



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**Diseño y Desarrollo de Software para la automatización  
de los procesos académicos y administrativos de la  
División de Estudios de Posgrado de la Facultad de  
Medicina, en el área de Educación Continua.**

**REPORTE DE SERVICIO SOCIAL**

**Que para obtener el Título de:**

**Licenciada en Ciencias de la Computación**

**P R E S E N T A :**

**Nancy Matías Hernández**



**TUTOR:  
M. en I. David Velázquez Portilla**

**Ciudad de México, 2019**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

1. Datos del alumno

Matías

Hernández

Nancy

5548513122

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ciencias

Ciencias de la Computación

309241449

2. Datos del tutor

M. en I.

David

Velázquez

Portilla

3. Datos del sinodal 1

Dra.

Hanna Jadwiga

Oktaba

4. Datos del sinodal 2

M. en I.

Gerardo

Avilés

Rosas

5. Datos del sinodal 3

M. en I.A.

Erick Orlando

Matla

Cruz

6. Datos del sinodal 4

Act.

Germán Ernesto

Zapata

Ledesma

7. Datos del trabajo escrito

Diseño y Desarrollo de Software para la automatización de los procesos académicos y administrativos de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Medicina, en el área de Educación Continua.

70 p.

2019

# Agradecimientos

Al término de este trabajo que representa la conclusión de una etapa en mi vida y a la vez el inicio de otra, quiero agradecer primeramente a Jehová Dios por permitirme cumplir este sueño, por darme perseverancia, aguante y sabiduría, las cuales me permitieron concluir mis estudios profesionales y así alcanzar una de mis metas. Porque *“toda dadiva buena y don perfecto es de arriba”*.

Quiero agradecer también a mis padres Leticia Hernández y Mario Matías por todo el apoyo que me han brindado a lo largo de mi vida, por todos los esfuerzos que han realizado para que yo pueda concluir mis estudios y sobre todo por inculcar en mí valores y principios que me han forjado como la persona que soy el día de hoy. Les agradezco por guiarme con cariño y motivarme para alcanzar mis metas sin importar cuan difíciles sean, porque siempre han creído en mí.

A mi hermano Mario Matías por siempre tener las palabras adecuadas para mí, por impulsarme a dar lo mejor siempre, por creer en mí, por su cariño y sus bromas locas que en mis momentos más difíciles me ayudaban a sacar el estrés y distraerme para después continuar.

A mis abuelitos María Luisa y Raúl Ocegueda por su inmenso apoyo, cariño y cuidados, sin ellos no hubiera sido posible este logro.

A mi tía Laura Hernández, a mi tío Rafael Hernández y en general a toda mi familia por sus infinitas palabras de ánimo, por siempre creer en mí y por aguantar tantas reuniones familiares en las que estuve pegada a una computadora.

A mi asesor, David Velázquez quien me brindó su apoyo y confianza durante mi estancia en la DEP-FM y durante la realización de este trabajo. Porque siempre estuvo pendiente de mi progreso académico, por todos sus consejos y experiencia de vida que compartió conmigo los cuales me ayudaron a mejorar, a crecer en sentido laboral y a poder culminar este trabajo.

A cada uno de mis sinodales quienes estuvieron en la mejor disposición de revisar mi trabajo aportando comentarios que ayudaron a pulirlo y convertirlo en algo mejor.

A todos y cada uno de los profesores que tuve durante la carrera, ya que cada uno de ellos me brindó sus conocimientos y consejos, los cuales me permitieron llegar hasta aquí y alcanzar mi sueño de ser una profesionista.

Gracias también a mi mejor amiga Ilse Orozco por motivarme a no rendirme en el camino a esta meta, por ser un ejemplo de esfuerzo para mí, por sus consejos, su apoyo y sobre todo su confianza.

A mi mejor amigo Erick Cuevas por estar conmigo en los momentos buenos y en los difíciles de este proceso y por no permitir que me diera por vencida, porque siempre supo ayudarme a superar los obstáculos que se presentaban y me motivaba a seguir esforzándome.

A mi compañera, colega y amiga Anahí Quiroz porque desde el primer día que nos conocimos se convirtió en un apoyo y lo siguió siendo a lo largo de la carrera y durante el desarrollo de este trabajo. Compartimos desvelos, frustraciones, logros, aprendizajes y ahora vemos el fruto de todo nuestro esfuerzo. Le agradezco que compartiera conmigo sus conocimientos, que me motivara a no darme por vencida y que me levantara cada vez que me tropezaba.

A mis compañeros y amigos con los que compartí mi estancia en la Facultad por su apoyo, sus consejos, sus enseñanzas.

A la Facultad de Ciencias y a la UNAM que fueron mi casa y me permitieron crecer como persona, me forjaron como profesionista y me brindaron todos los conocimientos académicos que me permiten el día de hoy ser una Licenciada en Ciencias de la Computación.

*“Apunta a la luna. Si fallas, podrías dar a una estrella”  
William Clement Stone*

# Índice general

1. Introducción.....	1
2. Metodología del Trabajo .....	3
3. Planteamiento del Problema .....	6
4. Propuesta de Solución.....	10
4.1 Análisis de Requerimientos .....	11
4.1.1 Profesores .....	14
4.1.2 Alumnos .....	15
4.1.3 Personal Operativo de la SEC.....	15
4.1.4 Historias de usuario adaptadas.....	16
4.2 Diseño .....	18
4.3 Desarrollo.....	23
4.4 Implementación .....	29
4.4.1 Registro de Instructores .....	30
4.4.2 Registro de Alumnos.....	33
4.4.4 Proceso de Aprobación de Cursos .....	39
4.4.5 Comunicación.....	43
4.4.6 Editar Mi Cuenta .....	44
4.4.8 Mi Trayectoria .....	46
4.4.9 Mi Experiencia .....	47
5. Pruebas y Resultados .....	49
6. Conclusiones .....	57
Bibliografía.....	59
Glosario .....	60
Anexo A: Entrega de Formatos y Documentación.....	65
A.1. Entrega de Formatos para el Registro a Actividades Académicas de Educación Continua .....	65

A.2. Entrega de Formatos modificados para el Registro de Actividades de Educación	
Continúa .....	66
A.3. Entrega de Documentación del Sistema. ....	67
Índice de Figuras del Documento .....	68
Índice de Figuras del Glosario.....	70
Índice de Figuras del Anexo.....	70

# 1. Introducción



**Figura 1:** Fotografía de la Unidad de Posgrado (Nancy Matías, 2018)

La División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Medicina (DEP-FM) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), *“brinda el mayor número de especializaciones del país, cuenta con 78 especializaciones médicas, de las cuales 24 son de entrada directa a través del ENARM<sup>1</sup>, las 54 restantes son de entrada indirecta y requieren de estudios previos de especialización. Algunos de estos programas son exclusivos de la UNAM y se imparten en las mejores instituciones de salud del país, pues cuenta con 106 sedes académicas donde se imparten 601 cursos de especialización.”*<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Examen Nacional de Aspirantes a Residencias Médicas

<sup>2</sup> <http://www.fmposgrado.unam.mx/informacion/quien.html>

Como parte de la DEP-FM está la Subdivisión de Educación Continua (SEC), la cual ofrece actividades de actualización y capacitación para el desarrollo profesional. Algunas de las actividades que esta Subdivisión ofrece pueden cursarse en la modalidad a distancia ya que se cuenta con una sólida infraestructura de cómputo y telecomunicaciones.

También ofrece cursos de educación para la salud para las personas que no son profesionales; los cuales son impartidos por especialistas de gran experiencia y calidad académica. *Estos cursos se imparten como parte del compromiso social de la UNAM de promover actividades de extensión universitaria que contribuyen a mejorar el conocimiento y la calidad de vida de los mexicanos.*<sup>3</sup>

Con el paso de los años, la SEC ha ido creciendo en forma importante, esto debido a que han aumentado su oferta de cursos, lo cual brinda una mayor oportunidad laboral para los profesores y a su vez, se tiene un mayor número de personas y alumnos interesados en tomar alguno de sus cursos. Debido a este gran aumento que ha experimentado, la SEC se vio en la necesidad de implementar un sistema que optimizara algunos de sus procesos actuales y que pudiera cubrir sus crecientes necesidades.

El presente trabajo muestra el proceso llevado a cabo para la implementación del sistema solicitado por la SEC, el cual se unirá como un módulo a un sistema ya existente en la DEP-FM llamado Sistemas de Información de la División de Estudios de Posgrado (SIDEPE).

---

<sup>3</sup> <http://www.fmposgrado.unam.mx/prestashop/index.php>

## 2. Metodología del Trabajo

Para el desarrollo de este módulo, se siguió una metodología balanceada, en la cual se mezclaron “*procesos definidos con prácticas ágiles*”. Esto con el objetivo de tener un balance entre una buena estructura de desarrollo y eficiencia en el mismo. Los casos de uso fueron una pieza fundamental del desarrollo ya que nos permitieron visualizar la relación entre los diferentes actores y la funcionalidad requerida del módulo. Más adelante se mostrará el diagrama general de casos de uso que se utilizó durante este proyecto.

El proceso inicia con el levantamiento de requerimientos, el cual consistió de un diálogo entre el personal operativo de la SEC y el personal del área de TI<sup>4</sup> de la DEP-FM en la cual se explicaron las necesidades de la Subdivisión y las ideas que tenían para solucionar su problema, a lo cual la Coordinación de Cómputo e Informática (CCI) propuso una solución a través del modelado las ideas de la Subdivisión a fin de llegar a un sistema realista y eficiente. Una vez que se sentaron las bases del proyecto, se nos entregaron conjunto de formatos que se utilizaban para realizar sus procesos de inscripción, solicitudes, constancias, pagarés, etc. En el *Anexo A* se evidencia la entrega de los formatos.

Cabe mencionar que este trabajo únicamente cubrirá el sistema desde el lado educativo, la parte administrativa es la que se propone como una mejora a futuro para el mismo sistema.

Lo primero que debió realizarse, antes de iniciar con el desarrollo del sistema, fue actualizar el diagrama existente de la base de datos del sistema actual, esto con el objetivo de visualizar la mejor forma de organizar la información correspondiente a la SEC.

Se añadieron nuevas tablas a la base de datos para almacenar y recuperar la información necesaria para el nuevo módulo a desarrollar. No sólo fue necesario crear nuevas tablas, también fue necesario modificar algunas de las ya existentes añadiendo restricciones y/o atributos. Una vez que se tuvo el diagrama terminado, se llevó esa estructura al Sistema Manejador de Bases de Datos, en este caso PostgreSQL, creando lo scripts necesarios.

---

<sup>4</sup> Tecnologías de la Información.

En la Sección relacionada con el Diseño de este proyecto se muestra la parte del Diagrama Relacional de la base de datos correspondiente a la SEC.

Con la base de datos actualizada, se pudo comenzar con el desarrollo del nuevo módulo, para lo cual me entregaron una copia del sistema existente, llamado SIDEPE, que será al que se integrara el nuevo módulo. Esto con el objetivo de que pudiera conocer la estructura, diseño y organización del sistema, bibliotecas y complementos que se utilizan y seguir esa misma línea en el proceso de desarrollo. Aunque dicho sistema no contaba con documentación alguna, su estructura y las buenas prácticas de programación utilizadas (como la correcta asignación de los nombres a las variables, métodos y archivos) facilitaba la comprensión del código. En principio, el análisis del sistema actual para realizar la integración del nuevo módulo no fue complicada puesto que todo el nuevo módulo iba a estar en una nueva sección, por lo que no iba a afectar al funcionamiento general del sistema. Sin embargo, debido a los cambios que sufrieron algunas de las secciones de este módulo durante su desarrollo el análisis de integración inicial cambió. Lo que volvió más complicada la integración del nuevo módulo fueron los permisos de usuario ya que cada sección debía considerar diferentes permisos y en algunos casos, en la misma sección debían mostrarse diferentes cosas dependiendo sus permisos.

A continuación se muestra un flujo del proceso que se llevó a cabo para el desarrollo de este módulo considerando las 5 Fases de Desarrollo de Software:

- Requerimientos
- Diseño
- Construcción
- Integración
- Pruebas

PROCESO DE DESARROLLO DEL SOFTWARE

Nancy | October 5, 2018

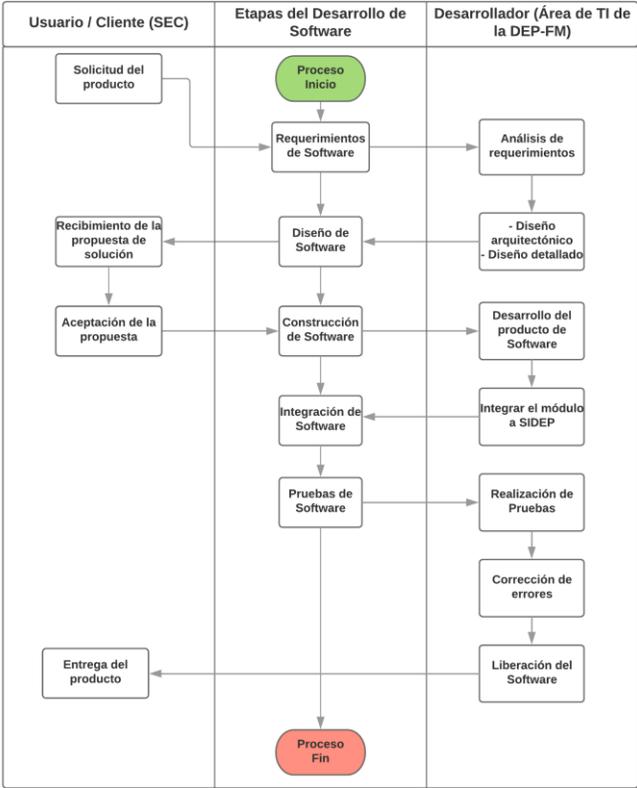


Figura 2: Flujo del proceso del desarrollo de Software

### 3. Planteamiento del Problema

Originalmente, la SEC realizaba todos sus trámites mediante el llenado de formatos en papel, es decir, solicitar la apertura de un curso, registrarse como profesor o alumno, inscribirse a un curso, solicitar constancias o reposiciones de las mismas; eran algunos de los tramites que se realizaban mediante llenar formatos, en su mayoría muy extensos, a mano o a máquina, entregarlos en cierta área y esperar a que cada uno tuviera su respectivo proceso de validación y aprobación. En algunos casos, los formatos pasan por más de un departamento ya que requieren la aprobación de un conjunto de personas y no de una sola persona en específico. Estos procesos hacían los trámites tediosos, tardados, extensos y hasta complicados.

Adicionalmente, se presentó otro problema, y es que la base de datos que utilizaba la Subdivisión estaba montada en *Access*, cuya herramienta no es un auténtico SMDB, por lo que lo almacenado en ella, en el sentido estricto de la definición, no puede ser considerado como una auténtica base de datos. Dicha base de datos consistía únicamente de un conjunto de tablas que almacenaban información pero no se tenía alguna forma de relacionar a una tabla con otra, no tenían llaves primarias, es decir, un atributo que fuera único para cada registro de la tabla por lo que había mucha inconsistencia en la información y mucha información duplicada. A continuación se muestran algunas imágenes de esta base de datos.

