar un estudiante al ingresar a una carrera, éste incluye metodologías, prácticas y objetivos a cumplir, encaminado a responder el qué, cómo y para qué enseñar.

La diacronía de la asignatura es la secuencia evolutiva que ha tenido el programa desde que se comenzó a impartir la asignatura hasta su estado actual, incluyendo su desarrollo.

- Fase Didáctica

El docente es capaz de transmitir o presentar un concepto mediante diferentes apoyos, como son, el material didáctico, ejercicios o prácticas, de tal forma que el estudiante comprenda de acuerdo con su forma de aprendizaje y pueda más adelante aplicarlo.

El estudiante debe ser capaz de trabajar con las matemáticas de forma que pueda aplicarla en las áreas de estudio perteneciente a su carrera, además de llevarla al contexto de la vida cotidiana para dar solución a problemas o llevar a cabo el desarrollo de proyectos en los diferentes ámbitos.

- Fase Cognitiva

El estudiante ha asimilado y acomodado el conocimiento en sus estructuras cognitivas y tiene la capacidad de utilizarlo de forma adecuada y aplicarlo según sus necesidades, además de poder replicarlo y transmitirlo.

De lo anterior se puede concluir que los estudiantes de las asignaturas de Matemáticas deben estar capacitados para poder aplicar el conocimiento, habilidades y actitudes adquiridas gracias a la formación integral que le proporcionó el docente para poder competir profesionalmente y dar solución a problemas que la sociedad demande.

A continuación, se describe el rol del docente y el rol del estudiante de Matemáticas en Ingeniería.

Rol del docente

Zaldívar (2001) cita lo siguiente: *“el docente debe tener una sólida formación en matemáticas, poseer la didáctica de esta y contar con una amplia experiencia en la aplicación de los conceptos matemáticos en la solución de problemas en la ingeniería”*.

El papel del docente en la formación de los estudiantes de las carreras de ingeniería es una parte medular para que se pueda cumplir con la misión y visión de la Facultad de Ingeniería de la UNAM.

El rol del docente es facilitar que los alumnos puedan enfrentar los retos académicos y de la vida profesional de una manera objetiva.

Para cumplir dicho objetivo es necesario que se lleven a cabo ciertos aspectos como:

- Conocimiento de la diacronía de la asignatura, actualización, formación en aspectos pedagógicos, comunicacionales y de nuevas tecnologías de la información y comunicación, actualización y capacitación, liderazgo, compromiso, valores, sentido de pertenecía, organización, participación en proyectos educativos, entre otros.

Un docente motivado contagia a los estudiantes a formarse integralmente.

Rol del estudiante

Es deseable que los estudiantes de ingeniería logren cumplir con una formación científica de las asignaturas de matemáticas, física, química y ciencias aplicadas entre otras, de tal manera que puedan cumplir con ciertos objetivos, para que logren poseer el conocimiento que requieren para avanzar en el estudio de las materias propias de su especialidad, ya que dicho conocimiento es la base y el fundamento de dichas materias.

El rol del estudiante de las carreras de ingeniería tiene como objetivo adquirir una base sólida de competencias de saber, saber hacer y saber ser, por lo que es importante cumpla con

las siguientes características:

- Conocimientos básicos de matemáticas, química y física (prácticos y teóricos), entre otros.
- Uso de las herramientas propias de su especialización.
- Conocimiento y manejo de nuevas tecnologías de la información y la comunicación.
- Capacidad para manejar información técnica y estadística.
- Capacidad para desarrollar e interpretar modelos.
- Destreza para aplicar el conocimiento en la resolución de problemas.
- Lectura en inglés.
- Ética
- Conocimiento en aspectos ambientales.

Según Unesco (2017) su visión a 2030 es que los alumnos deben aprender más de los que se les imparte en la asignatura, deben ser críticos, identificar lo que es el mundo actual, aprender desde diferentes modalidades distintas e interactivas, ser ciudadanos responsables, ser críticos.

En general el estudiante de ingeniería es formado para obtener resultados reales y medibles de casos concretos a través de conocimientos, habilidades y actitudes que son enseñados por docentes que cumplen con el perfil profesiográfico requerido por la institución.

Importancia de la evaluación del docente

Actualmente algunas instituciones educativas hacen esfuerzos para evaluar a sus docentes

con la finalidad de alcanzar el perfil de egreso de sus estudiantes y al contexto sociocultural, los docentes son evaluados al momento de ingresar y una vez dentro de la institución son evaluados continuamente.

La evaluación del docente aporta evidencias de la responsabilidad que el docente tiene en la preparación de sus clases, en comunicar adecuadamente los conocimientos, habilidades y actitudes, en mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje, apoyar a las instituciones de educación superior a cumplir con los requerimientos de la sociedad. La evaluación periódica de los docentes muestra indicadores de compromiso, colaboración y superación académica, entre otros con la institución.

La evaluación docente puede ser tomada como un recurso para mejorar la calidad profesional y tratar de erradicar las deficiencias que trae consigo el docente y no como un medio para sancionar.

Según (Pacheco, 2018) menciona que hay tres tipos de evaluación (evaluación diagnóstica, evaluación formativa y evaluación sumativa) para los docentes.

Evaluación diagnóstica se emiten juicios de valor para seleccionar candidatos o para ver que se requiere reforzar en un docente. Evaluación formativa busca identificar que se puede reforzar o mejorar en aspectos pedagógicos, comunicacionales, éticos y tecnológicos. Evaluación sumativa se emiten juicios sobre el desempeño de los docentes para la entrega de reconocimientos, promociones, definitividades, estímulos al salario, entre otros.

Por lo anterior, la Coordinación de Matemáticas está comprometida con el aprendizaje centrado en los estudiantes y acordes a los objetivos de la institución. Es por ello, que más adelante se hacen las propuestas para sistematizar la información recabada de los docentes, con la finalidad de proponer algunos instrumentos de evaluación formativa.

Clima y cultura organizacional

Delgado (2019) quien menciona a Kreitner y Kinicki (1997) la cultura organizacional en una

institución apoya a la identidad de los miembros en este caso los docentes, administrativos, funcionarios, entre otros. Debido a que se tiene con claridad la misión, visión, objetivos, rituales, códigos, normas, metas, fines entre otros. El clima organizacional se refleja en diversas variables como comportamiento organizacional, características de los trabajadores, el rendimiento, la motivación intrínseca de los individuos para el desarrollo de su trabajo, en la perfección de habilidades, también se pueden medir aspectos como el ambiente físico, estructura de la organización, estilo de dirección, el ambiente social, las características personales. También incentiva a los empleados a trabajar mejor, les proporciona incentivos, los ayuda a la adaptación dentro de la institución. Por lo anterior, en el ámbito escolar la cultura organizacional es un indicador que relaciona la interacción de las conductas de profesores y directivos.

Además, el clima y la cultura organizacional en el contexto educativo tienen presentes los problemas socioculturales del entorno físico.

Fundamentación

Como se menciona en la DCB en especial la Coordinación de Matemáticas se imparten cinco asignaturas como son: Álgebra, Álgebra Lineal, Cálculo y Geometría Analítica, Cálculo Integral y Cálculo Vectorial dichas asignaturas se imparten entre el primero y cuarto semestre de los planes de estudios de las carreras de Ingeniería.

Se tienen alrededor de 120 docentes que imparten aproximadamente a 160 grupos por semestre de las asignaturas de Matemáticas, se atienden aproximadamente a 8000 estudiantes.

En los programas de las asignaturas de la Coordinación se tiene que el perfil profesiográfico del docente es:

“Licenciatura en Ingeniería, Matemáticas, Física o carreras cuyo contenido en el área de matemáticas sea similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente”. [18]

Dicho perfil responde a que los docentes forman científicamente a los estudiantes de ingeniería con diversas competencias en saber, saber hacer y saber ser con base a los objetivos de aprendizaje que se persiguen en cada asignatura.

Cada semestre se realiza un cuestionario de opinión de los docentes por parte de los estudiantes, así como se considera la asistencia a reuniones de la asignatura o asignaturas que imparte, la actualización y la capacitación, entre otros aspectos para conocer el desempeño de cada docente.

Dichos datos son plasmados en una hoja de Excel y cada Sección de la Coordinación de Matemáticas cuenta con su información respectivamente.

Sin embargo, se busca crear un sistema computacional que concentre la información y se

puedan realizar búsquedas por docente o por asignatura.

La información que se recaba por docente actualmente es de gran importancia, pues es evidencia del desempeño de él en el aula y su trabajo con los estudiantes, además, se detectan las áreas de oportunidad que tiene que mejorar y la capacitación que es necesaria para su desarrollo, ya sea didáctico-pedagógico, comunicacional, de nuevas tecnologías, entre otras.

Como se menciona, un docente motivado y con conocimientos en diversas áreas del quehacer docente apoya a que el alumno se motive a asimilar y acomodar en sus estructuras cognitivas nuevo conocimiento, habilidades y actitudes críticas y de creatividad, que pueda llevarlo más adelante a la resolución de problemas escolares y reales de ingeniería todo con beneficio a la sociedad.

A continuación, se describe la metodología para sistematizar la información recabada para el análisis de docentes en la Coordinación de Matemáticas.

Metodología

Se realizó un programa computacional del histórico del desempeño de los docentes de la Coordinación de Matemáticas desde el semestre 2004-2 hasta el semestre 2020-2.

