

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

CENTRO UNIVERSITARIO UAEM TEXCOCO  
INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN



“Desarrollo del Sistema Web del Departamento de Control Escolar de Alumnos de la División de Ciencias Forestales de Chapingo bajo el enfoque de la Metodología de Desarrollo Ágil XP”

## Protocolo de Tesis

Que para la obtención del título de  
**Ingeniero en computación**

Presentan

José Antonio León Rivera

Adrián Hernández López

Director de tesis:

M. en C. Yedid Erandini Niño Membrillo



Universidad Autónoma del Estado de México

Centro Universitario UAEM Texcoco

Texcoco, México a viernes, 29 de junio del 2018

Asunto: Etapa de digitalización

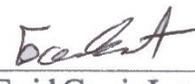
M. EN C. ED. VIRIDIANA BANDA ARZATE  
SUBDIRECTORA ACADEMICA DEL  
CENTRO UNIVERSITARIO UAEM TEXCOCO  
PRESENTE.

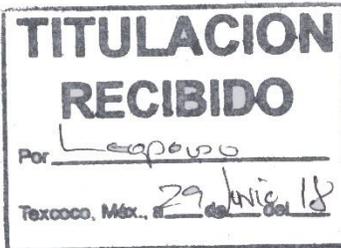
AT'N: L. EN D. ELYN RAMOS CUEVAS  
RESPONSABLE DEL DEPARTAMENTO DE TITULACION

Con base en las revisiones efectuadas al trabajo escrito titulado "Desarrollo del Sistema Web del Departamento de Control Escolar de Alumnos de la División de Ciencias Forestales de Chapingo bajo el enfoque de la Metodología de Desarrollo Ágil XP" para obtener el título de Licenciado en Ing en Computacion presentan los sustentantes Hernández López Adrian y León Rivera José Antonio, con números de cuenta 1124304 y 1124305 respectivamente, se concluye que cumple con los requisitos teórico-metodológicos por lo que se le otorga el voto aprobatorio para su sustentación, pudiendo **continuar con la etapa de digitalización** del trabajo escrito.

ATENTAMENTE

  
Fernando Robles Gil

  
Farid Garcia Lamont



  
Yedid Erandini Niño Membrillo

c.c.p. Sustentantes: Hernández López Adrian y León Rivera José Antonio

c.c.p. Asesor de trabajo escrito: Yedid Erandini Niño Membrillo

c.c.p. Titulación.- L. en D. Elyn Ramos Cuevas.

Centro Universitario UAEM Texcoco  
Av Jardín Zumpango s/n. Fracc. El Tejocote  
C.P. 56259 Texcoco, Estado de México.  
Tels. (595) 9211216 - 9211247 - 9210368 - 9210493  
e-mail: cutex.uaem@gmail.com

CUTex



## INDICE

<b>Introducción</b>	<b>8</b>
<b>Capítulo 1. Problemática</b>	<b>10</b>
1.1 Justificación	10
1.2 Hipótesis	11
1.3 Objetivos	11
<b>Capítulo 2. Estados del Arte</b>	<b>12</b>
<b>Capítulo 3. Marco Teórico</b>	<b>13</b>
3.1 World Wide Web	13
3.2 La Internet	13
3.2.1 Funciones de la Internet	13
3.3 W3C	14
3.3.1 Estándares	14
3.4 HTML	15
3.4.1 Niveles	15
3.5 CSS	16
3.5.1 Niveles	17
3.6 JavaScript	17
3.7 DOM	18
3.7.1 Niveles	19
3.8 HTTP	19
3.9 PHP	20
3.10 Bases de Datos Relacionales	21
3.10.1 Diseño Conceptual	21
3.10.1.1 Modelo Entidad-Relación	21
3.10.2 Diseño Lógico	23
3.10.2.1 Modelo Relacional	23
3.10.2.1.1 Tablas	24
3.10.2.1.2 Registros y Campos	24
3.10.3 Formas Normales	25
3.10.3.1 Primera Forma Normal	25
3.10.3.2 Segunda Forma Normal	26
3.10.3.3 Tercera Forma Normal	26
3.10.4 Diseño Físico	27
3.10.4.1 Diccionario de Datos	27
3.10.5 Consultas	28
3.10.6 Sistema Gestor de Bases de Datos	30
3.10.6.1 MySQL	31

<b>3.11 Técnicas de Recolección de Datos</b>	<b>32</b>
3.11.1 Entrevista	32
3.11.2 Historias de Usuario	32
<b>3.12 Metodologías de Desarrollo Ágil</b>	<b>33</b>
3.12.1 Metodología SCRUM	33
3.12.2 Metodología LEAN	34
3.12.3 Metodología XP	35
<b>Capítulo 4. Desarrollo</b>	<b>37</b>
<b>4.1 Planeación del Sistema de Inscripciones para los alumnos de la DICIFO</b>	<b>48</b>
4.1.1 Primera Iteración	49
4.1.2 Segunda Iteración	57
4.1.3 Tercera Iteración	58
<b>4.2 Planeación del Módulo de login para el encargado de la subdirección académica del área de DICIFO</b>	<b>67</b>
4.2.1 Primera Iteración	67
<b>4.3 Planeación Módulo de alta de profesores</b>	<b>68</b>
4.3.1 Primera Iteración	68
4.3.2 Segunda Iteración	70
<b>4.4 Planeación del Módulo de Registro de Materias</b>	<b>71</b>
4.4.1 Primera Iteración	71
<b>4.5 Planeación Módulo de Consultas alumnos</b>	<b>73</b>
4.5.1 Primera Iteración	73
4.5.2 Segunda Iteración	74
<b>4.6 Planeación Módulo de inicio de periodo</b>	<b>77</b>
4.6.1 Primera Iteración	77
4.6.2 Segunda Iteración	78
<b>Capítulo 5. Resultados</b>	<b>79</b>
<b>Capítulo 6. Conclusiones</b>	<b>81</b>
<b>Capítulo 7. Bibliografía</b>	<b>82</b>

## Índice de Figuras

Figura 1. Etiquetas HTML .....	16
Figura 4. Árbol de Elementos DOM.....	19
Figura 5. Ejemplo Modelo Entidad-Relación.....	22
Figura 6. Modelo Relacional de Alumnos-Materias.....	24
Figura 7. Ejemplo de Tabla .....	25
Figura 8. Ejemplo de Primera Forma Normal.....	26
Figura 9. Ejemplo de Segunda Forma Normal.....	26
Figura 10. Ejemplo de la Tercera Forma Normal .....	27
Figura 11. Metadatos de la Tabla Alumnos.....	28
Figura 12. Primera Consulta .....	28
Figura 13. Segunda Consulta .....	29
Figura 14. Tipos de Consultas.....	30
Figura 15. Restricciones de Integridad .....	31
Figura 16. Fases de la Metodología SCRUM.....	34
Figura 17. Fases de la Metodología XP.....	36
Figura 18. Modelo Relacional del Proyecto .....	39
Figura 19. Estructura de la tabla alumnos.....	40
Figura 20. Estructura de tabla categoría .....	40
Figura 21. Estructura tabla comedor.....	40
Figura 22. Estructura tabla deis.....	41
Figura 23. Estructura tabla domicilioalumno .....	41
Figura 24. Estructura tabla profesor .....	41
Figura 25. Estructura tabla status .....	42
Figura 26. Estructura tabla tutor .....	42
Figura 27. Estructura tabla periodo .....	42
Figura 28. Estructura tabla carrera .....	43
Figura 29. Estructura tabla domiciliotutor .....	43
Figura 30. Estructura tabla materias.....	43
Figura 31. Estructura tabla tarjeta .....	44
Figura 32. Estructura de la tabla telalumno.....	44
Figura 33. Estructura de la tabla teltutor .....	44
Figura 34. Estructura de la tabla alumnos_has_carrera .....	45
Figura 35. Estructura de la tabla categoria_has_alumnos.....	45
Figura 36. Estructura de la tabla comedor_has_alumnos .....	46
Figura 37. Estructura de la tabla domicilioalumno_has_alumnos.....	46
Figura 38. Estructura de la tabla materias_has_alumnos.....	46
Figura 39. Estructura de la tabla profesor_has_materias.....	47
Figura 40. Estructura de la tabla status_has_alumnos .....	47
Figura 41. Estructura de la tabla tutor_has_alumnos.....	48
Figura 42. Estructura de la tabla administrativos .....	48
Figura 43. Inserción de Datos 1.....	49
Figura 44. Inserción de Datos 2.....	50
Figura 45. Inserción de Datos 3.....	50