Id ac.	Folic	Nombre de la actividad	Profesor responsable	Organizador	Fecha inicio
191	191	Herramientas de Metodología de la Investigación Clínica	Dra. Diana Vilar-Compte	Subdivisión de Educación Continua	11-nov-09
192	192	Evaluación Gerontológica Integral	Dra. Laura Micaela Galván Hernández	Subdivisión de Educación Continua	12-oct-09
193	193	El Envejecimiento Normal y Patológico	Dr. Juan Ismael Parrilla Ortiz	Subdivisión de Educación Continua	17-ago-09
194	194	Hipertensión Arterial	Dr. Ernesto García Landeta	Subdivisión de Educación Continua	24-ago-09
195	195	Evaluación Gerontológica Integral	Dr. Nadiyaheli Orozco Campos	Subdivisión de Educación Continua	19-oct-09
196	196	Gerontología Clínica	Dr. Carlos Romero Aparicio	Subdivisión de Educación Continua	27-jul-09
197	197	Gerontología Clínica	Dr. Carlos Romero Aparicio	Subdivisión de Educación Continua	24-ago-09
198	198	Gerontología Clínica	Dr. Carlos Romero Aparicio	Subdivisión de Educación Continua	17-sep-09
199	199	Farmacología Gerontológica	Dr. Juan Humberto Medina Chávez	Subdivisión de Educación Continua	01-dic-09
200	200	Ultrasonido Gineco-Obstétrico	Dr. Jaime Morales Arce	Instituto Nacional de Perinatología	12-oct-09
201	201	Vigilancia Epidemiológica con uso de Epi-Info	Dr. Jesús Reynaga Obregón	Subdivisión de Educación Continua	19-oct-09
202	202	Urgencias Médicas en el Primer Nivel de Atención	Dr. Miguel Ángel Lerdo de Tejada	Subdivisión de Educación Continua	21-sep-09
203	203	Bioética del Adulto Mayor	Dr. José Manuel Vidal Gual	Laboratorio Médico del Chopo	
204	204	Introducción al Manejo de Residuos Biológicos Infecciosos	M. en C. Irma Cruz Gavilán García	Sanofi Aventis de México, S.A. DE C.V.	
205	205	Algunos factores que afectan la atención médica	Dr. Germán Enrique Fajardo Dolci	Secretaría de Salud del D.F.	
206	206	Odontogeriatría Médica	Dr. Alejandro Ernesto Quiroz Pavón	Secretaría de Salud del Distrito Federal	
207	207	Oncología Ginecológica	Dr. Germán Castelazo Rico	Secretaría de Salud del Distrito Federal Jurisdic	
208	208	Hematopatología Diagnóstica	Dr. Carmen Lome-Maldonado	Servicios de Salud del D.F.	
209	209	Investigación Educativa	Dra. Alicia Hamul Sutton	Sociedad Mexicana de Anestesiología en Ginec	
210	210	Desarrollo Gerencial de Calidad en Sistemas de Salud Hospital	Dr. Guillermo Fajardo Ortiz	Subdivisión de Educación Continua Facultad de	
211	210	Desarrollo Gerencial de Calidad en Sistemas de Salud Hospital	Nancy Matías Hernández	Subdivisión de Educación Contin	07-ago-09
*	Nuevo)	0			

Figura 3: Tabla Actividades Aprobadas

Profesor responsable
Dra. Patricia Clark Peralta
Dra. Patricia Montero Mora
Dra. Raquel Martha Paz Chávez Torres
Dra. Rebeca Dosal De La Rosa
Dra. Rosa María Wong Chew
Dra. Rosenda Isabel Peñalosa Espinosa
Dra. Sandra Loren Darling Chaparro
Dra. Sara Gloria Aguilar Navarro
Dra. Silvia Romero Maldonado
Lab. Silvia Lozano Cruz
Lic. en T.S. Cinthya Giovvana Andia Garvizu
Lic. Teresita del Niño Jesús Tinajero Fontán
M. en C. Ana Rosa Moreno Sánchez
M. en C. Patricia Escalante Galindo
M. en C. Silvia Artasánchez Franco
M. en C. Yolanda Medina Flores
M. en C. Yolanda Medina Flores
Mtra. María del Carmen Legaspi Torres
Mtra. Sandra Martínez López
Mtro. Gabino Sánchez Rosales
Q.B.P. María Berta De La Concepción Rugerio Y Vargas
Q.F.B. Roberto Vázquez Campuzano
*

Figura 4: Tabla Profesor responsable

The screenshot shows the Microsoft Access interface with the 'Organizador' table open. The table contains the following data:

Organizador
Hospital General "Dr. Manuel Gea González"
Hospital General de Pachuca
Hospital General de Pachuca, Secretaría de Salud del Estado de Hidalgo
Hospital Infantil de México "Federico Gómez"
Hospital Juárez de México
Hospital Materno Infantil Inguarán, Secretaría de Salud.
Hospital Pediátrico Peralvillo, Secretaría de Salud del D.F.
IMSS
Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos
Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado
Instituto Mexicano de Tanatología, A.C.
Instituto Nacional de Cancerología
Instituto Nacional de Pediatría.
<b>Instituto Nacional de Perinatología</b>
Instituto Nacional de Psiquiatría "Dr. Ramón de La Fuente Muñiz"
Instituto Nacional de Rehabilitación
ISSSTE
Laboratorio Médico del Chopo
Sanofi Aventis de México, S.A. DE C.V.
Secretaría de Salud del D.F.
Secretaría de Salud del Distrito Federal
Secretaría de Salud del Distrito Federal Jurisdicción Sanitaria Miguel Hidalgo
Servicios de Salud del D.F.
Sociedad Mexicana de Anestesiología en Ginecología y Obstetricia, A.C.
Subdivisión de Educación Continua Facultad de Medicina, UNAM

Figura 5: Tabla Organizador

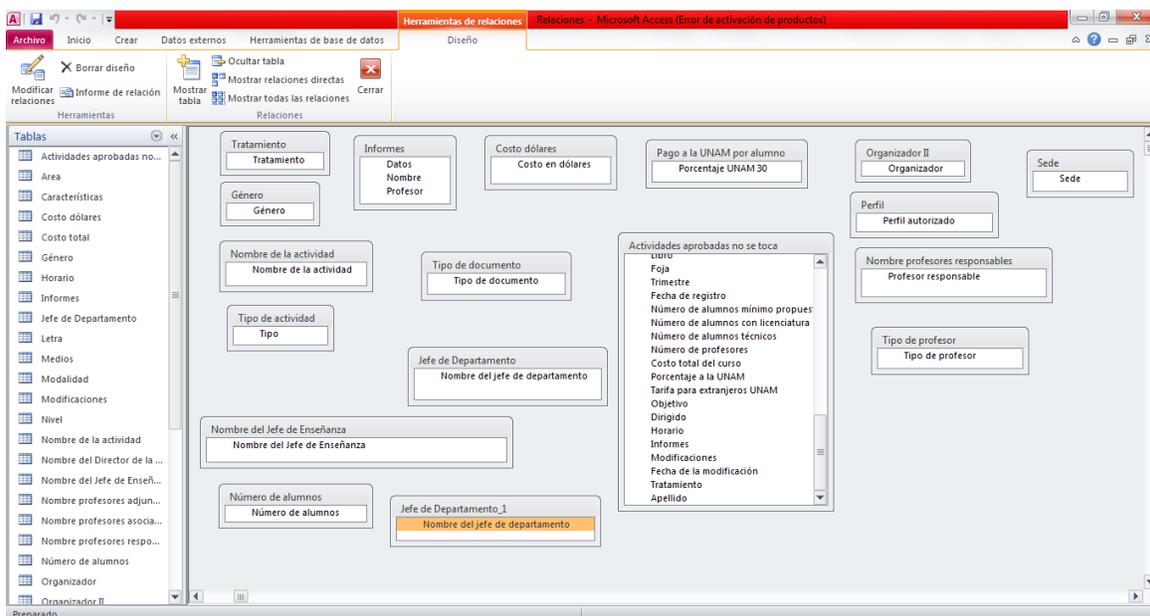


Figura 6: Vista de las tablas en Access desde la herramienta Relaciones

Las tablas que contenía la base de datos se pueden ver del lado izquierdo de las Figuras 3 -6. En la Figura 5, se puede observar que se tenían las tablas Organizador y Organizador II, ambas almacenaban instituciones, algunas de ellas se repiten en ambas tablas, mientras que hay otras que sólo están almacenadas en alguna de las dos tablas.

En la Figura 3, se tiene un registro de actividades, entre la información que ahí se almacenaba está el profesor responsables y la Institución Organizadora y aunque estos datos podían ingresarse mediante un selector (como se muestra en la Figura 3), también era posible ingresar el dato manualmente, por lo que se podían ingresar datos de Profesores o Instituciones que no estaban registradas en las tablas Profesor responsable y Organizador. En esta misma figura se puede apreciar que era posible ingresar datos duplicados, como se muestra en el caso del folio.

En la Figura 6 se puede apreciar que no existía relación alguna entre las tablas que componían la base de datos en Access.

Todo lo anteriormente mencionado muestra una clara desorganización en la información que manejaba la SEC, lo cual podía confundir a los usuarios y hacer ineficientes las búsquedas de datos en la base.

Esta base de datos fue montada hace ya varios años por una persona, esa misma persona, era la encargada de manipular, controlar y consultar la base de datos. Aunque se capacitó a algunas personas de la Subdivisión para que pudieran trabajar con la base de datos, sólo una persona conocía completamente su estructura y funcionamiento. Por lo que cuando esta persona dejó de laborar para la Subdivisión la base de datos comienza a volverse un verdadero caos. Aunado a esto y como ya se mencionó anteriormente, la SEC ha ido creciendo de manera importante, por lo que la base de datos que se tenía ya no cubría las necesidades de la Subdivisión. Se necesitaba una nueva base de datos que contará con una buena estructura y que tuviera la capacidad de almacenar grandes cantidades de información.

Tomando en cuenta que *“el mundo moderno se controla mediante sistemas basados en computadoras”* (Sommerville, 2011) la SEC acudió al personal del área de TI de la DEP-FM en busca de una solución a su problema.

## 4. Propuesta de Solución

La propuesta de solución para el problema planteado que el personal del área de TI de la DEP-FM propuso fue, añadir un nuevo módulo dentro del sistema ya existente (SIDEPE). En el cual, tanto el personal operativo de la SEC como profesores y alumnos que forman parte de la misma pudieran realizar sus trámites académico-administrativos de una manera más rápida y sencilla, resultando beneficioso para todos.

En la parte académica, permite evaluar las solicitudes de apertura de cursos, aprobarlas y/o rechazarlas así como también llevar un control sobre las constancias que se otorgan tanto para profesores como para alumnos. En la parte administrativa hace que se lleve un mejor control de los recibos de pago y de la documentación entregada tanto por los profesores como por los alumnos. El gran beneficio de este módulo es que todo esto lo pueden realizar desde su área de trabajo, sin la necesidad de transportar toda la documentación de un departamento a otro corriendo el riesgo incluso de perder algún documento en el proceso, lo cual retrasaría de manera significativa el trámite que se está realizando. En el caso de los profesores y alumnos pueden realizar sus respectivos trámites incluso desde su hogar, lo cual facilita y agiliza bastante el proceso debido a que varios de ellos radican fuera de la ciudad o laboran en instituciones hospitalarias donde no es tan fácil ausentarse.

La propuesta también contemplaba el diseño de una base de datos que le permitiera a la SEC cubrir sus necesidades de almacenamiento en grandes cantidades de información y a mantenerla organizada y estructurada de tal manera que pudieran consultar, modificar o eliminar datos sin ningún problema que pudiera generar inconsistencia o pérdida de información en la base de datos.

Aunque se planteó un diseño de una base de datos únicamente para la SEC, esta base de datos no iba a ser independiente, más bien se pretendía crecer la base de datos ya existente con un conjunto de tablas nuevas, funciones y relaciones que almacenarán la información correspondiente a la Subdivisión. Esto también considerando que esta Subdivisión no es algo ajeno a SIDEPE, por lo que escalar la base de datos ya existente resultaba ser la mejor alternativa.

Esto resultó ser un gran beneficio para la SEC, ya que sería el personal del área de TI de la DEP-FM los encargados de manejar la base de datos con la ayuda de este nuevo módulo que se propuso desarrollar, así que el personal operativo de la SEC no debía preocuparse por aprender una nueva tecnología o por cuál sería la mejor manera de organizar y almacenar los datos.

Como parte de la solución y como una buena práctica de este tipo de proyectos de Software, se propuso realizar entregas de avances periódicamente. Dichas entregas debían establecer objetivos realistas tomando en cuenta *“factores tales como la experiencia que se tiene con las plataformas, herramientas, lenguajes o algoritmos específicos así como de la investigación previa y referencias externas.”* (Vargas, y otros). Para establecer tales entregas se tomó en cuenta los procesos que involucraban cada una de las etapas del desarrollo de software, los factores humanos y los riesgos en el proyecto.

## 4.1 Análisis de Requerimientos

Debido al tamaño del equipo de desarrollo, comprendido por dos personas y apoyado por servicios sociales, se utilizó una metodología de desarrollo híbrida que permite agilizar los procesos de desarrollo de Software.

La solicitud consistió en desarrollar un sistema que automatizara los procesos académicos y administrativos de la División de estudios de Posgrado de la Facultad de Medicina, en el área de Educación Continua. También se requirió que dicho sistema respetara y se apegara a los formatos diseñados por la SEC para realizar sus trámites.

Se solicitó también la construcción de una base de datos con la capacidad para almacenar la información requerida por parte de la SEC y que se considerara las grandes cantidades de información que esta debía almacenar, así como también las relaciones que existen entre los diferentes tipos de información que se almacenan.

Se pidió que el sistema tuviera el acceso a 3 tipos de usuario:

- Profesores
- Alumnos
- Personal Operativo de Educación Continua

Cada uno de estos usuarios con sus respectivos permisos dentro del sistema.

Se añade el diagrama de casos de uso, el cual nos ayuda a entender de una manera más visual cuál es la interacción de los usuarios del módulo con el mismo.



Figura 7: Diagrama General de Casos de Uso del Módulo

Como se puede apreciar en el diagrama de la Figura 7, este nuevo módulo del sistema tiene tres tipos de usuarios diferentes *Profesores*, *Alumnos* y *Personal operativo de la SEC*. Cada uno de ellos tiene acceso a diferentes secciones del módulo y algunas de estas están compartidas por dos o más tipos de usuarios. A continuación se proporciona una breve explicación sobre las secciones a las que tiene acceso cada tipo de usuario. La explicación detallada de cada una de estas secciones se dará más adelante.

### 4.1.1 Profesores

- **Registro de Instructores:** Pueden registrarse como instructores para impartir un curso del área de Educación Continua.
- **Inicio de Sesión:** Al realizar su registro como instructores se les proporciona acceso al sistema de SIDEPA con un usuario y contraseña únicos, lo cual les brinda seguridad y confidencialidad. Dentro de este sistema se encuentra el módulo correspondiente a Educación Continua, en el cual es posible realizar diversos trámites.
- **Cierre de Sesión:** Cuando el usuario lo desee puede cerrar su sesión personal, dejando sus datos y trámites inaccesibles de otros usuarios.
- **Solicitud de apertura de Cursos:** Se llena un formulario con toda la información necesaria para solicitar la apertura de un curso.
- **Comunicación:** Sección en la cual los profesores pueden darle difusión a los cursos que están impartiendo.
- **Editar Mi Cuenta:** Sección donde los profesores pueden cambiar su contraseña o correo electrónico.
- **Mi Trayectoria:** Sección para añadir, modificar o eliminar la trayectoria escolar del profesor. Si anteriormente este fue alumno y registró información escolar aparecerá aquí.
- **Mi experiencia:** Sección para añadir, modificar o eliminar experiencia laboral del alumno. Si anteriormente este fue alumno y registró experiencia laboral aparecerá aquí.

## 4.1.2 Alumnos

- **Registro de Alumnos:** Pueden registrarse como alumnos para posteriormente solicitar la inscripción a cursos de Educación Continua.
- **Inicio de Sesión:** Al realizar su registro como alumnos de Educación Continua se les proporciona acceso al sistema de SIDEPA con un usuario y contraseña únicos, lo cual les brinda seguridad y confidencialidad. Dentro de este sistema se encuentra el módulo correspondiente a Educación Continua, en el cual es posible realizar diversos trámites.
- **Cierre de Sesión:** Cuando el usuario lo desee puede cerrar su sesión personal, dejando sus datos y trámites inaccesibles de otros usuarios.
- **Editar Mi Cuenta:** Sección en la cual los alumnos pueden cambiar su contraseña o correo electrónico.
- **Mis Datos:** Sección en la cual es posible modificar o añadir datos personales.
- **Mi Trayectoria:** Sección para añadir, modificar o eliminar la trayectoria escolar del alumno.
- **Mi experiencia:** Sección para añadir, modificar o eliminar experiencia laboral del alumno.

## 4.1.3 Personal Operativo de la SEC

- **Registro de Instructores:** Permite registrar a las personas seleccionadas por ellos para ser instructores en cursos de Educación Continua.
- **Registro de alumnos:** Permite realizar el registro de un alumno en caso de que así se requiera.
- **Inicio de Sesión:** Se les ha asignado un usuario y contraseña únicos con los cuales tienen acceso al sistema de SIDEPA.

- **Cierre de Sesión:** Cuando el usuario lo desee puede cerrar su sesión personal, dejando sus datos y trámites inaccesibles de otros usuarios.
- **Proceso de Aprobación de Cursos:** Esta sección permite revisar las solicitudes realizadas por los instructores para abrir un curso y decidir si se aprueba o se rechaza dicha solicitud.
- **Comunicación:** Sección que permite darle difusión a los cursos que están disponibles.