Para el desarrollo de dicho proyecto se tomó en cuenta los requerimientos que el usuario necesitaba, se adaptó a un modelo de desarrollo de software conocido como modelo en cascada, de acuerdo con Sommerville (2011), fue el primer modelo de proceso de desarrollo de software. El modelo en cascada o también conocido como ciclo de vida clásico según Pressman (2010) y Sommerville (2011) consta de cinco etapas o fases: Comunicación o Análisis y Definición de requerimientos, Planeación o Diseño del sistema y del software, Modelado o Implementación, Construcción o Integración y prueba del sistema, Despliegue u Operación y mantenimiento.

A continuación, se describen las cuatro fases que se tuvieron para la construcción del sistema con sus respectivas etapas y sus correspondientes actividades en cada una de ellas, hasta llegar a la conclusión del programa computacional del seguimiento de los docentes.

Etapas 1.- Análisis y definición de requerimientos

En esta primera etapa sucedió la comunicación con el usuario en este caso los encargados de las Jefaturas de Sección de la Coordinación de Matemáticas, quienes presentaron dos documentos impresos, uno de ellos contenía la información referente al *Índice Académico de Profesores (IAP)*. En dicho documento se observaron las columnas con los siguientes campos: Nombre de Docente, grupo, semestre, asignatura, conocimientos, habilidades, puntualidad, calificación, orden con referencia a otros grupos, asistencia, porcentaje de asistencia, porcentaje de aprobación, porcentaje de reprobación y opinión.

En el segundo documento que se mostró, contenía los campos descritos anteriormente, además, tenía añadidos los campos de antigüedad, categoría, porcentaje de deserción, capacitación, número de rectificaciones, número de revisiones y clasificación.

Se comentó que antiguamente se elaboraban en papel el seguimiento de cada docente y que desde el año 2001 hasta la fecha tienen alrededor de 10000 registros de docentes, por lo que el actualizar el documento en papel lleva tiempo por parte de los encargados de las Jefaturas de Sección, además, debe realizarse con mucho cuidado para no copiar mal algún dato. Además, de acuerdo a los datos que tiene la Coordinación de Matemáticas, cada semestre se da seguimiento a aproximadamente 160 grupos que son atendidos por 120 docentes quienes atienden a 8000 estudiantes.

Como se mencionó, también se debe de actualizar otro documento donde se observó la trayectoria de cada profesor en la impartición de todas las asignaturas que han tenido grupo y realizar un promedio general.

La Coordinación de Matemáticas tuvo un intento por sistematizar dicha información en el programa de Excel, sin embargo, cada semestre los jefes de Sección ingresaban los nuevos datos de sus profesores y tenían que ordenar la información y verificar que en efecto estuviese correcta, así como darle formato a la hoja y calcular el promedio de cada docente.

Se mencionó que con la sistematización de la hoja se pueden tener errores, ya que no se podrían seleccionar bien los datos de los campos o los cálculos estar mal hechos, así como la repetición de registros. Los cálculos se realizaban para cada uno de los profesores. Se intentó realizar una tabla dinámica, pero se limitaba ya que no podía ordenar los campos correctamente y se realizaban incorrectamente los cálculos. Además, la dedicación para la elaboración de cada trayectoria por docente se llevó su tiempo.

Por lo anterior se solicitó realizar un programa de cómputo de preferencia en Excel ya que las personas que serán los usuarios (Jefes de Sección) podrán utilizarlo en sus propios equipos de cómputo y también porque la capacitación en dicha aplicación es sencilla, además, se puede instalar en cualquier equipo, y se puede respetar el formato que se tiene

y reducir significativamente el tiempo de procesamiento de los datos

Los datos que se recolectaron hasta el semestre 2020-1 de cada docente se utilizan por los encargados de la Coordinación para la toma de decisiones con respecto a la detección de fortalezas y debilidades, así como para proponer al docente sus áreas de oportunidad para la capacitación o actualización.

Se hizo la obtención de los requerimientos del sistema a realizar de acuerdo con las necesidades que tenía la Coordinación de Matemáticas, se elaboró cada uno con sus especificaciones quedando de la siguiente forma:

1. El sistema deberá generar los diferentes reportes, ya sea por docente, por asignatura o un reporte general, todos de manera automática, además, se mostrará una tabla por cada docente en cada reporte.
2. El sistema contendrá la información del desempeño de los docentes, en concreto el Nombre, Semestres, Grupo, Conocimientos, Habilidad, Puntualidad, Calificación, Orden, Asistencia, Aprobados, % Aprobación, NP, % NP, Opinión, Categoría, Antigüedad (Semestres), Deserción, Asignatura, Capacitación, de rectificaciones, Revisiones de alumnos, Clasificación.
3. El sistema deberá realizar el cálculo de los promedios de cada docente.
4. El sistema deberá estar basado en Excel para fácil manejo de la información y utilización de los usuarios.
5. El sistema deberá ser capaz de hacer un filtrado de datos mostrando sólo la información deseada y restablecerá el repositorio de datos donde se observarán los datos.
6. El sistema deberá ordenar el repositorio de datos en orden alfabético.
7. El sistema podrá insertar un carácter o secuencia de caracteres que representará la falta de un dato, el carácter o secuencia de estos lo elegirá el usuario.

8. El sistema deberá dar formato a las tablas de cada docente solo mostrando su nombre de forma legible y en letras negritas en todo el espacio de la primera columna.

Etapa 2.- Diseño del sistema y del software

Se planteó realizar mediante macros en Excel con programación en VBA diferentes botones que cumplieran con las funciones para generar los reportes que se desean.

Además, se propuso realizar primero la solución para los reportes de trayectoria de los docentes y luego adecuar el código para los reportes de IAP.

En la figura 3 que se muestra a continuación, se puede observar un diagrama, el cual representa el sistema con cada uno de sus módulos y la interacción entre éstos.

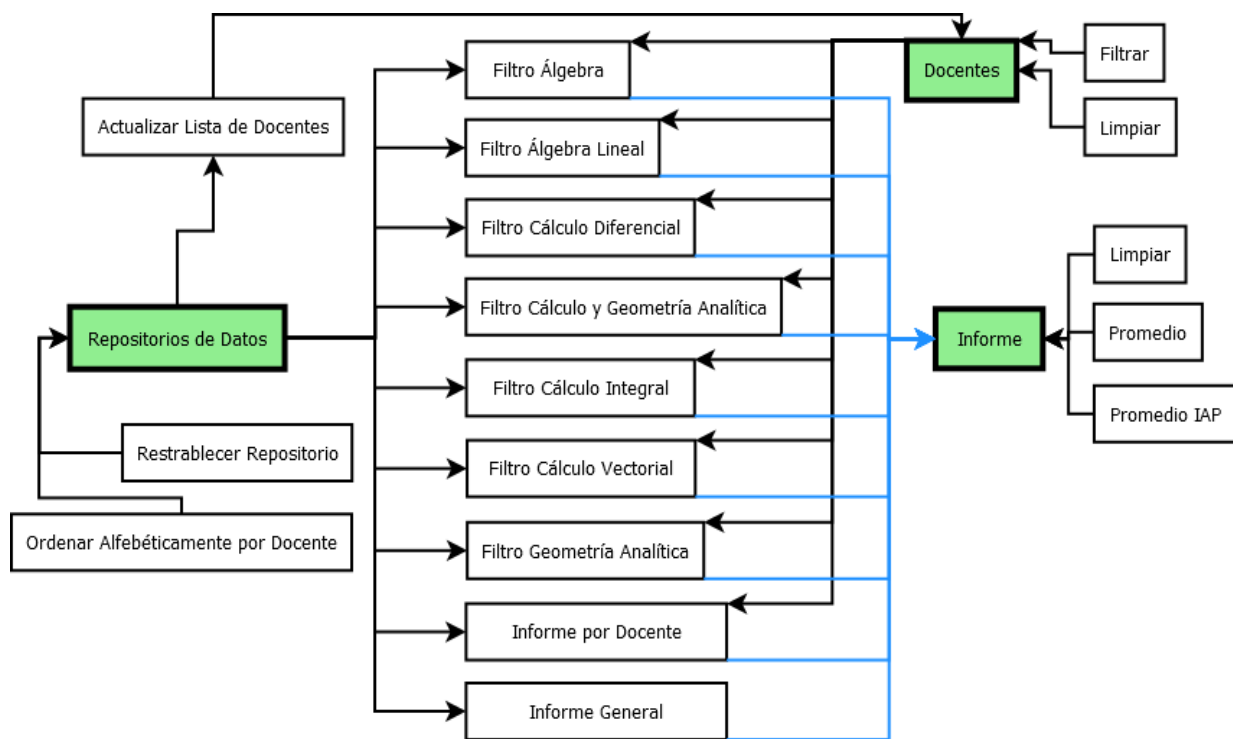


Figura 3. Diagrama del sistema.

El sistema consta de tres hojas de Excel, las cuales están representadas en el diagrama de la figura 3 con un rectángulo de color verde, los módulos programados están representados por un rectángulo de color blanco.

Los módulos que apuntan a las hojas de Excel solo afectan a dichas hojas, el bloque de módulos central es el que genera los informes en el módulo **Informe**, dicho modulo obtiene datos de módulo principal llamado **Repositorio de Datos** y del módulo **Docentes**.

Más adelante en el apartado Descripción de Programa para el seguimiento de Docentes se describe a detalle cómo trabaja el sistema.

A continuación, se presenta en pseudocódigo la base que nos ayudará a generar cada uno de los módulos y su respectiva complejidad algorítmica.