Figura 46. Página de LOGIN.....	51
Figura 47. Página de Registro 1.....	51
Figura 48. Página de Registro 2.....	52
Figura 49. Página de Registro 3.....	53
Figura 50. Página de Registro 4.....	54
Figura 51. Verificación de Datos 1.....	54
Figura 52. Verificación de Datos 2.....	55
Figura 53. Verificación de Datos 3.....	55
Figura 54. Verificación de Datos 4.....	55
Figura 55. Verificación de Datos 5.....	56
Figura 56. Formato PDF.....	57
Figura 57. Página de Registro-Modificar 1.....	58
Figura 58. Página de Registro-Nuevo Ingreso 1.....	59
Figura 59. Página de Registro-Nuevo Ingreso 2.....	60
Figura 60. Página de Verificación 1.....	60
Figura 61. Página de Verificación 2.....	61
Figura 62. Página de Registro 1.....	62
Figura 63. Página de Verificación 3.....	62
Figura 64. Página de Registro 3.....	63
Figura 65. Página de Registro 4.....	63
Figura 66. Página de Registro 4.....	64
Figura 67. Página de Verificación 4.....	64
Figura 68. Página de Registro 5.....	65
Fuente: Elaboración Propia, 2018.Figura 69. Página de Registro 5, con tira de materias.....	65
Figura 70. Página de Registro final.....	66
Figura 71. Formato de Tira de Materias.....	66
Figura 72. Formato de hoja de inscripción.....	67
Figura 73. Ventana de LOGIN.....	68
Figura 74. Tabla de Profesores.....	69
Figura 75. Ventana de Registro Profesores.....	69
Figura 76. Búsqueda de Profesores.....	70
Figura 77. Datos de Materias por Profesor.....	70
Figura 78. Formulario de Asignación de Materias.....	71
Figura 79. Lista de Materias por Carrera.....	72
Figura 80. Formulario de Inserción de Materias.....	72
Figura 81. Listado con los Datos de los Alumnos.....	73
Figura 82. Formulario de Búsqueda de Alumnos.....	74
Figura 83. Apartado de Datos Generales del Alumno.....	74
Figura 84. Datos Pertencientes al Domicilio del Alumno.....	75
Figura 85. Historial Académico del Alumno.....	76
Figura 86. Datos del Tutor.....	76
Figura 87. Formulario de Inserción de Periodo.....	77
Figura 88. Tabla Status.....	78

## Introducción

El presente trabajo de tesis tiene como propósito dar solución a la problemática que se tiene en la División de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma Chapingo, específicamente en el departamento de Control Escolar del área de alumnos, donde el encargado de área maneja la información de alumnos y de docentes en tablas de Excel y hojas de papel, lo que ocasiona pérdida de información, además de volver lentas e ineficientes las consultas de datos.

Es por lo anterior que el objetivo de esta tesis está orientado en desarrollar un sistema web con el cual se podrá manejar información concerniente al departamento de control escolar del área de alumnos que será almacenada en una base de datos para dar solución a la pérdida de información y al uso de tablas de Excel. De igual forma el sistema cuenta con módulos que incluyen formularios de búsqueda e inserción de datos, lo que permite consultas de información más rápidas y eficientes.

Para cumplir con el objetivo de esta problemática se desarrolló un sistema basado en tecnologías de desarrollo Web con PHP y HTML. Lo anterior permite un diseño de interfaces amigables al usuario facilitando la navegación entre las mismas. Con el sistema se automatizarán los procesos en el departamento de control escolar del área de alumnos. Para el desarrollo del sistema se utilizó la metodología de desarrollo ágil XP, que permite la programación por parejas y la interacción con el cliente a lo largo del desarrollo del sistema, lo cual beneficia para tener un sistema más acorde a las necesidades del cliente.

Con el sistema se busca reducir tiempos en los procesos y las actividades diarias del personal que interviene directa o indirectamente en el departamento en un 70%, de igual forma la implementación del sistema en el área de alumnos, le permitirá al encargado realizar búsquedas sobre la información de los alumnos de una manera más rápida y ágil, y poder plasmar los resultados obtenidos en reportes previamente diseñados para futuras consultas.

No obstante, al no tener pruebas tangibles del tiempo que el encargado de área invertía en la realización de las actividades diarias del departamento, no es posible tener una comparativa entre los tiempos que se destinaban antes y los que se destinarán ahora que el sistema está ya implementado. Sin embargo, al almacenar la información de los alumnos en una Base de Datos se eliminará la utilización de tablas de Excel y hojas de papel que se destinaban a esta función, también al contar con formularios de búsqueda enlazados a la Base de Datos dentro del sistema Web, se agiliza el proceso de búsqueda de información y generación de reportes.

La tesis se encuentra organizada en seis capítulos, los cuales cuentan con el siguiente nombre y contenido:

Capítulo 1. Estados del Arte: Se resumen algunos artículos científicos y trabajos de tesis, los cuales abarcan algunas problemáticas similares a las tratadas en esta tesis y de las cuales se describen sus resultados.

Capítulo 2. World Wide Web: Se explica el funcionamiento del internet, al igual que se hace mención de las tecnologías Web que son utilizadas en este trabajo de tesis y los beneficios que tienen sobre otras.

Capítulo 3. Bases de Datos Relacionales: Se describen los conceptos básicos de las bases de datos, que incluyen en qué consisten y su uso en un Gestor de Bases de Datos, con el fin de comprender como poder diseñar e implementar una base de datos funcional.

Capítulo 4. Técnicas de Recolección de Datos: Se hace énfasis en la importancia de las técnicas de recolección de datos, al igual que se describen algunas de las más populares en el mercado actual, y en este caso, la que fue utilizada en este trabajo de tesis, se recalca la utilidad que tuvo en la misma.

Capítulo 5. Metodologías de Desarrollo Ágil: Se mencionan y describen las metodologías de desarrollo ágil más usadas actualmente, al igual que se resume detalladamente la que fue usada en este trabajo de tesis.

Capítulo 6. Desarrollo: Se explica detalladamente cada uno de los pasos que se llevaron a cabo en el desarrollo de los módulos que componen el Sistema Web, al igual que el funcionamiento de cada uno de ellos. Así mismo, se explican los resultados y conclusiones que se obtuvieron con este trabajo de tesis.

## Capítulo 1. Problemática

En la División de Ciencias Forestales de Chapingo, se encuentra el departamento de control escolar, el cual se divide en tres áreas: 1) Alumnos, 2) Profesores y 3) Administrativo. La presente tesis se centrará en la problemática que existe en el área de alumnos.

El área de alumnos cuenta con un responsable que, para realizar las funciones acordes a su puesto se apoya de tablas en Excel las cuales cuentan con la información general del alumno, misma que es utilizada para llenar formatos previamente definidos, a los cuales se les denominan reportes, como son: actas de exámenes; listas de alumnos por grupo, grado y carrera; así como el seguimiento de cada alumno a lo largo de su estancia en la universidad. No obstante, existe otro reporte, el de inscripción y reinscripción, que siempre es llenado a mano al inicio de ciclo escolar, tanto para los alumnos de nuevo ingreso como para los alumnos vigentes. La información de éste se utiliza para dos fines: 1) La actualización de los datos de los alumnos reinscritos y 2) La obtención de información general de los alumnos inscritos; ambos en el archivo en Excel.

Para el llenado de los reportes, a excepción del de inscripción y reinscripción, el encargado del departamento consulta el archivo en Excel para transcribir con el uso de la computadora, o bien, de manera manual los datos en los espacios en blanco del formato, para posteriormente ser resguardados en una carpeta.

Cabe destacar que algunos reportes no cuentan con fecha de elaboración, lo que dificulta hacer la búsqueda de estos en la carpeta cuando se solicita hacer consulta por fechas de los reportes.

Con base a lo anterior, los problemas que se detectan son:

- Pérdida de tiempo al buscar información, e ingresarla.
- No hay control sobre los reportes ya existentes.
- Falta de datos para realizar búsquedas eficientes.

Del problema planteado anteriormente, se desprende la problemática a resolver mediante la siguiente pregunta de investigación:

¿De qué forma la creación de un sistema web ayudará al departamento de control escolar de la División de Ciencias Forestales a facilitar el tratamiento de la información, a fin de hacer más eficientes sus procesos?

### 1.1 Justificación

Con base a la problemática anterior se propone realizar un Sistema Web que lleve el control y administración de la información del área de alumnos del departamento de control escolar; con la finalidad de tener un mejor control de los reportes, mejorando tiempo en los procesos y haciendo más rápido y eficiente la consulta de información de los alumnos, debido a que ésta se encontrará de manera digital.

De igual forma beneficiará al personal que influya directa e indirectamente en las actividades del departamento facilitando la realización de reportes, ya que serán generados de forma automática con base a las consultas que sean solicitadas y al reporte en cuestión.

El equipo de desarrollo estará compuesto por dos personas (se piensa ser flexible en cuanto al alcance del proyecto), por lo que se decidió utilizar la metodología ágil de desarrollo XP.