#### 4.1.4 Historias de usuario adaptadas

La Coordinación de Cómputo e Informática de la DEP-FM, utiliza una metodología de desarrollo basada en Historias de Usuario Adaptables (Matla Cruz, 2014) debido al pequeño grupo de trabajo que conforman dicha coordinación.

Para cada sección de este nuevo módulo a desarrollar se generaron las siguientes Historias de Usuario Adaptadas:



## Educación Continua

Historia de usuario

Fecha: 27 Octubre 2017

### Registro de Profesores

Querimos convertir nuestro formulario para el registro de profesores tanto titulares como adjuntos a formularios digitales.

#### Notas:

Se debe verificar que el profesor que se está tratando de registrar no se haya registrado anteriormente para evitar diversos registros para la misma persona.

#### Diseño:

Se creará una opción debajo del inicio de sesión del sistema la cual nos redireccionará al formulario de registro de profesores. Dentro de ese formulario se realizará el registro tanto de profesores adjuntos como titulares.

Cuando se concluya el registro se mostrará un mensaje que indicará si el registro fue exitoso o si fallo algo.

**Figura 8:** Historia de Usuario del Registro de Instructores

Facultad de Medicina



## Educación Continua

Historia de usuario

Fecha: 27 Octubre 2017

### Registro de Alumnos

Requerimos convertir nuestro formulario para el registro de alumnos a cursos de Educación Continua a formularios digitales.

#### Notas:

Se requiere que los alumnos que se registran por primera vez ingresen sus datos personales y de contacto, así como su trayectoria escolar y experiencia laboral.

#### Diseño:

Dentro de la opción *Registro de Alumnos* ubicada debajo del inicio de sesión se colocará una opción para realizar el registro de alumnos para los cursos de Educación Continua. Una vez que se complete el formulario correspondiente se creará un usuario y contraseña para el alumno registrado el cual será entregado en el área de cómputo de la DEP-FM.

Figura 9: Historia de Usuario del Registro de Alumnos

Facultad de Medicina



## Educación Continua

Historia de usuario

Fecha: 27 Octubre 2017

### Solicitud de Apertura de Curso

Requerimos convertir nuestro formulario para solicitar la apertura de un curso por parte de los profesores a formularios digitales.

#### Notas:

- Se debe verificar que no se realice la solicitud a un mismo curso en varias ocasiones a menos que se solicite un mismo curso pero para un grupo diferente.
- Sólo los profesores previamente registrados podrán solicitar cursos.

#### Diseño:

Siguiendo las peticiones realizadas, se deberá iniciar sesión en el sistema SIDEPE para poder llenar la solicitud de apertura de curso. Por lo tanto el usuario que desee solicitar un curso debe haberse registrado previamente como profesor o tener una cuenta de Personal Operativo de la SEC.

Dentro del sistema SIDEPE el usuario encontrará una sección llamada "Educación Continua" con tres apartados:

- Consultas
- Movimientos
- Reportes

En el apartado de "Movimientos" encontrará la opción de "Solicitudes" donde podrá llenar el formulario correspondiente.

Figura 10: Historia de Usuario del Registro de Solicitud de Apertura de Cursos

Facultad de Medicina



## Educación Continua

Historia de usuario

Fecha: 31 Enero 2018

### Aprobación de Cursos

Requerimos una forma de poder llevar a cabo el proceso de la aprobación de cursos la cual tiene 4 pasos, es decir, que debe ser aprobada por 4 personas. Las personas que aprueban son:

1. La secretaria del jefe de la división: Únicamente revisa que toda la información necesaria aparezca.
2. El jefe de la división: Revisa la información a detalle y hace observaciones sobre la solicitud mediante el formato que será entregado.
3. La coordinadora de la división: Revisa el temario, el plan de trabajo, la documentación a detalle y hace observaciones mediante el formato que será entregado.
4. La secretaria general de la división: Únicamente verifica que toda la documentación esté completa.

#### Notas:

No debe ser posible aprobar una solicitud en un nivel posterior si en un nivel inferior no ha sido aprobada.

#### Diseño:

Se creará una interfaz para cada nivel de aprobación, la cual únicamente estará visible para el usuario que lleva a cabo dicha aprobación y sólo será visible si el estado de la solicitud en el nivel anterior esta como aprobado.

**Figura 11:** Historia de Usuario de la Aprobación de Cursos

## 4.2 Diseño

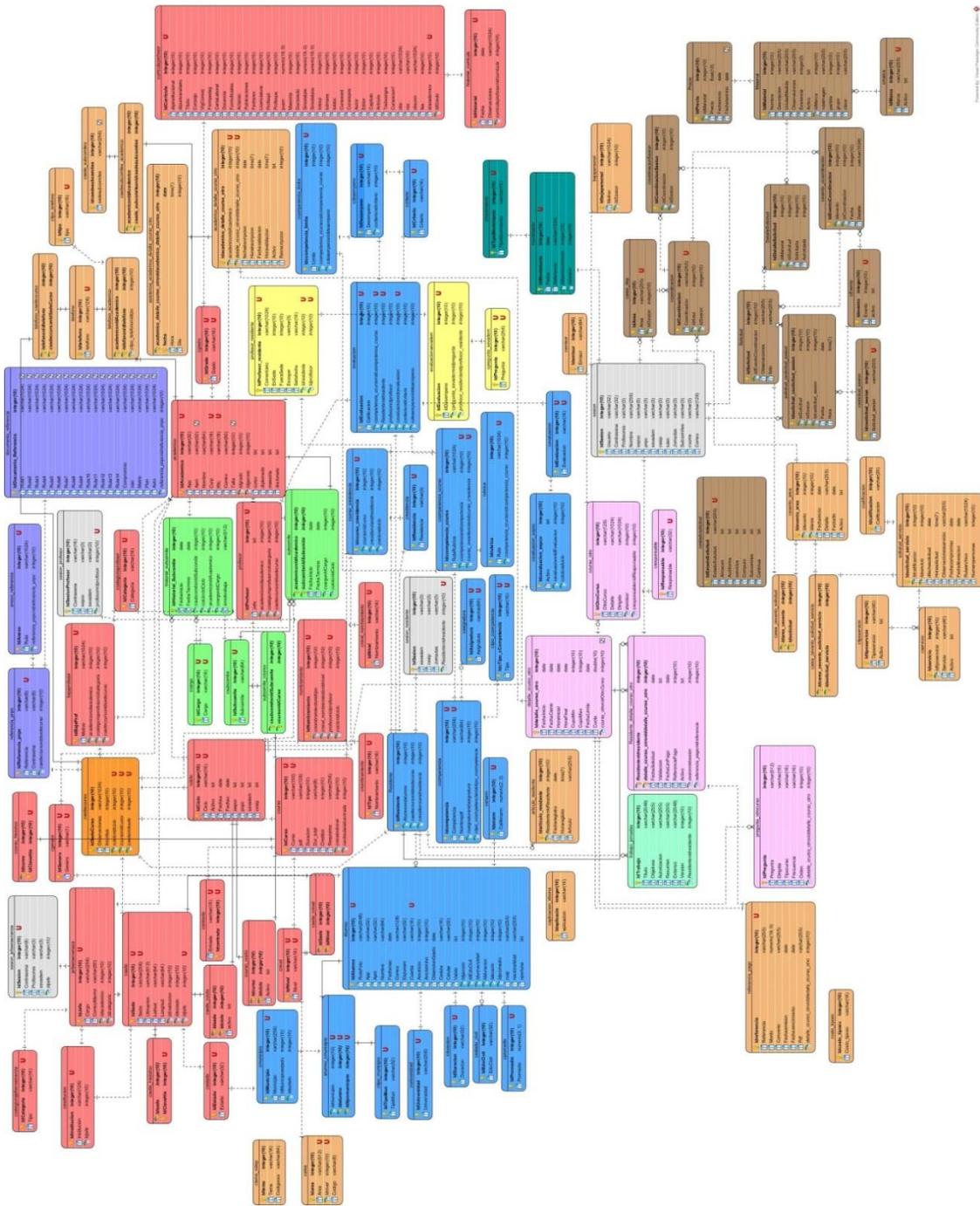
En esta etapa realicé la abstracción de los requerimientos obtenidos para convertirlos en la arquitectura de software.

Es importante mencionar que debido a que me entregaron los formatos de Educación Continua para la realización de sus trámites y se pidió específicamente que se respetaran, no fue necesario crear prototipos de las interfaces de usuario, simplemente se debían implementar sus formatos. En lo que sí trabajé fue en la estructura y el estilo de cada formulario.

### Definición del Ambiente de Implementación

Concepto	Herramienta	Versión
Ambiente de desarrollo	JDK Java	1.8.0
Diagramadores	Draw.io, Visual Paradigm	9.2.9, 14.1
Manejador de Bases de Datos	PostgreSQL	9.5
IDE	NetBeans	8.1
Control de Versiones	GitLab	7.14.3
Web Server	GlassFish	4.1.1

El siguiente diagrama muestra el diseño que tenía la base de datos del sistema SIDEP antes de agregar los cambios necesarios para el módulo a desarrollar



**Figura 12:** Diagrama Relacional de la base de datos SIDEP

Con la herramienta gratuita Visual Paradigm y la orientación del Líder del Proyecto diseñé el siguiente esquema para la base de datos de la SEC, definiendo sus restricciones, llaves primarias y foráneas de cada tabla, de tal manera que se pudiera visualizar como se relaciona una tabla con otra.



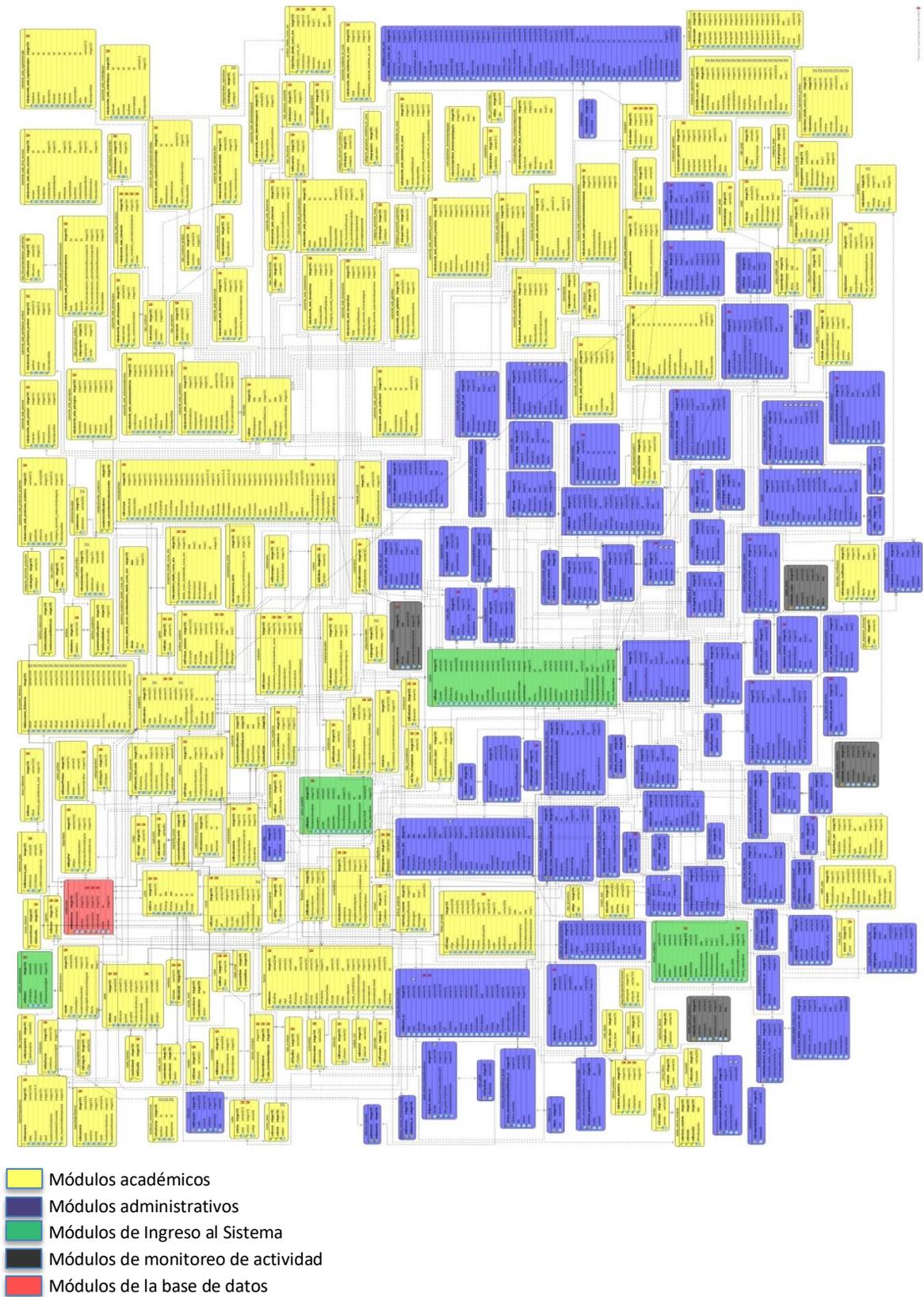


Figura 14: Diagrama Relacional de la Base de Datos después de unir SIDEP y Educación Continua

## 4.3 Desarrollo

En esta etapa, se realizó la codificación del sistema.

Para el desarrollo del módulo se utilizó:

- **Java 8** para las funciones del sistema y enlazado de la Base de datos con el sistema.
- **PostgreSQL 9.5 y PgAdmin3 LTS v.1.23** para la base de datos.
- **HTML 5** para la creación de las vistas o interfaces.
- **JSP** para unir código HTML con código Java.
- **JavaScript, Ajax y JQuery** para algunas de las funcionalidades del sistema.
- **Netbeans 8.1** como editor para desarrollar el sistema.
- **GitLab 7.14.3** para el control de versiones.

Un punto importante que se tomó en cuenta durante el desarrollo fue que el módulo se iba a integrar a un sistema ya existente, por lo que ya existían diversas funciones tanto en Java como en SQL que podían usarse o extenderse para ser usadas. Si bien en la etapa de diseño, se creó un diagrama con el esquema de las posibles funciones que se usarían para el desarrollo del módulo, llegado a este punto se pudo apreciar con más claridad la similitud de algunas secciones del módulo a desarrollar con algunas de las funciones del sistema SIDEPE, por lo que se reemplazaron algunas de las funciones creadas inicialmente por las ya existentes como una buena práctica de reutilización de código. El porcentaje de reutilización fue aproximadamente del 13%

A continuación se listan el conjunto de funciones usadas para la creación del módulo de Educación Continua, así como una breve explicación de lo que cada una de ellas realiza, los parámetros que reciben y su valor de retorno. Cabe mencionar, que en la gran mayoría de los casos el nombre de la función en Java y en SQL es el mismo, por lo que para evitar redundancia simplemente se brindará la explicación de la función en general (si es necesario se proporcionará explicación de lo que hace la función desde la parte de la base de datos y desde la parte del sistema).

### **Funciones Reutilizadas:**

Primeramente se listan las funciones que ya existían en el sistema SIDEPE y que se reutilizaron para ayudar al correcto funcionamiento del módulo de Educación Continua.

- **obtenGeneros ()**: Recupera los géneros junto con su id de un catálogo de la base de datos para mostrarlos en un selector.
- **obtenEstados ()**: Recupera los estados del país junto con su id de un catálogo de la base de datos para mostrarlos en un selector.
- **obtenTodosMunicipios ()**: Recupera los municipios del país junto con su id de un catálogo de la base de datos para mostrarlos en un selector.
- **obtenUniversidades ()**: Recupera las diferentes universidades del país de un catálogo de la base de datos.
- **obtenDatosCuenta (String, String)**: Recibe un usuario y un tipo de usuario como parámetros. Recupera los datos con los que un usuario se registró; necesitamos el tipo de usuario para saber en qué tabla de la base de datos se buscarán los datos.
- **solicitudRevisada (int, String, String)**: Recibe tres parámetros: El ID de la solicitud, el usuario y tipo (ya que esta función se usa para otro módulo de SIDEP). Informa cuando la solicitud ya fue abierta y quién fue el usuario que la abrió.

### Funciones creadas:

Las siguientes funciones fueron creadas durante el desarrollo del nuevo módulo.