Restablecer repositorio

Inicio Restablecer

Si Hoja ha sido filtrada entonces

Mostrar todos los datos

Fin Si

Fin

Complejidad $O(1)$ C_1 C_2 <hr/> $f(n)=C_1+C_2$ $O(f(n))=O(1)+O(1)=O(1)$
--

Limpiar

Inicio Limpiar

Eliminar datos y formatos de la hoja

End Sub

Complejidad $O(1)$ C_1 <hr/> $f(n)=C_1$ $O(f(n))=O(1)$

Formato

Inicio Formato

Entero cont1, cont2

Booleano Flag

Obtener el número de renglones activos de la hoja docentes y asignar en cont1

Obtener el número de renglones activos de la hoja repositorio de datos y asignar en cont2

Asignar el valor 11 a aux

Asignar el valor 11 a Row

Asignar el valor 11 a Row2

Asignar el valor falso a Flag

Para j igual a 3 hasta cont1

Para k igual a aux hasta cont2

Si la celda con posición (j,6) en la hoja Docentes es igual a la celda con posición (Row2,3) de la hoja Informe entonces

Aumentar Row2 en 1

Asignar el valor True a Flag

En otro caso

Asignar el valor de k a aux

Salir del ciclo para

Fin si

Siguiente k

Si Flag es igual a True entonces

Aumentar Row2 en 1

Seleccionar rango de (Row1,3) a (Row2-2,3) combinarlo y dar formato

Seleccionar rango de (Row2,3) a (Row2,4) combinarlo y dar formato

Asignar al rango de celdas combinadas el valor "PROMEDIO"

Para x igual a 5 hasta 8

Obtener rango desde (Row1,x) hasta (Row2, x)

Calcular el promedio del rango obtenido y asignarlo en prom

Asignar en la celda con posición (Row2,x) el valor de prom

Dar formato a la celda (Row2,x)

Siguiente x

Dejar vacia la celda con posición (Row2,9) y dar formato

Para x igual a 10 hasta 16

Obtener rango desde (Row1,x) hasta (Row2, x)

Calcular el promedio del rango obtenido y asignarlo en prom

Asignar en la celda con posición (Row2,x) el valor de prom

Dar formato a la celda (Row2,x)

Siguiente x

Asignar el valor Row2 + 3 a Row1

Asignar el valor Row2 + 3 a Row2

Asignar el valor falso a Flag

Fin Si

Siguiente j

Fin

Complejidad $O(N^2)$

$$(C_1+C_2+C_3+C_4+C_5+C_6+C_7+C_8+C_9)+(N_1+1)+(N_1*((N_2+1)+N_2*(C_{10}+C_{11}+C_{12}+C_{13}+C_{14}))+C_{15}+C_{16}+C_{17}+C_{18}+C_{19}+C_{20}+C_{21}+C_{22}+C_{23}+C_{24}+C_{25}+C_{26}+C_{27}+C_{28}+C_{29}+C_{30}+C_{31}+C_{32}+C_{33})$$

$$f(n)=N_1*N_2+N_1*N_2*(C_{10}+C_{11}+C_{12}+C_{13}+C_{14})+N_1*(C_{15}+C_{16}+C_{17}+C_{18}+C_{19}+C_{20}+C_{21}+C_{22}+C_{23}+C_{24}+C_{25}+C_{26}+C_{27}+C_{28}+C_{29}+C_{30}+C_{31}+C_{32}+C_{33})+2N_1+(C_1+C_2+C_3+C_4+C_5+C_6+C_7+C_8+C_9)+1$$

$$O(f(n))=O(N_1*N_2)+O(N_1*N_2)*O(1)+O(N_1)*O(1)+O(N_1)+O(1)+O(1)=O(N_1*N_2)+O(N_1)+O(1)$$

Si $N_1=N_2$ entonces $O(f(n))=O(N^2)$

Ordenar alfabéticamente por docente

Inicio OrdenarDocente

Rango rng, cell

Cadena addr, InputValue

Seleccionar la última celda activa en la hoja

Asignar la última celda activa a addr

Asignar un rango a rng desde la celda A7 hasta addr

Solicitar la inserción de uno carácter o cadena de caracteres

Asignar el carácter o cadena de caracteres ha InputValue

Para cada celda en el rango rng

Si cell está vacía entonces

Asignar a cell el valor de InputValue

Fin Si

Siguiente

Ordenar de forma ascendente la hoja de acuerdo al campo Nombre y Grupo

Fin

Complejidad $O(N)$

$$C_1+C_2$$

$$C_3+C_4$$

$$C_5$$

$$C_6$$

$$C_7$$

$$C_8$$

$$C_9$$

$$N+1$$

$$N*C_{10}$$

$$N*C_{11}$$

$$C_{12}$$

$$f(n)=N*(C_{10}+C_{11})+N+C_1+C_2+C_3+C_4+C_5+C_6+C_7+C_8+C_9$$

$$O(f(n))=O(N)*O(1)+O(N)+O(1)$$

$$O(f(n))=O(N)$$

Actualizar lista de docentes

Inicio ActualizarDocentes

Rango listaOrigen

Obtener listaOrigen = Rango seleccionado

Copiar listaOrigen

Pegar en la hoja Docentes listaOrigen a partir de la celda (2,5)

Fin

Complejidad $O(1)$

C_1

C_2

C_3

C_4

$f(n) = C_1 + C_2 + C_3 + C_4$

$O(f(n)) = O(1)$

Generación de informes por materia o docente

Inicio Reporte

Entero cont1, cont2

Obtener el número de renglones activos de la hoja docentes y asignar en cont1

Obtener el número de renglones activos de la hoja repositorio de datos y asignar en cont2

Asignar el valor 8 a aux

Asignar el valor 11 a Row

Asignar el valor 10 a Row2

Asignar el valor de Row a RowAux

Asignar el valor 2 a Col

Para j igual a 3 hasta cont1

 Copiar de la hoja Repositorio de Datos la celda con posición (7, 1)

 Pegar en la hoja Informe en la celda con posición (Row2,Col)

 Aumentar Col en 1

 Copiar de la hoja de Repositorio de Datos el rango de celdas de (7,16) a (7,17)

 Pegar en la hoja Informe en la celda con posición (Row2,Col)

 Aumentar Col en 2

 Copiar de la hoja de Repositorio de Datos el rango de celdas de (7,2) a (7,6)

 Pegar en la hoja Informe en la celda con posición (Row2,Col)

 Aumentar Col en 4

 Copiar de la hoja Repositorio de Datos la celda con posición (7, 8)

 Pegar en la hoja Informe en la celda con posición (Row2,Col)

 Aumentar Col en 1

Copiar de la hoja Repositorio de Datos la celda con posición (7, 10)

Pegar en la hoja Informe en la celda con posición (Row2,Col)

Aumentar Col en 1

Copiar de la hoja de Repositorio de Datos el rango de celdas de (7,18) a (7,23)

Pegar en la hoja Informe en la celda con posición (Row2,Col)

Aumentar Col en 5

Copiar de la hoja Repositorio de Datos la celda con posición (7, 15)

Pegar en la hoja Informe en la celda con posición (Row2, Col)

Asignar el valor 2 a Col

Para k igual a aux hasta cont2

Si la celda con posición (j,6) en la hoja Docentes es igual a la celda con posición (k,1) de la hoja Repositorio de Datos y la celda con posición (k,20) de la hoja Repositorio de Datos es igual a "Materia" entonces

Copiar de la hoja repositorio de datos la celda con posición (k,1)

Pegar en la hoja Informe en la celda con posición (Row, Col)

Aumentar Col en 1

Copiar de la hoja de Repositorio de Datos el rango de celdas de (k,16) a (k,17)

Pegar en la hoja Informe en la celda con posición (Row, Col)

Aumentar Col en 2

Copiar de la hoja de Repositorio de Datos el rango de celdas de (k,2) a (k,6)

Pegar en la hoja Informe en la celda con posición (Row, Col)

Aumentar Col en 4

Copiar de la hoja Repositorio de Datos la celda con posición (k, 8)

Pegar en la hoja Informe en la celda con posición (Row, Col)

Aumentar Col en 1

Copiar de la hoja Repositorio de Datos la celda con posición (k, 10)

Pegar en la hoja Informe en la celda con posición (Row, Col)

Aumentar Col en 1

Copiar de la hoja de Repositorio de Datos el rango de celdas de (k,18) a (k,23)

Pegar en la hoja Informe en la celda con posición (Row, Col)

Aumentar Col en 5

Copiar de la hoja Repositorio de Datos la celda con posición (k, 15)

Pegar en la hoja Informe en la celda con posición (Row, Col)

Asignar el valor 2 a Col

Aumentar Row en 1

Aumentar Row2 en 1

En otro caso

aux=k

Salir del ciclo para

Fin Si

Siguiente k

Si la celda con posición (Row, 2) en la hoja Informe está vacía y la celda con posición (Row2, 3) de la hoja Informe es igual a la celda con posición (7, 1) en la hoja Repositorio de Datos entonces