## 1.2 Hipótesis

Con la creación del sistema Web, se disminuirá en un 70% el tiempo que se invierte en la realización de los procesos del *departamento de control escolar del área de alumnos*.

## 1.3 Objetivos

### **Objetivo General:**

Desarrollar un sistema Web para facilitar la manipulación de la información concerniente al departamento de control escolar del área de alumnos, con lo que se reducirá el tiempo que el encargado de dicha área destinará para realizar sus actividades laborales diarias.

### **Objetivos Específicos:**

1. Entrevistar al encargado del área para analizar las necesidades que se tienen en el mismo.
2. Establecer junto con el encargado del área las variables del proyecto las cuales son: tiempo, calidad y alcance.
3. Desarrollar un prototipo para comprobar las herramientas que utilizaremos.
4. Recopilar la información concerniente al departamento de control escolar en el área de alumnos.
5. Diseñar el modelo entidad-relación basándonos en la información obtenida.
6. Pasar dicho modelo a tablas.
7. Pasar las tablas a un modelo relacional.
8. Normalizar las tablas obtenidas hasta tercera forma normal.
9. Migrar los datos del área de control escolar de alumnos que se tienen en Excel a las tablas obtenidas.
10. Diseñar el Modelo de Objetos del Documento (DOM).
11. Darle estilos a la página con CSS.
12. Programar la lógica de la página con PHP.
13. Conectar la página web a la base de datos.
14. Realizar pruebas finales.
15. Entregar el proyecto ya finalizado.

## Capítulo 2. Estados del Arte

Carrasco, Soto, y Benítez realizaron un sistema de registro de calificaciones para profesores, el cual funciona tanto en dispositivos móviles como en equipos de cómputo, el sistema fue desarrollado basado en una metodología que permite el desarrollo de un prototipo de referencia al cual puede realizarse testeos para verificar el correcto funcionamiento de cada uno de los módulos del sistema; el sistema cuenta con módulos para realizar reportes y estadísticas ya sea semanal o mensual de las calificaciones de los alumnos capturadas por el profesor, además de proporcionar información relevante del alumno como sus asistencia y comportamiento. Con lo anterior, se dio solución a la problemática de los profesores que llevan sus registros de calificaciones en hojas de papel, lo que dificulta realizar búsquedas y estadísticas de estas. (2016, pp.26-31)

Ayala, y Bauer realizaron un sistema que permite al padre o tutor asignar privilegios a no más de tres personas para recoger al alumno del colegio en días y horarios específicos, el sistema avisará al personal encargado de dar salida a los alumnos, quien es la persona que está autorizada para recoger al alumno en ese día y horario específico. De igual forma el sistema contiene una descripción detallada de las personas que tienen permitido recoger al alumno, lo que facilita al personal el poder identificar a la persona que tiene permitido recoger al alumno. Este sistema da solución a la problemática que tienen algunos colegios, a la hora de impedir que personas se lleven al alumno del colegio en contra de la voluntad del tutor. (2017)

Chávez, y Tenorio desarrollaron un sistema Web de control escolar que permite administrar las calificaciones, horarios, información de alumnos y profesores, así como generar reportes. Este sistema fue desarrollado bajo el modelo de tres capas y las metodologías Scrum y XP, la primera fue usada en la planificación del proyecto y la segunda en el desarrollo de software. Con el desarrollo del sistema se dio solución a los problemas de poca optimización en los procesos diarios, la falta de eficacia en las búsquedas de información y la pérdida de éstas. (2012)

## Capítulo 3. Marco Teórico

### 3.1 World Wide Web

A lo largo de la historia ha habido inventos que han revolucionado el mundo, tales como el automóvil, la rueda y el teléfono entre otros, pero cuando se habla de inventos trascendentes, uno de los más importantes en los últimos tiempos ha sido la World Wide Web (WWW).

Según Ceruzzi la WWW tuvo sus orígenes en 1989 (2018, párr.67), en el Centro Europeo para la Investigación Nuclear (CERN), donde Tim Berners-Lee desarrolló la arquitectura básica de lo que actualmente es la Web y desde entonces ha cambiado la forma en la que la gente trabaja, esto creando modelos empresariales o sistemas que administran la información de alguna empresa o dependencia, de los cuales es posible obtener cualquier información concerniente a la empresa con un solo clic.

La información que se maneja en la WWW se presenta a través de documentos también llamados páginas Web, las cuales tienen conformada su estructura por un Modelo de Objetos del Documento (DOM), el cual crea una interfaz de programación para los documentos HyperText Markup (HTML).

### 3.2 La Internet

Para comprender la importancia de la Internet se debe tener un concepto general de lo que es la WWW: “La WWW es una forma de ver toda la información disponible en Internet como un continuo, sin rupturas. Utilizando saltos hipertextuales y búsquedas, el usuario navega a través de un mundo de información creado parcialmente a mano, inicuamente generado por computadoras de las bases de datos existentes y de los sistemas de información”. (Berners-Lee, 1994)

Antes del Internet, ésta información se almacenaba en computadoras que estaban vinculadas entre sí, que pertenecían en su mayoría, a universidades, organizaciones de defensa y sitios gubernamentales. La comunicación entre estas máquinas se dificultaba, ya que no se contaba con un estándar de red que permitiera una comunicación adecuada para poder transmitir información.

Para dar solución a este problema a finales de los años 60, se creó la Advanced Research Projects Agency (ARPAnet), que puso a disposición una red análoga que permitía la conexión entre muchas universidades. La década siguiente surgió el Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet (TCP/IP), en el que se basan los servicios de Internet. Está compuesto por dos protocolos: Protocolo de Control de Transmisión (TCP) y Protocolo de Internet (IP); es la base de Internet y permite la comunicación entre computadoras con distintos sistemas operativos, esto mediante el esquema de dirección IP. (Ceruzzi, 2018, párr. 11)

En conclusión, Internet está constituido por millones de recursos como impresoras, celulares y principalmente computadoras con una dirección definida.

#### 3.2.1 Funciones de la Internet

Internet se basa en un esquema cliente-servidor donde la computadora local solicita y recibe la información desde un navegador.

Internet funciona en diferentes niveles jerárquicos, el primero lo conforman grandes compañías que son los proveedores principales los cuales poseen redes interurbanas de alta velocidad que conforman la columna vertebral de Internet, la infraestructura de estas redes es principalmente la

red telefónica. El segundo nivel está compuesto por la mayoría de las compañías que proporcionan acceso a Internet y están conformados por pequeñas redes regionales. El tercer nivel es más local este se conecta con el segundo nivel y gracias a esta interconexión es posible la comunicación y el intercambio de información entre millones de computadoras en tiempo real. (Pérez, 2010, p40)

### 3.3 W3C

Tim Berners-Lee y Jeffrey Jaffe creó el World Wide Web Consortium (W3C) en 1994, cuya función es tener un foro donde empresas y organizaciones pueden ponerse de acuerdo para desarrollar estándares tecnológicos disponibles para todos, los cuales garantizan el crecimiento de la Web. Lo anterior se logra uniendo a diversos agentes sociales con un proceso claro que sirve para desarrollar estándares de calidad que toman como base las contribuciones aportadas por los miembros, el equipo y la comunidad en general. Las dos ramas de estándares que se tratarán en esta tesis, son la de Diseño y Aplicaciones Web, y Arquitectura, donde el primero incluye los estándares para la construcción y representación de las páginas Web como HTML5, CSS y DOM, y el segundo se centra en tecnologías y principios fundamentales sobre los que se basa la Web como HTTP. (W3C, 2005, párr. 3)

#### 3.3.1 Estándares

Un estándar es “un conjunto de reglas normalizadas que describen los requisitos que deben ser cumplidos por un producto, proceso o servicio, con el objetivo de establecer un mecanismo base, que permitirá la compatibilidad con los dispositivos o aplicaciones que lo utilicen”. (Estándares, párr. 1-3). El hecho de utilizar las mismas tecnologías facilita a los programadores y diseñadores la compatibilidad necesaria para crear contenido Web dinámico y eficaz. Existen dos tipos de estándares: Jure y facto. Los primeros son generados por comisiones con estatus legal y tienen respaldo del gobierno para producir estándares, pero para usos de esta tesis se hablará de los estándares de facto, los cuales son desarrollados por organizaciones que no cuentan con una debida acreditación y surgen gracias a productos de la industria que tienen gran éxito en el mercado.

El proceso con el que se crean estos estándares, permite la intervención de todos los usuarios de las tecnologías, de este modo puede aportar sus conocimientos y opiniones para la mejora de los documentos. Después de esto, se obtienen unos estándares de calidad, que estarán disponibles para todo el mundo con el fin de depurarlos antes de ser considerados como recomendación.