- **buscaRFC (String)**: Recibe como parámetro un RFC y lo buscará en la Base de Datos. Si lo encuentra, regresará 1, de lo contrario regresará 0.
- **obtenDatosInstructor (String)**: Recibe como parámetro un RFC con el cual busca el CURP, nombre, apellido paterno, apellido materno, género y correo electrónico del instructor.
- **obtenCategoriasProfesorUnam ()**: Recupera las diferentes categorías que existen para un profesor de la UNAM de un catálogo de la base de datos.
- **obtenNivelProfesorUnam ()**: Recupera los diferentes niveles que existen para un profesor de la UNAM de un catálogo de la base de datos.
- **obtenTiempoProfesorUnam ()**: Recupera las opciones de tiempo a laborar de un profesor de la UNAM desde un catálogo de la base de datos.

- **registraInstructor(String, String, String, String, String, String, int, String, String, int, int, String, String, String, String, String, String, int, int, int, int, int, String)** : Esta función inserta todos los datos necesarios (rfc,curp,nombre, apellido paterno, apellido materno, genero, calle, colonia, entidad federativa, municipio, código postal, teléfono, celular, correo, escuela de la UNAM, materia, categoría del profesor, nivel del profesor, tiempo que labora, horas que labora, institución, cargo del profesor) para registrar a un nuevo instructor en la base de datos, para lo cual, primero verifica que dicha persona no esté registrada mediante la comparación del RFC con los registros en la base de datos. Si ya existe ese RFC en la tabla instructor, regresa 0, si no existe, realiza el registro de los datos en sus respectivas tablas, genera una contraseña para el nuevo usuario, la almacena en la base y regresa 1, el cual indica que el registro fue exitoso.
- **registraAlumnoEc (String, String, String, String)**: Recibe 4 parámetros: Nombre, Apellido Paterno, Apellido Materno y correo electrónico, con los cuales crea un Nuevo alumno de Educación Continua registrando los datos básicos en la Tabla alumno\_educacioncontinua de la base de datos.
- **solicitudCursoEc(String, String, int, String, int, String, int, String, String, int, int, int, int, double, double, double, double, String, String , int, int, String, String, String , String, String)** : Se registran todos los datos necesarios para solicitar la apertura de un curso de Educación Continua. Los datos que se solicitan son: Nombre del curso, tipo de curso, modalidad del curso, perfil del alumno apto para tomar el curso, fecha de Inicio y fecha de término, horarios y días en los que se imparte el curso, horas de curso, costos, cupo mínimo y cupo máximo, requisitos de ingreso, importancia y resumen del curso, objetivos, forma de evaluación, URL del curso, sede o lugar donde se impartirá el curso, información sobre la Sede que impartirá el Curso (Dirección, teléfono, correo, fax, URL de la Institución) y los nombres y RFC de los profesores Titulares y Adjuntos.
- **obtenIdProbatorios\_ProgramasEC ()**: Se obtiene el ID de la última solicitud de curso registrada para agregarle la ruta donde se almacenaron los documentos probatorios que el profesor cargo.

- **cargaProgramaProbatoriosEC (int, String):** Recibe dos parámetros: El ID de la última solicitud registrada y la dirección de donde se cargaron los probatorios. Esta función se usaba originalmente para cargar el programa del curso y los probatorios de los profesores en formato PDF. Posteriormente se solicitaron cambios en esta parte así que ahora sólo se registra la ruta de los probatorios.
- **obtenCursosEc (int, String):** Recibe dos parámetros: Un entero correspondiente al tipo de consulta que se desea realizar y un usuario. Esa función es una de las más complejas de todo el desarrollo. Muestra todas las solicitudes de apertura de curso, dependiendo el tipo de consulta que se quiera realizar (1-Aprobadas, 2-Rechazadas, 3-En Proceso, 0-Todas). A su vez las filtra por tipo de usuario, dependiendo el usuario que sea será las solicitudes que pueda ver. Esto se detallará en la sección de Implementación.
- **obtenDatosSolicitudCursoEc (int):** Recibe como parámetro el ID de una solicitud y devuelve todos los datos registrados en esa solicitud para su revisión.
- **obtenFormularioFiltro3Ec (String):** Recibe como parámetro un usuario para verificar que tenga los permisos para ver estos datos. Esta función obtiene el formato con el que una persona (la Dra. Encargada de hacer el tercer filtro) aprueba o rechaza la solicitud de un curso.
- **obtenEstadoSolicitudEc (int, String):** Recibe como parámetros el ID de la solicitud y el usuario para verificar el estado de la solicitud con cada una de las personas que aprobará o rechazará la solicitud.
- **obtenEncabezadoSolicitudEc (int, int):** Recibe como parámetros el ID de la solicitud y el nivel de aprobación, ya que para cada nivel se muestra un encabezado diferente. Esta función se encargará de mostrar dicho encabezado.
- **obtenEstadoSolicitudEc (int, String, String, String):** Recibe 4 parámetros: El ID de la solicitud, el estado, el usuario y las observaciones. Esta función se encarga de asignarle el estado a la solicitud que la persona que aprueba ha decidido ponerle, adicionalmente puede poner observaciones.

- **estadoSolicitudEcObservacionesFiltro2(int,boolean,boolean,boolean,boolean,boolean,boolean,boolean,boolean,boolean,boolean,boolean,int,boolean,boolean)**: Esta función almacena todas las observaciones realizadas por el Dr. Encargado de realizar el segundo filtro.
- **obtenInstructoresEC ()**: Regresa una lista de todos los instructores registrados. Únicamente muestra su nombre completo y RFC.
- **obtenIdInstructorEC (String, String, String)**: Recibe como parámetros: Nombre, apellido paterno y apellido materno y con eso recupera el ID de un Instructor.
- **agregaProgramaEC (int, String, String, String, String, int, String, String, String, String)**: Función que nos permite cargar dinámicamente el programa del curso.
- **obtenCursosAprobadosEc (int)**: Obtiene los cursos que ya fueron aprobados para realizar el alta o actualización de su publicidad (Flyer, descripción). Recibe un parámetro entero que indica el tipo de operación del que se quiere recuperar la información, para hacer una actualización o para dar de alta.
- **obtemTextosPublicidadEc (int)**: Recupera la descripción registrada en la publicidad de un curso. Recibe como parámetro el ID del curso.
- **publicidadTextosCursosEc (int, int, String)**: Recibe como parámetros: El tipo de operación que se quiere realizar, el ID del curso y la descripción. Esta función registrar, eliminar o actualizar la información o descripción de la propaganda.
- **publicidadFlyersCursosEc (int, int, String)**: Recibe tres parámetros: Tipo de operación, Id del curso y ruta. Esta función permite registrar o actualizar la ruta de un flyer publicitario de un curso.
- **actualizaDatosAlumnoEc (String, String, String, String, int, String, String, int, int, String, String, String, String)**: Función para actualizar los datos personales con los que el alumno se registró. También sirve para añadir información extra como dirección y teléfono.

- **obtenTiposTrayectoriaEC (String, String):** Esta función tiene dos usos, para eso recibe dos parámetros, el usuario y el tipo uso. Sirve para recuperar todas las trayectorias que existen de acuerdo a un catálogo o recuperar los tipos de trayectorias registradas por un usuario para ver su historial.
- **obtenTrayectoriaEc (String, int):** Recibe dos parámetros: usuario y tipo de dato a obtener. Esta función nos ayuda a recuperar las trayectorias registradas por el alumno. Si es su trayectoria actual no recupera el dato de año de inicio y año de término, pero si no es el actual sí recupera dichos datos, para eso necesitamos el parámetro de tipo de dato a obtener.
- **agregaTrayectoriaEc (int, String, double, int, int, int, int, String, int):** Función que registra una nueva trayectoria del usuario.
- **bajaTrayectoriaEc (String, int):** Elimina una trayectoria. Recibe como parámetros el usuario y el ID de la trayectoria que desea eliminar.
- **obtenInstitucionesExperienciaEc (String):** Recibe como parámetro a un usuario y recupera los nombres de las instituciones en las que el alumno ha laborado.
- **obtenExperienciaEc (String, int):** Recibe como parámetros el usuario y el id de una institución y obtiene los detalles de la experiencia que el alumno ha tenido en esa institución.
- **agregaExperienciaEc (int, String, int, String, String, int, int, int, int):** Registra una nueva experiencia laboral del usuario.
- **bajaExperienciaEc(String, int):** Elimina una experiencia laboral. Recibe como parámetros el usuario y el ID de la experiencia a eliminar.

Todas estas funciones se utilizaron para permitir la funcionalidad de cada una de las secciones que se detallan en la siguiente sección del trabajo. Muchas de las funciones se utilizaron en más de una ocasión y para diferentes secciones.

## 4.4 Implementación

Para iniciar con la implementación del módulo lo primero que se realizó fue cargar los datos que la SEC tenía en su base de datos en Access. Se decidió cargar los datos uno a uno de cada una de las tablas utilizando el SMBD para poder estructurarlos mejor de acuerdo al nuevo diseño que se había realizado de la base. Una vez que se terminó de migrar la base de datos de Access a PostgreSQL se dejó de utilizar la base en Access y entró en funcionamiento la nueva base de datos.

Con los formatos que se nos entregaron se diseñaron varias funciones (las cuales se describieron en la sección anterior), para darle funcionalidad a cada parte del módulo de Educación Continua, sin embargo, conforme se iba realizando la implementación de cada sección del módulo nos íbamos dando cuenta de algunos aspectos en los que nuestro diseño era diferente a la realidad, por ejemplo, originalmente se había planeado diseñar tres funciones diferentes para realizar la inserción, actualización y eliminación de la publicidad de los cursos, una función para cada operación. Sin embargo durante el proceso de Implementación se notó que las tres funciones recibían los mismos parámetros y afectaban a la misma tabla, lo único diferente era la operación a realizar, por lo que se decidió crear una única función que recibiera un parámetro adicional, el cual sería el tipo de operación. De tal manera que únicamente quedaron las funciones “publicidadTextosCursosEc” y “publicidadFlyersCursosEc”.

Esta sección de Implementación nos permitió probar y pilotear lo que se había definido anteriormente.

En cada entrega que se iba realizando se brindó una breve capacitación al personal operativo de la SEC, para que fueran comprendiendo el funcionamiento de cada sección y pudieran sacarle el mayor provecho a este módulo. Además se les proporcionaron manuales de usuario y al concluir el módulo se entregó la documentación correspondiente al proyecto. Cada entrega consistía en una reunión con el personal operativo de la SEC en la cual se les mostraba el funcionamiento de la sección desarrollada, posteriormente se ponía a los usuarios (personal operativo de la SEC) a utilizar el módulo mientras se les guiaba para que pudieran realizar el flujo consistente a la sección que se les estaba presentando. Por último se les enviaba vía correo electrónico un manual en PDF con capturas de pantalla y las instrucciones pertinentes para utilizar la sección que se estaba entregando.

A continuación se da una descripción detallada de cada una de las partes desarrolladas en el módulo de Educación Continua y su funcionamiento.

#### 4.4.1 Registro de Instructores

La primer sección que se realizó fue el *Registro de Instructores* para lo cual se tomó en cuenta que cualquier persona puede postularse como un posible instructor, por lo tanto, la opción para registrarse se encuentra en la pantalla principal del sitio, en dicha pantalla, como se observa en la Figura 15, se tiene el Inicio de Sesión y debajo está la opción de Registro de Instructores.

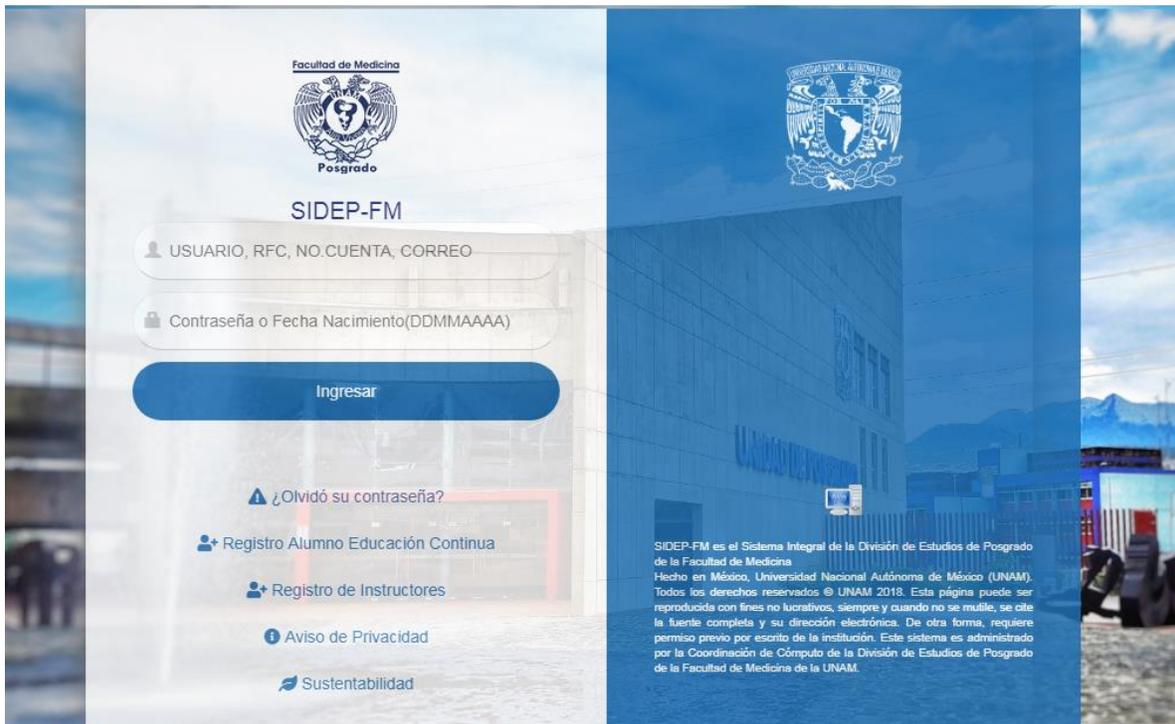


Figura 15: Página Principal del Sistema SIDEP

Al ingresar a esta opción nos lleva a una pantalla con un único campo en el que se debe ingresar un RFC con lo cual el sistema comprueba si esa persona ya se ha registrado anteriormente, de ser así, se llenan automáticamente sus datos, de lo contrario, la persona debe ingresar los datos que se solicitan. Cabe mencionar que dentro del registro de instructores además de solicitar información personal y de contacto, se solicita información laboral, la cual podrá editar, eliminar o añadir más información laboral una vez que tenga acceso al sistema de SIDEP y particularmente al módulo de Educación Continua.

Una vez que llena los datos necesarios y presiona el botón de registrar, se muestra un mensaje que permite saber si el registro fue exitoso o hubo algún error. Si el registro fue exitoso el sistema genera una contraseña para el usuario, la cual se le entrega con el personal de TI de la DEP-FM. Posteriormente se Con esta contraseña y con su RFC el instructor ahora puede ingresar al sistema.

En las Figuras 16, 17 y 18 se muestran los datos que debe llenar el instructor, así como un ejemplo del mensaje que puede ver al completar el registro. En esta Figura se muestra un mensaje correspondiente a un registro exitoso, el cual aparece en la primer pantalla que las personas ven cuando presionan la opción de Registro de Instructores, que es el campo para ingresar su RFC.



**Figura 16:** Paso 1 Registro de Instructores.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

MENÚ  
Menú Principal

### Registro de Instructores

RFC\* NANIHWQY78T6Y

Homoclave T6Y

CURP\* CURP

**TIPO DE INSCRIPCIÓN**

Tipo de inscripción\* PRIMERA VEZ QUE REGISTRA ALGUNA ACTIVIDAD EN LA SUBDIVISIÓN

**DATOS PERSONALES**

Nombre\* NOMBRE

Apellido Paterno\* APELLIDO PATERNO

Apellido Materno APELLIDO MATERNO

Género Seleccione...

**DOMICILIO OFICIAL PARA RECEPCIÓN Y ENVÍO DE DOCUMENTACIÓN**

Calle\* CALLE

Colonia\* COLONIA

Entidad Federativa\* Seleccione...

Figura 17: Paso 2 Registro de Instructores.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

MENÚ  
Menú Principal

### Registro de Instructores

✓CORRECTO: Instructor registrado de manera correcta. Desde este momento puede ingresar al sistema.

RFC\* RFC

Figura 18: Mensaje de éxito al completar el registro de Instructores.

## 4.4.2 Registro de Alumnos

El *Registro de Alumnos*, al igual que el registro de instructores, se encuentra en la página principal, debajo del inicio de sesión, tal y como se muestra en la Figura 15.