Eliminar completamente el renglón con número igual a Row2

De lo contrario

Insertar un renglón y aumentar Row en 1

Insertar un renglón y aumentar Row en 1

Insertar un renglón, aumentar Row en 2 y Row2 en 4

Fin Si

Siguiente j

Fin

Complejidad $O(N^2)$

$$(C_1+C_2+C_3+C_4+C_5+C_6+C_7+C_8+C_9)+(N_1+1)+N_1*((C_{10}+C_{11}+C_{12}+C_{13}+C_{14}+C_{15}+C_{16}+C_{17}+C_{18}+C_{19}+C_{20}+C_{21}+C_{22}+C_{23}+C_{24}+C_{25}+C_{26}+C_{27}+C_{28}+C_{29}+C_{30})+(N_2+1)+N_2*(C_{31}+C_{32}+C_{33}+C_{34}+C_{35}+C_{36}+C_{37}+C_{38}+C_{39}+C_{40}+C_{41}+C_{42}+C_{43}+C_{44}+C_{45}+C_{46}+C_{47}+C_{48}+C_{49}+C_{50}+C_{51}+C_{52}+C_{53}+C_{54}+C_{55}+C_{56}+C_{57})+C_{58}+C_{59}+C_{60}+C_{61}+C_{62}+C_{63})$$

$$f(n)=N_1*N_2+ N_1*N_2*(C_{31}+...+C_{57})+N_1*(C_{10}+...+C_{30}+C_{58}+...+C_{63})+2*N_1+(C_1+...+C_9)+1$$

$$O(f(n))=O(N_1*N_2)+O(N_1)+O(1)$$

$$\text{Si } N_1=N_2 \text{ entonces } O(f(n))=O(N^2)$$

Promedio

Iniciando Promedio

Entero cont1, cont2

Booleano Flag

Obtener el número de renglones activos de la hoja docentes y asignar en cont1

Obtener el número de renglones activos de la hoja informe y asignar en cont2

Aux igual a 11

Asignar el valor 11 a Row

Asignar el valor 11 a Row2

Asigna el valor falso a Flag

Para j igual a 3 hasta cont1

Para k igual a Aux hasta cont2

Si la celda con posición (j,6) en la hoja Docentes es igual a la celda con posición (Row2,3) en la hoja Informe entonces

Aumentar Row2 en 1

Asignar el valor true a Flag

En otro caso

Aux igual a k

Salir del ciclo para

Fin Si

Siguiente k

Si Flag es igual True entonces

Row2 = Row2 + 1

Seleccionar rango de (Row1,3) a (Row2-2,3) combinarlo y dar formato

Seleccionar rango de (Row2,3) a (Row2,4) combinarlo y dar formato

Asignar al rango de celdas combinadas el valor "PROMEDIO"

Para x igual a 5 hasta 8

Obtener rango desde (Row1,x) hasta (Row2, x)

Calcular el promedio del rango obtenido y asignarlo en prom

Asignar en la celda con posición (Row2,x) el valor de prom

Dar formato a la celda (Row2,x)

Siguiente x

Dejar vacía la celda con posición (Row2,9) y dar formato

Para x igual a 10 hasta 16

Obtener rango desde (Row1,x) hasta (Row2, x)
 Calcular el promedio del rango obtenido y asignarlo en prom
 Asignar en la celda con posición (Row2,x) el valor de prom
 Dar formato a la celda (Row2,x)

Siguiente x

Asignar el valor Row2 + 3 a Row1

Asignar el valor Row2 + 3 a Row2

Asignar el valor falso a Flag

Fin Si

Siguiente j

Fin

<p>Complejidad $O(N^2)$ $(C_1+C_2+C_3+C_4+C_5+C_6+C_7+C_8+C_9)+(N_1+1)+N_1*((N_2+1)+N_2*(C_{10}+C_{11}+C_{12}+C_{13}+C_{14}))+C_{15}+C_{16}+C_{17}+C_{18}+C_{19}+C_{20}+C_{21}+C_{22}+C_{23}+C_{24}+C_{25}+C_{26}+C_{27}+C_{28}+C_{29}+C_{30}+C_{31}+C_{32}+C_{33})$ <hr/> $f(n)=N_1*N_2+ N_1*N_2*(C_{10}+...+C_{14})+N_1*(C_{15}+...+C_{33})+2*N_1+(C_1+...+C_9)+1$ $O(f(n))=)=O(N_1*N_2)+O(N_1)+O(1)$ Si $N_1=N_2$ entonces $O(f(n))= O(N^2)$</p>
--

Generación de informes IAP por materia o docente

Inicio IAP

Entero cont1, cont2

Obtener el número de renglones activos de la hoja docentes y asignar en cont1

Obtener el número de renglones activos de la hoja repositorio de datos y asignar en cont2

Aux igual a 8

Asignar el valor 11 a Row

Asignar el valor 10 a Row2

Asignar el valor de Row a RowAux

Asignar el valor 2 a Col

Para j igual a 3 hasta cont1

Copiar de la hoja Repositorio de datos la celda con posición (7,2)

Pegar en la hoja Informe en la celda con posición (Row2, Col)

Aumentar Col en 1

Copiar de la hoja Repositorio de datos la celda con posición (7,1)

Pegar en la hoja Informe en la celda con posición (Row2, Col)

Aumentar Col en 1

Copiar de la hoja de Repositorio de Datos el rango de celdas de (7,3) a (7,15)

Pegar en la hoja Informe en la celda con posición (Row2,Col)

Asignar el valor 2 a Col

Para k igual a Aux hasta cont2

Si la celda con posición (j,6) en la hoja Docentes es igual a la celda con posición (k,1) de la hoja Repositorio de Datos y la celda con posición (k,20) de la hoja Repositorio de Datos es igual a "Materia" entonces

Copiar de la hoja Repositorio de datos la celda con posición (k,2)

Pegar en la hoja Informe en la celda con posición (Row, Col)

Aumentar Col en 1

Copiar de la hoja Repositorio de datos la celda con posición (k,1)

Pegar en la hoja Informe en la celda con posición (Row, Col)

Aumentar Col en 1

Copiar de la hoja de Repositorio de Datos el rango de celdas de (k,3) a (k,15)

Pegar en la hoja Informe en la celda con posición (Row, Col)

Asignar el valor 2 a Col

Aumentar Row en 1

Aumentar Row2 en 1

En otro caso

Aux igual a k

Salir del ciclo para

Fin Si

Siguiente k

Si la celda con posición (Row, 2) en la hoja Informe está vacía y la celda con posición (Row2, 3) de la hoja Informe es igual a la celda con posición (7, 1) en la hoja Repositorio de Datos entonces

Eliminar completamente el renglón con número igual a Row2

De lo contrario

Insertar un renglón y aumentar Row en 1
 Insertar un renglón y aumentar Row en 1
 Insertar un renglón, aumentar Row en 2 y Row2 en 4

Fin Si

Siguiente j

Fin

<p>Complejidad $O(N^2)$ $(C_1+C_2+C_3+C_4+C_5+C_6+C_7+C_8+C_9)+(N_1+1)+N_1*((C_{10}+C_{11}+C_{12}+C_{13}+C_{14}+C_{15}+C_{16}+C_{17}+C_{18})+(N_2+1)+N_2*(C_{19}+C_{20}+C_{21}+C_{22}+C_{23}+C_{24}+C_{25}+C_{26}+C_{27}+C_{28}+C_{29}+C_{30}+C_{31}+C_{32}+C_{33}))+C_{34}+C_{35}+C_{36}+C_{37}+C_{38}+C_{39})$ $f(n)=N_1*N_2+ N_1*N_2*(C_{19}+...+C_{33})+N_1*(C_{10}+...+C_{18}+C_{34}+...+C_{39})+2*N_1+(C_1+...+C_9)+1$ $O(f(n))=)=O(N_1*N_2)+O(N_1)+O(1)$ Si $N_1=N_2$ entonces $O(f(n))= O(N^2)$</p>
--

Etapa 3.- Implementación y pruebas de unidad

Para comenzar a construir el sistema se tuvieron en cuenta tres hojas, una de ellas sirve como el repositorio de datos, la otra es donde se generarían los reportes y la última es donde se obtendrá la lista de docentes, cada una con sus respectivos botones.

La primera hoja se nombró Informe, en dicha hoja se programaron los botones Limpiar y Promedio.

La segunda hoja se nombró Docentes aquí se programaron los botones Limpiar.

La tercera hoja se nombró Repositorio De Datos aquí se programaron los botones para generar los diferentes tipos de informes que se deseaban, un botón para ordenar alfabéticamente y rellenar celdas vacías, un botón para restablecer el repositorio en caso de que se aplique un filtro, por último, un botón que actualice la lista de la hoja Docentes.

Los botones para limpiar, filtrar y restablecer repositorio usan funciones específicas del lenguaje VBA para realizar sus acciones, los demás botones se programaron con base en el pseudocódigo realizado en la segunda etapa.

Al terminar de programar cada botón se probó con datos genéricos que hiciera lo deseado, generamos una pequeña hoja de datos en Repositorio de datos y probamos que cada botón

realizara la acción para el que fue diseñado.

Observamos que se generaban diferentes tablas con cada botón y el cálculo de los promedios se aplicaba correctamente, al limpiar las hojas Docentes e Informe quedaban como inicialmente estaban antes de ingresar datos.

Etapa 4.- Integración y prueba de sistema

Ya que se había concluido la programación de todos los botones y funciones del sistema se presentó a los Jefes de Sección y se hizo una prueba con datos recabados por la Sección Académica de Álgebra.

Se realizaron dos tipos de pruebas (prueba de integración y prueba de validación).

En la prueba de integración se observó el comportamiento de cada uno de los módulos programados y la interacción entre las dos diferentes hojas.

En la prueba de validación se observó que sí se cumplieron los requerimientos del usuario especificados en la primera etapa.

En dicha prueba, se añadieron los datos proporcionados a la hoja Repositorio De Datos con lo que se pudo asegurar que el sistema puede registrar la información, cumpliendo así con el segundo requerimiento.

Se procedió a ordenar alfabéticamente y llenar las celdas vacías en la hoja Repositorio de Datos, se asignó "SV" abreviatura de sin valor para llenar las celdas vacías, con el botón ordenar alfabéticamente realizamos ambas acciones, observamos que se realizó adecuadamente.

En seguida con los datos que se proporcionaron se procedió a obtener la lista de nombres de cada docente, por lo que se seleccionaron los datos de la hoja repositorio de datos con ayuda del módulo para actualizar la lista de docentes, dichos datos se copiaron en la hoja docentes, en la cual se procedió a filtrar para únicamente obtener un nombre por cada docente.