Cuando un estándar se hace demasiado grande, este se divide en módulos conocidos como niveles, que se van desarrollando a su propio ritmo y se diferencian por el primer número entero en su nombre, por ejemplo, CSS3 = Nivel 3 y las posteriores revisiones se diferencian de esta manera CSS2.1 = Revisión 1.

Para crear un estándar según la W3C (2005, párr. 13-15) antes de que un estándar sea aprobado, este debe pasar por cuatro niveles, que serán explicados a continuación:

- Borrador de trabajo: Se recopila contenido para ser publicado como borrador y así poder ser revisado por la comunidad, es decir, que se aceptan sugerencias de casi cualquier persona, por lo que el resultado final puede variar conforme el estándar madura.
- Recomendación candidata: Esta versión es más madura que la anterior, en este punto el grupo responsable de la norma está convencido que esta cumple con su objetivo y buscan la ayuda de la comunidad de desarrollo.

- Recomendación propuesta: Esta es la versión de una norma que ha pasado por las dos anteriores, en esta etapa hay muy pocas variaciones con el estándar. Se presenta el documento al Consejo Asesor del W3C.
- Recomendación de W3C: Ésta es la etapa más madura de desarrollo, a esta altura la norma ha sido más que revisada y probada, en lo que respecta a lo teórico y práctico. Al estar respaldada por la W3C, queda a disposición del público y fomenta el apoyo de los ejecutores y los autores.

A continuación, se hablará de dos de las tecnologías fundamentales para la creación de contenido Web: HTML y CSS.

### 3.4 HTML

Siglas en inglés de HyperText Markup Language (HTML), es un lenguaje de marcado que es utilizado en la elaboración de páginas web, es decir, que además de texto, incorpora etiquetas que contiene información adicional acerca de la estructura básica y el código para la definición de contenido de una página web, en otras palabras, es el lenguaje núcleo para crear páginas web gráficas. Las etiquetas encierran elementos que son la estructura básica de HTML, estos elementos pueden ser contenedores, cuadros de texto, párrafos, encabezados, formularios, entre otros; a su vez cuentan con atributos que determinan su alto, ancho, y clase, por mencionar algunos. (MDN, 2018, párr. 1-3)

Este lenguaje permite:

- Agregar a las páginas Web imágenes, listas, encabezados, entre otros.
- Recuperar información en línea mediante enlaces de hipertexto, es decir, enlaces a contenido externo de la página.
- Diseñar formularios para la entrada y salida de datos, solicitar servicios y productos, etc.
- Incluir clips de sonido y video directamente a los documentos

La principal ventaja de HTML es que sólo contiene texto, ya que, si se agrega algún elemento externo a la página, este no se incrusta directamente en el código, más bien, se hace referencia a la ubicación Web del mismo y recae en el navegador Web interpretar el código.

Debido a que este lenguaje es un estándar, permite ser interpretado en cualquier navegador Web que este actualizado, independientemente de la versión utilizada. Así que, se hablará de las diferentes versiones que existen de HTML.

#### 3.4.1 Niveles

Desde la creación del lenguaje HTML ha ido evolucionando adaptándose al entorno cambiante de la Web, ya sea agregando elementos o removiendo algunos ya obsoletos (Figura 1), teniendo como resultado cuatro niveles los cuales son:

1. HTML2. Es el primer estándar publicado de HTML, esta versión no soportaba tablas, además que los elementos HTML, de cuerpo y encabezado tenían como opcional su declaración, esto para simplificar el documento y agilizar su edición. A pesar de ser una versión de hace más de veinte años, éste se puede considerar actual gracias a su flexibilidad en distribución de contenido y su usabilidad.

2. HTML3.2. Esta recomendación fue publicada por la W3C, en esta versión se incorpora texto que fluye alrededor de las imágenes, y applets de Java que en ese entonces eran muy populares.
3. HTML4.01. Incorpora formatos que facilitan la implementación de formularios, se podía añadir hojas de estilo CSS e incluir scripts en las páginas Web.
4. HTML5. Especifica dos tipos de sintaxis para HTML una clásica y otra que se apega más a las marcas desarrolladas por la W3C. Agrega elementos para añadir audio, imágenes, diferentes cuadros de texto, manejo de Web semántica, es decir, fecha del contenido encabezados, pie de página, y contenedores de navegación.

Figura 1. Etiquetas HTML

HTML

Etiquetas	HTML2.0	HTML3.2	HTML4.01	HTML5
<input>	✗	✗	✓	✓
<button>	✗	✗	✓	✓
<table>	✗	✓	✓	✓
<body>	✓	✓	✓	✓
<head>	✓	✓	✓	✓
<footer>	✗	✗	✗	✓
<nav>	✗	✗	✗	✓
<fieldset>	✗	✗	✓	✓
<audio>	✗	✗	✗	✓
<video>	✗	✗	✗	✓

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

### 3.5 CSS

La Cascading Stylesheets (CSS) fue creada por Håkon Wium Lie que la propuso como lenguaje de hojas de estilo, una de las grandes ventajas que tiene CSS es el permitir al documento ser influido por múltiples hojas de estilo por medio de los estilos en cascada. (MDN, 2018, párr. 1-6)

CSS es un lenguaje de diseño gráfico que crea la presentación de un documento escrito en un lenguaje de marcado. Este lenguaje permite adaptar el contenido Web a diferentes tipos de dispositivos ya sean pantallas grandes o pequeñas pero su principal función es establecer el diseño visual de los documentos Web separando el contenido del documento y la forma de presentación de este, permitiendo que varios documentos HTML compartan un mismo estilo usando solamente una hoja de estilo, lo cual, lo hace identificando las etiquetas HTML, ya sea por el nombre de la etiqueta o su atributo de clase y de esta forma les brinda estilos. (HTML y CSS, párr. 5)

Las ventajas más evidentes de este lenguaje son el despliegue de su contenido en múltiples formatos como son navegadores Web, el dispositivo para ver el contenido, entre otros; CSS permite mediante una hoja de estilos global poder dotar a un sitio Web completo de estilos; mediante la herencia se puede dar estilos a diversos elementos HTML sin repetir información por cada uno de estos.

### 3.5.1 Niveles

Como ya se mencionó anteriormente, los estándares se dividen en niveles, y CSS no es la excepción, cada nivel de CSS está construido sobre el anterior agregando nuevas funciones (Figura 2).

Cuenta con tres niveles y una revisión:

1. CSS1: Ésta proporcionaba propiedades en las fuentes, color al texto, fondos y bordes, alineación de texto, imágenes y tablas; además de las propiedades de caja tales como el margen, borde y relleno.
2. CSS2: Las ampliaciones que ofrece son propiedades de posicionamiento de los contenedores como relativo/absoluto/fijo, niveles por capas, soporte para hojas de estilo auditivas, texto bidireccional y sombras.
3. CSS2.1: Es la primera revisión de CSS2 la cual corrige algunos errores, elimina funcionalidades poco soportadas por los navegadores y añade nuevas especificaciones.
4. CSS3: A diferencia de los niveles anteriores CSS3, está dividido en diferentes documentos llamados módulos, cada módulo añade una funcionalidad diferente que preserva la compatibilidad con niveles anteriores. Debido a estos módulos, se pueden encontrar diferentes estados de desarrollo en los módulos que lo conforman, por ejemplo, se encuentran cincuenta módulos publicados de los cuales tres de ellos se convirtieron en recomendaciones los cuales son selectores, espacios y nombres y color.

Figura 2. Propiedades CSS

CSS					
Propiedad	CSS1	CSS2	CSS2.1	CSS3	Descripción
background - color	✓	✓	✓	✓	Otorga color al fondo de un elemento
bottom	✗	✓	✓	✓	Determina la distancia entre borde inferior de elemento y el del bloque contenedor
clip-path	✗	✗	✗	✓	Muestra solo una región recortada de un elemento
cursor	✗	✓	✓	✓	Especifica el tipo de cursor que se muestra
flex	✗	✗	✗	✓	Estira los elementos para que cubran el espacio disponible
font - style	✓	✓	✓	✓	Da el aspecto de la familia tipográfica
left	✗	✓	✓	✓	Determina la distancia entre el borde izquierdo del elemento y del bloque contenedor
opacity	✗	✗	✗	✓	define la transparencia de un elemento
padding	✓	✓	✓	✓	Establece el espacio de relleno requerido por todos lados del elemento
resize	✗	✗	✗	✓	Controla la capacidad de cambio de tamaño de un elemento

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

### 3.6 JavaScript

ECMscript es el lenguaje de scripts más conocido (también llamado JavaScript), desarrollado por Ecma encargada desde 1961 de la creación de estándares mundiales de tecnología de información y comunicación. Se le conoce como lenguaje de scripts, porque no necesita pre-procesamiento antes de ejecutarse, por ejemplo, compilación. El código que se escribe en este tipo de lenguaje es ejecutado por el navegador cuando se descarga la página, o en respuesta a un evento

desencadenado por el usuario, ya sea un clic, presionar una tecla, entre otros. (API web JavaScript, párr. 2) Este lenguaje les otorga dinamismo a las páginas Web, por ejemplo, al modificar o enviar contenido desde la página Web sin necesidad de recargar la misma. Lo anterior lo logra trabajando con objetos, es decir, identifica los elementos de HTML mediante un atributo id, para a través de métodos brindarles o quitarles atributos de forma dinámica.