Este registro se hace de manera muy básica, requiriendo registrar únicamente datos como son Nombre, Apellido Materno, Apellido Paterno y un correo electrónico. Al realizar el registro, al igual que en el caso de los instructores se genera una contraseña. En el caso de los alumnos el ingreso al sistema será con su correo electrónico y su contraseña. Dentro del sistema el alumno podrá consultar e inscribirse a los diversos cursos, editar su información personal, añadir experiencia laboral y trayectoria escolar.

Con esta sección del Registro de Alumnos ya se empezó a fusionar el Sistema existente de SIDEP con el nuevo módulo de Educación Continua, ya que como se podrá observar en la Figura 18, dentro de esta sección también se podrá realizar el registro para alumnos del PUEM (Plan Único de Especializaciones Médicas) y alumnos del CPAEM (Cursos de Posgrado de Alta Especialidad en Medicina). Este registro ya existía en el Sistema, pero se agregó la opción de registrarse como Alumno de Educación Continua. Cabe mencionar que los formularios de registro para PUEM-CPAEM y Educación Continua son diferentes, el correspondiente a PUEM-CPAEM es más extenso.

Realizar esta fusión no fue complicado, ya que únicamente se añadió una nueva sección a lo ya existente y a esta nueva sección se le desarrolló su funcionalidad aparte.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

MENU  
Iniciar Sesión

Cuenta/ Registro

Como  Residente (PUEM-CPAEM)  Eduación Continua

Nombre\*

Apellido Paterno\*

Apellido Materno

Correo\*

Guardar

Hecho en México, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Todos los derechos reservados © UNAM 2018. Esta página puede ser reproducida con fines no lucrativos, siempre y cuando no se mutila, se cite la fuente completa y su dirección electrónica. De otra forma, requiere permiso previo por escrito de la institución. Este sistema es administrado por la Coordinación de Cómputo de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Medicina de la UNAM.

**Figura 19:** Registro de Alumnos Educación Continua

Las siguientes secciones del módulo desarrollado se encuentran dentro del sistema (SIDEP), es decir, que para acceder a ellas primero se debe tener una cuenta de usuario para poder iniciar sesión e ingresar al sistema. La manera de entrar al sistema para cada uno de los usuarios de la SEC es la siguiente:

- **Alumnos:** Correo electrónico registrado y contraseña
- **Instructores:** RFC y contraseña
- **Personal Operativo de la SEC:** Usuario (Al momento de registrarse ellos eligen su nombre de usuario) y contraseña.

En la Figura 20 se muestra el Menú correspondiente al módulo de Educación Continua que podrán observar los Alumnos, Instructores y Personal operativo de la SEC una vez que inicien sesión. Cabe mencionar que las opciones que visualizarán cada uno de ellos serán diferentes en algunos casos, pero para fines prácticos en la figura 20 se muestran todas las opciones que contiene el menú.

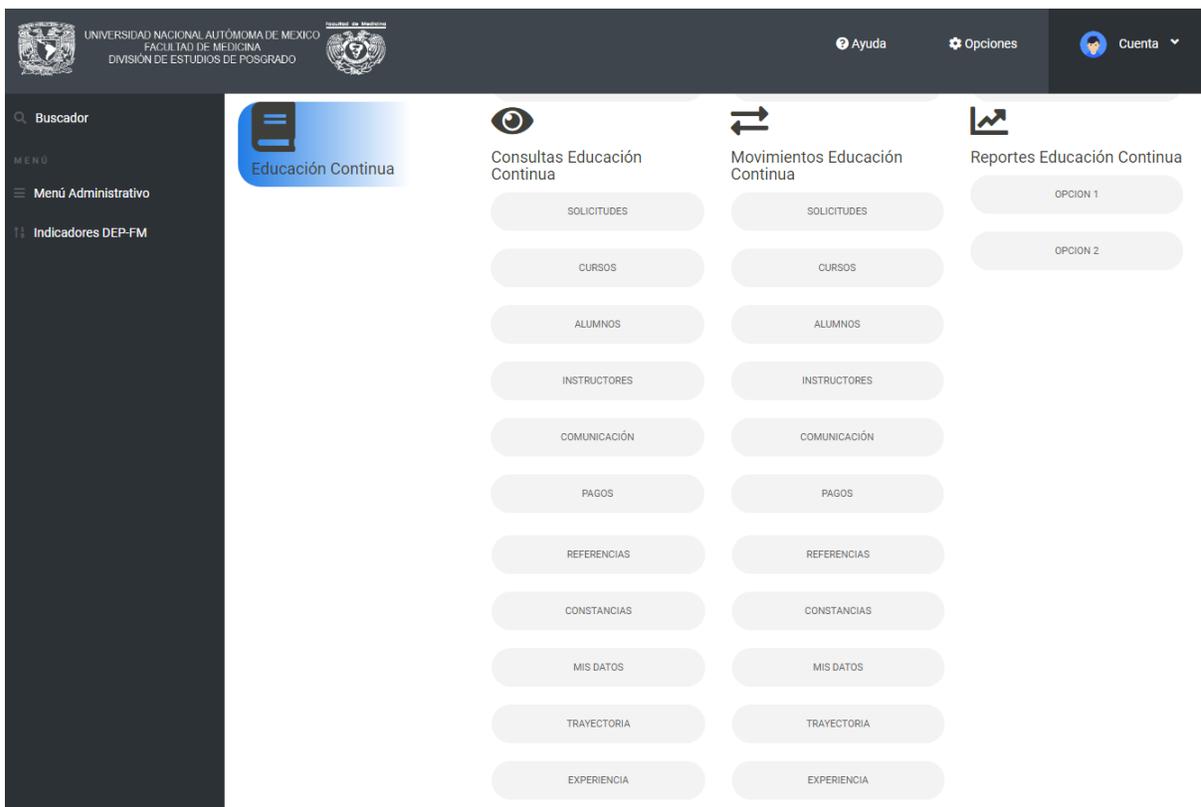


Figura 20: Menú para el Módulo de Educación Continua

### 4.4.3 Solicitud de Apertura de Curso

La solicitud de apertura de cursos es uno de los trámites más largos y complejos que tienen por todo el proceso que conlleva. De inicio, el formato de registro es muy largo debido a que se solicita toda la información relacionada con el curso:

- Nombre del Curso
- Tipo de Curso
- Modalidad del Curso
- Perfil del Alumno apto para tomar el curso
- Fecha de Inicio y Fecha de termino
- Horarios y días en los que se imparte el curso
- Horas de Curso (Teórico, Práctico y Totales)
- Costos (Nacional, Extranjero y Alumnos de la UNAM)
- Cupo Mínimo y cupo máximo
- Requisitos de Ingreso
- Importancia y Resumen del curso
- Objetivos
- Forma de evaluación
- URL del Curso (en caso de que sea en línea)
- Sede o Lugar donde se impartirá el curso

Además, se solicita información sobre la Sede que impartirá el Curso (Dirección, teléfono, correo, fax, URL de la Institución) y los nombres y RFC de los profesores Titulares y Adjuntos.

No toda la información dentro de este formulario es obligatoria, sin embargo, se recomienda llenar la mayor cantidad de información posible para que el proceso de aprobación de dicha solicitud sea más rápido y evitar que se rechace por no tener la información necesaria para decidir si es conveniente abrir el curso o no. El mismo formulario le indica al usuario cual es la información obligatoria; además, cuenta con una validación que no permite enviar el formulario hasta que no se llene la información obligatoria. En la Figura 21 se muestra una parte del formulario que se debe llenar y como es que los campos obligatorios aparecen marcados con un asterisco rojo.

Al realizar una solicitud, el instructor puede proponerse a sí mismo como Profesor Titular o Profesor Adjunto o puede proponer a los profesores que considera que deben impartir el curso que está solicitando. Para proponer a un instructor es indispensable conocer su nombre completo y RFC ya que son dos datos obligatorios a llenar en la solicitud.

Al momento de entregar esta solicitud, el profesor que solicitaba el curso debía entregar junto con la solicitud un conjunto de documentos llamados probatorios que demuestran su experiencia en la materia. Con este sistema, los profesores tienen un campo para cargar estos archivos en formato PDF (se restringió para que sea el único formato que se acepte en la carga de archivos).

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
 FACULTAD DE MEDICINA  
 DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

🔍 Buscador
🔗 Ayuda
⚙️ Opciones
👤 Cuenta ▾

📄 Educación Continua/ Movimientos/ Solicitudes

SOLICITUD DE CURSO

**Nombre de la actividad \***

**Tipo de Actividad \***  Actualización  Avanzado  Diplomado  Otro (especifique)

**Modalidad**  Presencial  Semipresencial  A distancia

**RFC del Profesor Titular \***

**Nombre/s del Profesor Titular \***

**Apellido Paterno del Profesor Titular \***

**Apellido Materno del Profesor Titular \***

**RFC del Profesor Adjunto \***

**Nombre/s del Profesor Adjunto \***

**Apellido Paterno del Profesor Adjunto \***

**Apellido Materno del Profesor Adjunto \***

**Perfil del Alumno**

**Fecha de inicio \***    **Fecha Término \***

**Días de la Semana \***

**Hora Inicio \***    **Hora Término \***

**Curso Teórico o Teórico/Práctico \***  Teórico  Teórico/Práctico

**Horas de Teoría \***  **Horas Totales**

<b>Costo total del curso por Alumno *</b>	<b>Nacional</b> <input type="text" value="0.00"/>	<b>Extranjero</b> <input type="text" value="0.00"/>
<b>Registro UNAM 30% del total del costo *</b>	<b>Nacional</b> <input type="text" value="0.00"/>	<b>Extranjero</b> <input type="text" value="0.00"/>

Figura 21: Parte del Formulario para solicitar la apertura de un Curso.

Inicialmente, el formulario contaba con un campo para cargar el programa del curso en formato PDF, sin embargo, durante el desarrollo de este Sistema, se presentó lo que ocurre en la gran mayoría de los proyectos de Software, sino es que en todos los proyectos, cambios por parte del solicitante. Mientras se estaba desarrollando este módulo, la SEC realizó modificaciones en sus formatos para el registro de actividades académicas y el formato para solicitar la apertura un curso fue uno de los afectados. En el Anexo A, en la Figura A.2, se muestra el correo electrónico correspondiente a los cambios solicitados. Esas modificaciones se complementan con una reunión que se tuvo con el Jefe de la Subdivisión de Educación Continua, quien nos informó de dichos cambios de manera oficial. Afortunadamente, las modificaciones solicitadas no fueron de gran impacto para el desarrollo que ya se había realizado. De cualquier forma las fechas establecidas para la entrega de avances tuvieron que ser reajustadas tomando en consideración estas modificaciones inesperadas.

Debido a esta modificación en los formatos, la parte relacionada con el programa del curso, se volvió una sección dinámica en lugar de un campo para cargar archivos. En la Figura 22 se muestra esta sección.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

Ayuda Opciones Cuenta

Buscador

Menú Principal Indicadores DEP-FM

Educación Continua/ Movimientos/ Solicitudes

¡CORRECTO! Solicitud Registrada.  
Por favor, revise el programa Calendarizado

PROGRAMA CALENDARIZADO

Hora: HH:MM Fecha: AAAA-MM-DD

Tema: TEMA

Curso Teórico/Práctico:  Teórico  Práctico

Profesor: [Dropdown]

Formación Profesional: FORMACIÓN (ESCRIBA SOLO UNA VEZ PARA CADA PROFESOR)

Agregar

Hora	Fecha	Tema	Curso	Profesor(es)	Formación Profesional	
08:00	2018-11-06	TEMA 1	PRÁCTICO	MARIO MATÍAS ROMERO	MEDICO GENERAL	Quitar
09:00	2018-11-05	INTRODUCCIÓN AL RCP	TEÓRICO	LETICIA HERNÁNDEZ BEDOLLA	MEDICO GENERAL	Quitar
08:00	2018-11-05	PRESENTACIÓN	TEÓRICO	MATÍAS HERNÁNDEZ NANCY	MEDICO GENERAL	Quitar

Terminar

Autónoma de México (UNAM). Todos los derechos reservados © UNAM 2018. Esta página puede ser reproducida con fines no lucrativos, siempre y cuando no se mutile, se cite correctamente. De otra forma, requiere permiso previo por escrito de la institución.

Figura 22: Programa Calendarizado para la solicitud de la apertura de un Curso

Cuando el instructor completa el programa calendarizado de la actividad o curso que desea solicitar presiona el botón de terminar y su solicitud es enviada para entrar en el Proceso de aprobación.

#### **4.4.4 Proceso de Aprobación de Cursos**

Para que un curso se abra, tiene que pasar por cuatro filtros, es decir, por la aprobación de cuatro personas que la SEC previamente ha designado. Estas personas revisan la solicitud de apertura de curso, documentos probatorios del profesor que realizó la solicitud y programa. De acuerdo a los criterios establecidos por parte de la SEC cada una de las personas encargadas de este proceso dan su dictamen y sus respectivos comentarios. Para que la solicitud pueda ser aprobada, debe estar aprobada en los 4 niveles. Para llegar al nivel de aprobación  $n$  tiene que haber sido aprobada en el nivel  $n-1$ . En la Figura 23 se muestra la tabla con las solicitudes y sus respectivos estados, en dicha tabla, las personas que aprueban pueden consultar las solicitudes que han aprobado, rechazado y las que aún tienen pendiente por revisar.

Cuando la solicitud es rechazada en algún nivel, inmediatamente su dictamen final es rechazado, ya no avanza a los siguientes niveles ni es visible para ellos y se le notifica al profesor el dictamen y las razones por las que fue rechazada su solicitud. En las Figuras 24 – 26 se muestran los 4 tipos de dictámenes que realizan las personas encargadas de este proceso. Para cada nivel, se muestran una barra desplegable que contiene detalles sobre el estado en el que se encuentra la solicitud, una barra que indica el nivel de autorización en el que se encuentra y una tabla con los datos del curso, como se muestra en la Figura 24. Además de esto, viene el espacio para dar el Dictamen, el cual varía dependiendo el nivel de aprobación, el espacio de dictamen para los niveles 1 y 4 es igual, únicamente un radio botón para aprobar o rechazar.

The screenshot shows a web application interface for 'Educación Continua/Consultas/Solicitudes'. The header includes the logo of the Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina, División de Estudios de Posgrado, and navigation links for 'Ayuda', 'Opciones', and 'Cuenta'. A sidebar on the left contains a search bar and menu items like 'Menú Principal' and 'Indicadores DEP-FM'. The main content area features a filter section with radio buttons for 'Todas', 'En Proceso', 'Aprobadas', and 'Rechazadas'. Below this is a table of requests with the following data:

Id	Instructor Solicitante	Curso	Fecha de Solicitud	Estado Solicitud	Estado Real Solicitud	Validación
17	NANCY MATÍAS HERNÁNDEZ	YUM YUM 2	09-10-2018	RECHAZADO	RECHAZADO	<a href="#">Revisar</a>
18	NANCY MATÍAS HERNÁNDEZ	RCP	25-10-2018	APROBADO	APROBADO	<a href="#">Revisar</a>
19	NANCY MATÍAS HERNÁNDEZ	PULS	25-10-2018	APROBADO	EN PROCESO	<a href="#">Revisar</a>
20	NANCY MATÍAS HERNÁNDEZ	AUXILIAR MEDICO	25-10-2018	EN PROCESO	EN PROCESO	<a href="#">Revisar</a>

Below the table, it indicates 'Mostrando 1 a 4 de 4 registros' and includes navigation buttons for 'ANTERIOR', '1', and 'SIGUIENTE'.

Figura 23: Tabla de Solicitudes

The screenshot shows a web application interface for 'Educación Continua/Validación/Curso'. The header includes the UNAM logo and navigation links like 'Ayuda', 'Opciones', and 'Cuenta'. A sidebar on the left contains a search bar and menu items. The main content area displays a request form with a yellow status bar indicating 'ESTADO SOLICITUD'. Below this is a progress bar for 'Autorización 1/4'. The 'Detalle de la Solicitud' section contains a table with the following data:

Detalle de la Solicitud	
Nombre de la actividad:	RCP
Tipo de actividad:	OTRO
Especificaciones:	CURSO
Modalidad:	PRESENCIAL
RFC del Profesor Titular:	MAHN921104E85
Nombre del Profesor Titular:	NANCY MATÍAS HERNÁNDEZ
RFC del Profesor Adjunto:	QUJA940717H26
Nombre del Profesor Adjunto:	ANAHÍ QUIROZ JIMÉNEZ
Perfil del Alumno:	ESTAR TITULADO CON AL MENOS DOS AÑOS DE EXPERIENCIA EJERCIENDO SU ESPECIALIDAD
Fecha Inicio:	2018-11-05
Fecha Termino:	2018-12-05
Días de la Semana:	5
Horario:	08:00:00-12:00:00

Below the table is the 'Dictamen' section, which includes radio buttons for 'Aprobado' and 'Rechazado', and an 'Enviar' button.