Después se procedió generar un informe general, se revisó la hoja Informe donde se observó que la información que se requería en tablas separadas tal como se quería, se procedió a calcular el promedio de cada docente con el botón promedio programado en la hoja Informe, se observó que se realizó el promedio de cada uno de los docentes y se les dio el formato requerido a las tablas satisfactoriamente, cumpliendo así con los requerimientos solicitados.

Después se procedió a generar un informe por asignatura, se observó que se generó el reporte por cada una de las asignaturas, así como las tablas de cada uno de los docentes que han impartido la asignatura que fue seleccionada, también se realizó el informe de un par de docentes, para este reporte se usó un filtro en la hoja repositorio de datos, se generaron los reportes y en seguida hicimos uso del botón para restablecer el repositorio de datos, quedando nuevamente como inicialmente estaba.

Con lo solicitado en cada prueba se observó la interacción entre los diferentes botones y hojas, siendo satisfactoria la integración de los módulos. Además, la prueba de validación de cada módulo resultó satisfactoria, ya que cada botón y hoja programados cumplían con cada una de las especificaciones.

Etapa 5.- Operación y mantenimiento

Finalmente se cumplió con los requerimientos especificados completamente y se puso a trabajar el sistema por lo que se decidió finalizar y estar atentos a posibles fallas que detecten o puedan tener los usuarios.

Descripción del programa para el seguimiento de docentes

Se desarrolló un programa en Excel mediante una macro, la cual se programó a través del VBA (Visual Basic para aplicaciones) en el lenguaje Visual Basic, dicho lenguaje está orientado al desarrollo de aplicaciones que nos permiten ampliar la funcionalidad de algunas paqueterías de Microsoft Office.

Con el programa se pretendió generar informes, con el objetivo de observar el seguimiento del desempeño de los docentes en la Coordinación de Matemáticas.

Dichos informes pueden generarse por:

- Nombre del docente
- Asignatura
- General

Se desarrolló la macro en VBA, para facilitar la usabilidad de los usuarios finales en el manejo de la respectiva información. Además, se buscó que fuera amigable para el usuario puesto que es un programa comúnmente utilizado a nivel administrativo.

Se generó un par de hojas en EXCEL con el fin de realizar dichos informes, la hoja principal llamada **Repositorio De Datos** es la que contiene la información necesaria de cada docente, la segunda hoja llamada **Docentes** sirvió como filtro al momento de generar los informes y donde se identificó el número de docentes que han trabajado como parte de la planta docente de la Coordinación de Matemáticas y la tercera hoja llamada **Informe** es donde se presentaron los informes que se han generado y dónde se puede observar específicamente en una tabla el aprovechamiento y/o historial de cada docente, además de que se pudo generar el promedio de ciertos datos.

A continuación, se describen brevemente las hojas realizadas con Macros VBA en Excel.

En cada hoja que se muestra cuenta con uno o varios botones los cuales se generaron

con la finalidad de realizar las diferentes operaciones o funciones que se requerían para llevar a cabo la generación de los informes.

En la figura 4 que se muestra a continuación, se observan las hojas que se utilizaron para poder trabajar en la generación de los informes.

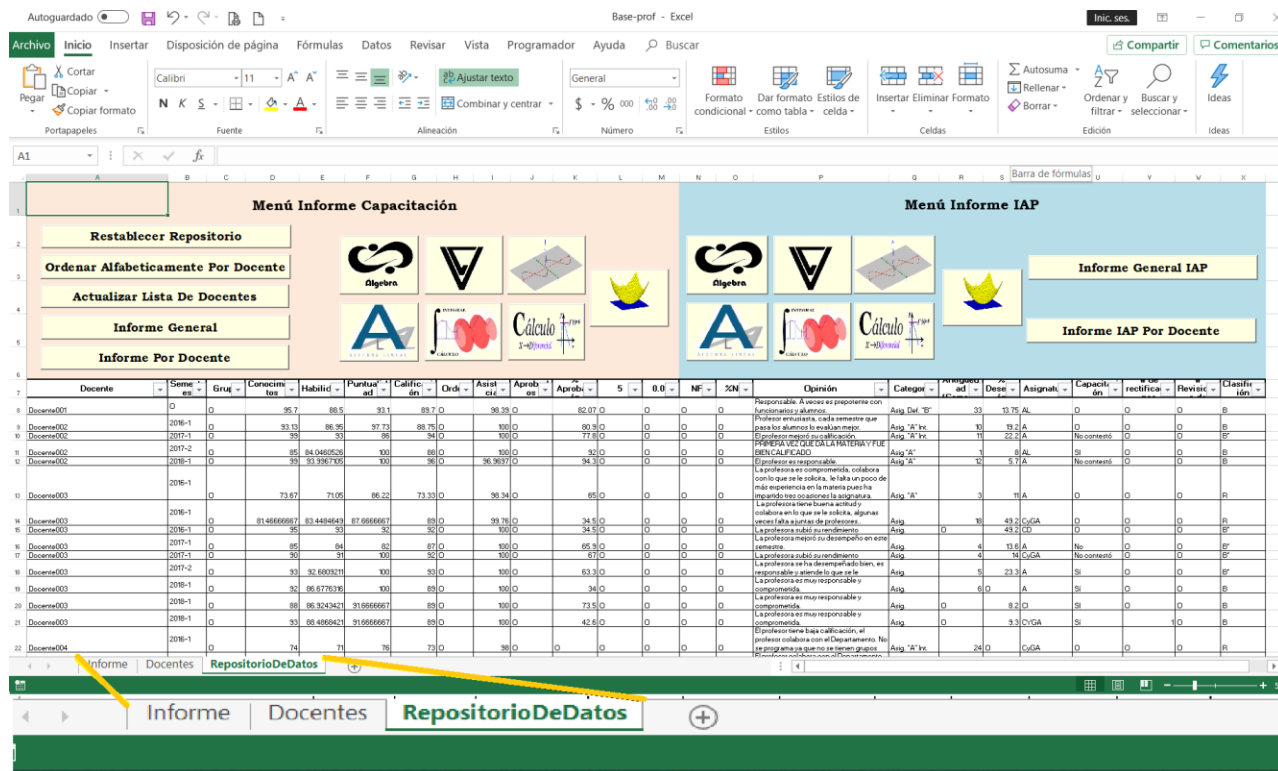


Figura 4: Hojas de trabajo.

En la figura 5 que se muestra a continuación, se observa el menú con los botones que contienen las hojas y que fungen como repositorio de datos, dichos botones presentan las asignaturas de Álgebra, Álgebra Lineal, Cálculo Integral, Cálculo y Geometría Analítica, Cálculo Diferencial, Geometría Analítica, así como los botones Restablecer el repositorio, para organizar y actualizar la lista de la planta docente, así como los botones para informe general y por cada docente.

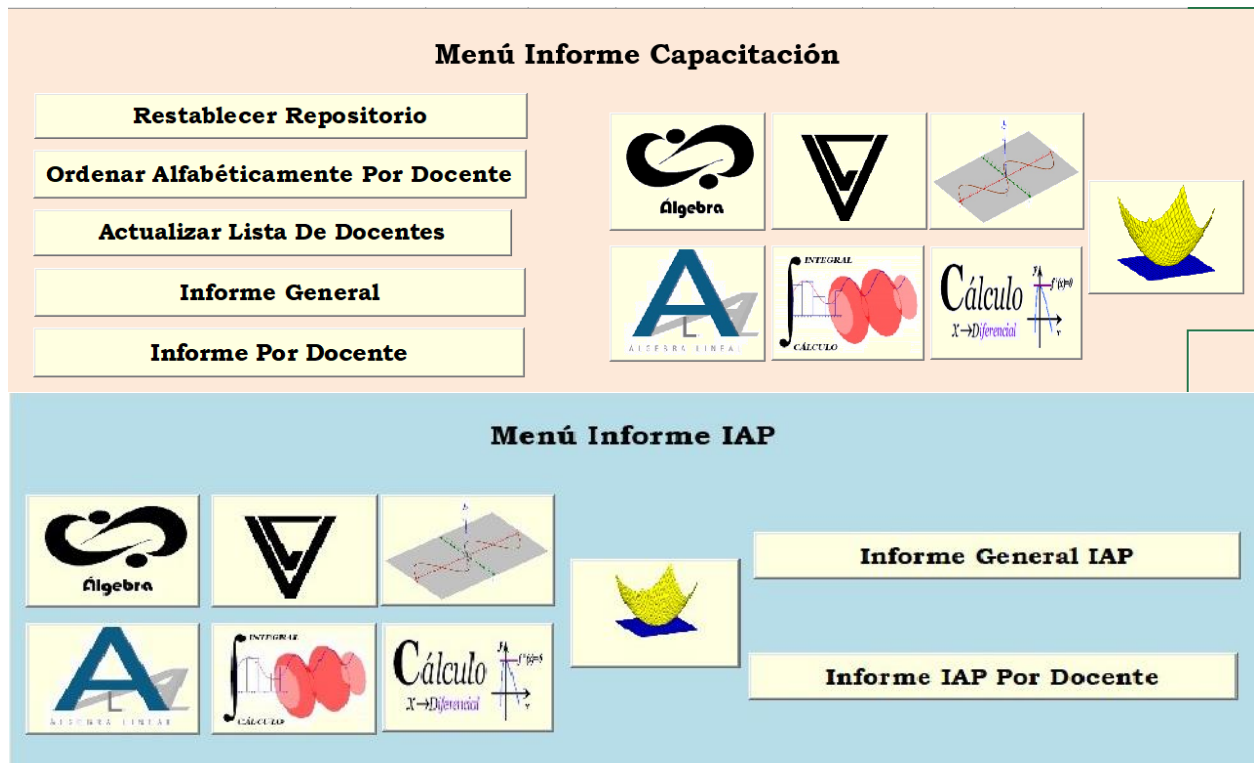


Figura 5: Menú de Botones Hoja Repositorio de Datos.