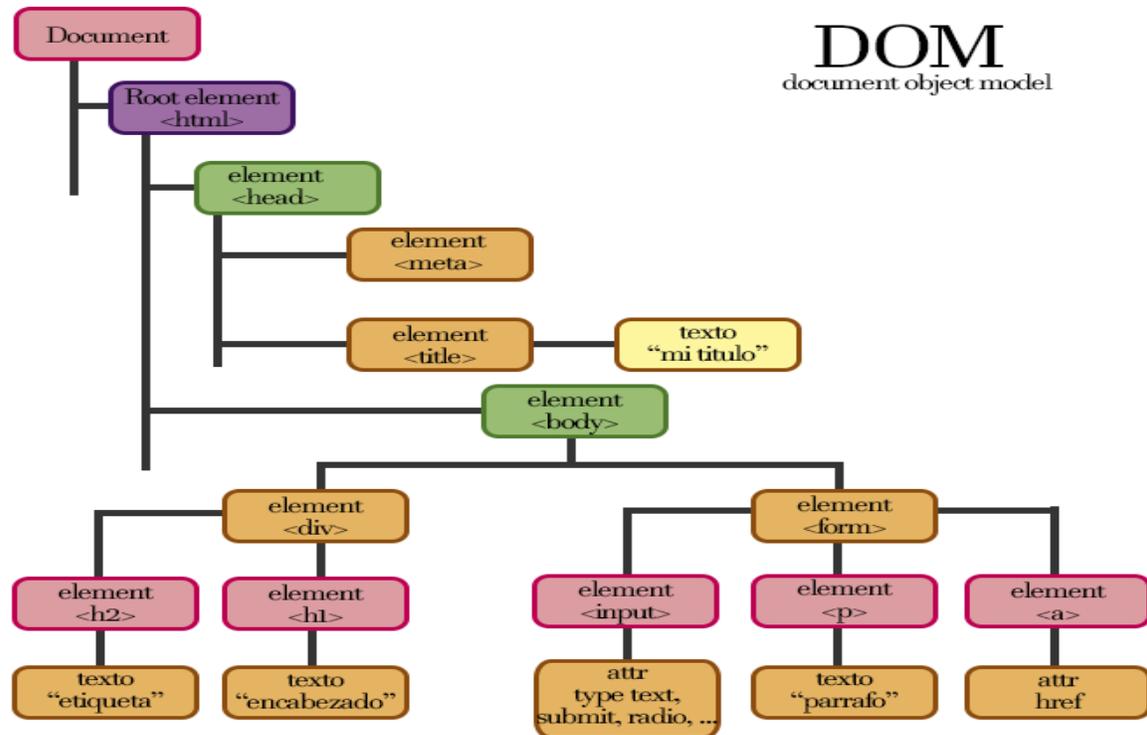
Con base en lo anterior se puede comenzar a hablar más detalladamente de una de las interfaces de scripting desarrollada por W3C, como lo es el DOM (Document Object Model).

### 3.7 DOM

El DOM es una interfaz de scripting para documentos dinámicos, que facilita una representación estructurada del documento y el acceso, con el fin de modificar tanto su estructura, estilo y contenido. El DOM representa una página Web como un grupo de nodos y objetos estructurados, cada uno de los cuales cuenta con propiedades y métodos (Figura 3).

DOM también ayuda a convertir el HTML estático a dinámico, con la combinación de HTML, hojas de estilo y scripts que permiten animar el documento, esto lo hace con el manejo de objetos que desencadenan eventos que son modificados con un lenguaje de script, que en este caso sería JavaScript, para esto, cada objeto debe tener un nombre único de lo contrario deben de estar organizados en arreglos. Un evento es el cambio de alguna situación computacional, por ejemplo, la pulsación de alguna tecla, el posicionamiento del ratón, entre otros; estos eventos representan la iteración del usuario con la computadora, que desencadena una respuesta de esta.

Figura 2. Árbol de Elementos DOM



Fuente: Elaboración Propia, 2018

### 3.7.1 Niveles

DOM cuenta con tres niveles que tienen en común la parte del núcleo, que provee las interfaces para estructurar cualquier documento, incluyendo métodos relacionados con espacios de nombres.

Nivel 1: Este cuenta con el nivel de HTML, que proporciona interfaces de alto nivel para dotar de una vista al documento, estas interfaces contienen atributos y métodos que interactúan con HTML. (Los niveles del DOM, párr. 3)

Nivel 2: Permite actualizar el contenido del documento dinámicamente, mediante métodos enfocados a los eventos, algunas funciones de estos eventos son el retorno del objeto que desencadenó el evento, dejar un objeto a la escucha de determinado evento, por mencionar algunos; además de lo anterior, las interfaces de este nivel permiten la actualización de las hojas de estilos y el recorrido del árbol del DOM de forma dinámica, sin embargo, este nivel no acepta los eventos que provienen del teclado. (Los niveles del DOM, párr. 5)

Nivel 3. Este nivel agrega el manejo de los eventos provenientes del teclado, al igual que una forma sencilla de acceder al árbol de DOM, además de lo anterior, permite un guardado y cargado dinámico del documento. (Los niveles del DOM, párr. 18)

### 3.8 HTTP

El HTTP (Hypertext Transfer Protocol), fue propuesta por Tim Berners-Lee, para satisfacer las necesidades de transferencia de información de la WWW, que soporta su conexión gracias al TCP/IP, el cual a grandes rasgos mediante TCP mantiene la conexión entre el cliente (navegador Web) y el servidor (ordenador remoto), por lo cual se garantiza el intercambio de información libre de errores

y con ayuda de la IP se determina a donde será enviada esa información. HTTP se maneja con operaciones de solicitud/respuesta en los que el cliente envía o solicita datos a un servidor, el cual da respuesta adjuntando un archivo multimedia o un documento HTML. (MDN, 2018, párr. 1)

HTTP para las peticiones que el cliente realiza al servidor utiliza los siguientes pasos:

- El usuario introduce un Localizador Uniforme de Recursos (URL) en el campo correspondiente del cliente. La URL es una cadena de caracteres que asigna una dirección a cada recurso de información disponible en la Web. El cliente separa en partes la URL, para identificar la IP, el protocolo de acceso y el objeto requerido del servidor.
- Mediante la conexión de TCP/IP se realiza la petición al servidor, al que se le envían el comando de recepción y envío de información, la URL y la versión de HTML.
- El servidor devuelve la respuesta al cliente
- Finalmente se cierra la conexión TCP.

Sus principales comandos de recepción y envío de información son:

- GET: Recoge cualquier tipo de información del servidor, que es enviada a través de la URL.
- POST: Envía datos de información al servidor, normalmente originaria de un formulario Web para que el servidor los administre o los añada a una base de datos.

Estos dos comandos son muy importantes para el manejo de información en páginas Web, ya que mediante estos comandos se envía la información al código PHP, que a su vez será enviada al servidor.

### 3.9 PHP

De acuerdo The PHP Group, (2018, párr. 1-4) Ramus Lerforf creó en 1994 el Hypertext Preprocessor (PHP), que es un lenguaje de código abierto para servidor que puede ser incrustado en HTML, esto surgió ya que su creador quería registrar quien observaba su currículum en línea.

PHP permite desarrollar código enfocado a tres grandes áreas: (¿Qué puede hacer PHP?, párr. 2-4)

- Scripts desde la línea de comandos: Se puede ejecutar un script de PHP sin la necesidad de un navegador o un servidor, sólo se necesita el analizador de PHP. Estos scripts sirven para tareas de procesamiento de texto.
- Escribir aplicaciones de escritorio: Aunque PHP no es el lenguaje más recomendado para hacer esto, con los conocimientos necesarios sobre el lenguaje se pueden crear aplicaciones con una interfaz gráfica de usuario.
- Scripts del lado del servidor: Este es el campo principal de PHP, para que este campo funcione se necesitan tres componentes: el analizador de PHP, un servidor Web y un navegador Web. Lo que lo diferencia de otros lenguajes, es que es ejecutado por el servidor y permite desplegar vistas hechas con código HTML en un navegador Web, que son enviadas al cliente, aunque ofrece características avanzadas para desarrollo Web también cuenta con una simplicidad que facilita su aprendizaje. PHP permite la manipulación de datos obtenidos de formularios, la generación de páginas Web dinámicas y el envío y recibimiento de cookies, que son preferencias o datos del usuario que son guardados por la página.