Hecho en México, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Todos los derechos reservados © UNAM 2018. Esta página puede ser reproducida con fines no lucrativos, siempre y cuando no se mutile, se cite la fuente completa y su dirección electrónica. De otra forma, requiere permiso previo por escrito de la institución.

Figura 24: Dictamen nivel 1 y 4

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

Ayuda Opciones Cuenta

Buscador

MENÚ

Menú Principal

Indicadores DEP-FM

**Dictamen**

- Antecedentes/Expediente
- Evaluar y Dictaminar
- Inscripción
- Registrar pago y Oficio
- Acuse de recibo
- Análisis y Observaciones
- Oficio de Ingresos
- Elaborar Constancias
- Solicitud de Beca
- Comunicarme por Teléfono
- Elaborar Proyecto de Oficio de Respuesta

**Observaciones:**

Aprobado  
 Rechazado

Enviar

Figura 25: Dictamen nivel 2

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

Ayuda Opciones Cuenta

Buscador

MENÚ

Menú Principal

Indicadores DEP-FM

**Dictamen**

Primera Vez  Subsecuente

1. **CONVENIO INSTITUCIONAL**  Sí  No

En Tiempo  Extemporaneo

**Fecha:**

2. **PERFIL AUTORIZADO**  Sí  No

**Observaciones:**

3. **COSTO DE LA ACTIVIDAD**  Sí  No

**Observaciones:**

Especialidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maestría/Doctorado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Certificación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Experiencia Docente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**13. OPINIÓN**

Favorable  No Favorable

**Fecha de Revisión:**

Enviar

Hecho en México, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Todos los derechos reservados © UNAM 2018. Esta página puede ser reproducida con fines no lucrativos siempre y cuando no se mutile, se cite la fuente completa y su dirección electrónica. De otra forma, requiere permiso previo por escrito de la institución.

Figura 26: Dictamen nivel 3

Una vez que la solicitud es aprobada, el personal de la SEC puede proponer algunos cambios para poder realizar la apertura del curso. Podrían proponerse cambios en las fechas de inicio y término o en los horarios en los que el curso se impartirá, tomando en cuenta la disponibilidad de las Instituciones o Sedes en las que se impartirá.

Si no hay más cambios por realizar y el curso está listo para ser abierto, se procede a darle difusión mediante la sección de Comunicación.

#### **4.4.5 Comunicación**

Ya existía una sección en la DEP-FM en la que mediante imágenes y otro tipo de propaganda se daba difusión a las actividades de la división y las actividades de Educación Continua no serían la excepción. Como se deseaba dar más difusión a los cursos y actividades de la SEC se creó la sección de Comunicación.

El objetivo de esta sección es que tanto los profesores como el personal operativo de la SEC puedan cargar de manera sencilla y rápida las imágenes, pdf, flyers, textos, etc. junto con una breve descripción o información relevante sobre la actividad que se desea promover para que posteriormente pueda ser difundida mediante la sección que ya tenía la DEP-FM.

Es importante darle una buena difusión a las diferentes actividades y cursos que ofrece Educación Continua ya que estos no son exclusivamente para médicos, cuentan con varias actividades que podría aprovechar cualquier persona, pero para ello debemos informarles que existen.

A continuación se muestra una captura de esta sección. Aquí se podrán agregar, editar y eliminar tanto el texto, como los promocionales.



Hecho en México, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Todos los derechos reservados © UNAM 2018. Esta página puede ser reproducida con fines no lucrativos, siempre y cuando no se mutile, se cite la fuente completa y su dirección electrónica. De otra forma, requiere permiso previo por escrito de la institución. Este sistema es administrado por la Coordinación de Cómputo de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Medicina de la UNAM.

Figura 27: Comunicación Educación Continua

#### 4.4.6 Editar Mi Cuenta

Esta sección permite a los usuarios modificar su correo electrónico con el que se registraron y/o su contraseña. Esto resultó muy beneficioso para todos, porque sin esta sección los usuarios del módulo de Educación Continua no podrían cambiar su correo electrónico ni su contraseña a menos que acudieran al departamento de cómputo de la DEP-FM. Y como ya se mencionó, el objetivo de este sistema es agilizar y facilitar los trámites de la SEC.



Figura 28: Mi Cuenta

## 4.4.7 Mis Datos

Esta es una sección disponible para los alumnos, quienes inicialmente realizan un registro muy básico, pero con los datos suficientes para crear un registro y que tengan acceso al sistema. Sin embargo para algunos trámites podría ser necesario contar con la dirección o teléfono del alumno, por lo tanto, se les da la opción de registrar ambos datos. También permite agregar el género y modificar el nombre y apellidos, si bien estos no son datos que se modifiquen con frecuencia, los errores ocurren y puede darse la situación en la que el alumno registró mal su nombre o apellidos y desea corregirlos, por tal motivo se da esta libertad en esta parte.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

Ayuda Opciones Cuenta

Buscador

Menú Principal

Indicadores DEP-FM

### Educación Continua/Mis Datos

**ALERTA:**  
LOS DATOS MARCADOS CON \* SON OBLIGATORIOS.

**DATOS PERSONALES**

Nombre\* NANCY

Apellido Paterno\* MATÍAS

Apellido Materno\* HERNÁNDEZ

Género Seleccione...

Domicilio:

Calle CALLE No. Ext NO. EXT No. Int NO. INT

Colonia COLONIA

Entidad Federativa Seleccione...

Delegación/Municipio Seleccione...

Código postal C.P.

Contacto:

Telefono Local (Incluir Lada)\* TELEFONO LOCAL

Telefono Celular CELULAR

Correo electrónico\* nancymatias69@gmail.com

Guardar

Hecho en México, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Todos los derechos reservados © UNAM 2018. Esta página puede ser reproducida con fines no lucrativos, siempre y cuando no se mutile, se cite la fuente completa y su dirección electrónica. De otra forma, requiere permiso previo por escrito de la institución.

**Figura 29:** Registro de Mis Datos

También se consideró que era mejor partir un gran registro en pequeños registros ya que para el usuario resulta tedioso tener que llenar largos formularios ingresando toda su información y que lo tengan que hacer en un mismo momento. En cambio, al partir los formularios el proceso se vuelve más sencillo y le brinda la oportunidad al usuario de llenar su información en el momento que así lo desee. A partir de esta idea, surgen las siguientes dos secciones: Mi Trayectoria y Mi Experiencia.

#### **4.4.8 Mi Trayectoria**

Hay actividades y cursos que para poder inscribirte a ellas debes cumplir con requisitos específicos como:

- Estar titulado
- Tener una especialidad, una maestría o haber tomado ciertos cursos

Entre algunos otros. Por tal motivo, es muy importante que los alumnos ingresen su trayectoria profesional y no pierdan la oportunidad de tomar alguna actividad de su interés.

Esta sección permite ingresar, actualizar o eliminar la información profesional de los usuarios. Cabe mencionar que aunque esta sección fue diseñada originalmente para los alumnos se pudo notar que había profesores que también eran alumnos o que lo habían sido, por lo tanto, se habilitó esta sección también para los profesores permitiéndoles manejar su información profesional.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

Ayuda Opciones Cuenta

Buscador

Menú Principal Indicadores DEP-FM

Educación Continua / Movimientos/ Mi Trayectoria

Tipo: Alta

**ALTA DE TRAYECTORIA**

Tipo: Seleccione...

Institución: Seleccione...

Plan / Curso / Proyecto: NOMBRE DEL PLAN / CURSO TOMADO.

Duración (en años): Duración del Plan / Curso tomado.

Año de Comienzo: Año en que comenzó el Plan / Curso tomado.

Año de Término: Año en que finalizó el Plan / Curso tomado.

Guardar

Hecho en México, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Todos los derechos reservados © UNAM 2018. Esta página puede ser reproducida con fines no lucrativos, siempre y cuando no se mutila, se cite la fuente completa y su dirección electrónica. De otra forma, requiere permiso previo por escrito de la institución. Este sistema es administrado por la Coordinación de Cómputo de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Medicina de la UNAM.

**Figura 30: Mi Trayectoria Profesional**

#### 4.4.9 Mi Experiencia

Esta sección es muy similar a la de Mi Trayectoria, pero esta sirve para ingresar la experiencia laboral de los usuarios. Pueden ingresar tantas experiencias como deseen.

Esta parte también está disponible tanto para alumnos como para profesores. A ambos les conviene llenar esta información. A los alumnos para probar que cumplen con los requisitos necesarios que algunas actividades de Educación Continua solicitan, y a los profesores puede ayudarles a mostrar la experiencia que tienen en algún campo laboral.

The screenshot shows a web application interface for managing labor experience. The header includes the logo of the Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) and the Facultad de Medicina, División de Estudios de Posgrado. The main navigation bar contains 'Ayuda', 'Opciones', and 'Cuenta'. The left sidebar has a search bar and menu items: 'Menú Principal' and 'Indicadores DEP-FM'. The main content area is titled 'Educación Continua/ Movimientos/ Mi Experiencia' and features a form for 'ALTA DE EXPERIENCIA LABORAL'. The form has a 'Tipo' dropdown set to 'Alta'. The main form fields are: 'Institución' (dropdown), 'Sede' (text input with 'SEDE'), 'Puesto' (text input with 'PUESTO'), 'Año Comienzo' (text input with 'Año de Comienzo'), and 'Año Fin' (text input with 'Año de Fin'). There is an 'Actual' checkbox and a 'Guardar' button.

Figura 31: Mi Experiencia Laboral.

## 5. Pruebas y Resultados

Cuando se concluía la implementación de alguna sección del módulo y se integraba al resto del sistema de SIDEP debían realizarse pruebas para verificar el correcto funcionamiento de dicha sección sin afectar alguna parte del sistema de SIDEP. Se realizaron dos tipos de pruebas:

- **Pruebas de Caja Negra:** Las pruebas realizadas se aplican a los datos que se ingresan observando las salidas que producen y determinando si la función se está realizando de manera correcta.
- **Pruebas de Caja Blanca:** Estas pruebas se aplican al código para verificar que las funciones realicen el trabajo para el cual fueron diseñadas.

Este par de pruebas nos permitieron agregar las validaciones necesarias para dirigir al sistema hacia un funcionamiento correcto y verificar que las funciones diseñadas trabajaran de la manera esperada. Cuando se superaban ambas pruebas con éxito podíamos presentar el avance al personal operativo de la SEC y continuar con la siguiente sección. Era importante realizar estas pruebas dentro del lapso establecido para la entrega de avances.

Como ya se mencionó anteriormente, durante el ciclo de vida de este proyecto se tuvieron varias reuniones entre el personal operativo de Educación Continua y el personal del área de TI de la DEP-FM. Entre estas reuniones se encuentran las establecidas para la entrega de avances en las cuales se obtenían comentarios y sugerencias por parte del personal de la SEC. También se aprovechaban estas reuniones para realizar nuevamente ambas pruebas pero esta vez con los que serían los usuarios finales del módulo. La gran mayoría de estas pruebas realizadas con los usuarios finales fueron superadas exitosamente.

A continuación se muestra a detalle las pruebas que se realizaron a cada nueva sección del módulo mediante las Historias de Usuario Adaptadas.

Facultad de Medicina



## Educación Continua

Historia de usuario

Fecha: 27 Octubre 2017

### Registro de Profesores

Requerimos convertir nuestro formulario para el registro de profesores tanto titulares como adjuntos a formularios digitales.

#### Notas:

Se debe verificar que el profesor que se está tratando de registrar no se haya registrado anteriormente para evitar diversos registros para la misma persona.

#### Diseño:

Se creará una opción debajo del inicio de sesión del sistema la cual nos redireccionará al formulario de registro de profesores. Dentro de ese formulario se realizará el registro tanto de profesores adjuntos como titulares.

Cuando se concluya el registro se mostrará un mensaje que indicará si el registro fue exitoso o si fallo algo.

#### Pruebas:

Fecha de validación: 13 de Noviembre 2017

Personal de TI de la DEP-FM

Aprobado Rechazado 

#### Notas:

- No se validaba que fuera un correo electrónico válido
- No se validaba que fuera un RFC válido

Fecha de validación: 14 de Noviembre 2017

Personal de TI de la DEP-FM

Fecha de revisión: 17 de Noviembre 2017

Personal Operativo de la SEC

Aprobado Rechazado 

#### Detalle de Prueba:

- Se realizó el registro de un instructor ingresando datos válidos.
- Se realizó el registro de un instructor ingresando datos inválidos.  
En la primera prueba realizada por el personal de TI de la DEP-FM esta prueba no se superó ya que de cualquier forma se completaba el registro. Se corrigió este detalle agregando validaciones en la longitud del RFC y en la estructura que debe tener un correo electrónico y se volvió a realizar la prueba.
- Se realizó el registro de un instructor ya existente lo cual el sistema ya no permitió.

**Figura 32:** Historia de Usuario Adaptada con Pruebas y Resultados para el Registro de Profesores.

Facultad de Medicina



## Educación Continua

| Historia de usuario

Fecha: 27 Octubre 2017

### Registro de Alumnos

Queremos convertir nuestro formulario para el registro de alumnos a cursos de Educación Continua a formularios digitales.

#### Notas:

Se requiere que los alumnos que se registran por primera vez ingresen sus datos personales y de contacto, así como su trayectoria escolar y experiencia laboral.

#### Diseño:

Dentro de la opción *Registro de Alumnos* ubicada debajo del inicio de sesión se colocará una opción para realizar el registro de alumnos para los cursos de Educación Continua. Una vez que se complete el formulario correspondiente se creará un usuario y contraseña para el alumno registrado el cual será entregado en el área de cómputo de la DEP-FM.

#### Pruebas:

Fecha de validación: 29 de Noviembre 2017

Personal de TI de la DEP-FM

Fecha de revisión: 6 de Diciembre 2017

Personal Operativo de la SEC

Aprobado Rechazado 

#### Notas:

- El personal de TI de la DEP-FM verifica el correcto funcionamiento del flujo del formulario. Y se propone partir el formulario original para facilitar el proceso de registro.
- El personal operativo aprueba el actual formulario y los cambios propuestos por parte del personal de TI de la DEP-FM

#### Detalle de Prueba:

- Se realizó el registro de un alumno de prueba ingresando datos válidos.
- Se realizó el registro de un alumno de prueba ingresando datos inválidos, lo cual no permitió el avance del flujo hasta no ingresar datos válidos, los datos que se validaban fueron el correo electrónico y que el año de comienzo fuera menor al año de termino en el registro de trayectoria escolar y experiencia laboral.
- Se realizó el registro de un alumno ya existente lo cual el sistema ya no permitió enviando un mensaje indicando que dicha persona ya se encuentra registrada.

**Figura 33:** Historia de Usuario Adaptada con Pruebas y Resultados para el Registro de Alumnos.

Facultad de Medicina



## Educación Continua

Historia de usuario

Fecha: 27 Octubre 2017

### Solicitud de Apertura de Curso

Requerimos convertir nuestro formulario para solicitar la apertura de un curso por parte de los profesores a formularios digitales.

#### Notas:

- Se debe verificar que no se realice la solicitud a un mismo curso en varias ocasiones a menos que se solicite un mismo curso pero para un grupo diferente.
- Sólo los profesores previamente registrados podrán solicitar cursos.

#### Diseño:

Siguiendo las peticiones realizadas, se deberá iniciar sesión en el sistema SIDEPE para poder llenar la solicitud de apertura de curso. Por lo tanto el usuario que desee solicitar un curso debe haberse registrado previamente como profesor o tener una cuenta de Personal Operativo de la SEC.

Dentro del sistema SIDEPE el usuario encontrará una sección llamada "Educación Continua" con tres apartados:

- Consultas
- Movimientos
- Reportes

En el apartado de "Movimientos" encontrará la opción de "Solicitudes" donde podrá llenar el formulario correspondiente.