En la figura 6 se visualiza como se encuentra la hoja donde está contenida la lista de docentes con sus respectivos botones.

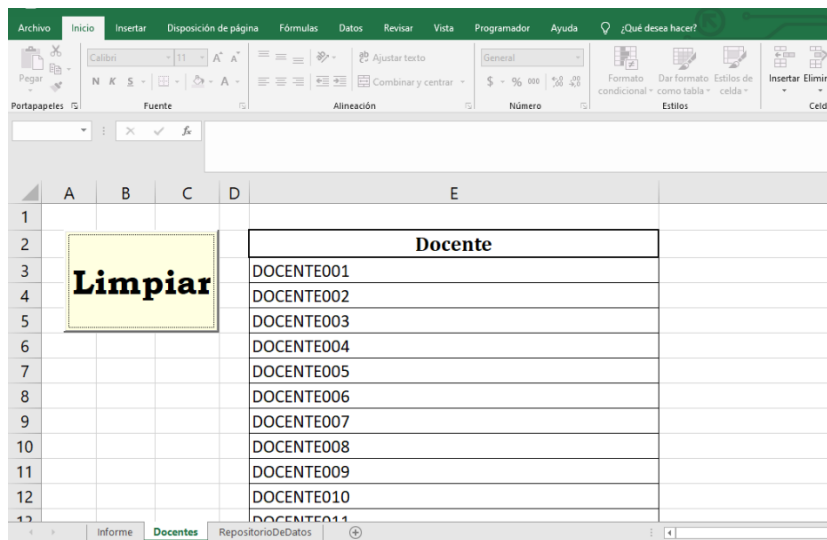


Figura 6: Menú de Botones Hoja Docentes.

En la figura 7 se muestra el menú con los botones que serán utilizados en la hoja donde se visualizarán los informes generados, los pseudocódigos aplicados fueron **limpiar**, **formato** y **promedio**, están descritos en la metodología en la etapa 2.

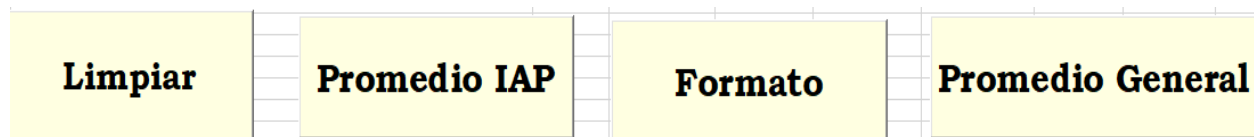


Figura 7: Menú de Botones Hoja Informe.

A continuación, se describe cada botón que se encuentra en la hoja “**Repositorio de datos**”.

RESTABLECER REPOSITORIO:

Se encarga de restaurar la hoja, eliminando cualquier operación que se realizó mediante alguno de los otros botones, ya sean filtros o selecciones, el pseudocódigo que se aplicó fue **restablecer repositorio**, el cual está descrito en la metodología en la etapa 2. Véase figura 8.



Figura 8: Botón para restablecer la Hoja Repositorio de Datos.

ORDENAR ALFABÉTICAMENTE POR DOCENTE:

Se encarga de ordenar todos los datos de la hoja con relación a la columna “Docente”, en orden alfabético de A hasta Z, el pseudocódigo que se aplicó fue **ordenar alfabéticamente por docente**, el cual está descrito en la metodología en la etapa 2. Véase figura 9.

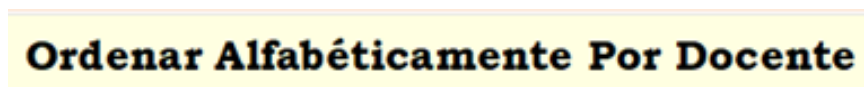


Figura 9: Botón para Ordenar Alfabéticamente el Repositorio de Datos.

ACTUALIZAR LISTA DE DOCENTES:

Se encarga de actualizar los datos de la hoja llamada Docentes copiando los datos de la columna "Docente" de la hoja llamada **Repositorio de Datos**, el pseudocódigo que se aplicó fue **actualizar lista de docentes**, el cual está descrito en la metodología en la etapa 2. Véase figura 10.

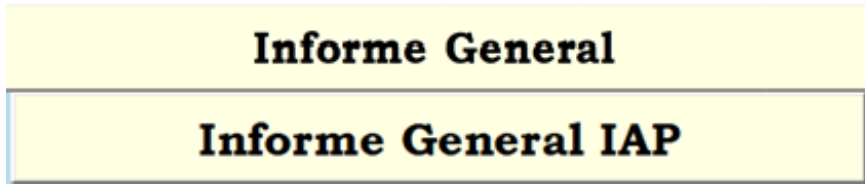


Actualizar Lista De Docentes

Figura 10: Botón Actualizar la Lista de Docentes.

INFORME GENERAL:

Se encarga de generar un informe general de todos los docentes separando cada docente en una tabla. Véase figura 11



Informe General

Informe General IAP

Figura 11: Botones para generar Informe General.

INFORME POR DOCENTE:

Se encarga de generar un informe de un solo docente en específico. Véase figura 12.



Informe Por Docente

Informe IAP Por Docente

Figura 12: Botones para generar Informe por Docente.

INFORME POR ASIGNATURA:

Se encarga de generar un informe de una sola asignatura en específico. Véase figura 13

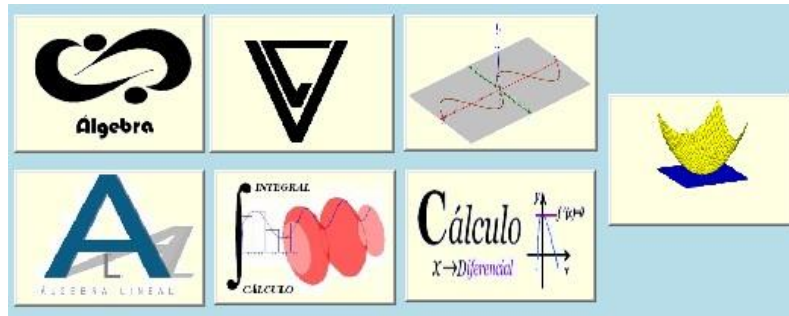


Figura 13: Botones para generar informes por Asignatura.

Para los botones informe general, informe por docentes y asignatura, tanto para capacitación e IAP se aplicó el mismo pseudocódigo **generación de informes por materia o docente** y **generación de informes IAP por materia o docente** respectivamente, están descritos en la metodología en la etapa 2.

Resultados

Se organizar los datos por docente de asignatura de Álgebra y se integraron los datos de las otras asignaturas de la Coordinación de Matemáticas.

Se lograron generar los reportes que se deseaban en los diferentes casos, informe general, por materia y docente, tanto de capacitación como de IAP. También se obtuvieron los promedios de cada profesor y dar formato a cada uno de los reportes.

Por esta razón, la sección de Álgebra tiene la información a la mano en el momento que se requiera.

La información de cada docente se puede añadir a su expediente y se pueden observar sus áreas de oportunidad, así como se puede dar el seguimiento, tal como se muestra en los informes que se generaron, véase en la figura 14.

Además, también se puede contar con un informe general de todos los docentes el cual podemos ver en la figura 15.

En la tabla 2, se muestra la matriz de pruebas que se realizaron para probar el sistema y la interacción de sus diferentes módulos para la generación de informes, el cálculo de promedios y la aplicación de formato.

Por lo anterior, la información del personal docente de la Coordinación de Matemáticas, en particular de la asignatura de Álgebra se puede consultar en el momento que se requiera, así como añadir nueva información y procesarla.

Docente	Categoría	Antigüedad (Semestres)	Semestres	Grupo	Conocimientos	Habilidad	Puntualidad	Asistencia	% Aprobación	% Deserción	Asignatura	Capacitación	# de rectificaciones	# Revisiones de alumnos	Opinión	
DOCENTE001	SV	SV	2013-1	1113	88	76.73	100	100	59.18	SV	A	SV	SV	SV	SV	
	SV	SV	2014-1	1143	90	88.49	100	96.88	66	SV	A	SV	SV	SV	SV	
	SV	SV	2014-1	1132	95	86.92	100	100	60.32	SV	AL	SV	SV	SV	SV	
	SV	SV	2014-2	7	90	88.49	100	100	70.37	SV	AL	SV	SV	SV	SV	
	SV	SV	2015-1	1130	97	89.8	92	SV	83.3	SV	AL	SV	SV	SV	SV	
	SV	SV	2015-1	1138	93	89.8	100	SV	78.1	SV	AL	SV	SV	SV	SV	
	SV	SV	2015-1	1152	93	85.6	100	SV	87	SV	AL	SV	SV	SV	SV	
	SV	SV	2015-2	19	95	89.8	90	SV	75.9	SV	AL	SV	SV	SV	SV	
	SV	SV	2016-1	1135	91	82.48	100	100	80.8	SV	AL	SV	SV	SV	SV	
	SV	SV	2016-1	1140	91	82.73	100	100	80	SV	AL	SV	SV	SV	SV	
	SV	SV	2017-1	1135	99	92.68	86	100	77.8	SV	AL	SV	SV	SV	SV	
	SV	SV	2018-1	1138	99	94	100	96.97	94.3	SV	A	SV	SV	SV	SV	
	SV	SV	2020-1	37	99.05	92.74	99	SV	SV	SV	A	SV	SV	SV	SV	
	PROMEDIO					93.85	87.71231	97.461538	99.23125	76.08917	SV					