Lo anterior se logra con ayuda de los comandos de recepción y envío de información de HTTP, para poder rescatar la información de un formulario, tabla o cuadro de texto HTML, esta información puede ser manipulada mediante código PHP usando un Create Read Update Delete (CRUD) para que interactúe con una Base de Datos (DB). La característica más potente de PHP es el uso y manipulación de las DB, lo que permite insertar, modificar y consultar información que está contenida en la misma, para esto, se necesita trabajar a la par de un Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD).

### 3.10 Bases de Datos Relacionales

Las bases de datos relacionales están compuestas por relaciones que comúnmente se le llaman tablas, que a su vez están compuestas por campos o atributos (columnas) y registros o tuplas (filas). Cada conjunto de relaciones cuenta con nombres diferentes. Este tipo de base de datos tiene las siguientes características particulares:

- Se compone por N tablas relacionadas con base en el contexto o dominio que se desea resolver.
- Los registros de la tabla deben de contar con el mismo número de campos, aunque alguno de ellos se encuentre vacío, es decir, son registros de longitud fija.
- Cada campo cuenta con una etiqueta que hace referencia a su nombre.
- Los datos se organizan en tablas de acuerdo con el origen de la información, por ejemplo, datos pertenecientes a alumnos en la tabla Alumnos y pertenecientes a profesores en la tabla Profesores, por mencionar algunos.
- Los nombres de los campos de una tabla deben ser diferentes y no debe de haber registros idénticos.
- El contenido de los campos debe ser con base al tipo de dato (texto, numérico, fecha, por mencionar algunos) y la longitud en cada caso.

#### 3.10.1 Diseño Conceptual

Es necesario comprender los datos que se almacenarán en la DB y los resultados que el usuario espera obtener de la misma, es decir, los datos que deben ser almacenados, su tipo y procedencia, además de la información que será consultada frecuentemente, estos datos se utilizan para crear un Modelo Entidad-Relación (ER), con el cual se crea una descripción sencilla de los datos, que facilitará la transición a un modelo de datos soportado por un SGBD.

##### 3.10.1.1 Modelo Entidad-Relación

Modelo introducido por Peter Chen en 1976, (1976) se utiliza exclusivamente para desarrollar el diseño preliminar de la DB, cuenta con diversos elementos para su elaboración, que serán descritos a continuación (Silberschatz, Korth y Sudarshan, 2002, p. 48) y se pueden apreciar en la Figura 4:

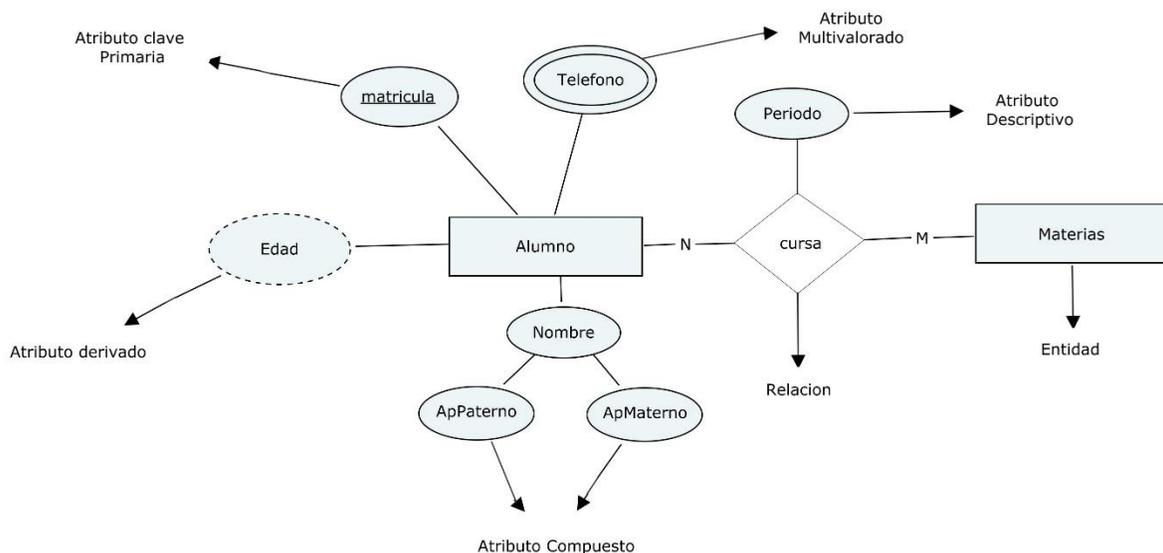
- Entidades: Las entidades se representan mediante rectángulos que contienen el nombre de la información que se está recogiendo en el interior, que solo debe aparecer una sola vez en el esquema. Esta información puede ser de una cosa, persona, suceso, entre otros.
- Relación: Representa la asociación entre dos o más entidades, que son representadas por rombos, que llevan en su interior el nombre de la asociación. Las relaciones cuentan con una cardinalidad, esta representa el número mínimo y máximo de correspondencias en las que puede participar una ocurrencia de la Entidad, existen tres tipos de cardinalidades:

1. 1:n – uno a varios
2. 1:1 – uno a uno
3. n:n – varios a varios

Se diferencian por la combinación de las claves primarias de las tablas que están relacionadas. Estas relaciones también pueden incluir atributos descriptivos, que sirven para registrar la información sobre la relación.

- Atributo: Características sobre una Entidad o Relación que indican el número máximo o mínimo de valores que puede tomar por ocurrencia. Los Atributos se representan con óvalos que descienden de una entidad además que si son clave primaria estarán subrayados.
- Atributo Compuesto: Es un grupo de atributos que tienen relación en cuanto su uso, los cuales se representan mediante un óvalo.
- Atributo Monovalorado: Es aquel que sólo puede tomar un valor para una entidad en particular, por ejemplo, la edad ya que una persona solo puede contar con una edad a la vez.
- Atributo Multivalorado: Este puede contener más de un valor al mismo tiempo por entidad, un ejemplo de este sería el número telefónico o la dirección, y se representa por un doble óvalo.
- Atributo Derivado: Estos derivan su valor de otros atributos, por ejemplo, la edad que se puede calcular teniendo la fecha de nacimiento, y se representa con un óvalo punteado.
- Jerarquía de Generalización: Son entidades que se derivan de otras, estas heredan los atributos de las entidades padre, una particularidad de esta jerarquía es que al realizar consultas esta abarcará tanto a la entidad padre como a la hija.

Figura 3. Ejemplo Modelo Entidad-Relación



Fuente: Elaboración Propia, 2018

Una vez que se tienen identificados los elementos del esquema, se debe comenzar el diseño de las entidades que participaran en el esquema, cada entidad cuenta con uno o más atributos los cuales dan una información detallada de la entidad, al igual que con un atributo que tiene la función de clave primaria. Una vez hecho esto, se comenzará con la creación de las relaciones entre entidades,

en la Figura 4 se puede ver la relación cursan con una cardinalidad de varios a varios, donde se indica que una materia es cursada por varios alumnos y un alumno cursa varias materias, la relación también puede contar con atributos descriptivos que aportan información adicional a la relación, cada relación cursa debe ser identificada por la combinación de las claves primarias de ambas entidades involucradas.

### 3.10.2 Diseño Lógico

El objetivo de esta etapa es convertir el esquema ER en un esquema de DB relacional, el cual será implementado en un SGBD, lo primero que se debe de realizar es crear una tabla por cada entidad con que se cuente, lo siguiente será que cada atributo de una entidad conformará una columna o campo de la tabla a la entidad a la que pertenece; las relaciones entre tablas se representan por claves primarias y secundarias que cuentan con las siguientes características:

- Clave primaria: Puede ser una columna o combinación de estas cuya función es identificar a cada fila de la tabla, además cada tabla cuenta con una única clave primaria.
- Clave secundaria: Puede ser una columna o combinación de estas, que contendrá el valor de una clave primaria de otra tabla. Una tabla puede contener más de una clave secundaria, lo que representará su relación con diversas tablas.
- Clave Compuesta: Se compone de dos atributos que identifican una relación entre dos tablas, cada atributo es una Clave Primaria de otra tabla.

Relación 1:1. Para este tipo de relación se debe insertar la clave primaria de la primera tabla en la segunda o viceversa.

Relación 1:n. En este tipo de relación la clave primaria que tiene la relación 1 se insertará en la tabla con la relación n.

Relación n:n. Para este tipo de relación se crea una nueva tabla que contendrá las claves primarias de las tablas involucradas en la relación y tendrá una relación con estas de 1:n.