#### Pruebas:

Fecha de validación: 23 de Enero 2018

Personal de TI de la DEP-FM

Fecha de revisión: 31 de Enero 2018

Personal Operativo de la SEC

Aprobado Rechazado 

#### Notas:

El personal operativo de la SEC aprueba temporalmente el formato entregado. Sin embargo, debido a algunas modificaciones que se están realizando en los formularios, es posible que éste y algunos otros cambien. Se enviarán los nuevos formatos cuando estén terminados y aprobados.

#### Detalle de Prueba:

- Se realizó el llenado de dicha solicitud validando que se ingresaran datos correctos. Los campos que se validaron son: Tamaño de RFC para verificar que sea un RFC correcto, que la fecha de inicio sea menor a la de termino, que la hora de inicio sea menor a la de termino la suma total de horas del curso, considerando las teóricas y las prácticas, que las direcciones URL y el correo electrónico tengan una estructura correcta, tamaño de código postal. Para garantizar que se ingresan los datos de manera correcta se pusieron restricciones a los campos que debían ser únicamente numéricos y a los que debían ser únicamente alfabéticos, lo cual también se verificó que se validara.
- Se realizó la validación para los campos que se marcaban como obligatorios, en caso de no llenar uno o más campos obligatorios no se permitía concluir el formulario.
- Se realizó el registro de una solicitud con datos correctos y el proceso concluyó de manera exitosa.
- Se realizó el registro de una solicitud para un curso ya solicitado anteriormente lo cual no permitió el sistema e informó que dicha solicitud ya había sido registrada anteriormente.

**Figura 34:** Historia de Usuario Adaptada con Pruebas y Resultados para la Solicitud de Apertura de Cursos.

Facultad de Medicina



## Educación Continua

Historia de usuario

Fecha: 31 Enero 2018

### Aprobación de Cursos

Requerimos una forma de poder llevar a cabo el proceso de la aprobación de cursos la cual tiene 4 pasos, es decir, que debe ser aprobada por 4 personas. Las personas que aprueban son:

1. La secretaria del jefe de la división: Únicamente revisa que toda la información necesaria aparezca.
2. El jefe de la división: Revisa la información a detalle y hace observaciones sobre la solicitud mediante el formato que será entregado.
3. La coordinadora de la división: Revisa el temario, el plan de trabajo, la documentación a detalle y hace observaciones mediante el formato que será entregado.
4. La secretaria general de la división: Únicamente verifica que toda la documentación esté completa.

### Notas:

No debe ser posible aprobar una solicitud en un nivel posterior si en un nivel inferior no ha sido aprobada.

### Diseño:

Se creará una interfaz para cada nivel de aprobación, la cual únicamente estará visible para el usuario que lleva a cabo dicha aprobación y sólo será visible si el estado de la solicitud en el nivel anterior esta como aprobado.

### Pruebas:

Fecha de validación: 27 de Febrero 2018

Personal de TI de la DEP-FM

Fecha de revisión: 12 de Febrero 2018

Personal Operativo de la SEC

Aprobado Rechazado 

### Detalle de Prueba:

- Se realizó el flujo completo para la aprobación de una solicitud y se verificó su correcto funcionamiento. Para verificar esto se realizó la aprobación en cada nivel y se verificó que la interfaz de aprobación del nivel  $n$  no estuviera disponible si no se había aprobado el nivel  $n-1$ .
- Se realizó el flujo rechazando la solicitud en cada nivel para verificar que el estado de la solicitud se modificara de manera correcta y verificar que la solicitud rechazada en el nivel  $n$  no estuviera disponible en el nivel  $n+1$ .

**Figura 35:** Historia de Usuario Adaptada con Pruebas y Resultados para la Aprobación de Cursos

Adicional a las pruebas mostradas en las historias de usuario, se realizaron pruebas en las secciones para las cuales se solicitaron modificaciones y para las nuevas secciones que se propusieron por parte del área de TI de la DEP-FM. Las cuales no se pusieron en una historia de usuario puesto que para estas secciones no existía una. A continuación se detallan las pruebas que se realizaron en dichas secciones.

### **Programa Calendarizado para la Solicitud de Apertura de un Curso:**

- Se verificó el comportamiento dinámico del mismo
- Se verificó la restricción de que se debe ingresar al menos un registro para que se pueda enviar ese programa, no se puede enviar un programa vacío.
- Se verificó que información cargada en la base de datos sea coherente con la que se envió en el programa calendarizado. No puede haberse ingresado en la base de datos un dato que inicialmente se había ingresado en el programa y después se borró.
- Se verificó que sólo se pudiera ingresar un dato por hora cada día.

### **Comunicación:**

- Se verificó que no se pudiera agregar un nuevo flyer y/o descripción para un curso si ya existía una, en ese caso se permitía realizar una Actualización.
- Se verificó que no se pudiera Actualizar y/o Borrar el flyer y/o descripción si no se había cargado uno previamente para ese curso.
- Se verificó que sólo se pudieran cargar archivos con el formato permitido.

### **Editar mi Cuenta:**

- Se verificó que sólo se pudieran editar los datos permitidos, en este caso sólo se permitió modificar el correo y la contraseña.
- Se verificó que se colocaran los datos ya existentes en los campos correspondientes para que el usuario pudiera verificarlos.

### **Mis Datos:**

- Se verificó que no se pudieran guardar los datos si no se llenaban todos los datos obligatorios.
- Se verificó que se colocaran los datos ya existentes en los campos correspondientes para que el usuario pudiera verificarlos.
- Se verificaron las validaciones de formato correcto en el correo electrónico, teléfono, código postal, número interno y número externo.
- Se verificó que la información se actualizara y añadiera de manera correcta en la base de datos.

### **Mi Trayectoria:**

- Se verificó que el flujo se realizara de manera correcta
- Se verificó que para que se pudiera Actualizar y/o Borrar información debían existir datos cargados previamente.
- Se verificó que se ingresara de manera correcta la información a la base de datos.
- Se verificó la validación de que la fecha de inicio debía ser menor a la fecha de término.

### **Mi Experiencia:**

- Se verificó que el flujo se realizara de manera correcta
- Se verificó que para que se pudiera Actualizar y/o Borrar información debían existir datos cargados previamente.
- Se verificaron las diversas validaciones que se le colocaron al formulario.
- Se verificó que se ingresara de manera correcta la información a la base de datos.

Cuando se concluyó el módulo y se realizó la entrega la SEC estaba muy satisfecha y ansiosa por comenzar a utilizar el módulo.

Aunque este módulo desarrollado para la Subdivisión de Educación Continua sigue en crecimiento esta primera versión fue todo un éxito y cumplió con las expectativas tanto de la SEC como del personal del área de TI de la DEP-FM.

El módulo ha resultado muy provechoso y ha cumplido con su objetivo de automatizar los procesos de la SEC realizando sus trámites de manera más sencilla y eficiente. Beneficiando a la comunidad estudiantil, profesores y personal operativo de la SEC.

## 6. Conclusiones

Trabajar en el desarrollo de este módulo para la Subdivisión de Educación Continua me dejó un gran aprendizaje. Primeramente porque me permitió aplicar el conocimiento adquirido durante la carrera, principalmente con las materias de Ingeniería de Software, Bases de Datos y Administración de Proyectos en un proyecto de software real. Pude comprender tantas cosas que durante mi etapa como estudiante mis profesores siempre recalcan. Como la importancia de sentar bien las bases del proyecto, comprender los requerimientos por parte del cliente lo mejor posible y plasmarlos en un documento por escrito, tener un buen diseño de la base de datos desde el principio, entre otras cosas.

Me di cuenta de que por muy bien estructurada que esté la solución que se le plantea al cliente, siempre van a existir cambios durante el ciclo de vida de un proyecto.

Fue interesante por un lado ver la gran importancia que tienen las TI hoy en día como apoyo en los procesos de las instituciones. A tal grado que las mismas instituciones desean incluir dichas tecnologías en sus procesos, pero a su vez, existe la resistencia al cambio por parte de las personas debido al poco conocimiento que tienen sobre las TI. Por lo cual, considero de gran importancia desarrollar sistemas que sean lo más intuitivos posibles al usuario. A final de cuentas, el objetivo de las TI es apoyar y optimizar las actividades de las personas.

Me permitió aprender nuevas herramientas como:

- **JSP** la cual me permitió aprender a combinar código HTML, Java y JavaScript en un mismo archivo sin la necesidad de utilizar un framework.
- **Jquery y JavaScript** con las cuales pude aprender a realizar formularios dinámicos y por lo tanto más funcionales.
- **Ajax** con la cual pude aprender a realizar desarrollo web interactivo de tal manera que se puedan realizar cambios en una misma página sin necesidad de recargarla.

Este proyecto también me ayudó a mejorar mis conocimientos en herramientas como Git, la cual es muy útil para el control de cambios. Todas estas nuevas herramientas resultarán muy útiles en mi vida profesional.

Pude conocer un poco sobre un campo que resultaba ajeno a mí, como es la medicina y sobre la Subdivisión de Educación Continua, la cual tiene un compromiso social con los mexicanos de ayudarlos a mejorar su calidad de vida, por tal motivo ofrecen cursos tanto para profesionistas como para personas que no lo son. Esto me motivó aún más a desarrollar un sistema de calidad que cubriera sus necesidades y de esta manera, poder contribuir un poco con esa labor que tienen y hacer posible que más personas puedan conocer sobre estos cursos que ofrecen e inscribirse a ellos. Incluso me surgió el interés por tomar alguno de sus cursos.

Las necesidades de la SEC han ido cambiando con el paso de los años, y lo seguirán haciendo, de tal manera que este módulo desarrollado va a seguir creciendo y mejorando, por tal motivo, cuenta con una buena documentación, para que realizar el mantenimiento del mismo resulte una tarea relativamente sencilla para las personas que trabajen con él en el futuro.

El sistema SIDEP se encuentra disponible en la siguiente dirección URL:  
<http://www.sidep.fmposgrado.unam.mx>

# Bibliografía

- [1] **Avilés Rosas, Gerardo. 2015.** *Modelo Entidad Relación*. Ciudad de México : s.n., 2015.
- [2] **C.J., Date. 1995.** *An Introduction to Database Systems*. United States of America : Addison-Wesley Publishing Company, 1995.
- [3] **Continúa, Educación.** Educación Continúa. [En línea] [Citado el: 13 de Agosto de 2018.] <http://www.fmposgrado.unam.mx/prestashop/index.php>.
- [4] **Matla Cruz, Erick Orlando. 2014.** *Desarrollo de Software Guiado por la Norma ISO/IEC 29110 y SCRUM: SIDEV V.2.0*. Ciudad de México : s.n., 2014.
- [5] **Sommerville, Ian. 2011.** Ingeniería de Software. *Ingeniería de Software*. México : Pearson Education, 2011.
- [6] **UNAM. 2017.** DEP-FM. [En línea] 2017. [Citado el: 13 de Agosto de 2018.] <http://www.fmposgrado.unam.mx/informacion/quien.html>.
- [7] **Vargas, Blanca, Arteaga, Andrés y Flores, Eduardo.** Software Gurú. *Software Gurú*. [En línea] [Citado el: 13 de Septiembre de 2018.] <https://sg.com.mx/revista/50/resolviendo-dilemas-un-pipeline-data-science>.
- [8] **Hans van Vliet. 2008.** *Software Engineering: Principles and Practice*, 3rd edition, John Wiley & Sons,
- [9] **Ivar Jacobson, Grady Booch, James Rumbaugh.** [s.a.]. *El proceso unificado del desarrollo del software*. Addison-Wesley

# Glosario

**Dato:** Información concreta sobre hechos, elementos, personas, etc. que permite almacenarlos, estudiarlos, conocerlos o modificarlos.

**Base de datos:** Colección de datos relacionados, persistentes y no redundantes almacenados y organizados en un equipo de cómputo por un sistema manejador de bases de datos, el cual permite obtener con rapidez la información deseada.

**Sistema Manejador de bases de datos (SMBD):** Conjunto de programas que permite la definición, recuperación y manipulación de la base de datos de una manera práctica y eficiente. Entre los SMBD más conocidos se encuentran PostgreSQL Oracle y Mysql.

**Modelo Entidad-Relación (E-R):** Es un modelo basado en la percepción del mundo real que consta de una colección de objetos básicos, llamados entidades y relaciones. Las entidades son cosas u objeto distinguibles de otros objetos y se describen mediante un conjunto de atributos. Las relaciones son asociaciones entre entidades.

Este modelo consta de los siguientes componentes:

- Rectángulos: Representan a las entidades
- Elipses: Representan los atributos de las entidades. Los atributos pueden ser:
  - Simples: Representados por una elipse
  - Compuestos: Representados por una elipse de la cual a su vez se desprenden otras elipses, es decir, otros atributos.
  - Multivaluados: Representados por dos elipses
  - Llaves: Representados por una elipse y se subraya el nombre que viene dentro de la elipse.
  - Derivados: Representados por una elipse punteada. (Avilés Rosas, 2015)

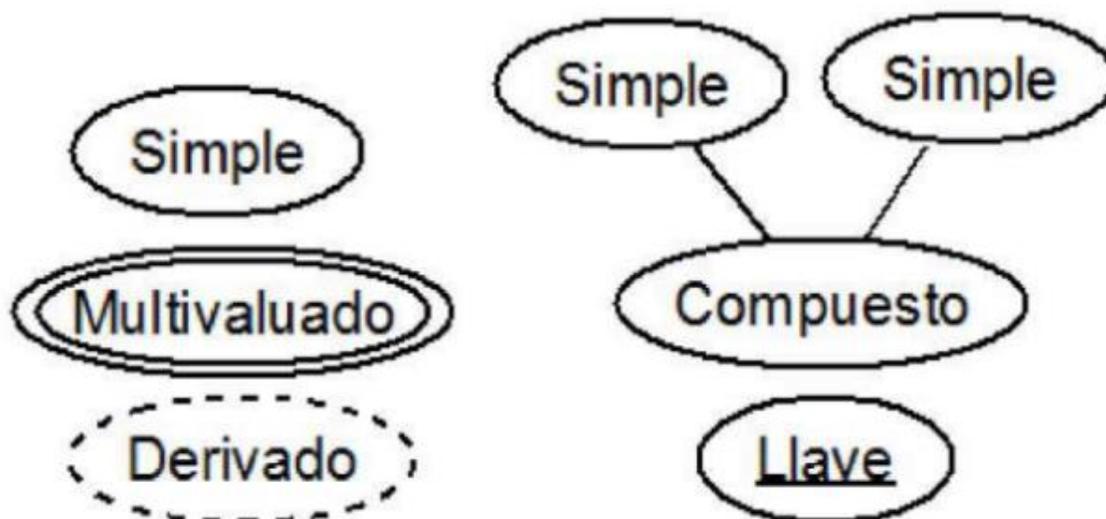


Figura G. 1: Tipos de atributos en el modelo E-R.

- Rombos: Representan las relaciones entre conjuntos de entidades
- Líneas: Unen los atributos con los conjuntos de entidades y los conjuntos de entidades con las relaciones (C.J., 1995). Las relaciones pueden tener diferentes cardinalidades:
  - Uno a uno (  $\longleftrightarrow$  )
  - Uno a varios (  $\longleftarrow$  )
  - Varios a uno (  $\longrightarrow$  )
  - Varios a varios (  $\longdashrightarrow$  )

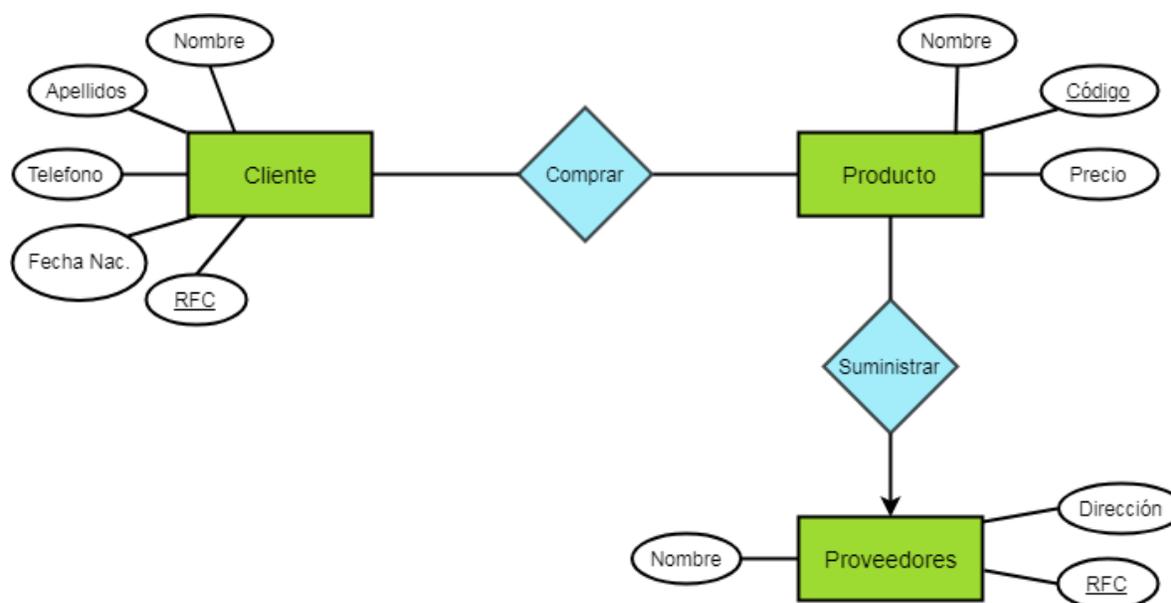
A continuación se presenta un ejemplo de Modelo Entidad-Relación.