Semestres	Docente	Grupo	Conocimien	Habilidad	Puntualidad	Calificación	Orden	Asistencia	Aprobados	%	5	0.05	NP	%NP	
2013-1	DOCENTE001	1113	88	76.73	100	79	41	100	23	59.18	SV	SV	20	40.82	
2014-1		1143	90	88.49	100	90	21	96.88	33	66	SV	SV	17	34	
2014-1		1132	95	86.92	100	89	26	100	38	60.32	SV	SV	25	39.68	
2014-2		7	90	88.49	100	89	12	100	38	70.37	1	1.85	15	27.78	
2015-1		1130	97	89.8	92	91	19	SV	35	83.3	SV	SV	7	16.7	
2015-1		1138	93	89.8	100	91	19	SV	50	78.1	SV	SV	14	21.9	
2015-1		1152	93	85.6	100	86	30	SV	47	87	SV	SV	7	13	
2015-2		19	95	89.8	90	90	43	SV	22	75.9	SV	SV	7	24.1	
2016-1		1135	91	82.48	100	87	30	100	42	80.8	SV	SV	10	19.2	
2016-1		1140	91	82.73	100	87	30	100	36	80	SV	SV	9	20	
2017-1		1135	99	92.68	86	94	10	100	35	77.8	SV	SV	10	22.2	
2018-1		1138	99	94	100	96	9	96.97	50	94.3	SV	SV	3	5.7	
2020-1		37	99.05	92.74	99	95.86	15	SV	SV	SV	SV	SV	SV	SV	
PROMEDIO			93.85	87.71231	97.46153846	89.60461538		99.23125	37.91667	76.08917	1	1.85	12	23.75666667	

Figura 14: Informe Por Docente.

Docente	Categoría	Antigüedad (Semestres)	Semestres	Grupo	Conocimientos	Habilidad	Puntualidad	Asistencia	% Aprobación	% Deserción	Asignatura	Capacitación	# de rectificaciones	# Revisiones de alumnos	Opinión
DOCENTE001	SV	SV	2013-1	1113	88	76.73	100	100	59.18	SV	A	SV	SV	SV	SV
	SV	SV	2014-1	1143	90	88.49	100	96.88	66	SV	A	SV	SV	SV	SV
	SV	SV	2014-1	1132	95	86.32	100	100	60.32	SV	AL	SV	SV	SV	SV
	SV	SV	2014-2	7	90	88.49	100	100	70.37	SV	AL	SV	SV	SV	SV
	SV	SV	2015-1	1130	97	89.8	92	SV	83.3	SV	AL	SV	SV	SV	SV
	SV	SV	2015-1	1138	93	89.8	100	SV	78.1	SV	AL	SV	SV	SV	SV
	SV	SV	2015-1	1152	93	85.6	100	SV	87	SV	AL	SV	SV	SV	SV
	SV	SV	2015-2	19	95	89.8	90	SV	75.9	SV	AL	SV	SV	SV	SV
	SV	SV	2016-1	1135	91	82.48	100	100	80.8	SV	AL	SV	SV	SV	SV
	SV	SV	2016-1	1140	91	82.73	100	100	80	SV	AL	SV	SV	SV	SV
	SV	SV	2017-1	1135	99	92.68	86	100	77.8	SV	AL	SV	SV	SV	SV
	SV	SV	2018-1	1138	99	94	100	96.97	94.3	SV	A	SV	SV	SV	SV
	SV	SV	2020-1	37	99.05	92.74	99	SV	SV	SV	A	SV	SV	SV	SV

PROMEDIO	93.85	87.71231	97.461538	99.23125	76.08917	SV
-----------------	--------------	-----------------	------------------	-----------------	-----------------	-----------

Docente	Categoría	Antigüedad (Semestres)	Semestres	Grupo	Conocimientos	Habilidad	Puntualidad	Asistencia	% Aprobación	% Deserción	Asignatura	Capacitación	# de rectificaciones	# Revisiones de alumnos	Opinión
DOCENTE002	SV	SV	2014-1	1109	57	65.46	92	100	64.71	SV	A	SV	SV	SV	SV
	SV	SV	2015-1	1123	83	73.84	92	SV	59.6	SV	A	SV	SV	SV	SV
	SV	SV	2016-1	1120	81	73.85	75	96.67	70	SV	A	SV	SV	SV	SV
	SV	SV	2017-1	1109	85	84.05	82	100	65.9	SV	A	SV	SV	SV	SV
	SV	SV	2017-2	4	93	92.68	100	100	63.3	SV	A	SV	SV	SV	SV
	SV	SV	2018-1	1108	92	86.68	100	100	34	SV	A	SV	SV	SV	SV
	SV	SV	2018-2	10	89	84.05	92	100	26.6	SV	A	SV	SV	SV	SV
	SV	SV	2019-1	1119	77	69.41	83.33333333	100	64.2	SV	A	SV	SV	SV	SV
	SV	SV	2019-2	10	93.95	92.83	93	100	27.7	SV	A	SV	SV	SV	SV
	SV	SV	2020-1	29	90	90.4	94	SV	SV	SV	A	SV	SV	SV	SV
	SV	SV	2020-1	19	87.66	84.83	93	SV	SV	SV	A	SV	SV	SV	SV

PROMEDIO	84.41909091	81.64364	90.575758	99.58375	52.87889	SV
-----------------	--------------------	-----------------	------------------	-----------------	-----------------	-----------

Semestres	Docente	Grupo	Conocimien	Habilidad	Puntualidad	Calificación	Orden	Asistencia	Aprobados	%	5	0.05	NP	%NP
2013-1	DOCENTE001	1113	88	76.73	100	79	41	100	23	59.18	SV	SV	20	40.82
2014-1		1143	90	88.49	100	90	21	96.88	33	66	SV	SV	17	34
2014-1		1132	95	86.32	100	89	26	100	38	60.32	SV	SV	25	39.68
2014-2		7	90	88.49	100	89	12	100	38	70.37	1	1.85	15	27.78
2015-1		1130	97	89.8	92	91	19	SV	35	83.3	SV	SV	7	16.7
2015-1		1138	93	89.8	100	91	19	SV	50	78.1	SV	SV	14	21.9
2015-1		1152	93	85.6	100	86	30	SV	47	87	SV	SV	7	13
2015-2		19	95	89.8	90	90	43	SV	22	75.9	SV	SV	7	24.1
2016-1		1135	91	82.48	100	87	30	100	42	80.8	SV	SV	10	19.2
2016-1		1140	91	82.73	100	87	30	100	36	80	SV	SV	9	20
2017-1		1135	99	92.68	86	94	10	100	35	77.8	SV	SV	10	22.2
2018-1		1138	99	94	100	96	9	96.97	50	94.3	SV	SV	3	5.7
2020-1		37	99.05	92.74	99	95.86	15	SV	SV	SV	SV	SV	SV	SV

PROMEDIO	93.85	87.71231	97.46153846	89.60461538	99.23125	37.91667	76.08917	1	1.85	12	23.75666667
-----------------	--------------	-----------------	--------------------	--------------------	-----------------	-----------------	-----------------	----------	-------------	-----------	--------------------

Semestres	Docente	Grupo	Conocimien	Habilidad	Puntualidad	Calificación	Orden	Asistencia	Aprobados	%	5	0.05	NP	%NP
2014-1	DOCENTE002	1109	57	65.46	92	69	50	100	33	64.71	12	23.53	6	11.76
2015-1		1123	83	73.84	92	77	45	SV	31	59.6	17	32.7	4	7.7
2016-1		1120	81	73.85	75	74	43	96.67	35	70	8	16	7	14
2017-1		1109	85	84.05	82	87	24	100	29	65.9	9	20.5	6	13.6
2017-2		4	93	92.68	100	93	7	100	19	63.3	4	13.3	7	23.3
2018-1		1108	92	86.68	100	89	28	100	16	34	31	66	SV	SV
2018-2		10	89	84.05	92	84	13	100	13	26.6	27	55.1	9	18.4
2019-1		1119	77	69.41	83.33333333	72	51	100	34	64.2	15	28.3	4	7.5
2019-2		10	93.95	92.83	93	93.17	9	100	13	27.7	17	36.2	17	36.2
2020-1		29	90	90.4	94	90.41	33	SV	SV	SV	SV	SV	SV	SV
2020-1		19	87.66	84.83	93	86.14	42	SV	SV	SV	SV	SV	SV	SV

PROMEDIO	84.419091	81.64364	90.57575758	83.15636364	99.58375	24.77778	52.87889	15.5556	32.40333	7.5	16.5575
-----------------	------------------	-----------------	--------------------	--------------------	-----------------	-----------------	-----------------	----------------	-----------------	------------	----------------

Figura 15: Informe General

Tabla 2.
Matriz de pruebas[16].