#### 3.10.2.1 Modelo Relacional

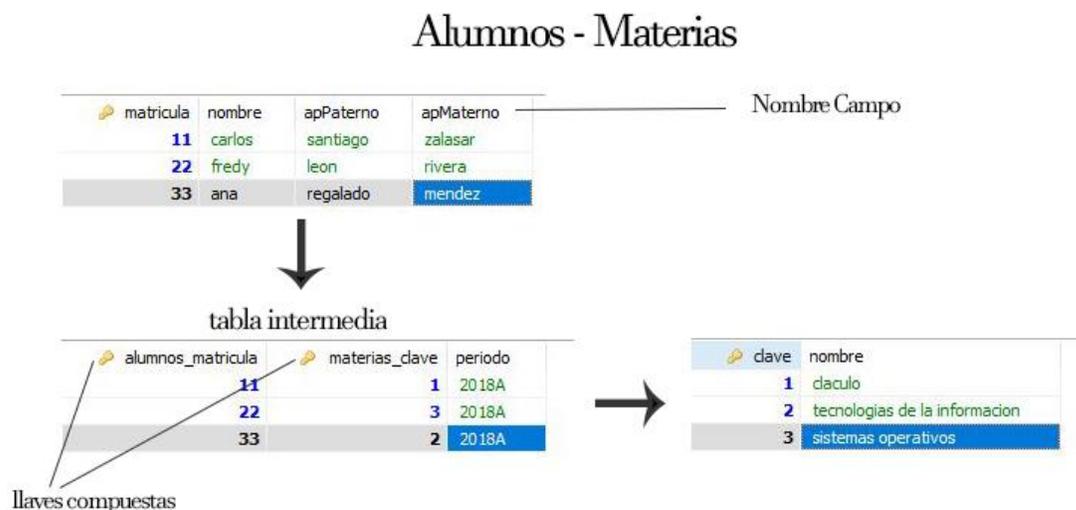
La estructura principal de este modelo son las relaciones, que consisten en un esquema de relación y un ejemplar de relación; el primero se referirá a la tabla y el segundo a las cabeceras de las columnas de las tablas. La tabla hace referencia al nombre de la relación, el de los campos que contiene y los dominios de estos, por ejemplo, números enteros, cadenas de texto, fechas, ente otros. Un ejemplo de esto es la tabla de alumnos que quedaría de la siguiente forma:

Alumnos (matrícula: string, nombre: string, apPaterno: string, apMaterno: string)

Al colocar el dominio de los campos como string, se denota que estos pueden aceptar cualquier conjunto de valores de todas las cadenas de caracteres.

En la Figura 5 se aprecia el Modelo Relacional de alumnos y materias, la relación entre estas tablas es de muchos a muchos por lo que se generará una tabla intermedia que guardará una relación con las dos Claves Primarias de las tablas de la relación. Una vez que se tienen las tablas y el dominio de los campos se puede decir que el ejemplar de relación es aquel que cumple con las restricciones de dominio de la tabla. Por tanto, una base de datos relaciones es un conjunto de tablas con diferentes nombres de relación. (Ramakrishnan, 2007).

Figura 4. Modelo Relacional de Alumnos-Materias



Fuente: Elaboración Propia, 2018.

### 3.10.2.1.1 Tablas

Una tabla es un bloque de información también conocida como archivo, cuyo fin es almacenar, organizar y presentar información que en este caso es recogida por una página Web (Figura 6). Las características principales de una tabla son las siguientes:

- Cuenta con un nombre que la diferencia a las demás tablas.
- Cuenta con al menos una columna, que tendrá un orden de izquierda a derecha.
- Puede tener cero o más filas, las cuales pueden contener un solo valor por columna.
- Todos los valores de una columna deben de ser del mismo tipo.
- No debe de haber dos filas idénticas.

### 3.10.2.1.2 Registros y Campos

Es la unidad elemental de una tabla y está constituido por campos, por ejemplo, en una tabla de alumnos los campos serían el nombre, apellidos, dirección, entre otros; y los campos pertenecientes a un solo alumno conformarían un registro. Los campos pueden ser definidos como índices o auto incrementables, el primero sirve para encontrar registros en una tabla de forma rápida, es decir, ayudan al sistema a procesar consultas de forma más rápida; el segundo crea un campo numérico que se incrementará a cada registro nuevo que se inserte.

Una tabla tiene grado o también llamado aridad, que es el número de campos con el que cuenta; también cuenta con una cardinalidad, que es el número de tuplas de la tabla. En la Figura 6 se puede apreciar una tabla con aridad 5 y cardinalidad 3.

Figura 5. Ejemplo de Tabla

matricula	nombre	apPaterno	apMaterno	fechaNacimiento
11	carlos	santiago	zalasar	1994-12-09
22	fredy	leon	rivera	1992-01-05
33	ana	regalado	mendez	2000-06-02

Tuplas

Campos

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

### 3.10.3 Formas Normales

El guardar información de manera redundante genera problemas como:

- Anomalías de Inserción: No permite el almacenamiento de datos a menos que otra información también allá sido almacenada, aunque estas no tengan relación alguna.
- Anomalías de Borrado: En ocasiones al borrar determinada información se puede borrar otra sin relación alguna con ella.
- Almacenamiento Redundante: Se almacena información de manera repetida.

Para evitar lo anterior se utiliza la normalización, que es el proceso que ayuda a aprovechar al máximo la flexibilidad de una DB, evitando que se produzcan redundancias esto gracias a la organización que se tiene en las tablas.

Para efectos de esta tesis se hablará de las tres primeras etapas de la normalización, las cuales son: Primera, Segunda y Tercera Forma Normal.

#### 3.10.3.1 Primera Forma Normal

Como su nombre lo dice, este es el primer paso para normalizar una DB, consiste en almacenar en tablas todos los datos con los que se cuente, de forma que los datos de cada tabla tengan relación con la entidad a la que hacen referencia, por ejemplo, los datos de alumnos en la tabla alumnos y los de profesor en la de profesor, de igual forma los campos de las tablas deben ser atómicos, lo que significa que sólo deben de contar con un único valor, el cual no debe ser repetido para cada entidad, es decir, que los campos son unidades indivisibles. También se debe de tener una llave primaria por cada tabla para identificar cada registro, como se muestra en la Figura 7, con lo anterior se puede decir que una relación está en Primera Forma Normal cuando todos sus campos tienen valores atómicos, es decir, que contienen un único valor. (ibidem, pp. 161-162)

Figura 6. Ejemplo de Primera Forma Normal

**1era Forma Normal**

alumnos

matricula	nombre	apPaterno	apMaterno	fechaNacimiento	materia	claveMateria	calificacion
11	carlos	santiago	zalarzar	1994-12-09	POO	2113	8.6
22	fredy	leon	rivera	1992-01-05	POO	2113	5.5
33	ana	regalado	mendez	2000-06-02	Estructu...	2119	9.2
33	ana	regalado	mendez	2018-04-20	POO	2113	8.2

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

### 3.10.3.2 Segunda Forma Normal

Consiste en separar los atributos no primos, es decir, que no son llaves primarias, que no dependan completamente de la llave primaria (Figura 8).

Figura 7. Ejemplo de Segunda Forma Normal

**2da Forma Normal**

matricula	nombre	apPaterno	apMaterno	fechaNacimiento
11	carlos	santiago	zalarzar	1994-12-09
22	fredy	leon	rivera	1992-01-05
33	ana	regalado	mendez	2000-06-02

clave	nombre	calificacion
2,113	POO	8.6
2,113	POO	5.5
2,119	Estructura de Datos	9.2

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

### 3.10.3.3 Tercera Forma Normal

El último paso para normalizar consiste en que ningún atributo no primo no debe depender de otro atributo no primo, es decir, que los atributos solo deben depender de la clave primaria (Figura 9). (ibidem, 2002, p. 177)

Figura 8. Ejemplo de la Tercera Forma Normal

**3da Forma Normal**

alumnos				
matricula	nombre	apPaterno	apMaterno	fechaNacimiento
11	carlos	santiago	zalasar	1994-12-09
22	fredy	leon	rivera	1992-01-05
33	ana	regalado	mendez	2000-06-02

materias	
clave	nombre
2,113	POO
2,114	POO
2,119	Estructura de Datos

alumnos_has_materias		
alumnos_matricula	materias_clave	calificacion
11	2,113	8.5
22	2,113	5.5
33	2,119	9.2

Fuente: Elaboración Propia, 2018

### 3.10.4 Diseño Físico

Es indispensable para abordar los objetivos de rendimiento de la DB, para esto se debe comprender la carga de trabajo que soportara la DB, es decir, el conjunto de consultas y actualizaciones. Se debe tener una descripción precisa de la carga de trabajo que incluya los siguientes aspectos:

- Lista de las consultas más frecuentes.
- Las relaciones a las que la consulta tendrá acceso.
- Los atributos que serán seleccionados en el SELECT.
- Lista de las actualizaciones más frecuentes.
- Las condiciones que se utilizaran en la actualización, es decir, la cláusula WHERE.
- Los campos que serán afectados por la actualización.
- El tipo de actualización, ya sea INSERT, DELETE o UPDATE.