Este modelo es la representación de una Tienda o Supermercado que guarda información sobre los productos que vende, sus proveedores y sus clientes de tal manera que sea más sencillo realizar la emisión y recepción de facturas y llevar un mejor inventario de productos.

En este ejemplo, los objetos distinguibles y con atributos propios son el Cliente, el Producto y los Proveedores. Estos serían las Entidades, representados mediante los rectángulos. Cada una de estas entidades u objetos tienen atributos, es decir, información única que los distingue de otros objetos de su mismo tipo. Por ejemplo, en el caso de los Clientes podemos usar información como el nombre, apellido(s), teléfono y/o fecha de nacimiento para conocer a los clientes; pero esta información puede repetirse en más de

un cliente, por lo que no sería completamente útil al momento de distinguir a un Cliente de otro, por esta razón necesitamos un atributo que sea único en cada Cliente, como podría ser el RFC. Los atributos están representados con elipses.

Cada entidad está relacionada con alguna otra Entidad, por ejemplo, la relación entre un Cliente y un Producto, es que el Cliente *Compra* Productos, la relación entre un Proveedor y un Producto es que el Proveedor *Suministra* Productos, pero no existe ninguna relación entre el Cliente y el Proveedor. Las relaciones se representan mediante rombos.



**Figura G. 2:** Modelo Entidad-Relación (E-R)

**Modelo Relacional:** Este modelo es una forma de representar, manipular y estructurar los datos mediante un grupo de tablas que representan los datos (entidades, atributos, llaves) y las relaciones entre ellos.

Realizando la misma representación de la Tienda o Supermercado del ejemplo anterior, pero ahora en el Modelo Relacional podemos notar que las Entidades ahora se representan con rectángulos cuya estructura es como una tabla. En la parte superior y con color rosa se muestran los nombres de las Entidades y en la parte de abajo se colocan sus atributos. Las líneas rojas se utilizan para mostrar las tablas que están relacionadas entre sí. Cuando una relación contiene información que puede ser relevante se representa como

una tabla también como es el caso de la tabla de Compras, la cual es la relación que existe entre los Clientes y los Productos.



**Figura G. 3:** Modelo Relacional

**SQL:** Es un lenguaje de definición y manipulación de datos que nos permite crear y definir la base de datos, hacer cambios en los datos y recuperar los datos. Podemos dividir las operaciones básicas en dos categorías:

*DDL (Lenguaje de Definición de Datos):* Se utilizan para definir las tablas de datos y otras características de la base de datos.

- CREATE: Crear tablas, funciones, secuencias, etc.
- ALTER: Realizar modificaciones en la estructura de la base de datos
- DROP: Eliminar grandes cantidades de datos, eliminar tablas, funciones, secuencias

*DML (Lenguaje de Manipulación de Datos):* Se utilizan para modificar los datos.

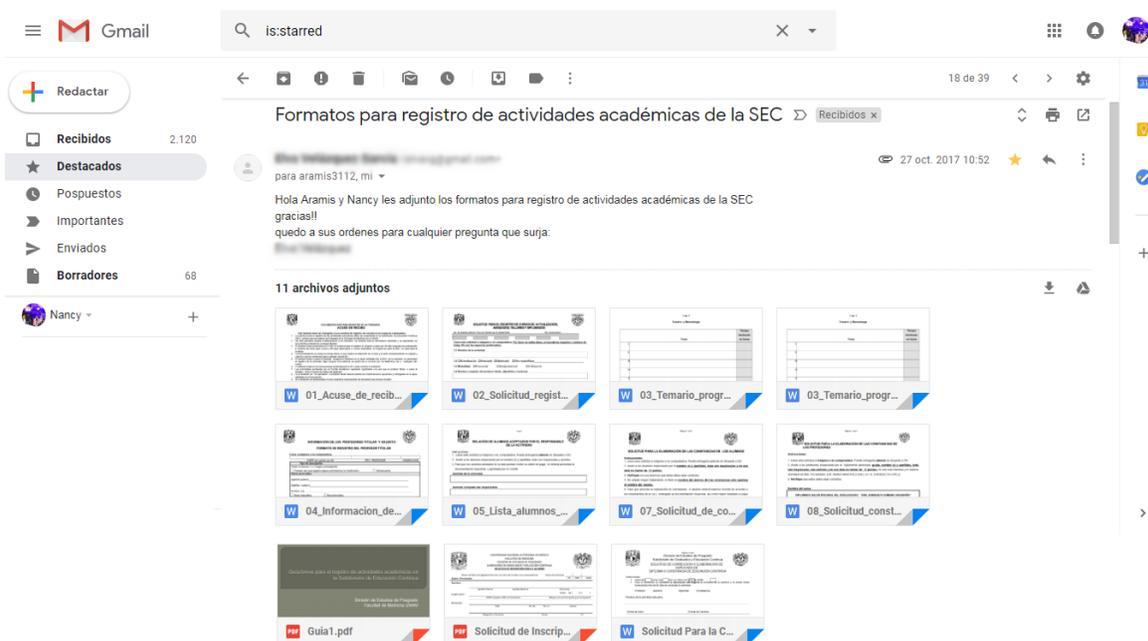
- SELECT: Recuperar información de la base de datos
- INSERT: Introducir datos a la base de datos
- UPDATE: Realizar modificaciones en los datos almacenados
- DELETE: Eliminar datos de la base de datos.

**Software:** Conjunto de programas y/o documentación que junto con los datos y configuración requerida permite que dichos programas operen de manera correcta. Además, el Software incluye las especificaciones del contenido de los programas.

**Ingeniería de Software:** Es una disciplina de la ingeniería que consiste en la construcción de productos de Software, este trabajo es realizado por un conjunto de personas. Esta disciplina se interesa por todos los aspectos de la producción de software, desde el levantamiento de requerimientos hasta el mantenimiento necesario una vez que el Software ya está en uso.

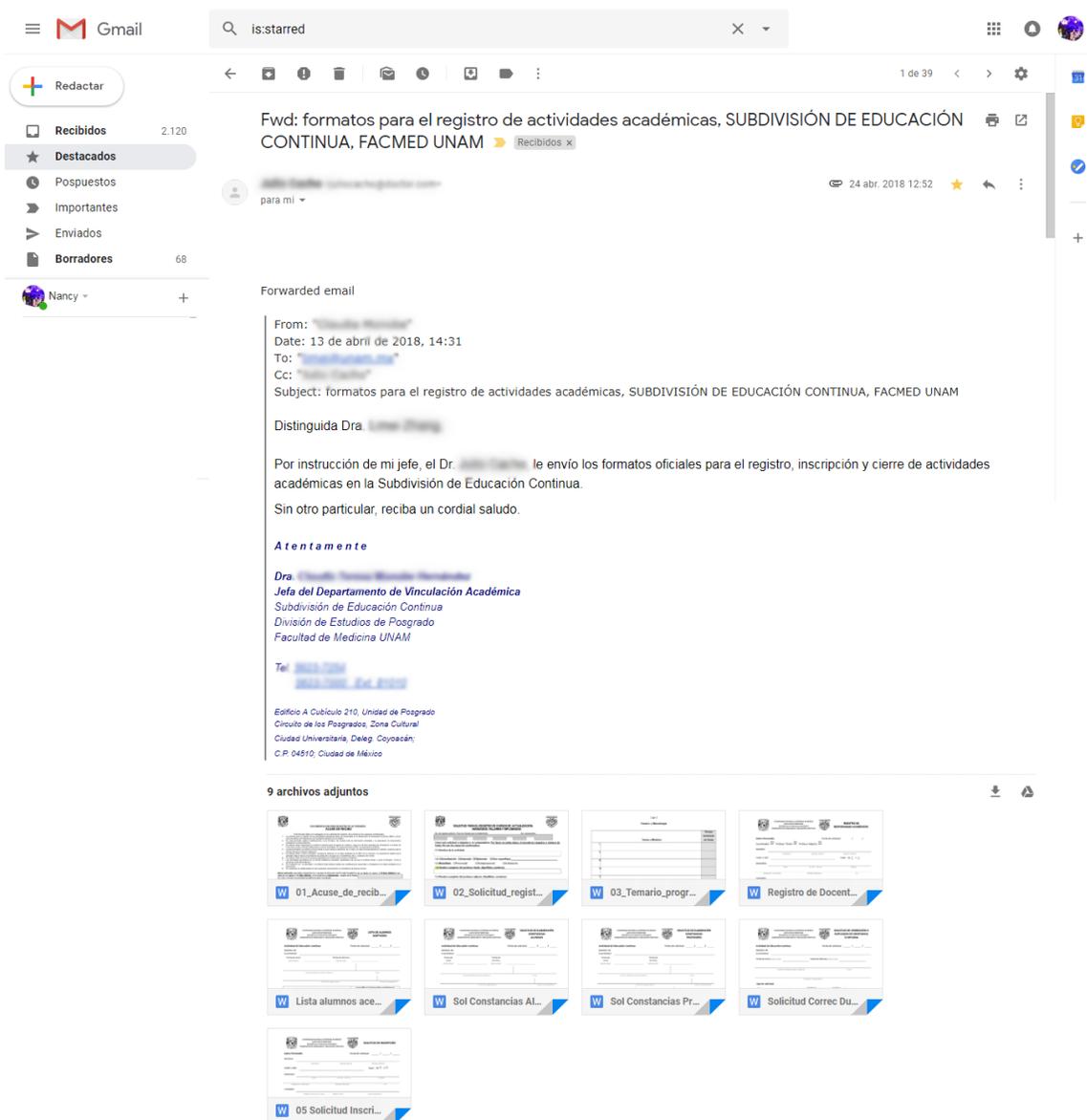
## Anexo A: Entrega de Formatos y Documentación

### A.1. Entrega de Formatos para el Registro a Actividades Académicas de Educación Continua



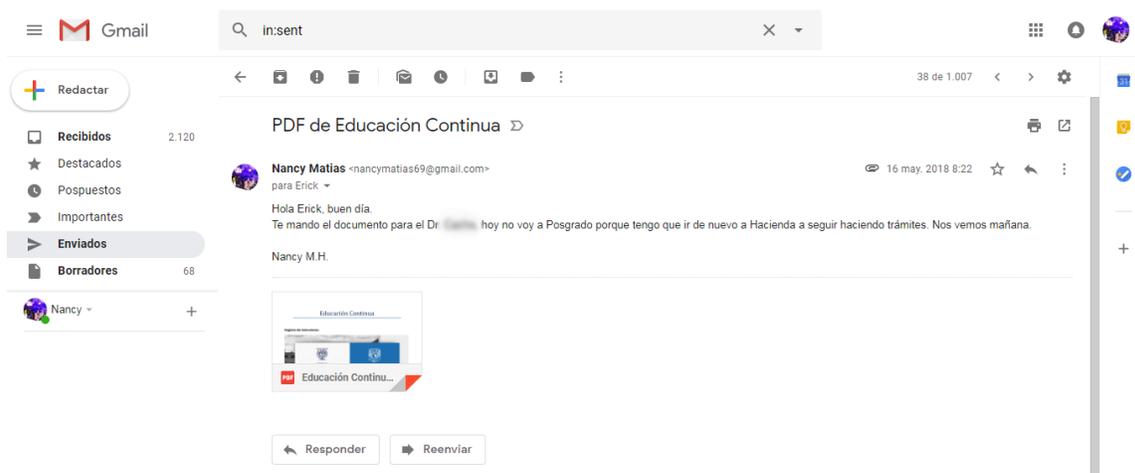
**Figura A. 1:** Mensaje de Correo electrónico que corresponde a la entrega de los Formatos que debían seguirse para el desarrollo del módulo de Educación Continua.

## A.2. Entrega de Formatos modificados para el Registro de Actividades de Educación Continua



**Figura A. 2:** Mensaje de correo electrónico correspondiente a la modificación en los formatos originales de Registro para actividades de Educación Continua. Los cuales implicaban cambios en el sistema que se estaba desarrollando.

### A.3. Entrega de Documentación del Sistema.



**Figura A. 3:** Mensaje de Correo electrónico con la entrega de la Documentación del Sistema

# Índice de Figuras del Documento

Figura 1: Fotografía de la Unidad de Posgrado (Nancy Matías, 2018) .....	1
Figura 2: Flujo del proceso del desarrollo de Software .....	5
Figura 3: Tabla Actividades Aprobadas .....	7
Figura 4: Tabla Profesor responsable .....	7
Figura 5: Tabla Organizador .....	8
Figura 6: Vista de las tablas en Access desde la herramienta Relaciones .....	8
Figura 7: Diagrama General de Casos de Uso del Módulo.....	13
Figura 8: Historia de Usuario del Registro de Instructores .....	16
Figura 9: Historia de Usuario del Registro de Alumnos .....	17
Figura 10: Historia de Usuario del Registro de Solicitud de Apertura de Cursos.....	17
Figura 11: Historia de Usuario de la Aprobación de Cursos.....	18
Figura 12: Diagrama Relacional de la base de datos SIDEPE .....	20
Figura 13: Diagrama Relacional de la Base de Datos correspondiente a Educación Continua .....	21
Figura 14: Diagrama Relacional de la Base de Datos después de unir SIDEPE y Educación Continua .....	22
Figura 15: Página Principal del Sistema SIDEPE.....	30
Figura 16: Paso 1 Registro de Instructores.....	31
Figura 17: Paso 2 Registro de Instructores.....	32
Figura 18: Mensaje de éxito al completar el registro de Instructores. ....	32
Figura 19: Registro de Alumnos Educación Continua.....	33
Figura 20: Menú para el Módulo de Educación Continua .....	34
Figura 21: Parte del Formulario para solicitar la apertura de un Curso. ....	37

Figura 22: Programa Calendarizado para la solicitud de la apertura de un Curso.....	38
Figura 23: Tabla de Solicitudes .....	40
Figura 24: Dictamen nivel 1 y 4 .....	41
Figura 25: Dictamen nivel 2.....	42
Figura 26: Dictamen nivel 3.....	42
Figura 27: Comunicación Educación Continua .....	44
Figura 28: Mi Cuenta.....	44
Figura 29: Registro de Mis Datos.....	45
Figura 30: Mi Trayectoria Profesional.....	47
Figura 31: Mi Experiencia Laboral.....	48
Figura 32: Historia de Usuario Adaptada con Pruebas y Resultados para el Registro de Profesores.....	50
Figura 33: Historia de Usuario Adaptada con Pruebas y Resultados para el Registro de Alumnos.....	51
Figura 34: Historia de Usuario Adaptada con Pruebas y Resultados para la Solicitud de Apertura de Cursos. ....	52
Figura 35: Historia de Usuario Adaptada con Pruebas y Resultados para la Aprobación de Cursos.....	53

## Índice de Figuras del Glosario

Figura G. 1: Tipos de atributos en el modelo E-R. ....	61
Figura G. 2: Modelo Entidad-Relación (E-R).....	62
Figura G. 3: Modelo Relacional.....	63

## Índice de Figuras del Anexo

Figura A. 1: Mensaje de Correo electrónico que corresponde a la entrega de los Formatos que debían seguirse para el desarrollo del módulo de Educación Continua.....	65
Figura A. 2: Mensaje de correo electrónico correspondiente a la modificación en los formatos originales de Registro para actividades de Educación Continua. Los cuales implicaban cambios en el sistema que se estaba desarrollando. ....	66
Figura A. 3: Mensaje de Correo electrónico con la entrega de la Documentación del Sistema .....	67