Id	Caso de Prueba	Descripción	Fecha	Funcionalidad / Característica	Datos / Acciones de Entrada	Resultado Esperado	Procedimientos especiales requeridos	Dependencias con otros casos de Prueba	Prueba exitosa sí/no
1	Ordenar alfabéticamente los datos	Presionar el botón ordenar alfabéticamente por docente para organizar lo datos.	23/01/21	Ordenar datos	Hoja repositorio de datos. Presionar el botón ordenar alfabéticamente por docente.	Ordenar los datos de la hoja de repositorio de datos	-	-	Sí
2	Generación de Informe general de capacitación	Presionar el botón Informe general en el menú capacitación para generar un informe de capacitación de todos los docentes.	23/01/21	Generación de informe	Hoja repositorio de datos. Presionar el botón Informe general en el menú capacitación.	Generar el informe deseado	Haber ordenado la hoja repositorio de datos.	1	Sí
3	Generación de Informe general IAP	Presionar el botón Informe general en el menú IAP para generar un informe tipo IAP de todos los docentes.	23/01/21	Generación de informe	Hoja repositorio de datos. Presionar el botón Informe general en el menú IAP	Generar el informe deseado	Haber ordenado la hoja repositorio de datos.	1	sí
4	Generación de Informe por materia	Presionar el botón con el logo de alguna de las asignaturas para generar un informe completo de capacitación o IAP de los docentes de la asignatura.	23/01/21	Generación de informe	Hoja repositorio de datos. Presionar el botón con el loga de alguna de las asignaturas en el menú capacitación o IAP	Generar el informe deseado	Haber ordenado la hoja repositorio de datos.	1	Sí

Id	Caso de Prueba	Descripción	Fecha	Funcionalidad / Característica	Datos / Acciones de Entrada	Resultado Esperado	Procedimientos especiales requeridos	Dependencias con otros casos de Prueba	Prueba exitosa sí/no
5	Generación de Informe por docente	Filtrar el docente que se desea y presionar el botón Informe docente para generar un informe por alguno de los docentes.	23/01/21	Generación de informe	Hoja repositorio de datos. Presionar el botón informe por docente en cualquiera de los dos menús.	Generar el informe deseado	Haber ordenado la hoja repositorio de datos. Haber filtrado el nombre del docente.	1	Sí
6	Dar formato a los informes	Presionar el botón formato para dar formato a los informes	23/01/21	Dar formato	Hoja Informe. Presionar el botón formato	Cada informe debe mostrar solo una vez el nombre	-	2 o 3 o 4 o 5	Sí
7	Cálculo de promedio	Presionar el botón promedio para calcular el promedio y darle formato por cada docente.	23/01/21	Cálculo de promedio y dar formato	Hoja Informe. Presionar el botón promedio	Cada informe debe presentar su promedio y el formato de nombre una sola vez.	Haber generado un informe y no darle formato.	2 o 3 o 4 o 5	Sí

Conclusiones y recomendaciones

En una organización que aprende se requiere la transformación de ella misma y su supervivencia en el futuro por lo que se requiere que los docentes se comprometan más con la visión, misión, clima y cultura organizacional. Una organización que aprende y colabora se necesita que se autoevalúe constantemente en todos los ámbitos, así como cada miembro que colabora en la organización con la finalidad de que la Facultad de Ingeniería siga siendo líder en el ramo de Ingeniería a nivel internacional.

El programa que se ha desarrollado permitirá dar el seguimiento de cada docente de la Coordinación de Matemáticas que se encuentra dentro de la organización que aprende la Facultad de Ingeniería. El docente es fundamental dentro de la organización ya que es el mediador que acompaña al estudiante a asimilar y acomodar los nuevos conocimientos, habilidades, valores, aptitudes, actitudes y que involucre a buscar más de los contenidos que estudia y que pueda reflexionar, ser crítico, que pueda interactuar en equipo y sobre todo que vincule lo que está aprendiendo con la realidad. Además, que le enseñe al estudiante a autoevaluarse, entre otras.

Así mismo, cada Sección de la Coordinación de Matemáticas puede evaluar a su planta docente y así tomar decisiones para mejorar como equipo. Además, de identificar las fortalezas y áreas de oportunidad de cada uno de los docentes, y así poderlos apoyar en que cursos de actualización o capacitación requieren.

Por lo anterior, se realizó un programa para manejar la información sensible por personal autorizado de cada Sección de la Coordinación de Matemáticas la cual pertenece a una organización que aprende

Se buscó que el programa fuera de fácil uso por los integrantes de la Coordinación de

Matemáticas, ya que se requiere tener los conocimientos básicos de computación y se puede utilizar en cualquier computadora.

Además, el programa desarrollado será de gran utilidad ya que se pueden realizar de manera automática y sencilla procesos que anteriormente se realizaban en papel por los funcionarios de la Coordinación de Matemáticas

Mediante este trabajo, se propone que la Coordinación de Matemáticas pueda más adelante crear un perfil profesiográfico del docente y se puedan proponer también cursos de capacitación para los docentes.

Se recomienda que el programa que se desarrolló se actualice más adelante al lenguaje R, el cual nos brinda las herramientas necesarias para hacer diferentes tipos de consulta, además de que es más eficiente y reduce los tiempos de procesamiento, también se sugiere que los usuarios se capaciten en el uso del nuevo lenguaje y las herramientas, para que el uso del sistema sea el más adecuado y óptimo.

Bibliografía

- [1] Abreu León, J. L., Benítez Pérez, H., Bracho Carpizo, F., Bracho Carpizo, J., Canabal Cáceres, S. G., Contreras Espinosa, J. J., . . . Zubieta García, J. (2014). *Consideraciones para la mejora de la educación matemática en la UNAM. SU- MEN*. Recuperado desde <https://www.ses.unam.mx/integrantes/uploadfile/jzubieta/>. (Accesado el 04.12.2019)
- [2] Capace Pérez, L. E. (2015). *Investigaciones en educación matemática. Aportes desde una unidad de investigación. La enseñanza de la matemática en ingeniería*. [En línea]. Recuperado desde <http://funes.uniandes.edu.co/8359/>. (Accesado el 04.12.2019)
- [3] Capote León, G. E., Rizo Rabelo, N. & Bravo López, G. (2016). *La formación de ingenieros en la actualidad. Una explicación necesaria*. [seriada en línea]. Revista Universidad y Sociedad. Recuperado desde <http://dcb.ingenieria.unam.mx/index.php/objetivos/>. (Accesado el 04.12.2019)
- [4] Crespí Jaume, M. d. I. S. (2004). *La Evaluación del Desempeño Docente: un espacio abierto para el desarrollo profesional del educador*. [En línea]. Revista Digital de Investigación y Nuevas Tecnologías. Recuperado desde <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/93525>. (Accesado el 04.12.2019)
- [5] Delgado Medina, A. G. & Laguna Quintin S. (2019). Relación entre la cultura organizacional y motivación del logro en una muestra de trabajadores mexicanos. Tesis. Facultad de Psicología, UNAM. <http://132.248.9.195/ptd2019/enero/0784614/Index.html> (Accesado el 13.03.2020)
- [6] Miranda, M. A. A. (2011). *Desarrollo de competencias en el proceso de instrucción*. segunda edición. Trillas.
- [7] Misión y Visión. (1999-2019). Recuperado desde https://www.ingenieria.unam.mx/nuestra_facultad/mision_vision.php. (Accesado el 04.12.2019)

- [8] Misión y Visión. (2019). Recuperado desde <http://dcb.ingenieria.unam.mx/index.php/mision-vision/>. (Accesado el 04.12.2019)
- [9] Objetivos. (2019). Recuperado desde <http://dcb.ingenieria.unam.mx/index.php/objetivos/>. (Accesado el 04.12.2019)
- [10] Ogalde, I. (2008). *Nuevas Tecnologías y Educación: Diseño, Desarrollo, Uso y Evaluación de Materiales Didácticos*. primera edición. Trillas.
- [11] Organigrama. (1999-2019). Recuperado desde http://www.ingenieria.unam.mx/nuestra_facultad/organigrama.php. (Accesado el 04.12.2019)
- [12] OrganigramaDCB. (2019). Recuperado desde <http://dcb.ingenieria.unam.mx/wp-content/uploads/Documentos/OrganigramaDCB.pdf>. (Accesado el 04.12.2019)
- [13] Pacheco Cámara, M. L. d. C., Ibarra Bocardo, I., Iñiguez Galindo, M. E., Lee García, H. & Sánchez, C. V. (2018). *La evaluación del desempeño docente en la educación superior*. Revista Digital Universitaria (RDU). Recuperado desde <http://doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2018.v19n6.a2>. (Accesado el 04.12.2019)
- [14] Perez-Gómez, A. (2017). *50 años de División de Ciencias Básicas*. [En Línea]. Facultad de Ingeniería, UNAM. Recuperado desde https://www.comunicacionfi.unam.mx/mostrar_noticia.php?id_noticia=946. (Accesado el 04.12.2019)
- [15] *Plan de Desarrollo*. (2019). [En Línea]. Facultad de Ingeniería, UNAM. Recuperado desde <https://www.ingenieria.unam.mx/planeacion/eg/>. (Accesado el 04.12.2019)
- [16] PMOinformatica (2014). Plantilla de casos de prueba. Recuperado desde <http://www.pmoinformatica.com/2014/06/plantilla-de-casos-de-prueba.html>. (Accesado el 25.01.2021)
- [17] Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería de Software: Un enfoque práctico*. séptima edición. PEARSON EDUCACIÓN.
- [18] Programa De Estudio. (2016). Recuperado desde <http://dcb.fi-c.unam.mx/CoordinacionesAcademicas/Matematicas/Algebra/>. (Accesado el 04.12.2019)
- [19] Sommerville, I. (2011). *Ingeniería de Software*. séptima edición. PEARSON EDUCACIÓN.

- [20] UNESCO (2017). E2030: *Educación y habilidades para el siglo XXI*. Reunión Regional de Ministros de Educación de América Latina y el Caribe, Buenos Aires, Argentina, 24 y 25 de enero 2017. <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/Informe-Reunion-Buenos-Aires-2017-E2030-ALC-ESP.pdf> (Accesado el 26.03.2020)
- [21] Zaldívar Zamorategui, O. (2001). *LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS PARA INGENIEROS. Valoración de la situación actual de la enseñanza de las matemáticas*. Facultad de Ingeniería, División de Ciencias Básicas. Recuperado desde <http://dcb.fi-c.unam.mx/Eventos/ForoMatematicas1/foro.htm>. (Accesado el 04.12.2019)