#### 3.10.4.1 Diccionario de Datos

Diccionario de datos para definir los metadatos, es decir, datos que definen otros datos de los esquemas de las bases de datos, tales como el campo, relación con otros datos, origen, longitud y tipo de dato; con este podemos conocer la estructura de la DB y así poder replicarla en cualquier gestor de base de datos.

En la Figura 10 se muestran los metadatos de la tabla que contiene los datos generales de los alumnos.

Tabla: alumnos.

Llave primaria: matricula.

Llave foránea: No aplica.

Relación con: alumnos\_has\_carrera, categoria\_has\_alumnos, comedor\_has\_alumnos, domicilioalumno\_has\_alumnos, materias\_has\_alumnos, status\_has\_alumnos, tarjeta, telalumno y tutor\_has\_alumnos.

Figura 9. Metadatos de la Tabla Alumnos

#	Nombre	Tipo de datos	Longitud/Co...	Permitir...	Comentario
1	matricula	INT		<input checked="" type="checkbox"/>	Identificador unico de alumno
2	nombre	VARCHAR	50	<input checked="" type="checkbox"/>	Nombre y nombres de los alumnos
3	apPaterno	VARCHAR	50	<input checked="" type="checkbox"/>	Apellido paterno del alumno
4	apMaterno	VARCHAR	50	<input checked="" type="checkbox"/>	Apellido materno del alumno
5	fechaNacimiento	DATE		<input checked="" type="checkbox"/>	Fecha de nacimiento del alumno

Fuente: Elaboración Propia, 2018

### 3.10.5 Consultas

Las consultas son instrucciones que se ejecutan en un SGBD, cuya principal función es recuperar datos específicos de tablas que se muestran en una única hoja de datos. Las consultas cuentan con una cláusula SELECT, que hace referencia a los campos que serán recuperados de la tabla, una cláusula FROM, que establece la tabla de donde se tomarán los campos, opcionalmente, se puede colocar una cláusula WHERE, que denota una condición a la consulta.

SELECT matricula, nombre, apPaterno

FROM alumnos

WHERE id = 1000;

La consulta anterior arrojará los campos matricula, nombre y apPaterno de la tabla alumnos, donde el id sea igual a 1000. (Figura 11)

Figura 10. Primera Consulta

The screenshot shows a database query tool interface. At the top, there is a table with the following data:

matricula	nombre	apPaterno	apMaterno	fechaNacimiento
1000	Jaime	Rivas	Rios	1995-01-12
1111	Antonio	Leon	Rivera	1989-09-15
1245	Laura	Rosas	Rodriguez	1999-05-08
1253	Fernanda	Ramirez	Gonzalez	1994-06-21
1425	Carlos	Ruiz	Blancas	1994-11-23
2564	Ana	Contreras	Rivera	1996-12-25

Below the table, there is a query window with the following SQL code:

```

1 SELECT matricula, nombre, apPaterno
2 FROM alumnos
3 WHERE matricula = 1111;
4

```

At the bottom, there is a preview window titled 'alumnos (3x1)' showing the result of the query:

matricula	nombre	apPaterno
1111	Antonio	Leon

Fuente: Elaboración Propia, 2018

Además de las consultas básicas como la anterior, existen las llamadas INNER JOIN, que funcionan comparando dos tablas, y devolviendo los registros que tengan valores iguales en los campos que se comparan.

SELECT \*

FROM materias INNER JOIN

alumnos WHERE materias.matricula = alumnos.matricula;

La consulta anterior arroja todos los campos de la tabla materia, donde la clave matricula sea igual en ambas tablas. (Figura 12)

Figura 11. Segunda Consulta

matricula	nombre	apPaterno	apMaterno	fechaNacimiento	alumnos_matricula	materias_clave	calificacion
1000	Jaime	Rivas	Rios	1995-01-12	1425	5	9
1111	Antonio	Leon	Rivera	1989-09-15	1111	3	9
1245	Laura	Rosas	Rodriguez	1999-05-08	1253	5	10
1253	Fernanda	Ramirez	Gonzalez	1994-06-21	1253	7	7
1425	Carlos	Ruiz	Blancas	1994-11-23	1111	6	9
2564	Ana	Contreras	Rivera	1996-12-25	1000	1	5
					2564	10	6
					1245	5	6
					1425	2	8

Resultado #1 (8x9)							
alumnos_matricula	materias_clave	calificacion	matricula	nombre	apPaterno	apMaterno	fechaNacimiento
1425	5	9	1425	Carlos	Ruiz	Blancas	1994-11-23
1111	3	9	1111	Antonio	Leon	Rivera	1989-09-15
1253	5	10	1253	Fernanda	Ramirez	Gonzalez	1994-06-21
1253	7	7	1253	Fernanda	Ramirez	Gonzalez	1994-06-21
1111	6	9	1111	Antonio	Leon	Rivera	1989-09-15
1000	1	5	1000	Jaime	Rivas	Rios	1995-01-12
2564	10	6	2564	Ana	Contreras	Rivera	1996-12-25
1245	5	6	1245	Laura	Rosas	Rodriguez	1999-05-08
1425	2	8	1425	Carlos	Ruiz	Blancas	1994-11-23

Fuente: Elaboración Propia, 2018

Las consultas se dividen en dos; consulta de selección que consiste en recuperar datos, ponerlos a disposición para su uso o poner los resultados en pantalla, y consulta de acciones que realiza una tarea con los datos, por ejemplo, crear tablas, agregar, actualizar o eliminar datos de tablas existentes (Figura 13). Para esto, se utiliza un lenguaje de consulta que sirve para la escritura de consultas. Para efectos de esta tesis se utilizará el lenguaje SQL, que es el más popular para los SGBD.

Figura 12. Tipos de Consultas

Consultas			
Selección	Resultado	Acciones	Resultado
<b>SELECT nombreA from alumnos;</b>	La consulta arrojará los nombres de los alumnos contenidos en la tabla alumnos	<b>DELETE * FROM alumnos WHERE nombreA = 'Karla'</b>	La consulta borrará todos los campos de la tabla alumnos que coincidan con el nombre 'Karla'
<b>SELECT calle, codPostal FROM domicilioalumno ORDER BY idDomicilioA</b>	La consulta arrojará los campos calle y código postal ordenados por el id del domicilio	<b>INSERT INTO alumnos(matricula, nombreA, ..., estadoCivil) VALUES (000000-0, 'Antonio', ..., 'soltero')</b>	La consulta insertará un nuevo registro en la tabla alumnos con los datos que se le indican
<b>SELECT * FROM alumnos WHERE matricula = 000000-0</b>	La consulta arrojará todos los campos de la tabla alumno que coincidan con la matrícula 000000-0	<b>UPDATE alumnos SET nombreA = 'Jaime' WHERE matricula = 000000-0</b>	La consulta actualizará el campo nombreA de la tabla alumnos donde la matrícula coincida con 000000-0

Fuente: Elaboración Propia, 2018

### 3.10.6 Sistema Gestor de Bases de Datos

La utilidad de una DB radica en la información almacenada en ella, por lo que un SGBD es de gran utilidad para evitar la introducción de información incorrecta. Esto mediante Restricciones de Integridad (RI), que son condiciones que restringen los datos que se pueden almacenar en la DB, como los siguientes:

- Restricciones de Clave: En una tabla no puede haber dos tuplas con un campo de clave primaria igual.
- Restricciones de Clave Externa: Esto aplica cuando la información de una relación está vinculada con la información almacenada en otra, por lo que se necesita comprobar las claves de ambas tablas.

En la Figura 14 se pueden apreciar ejemplos de las restricciones que se describieron en el párrafo anterior.

Figura 13. Restricciones de Integridad

Restricciones de Integridad	
Restricciones de clave	<pre>1 2 CREATE TABLE alumnos(matricula CHAR(20) 3                          nombre CHAR(20) 4                          apPaterno CHAR(20) 5                          apMaterno CHAR(20) 6                          ) 7 8 CONSTRAINT claveAlumnos PRIMARY KEY (matricula) 9 10 </pre>
Restriccion de clave Extrena	<pre>1 2 CREATE TABLE materias(matricula CHAR(20), 3                          clave CHAR(20), 4                          nombre CHAR(20), 5 6 PRIMARY KEY (matricula,clave), 7 FOREIGN KEY (matricua) REFERENCES alumnos) 8 </pre>

Fuente: Elaboración Propia, 2018

Estas restricciones se comprueban al final de todas las instrucciones que puedan provocar una violación que se ejecutan dentro de una transacción, que es el programa que se ejecuta contra la DB, este puede contener varias instrucciones como: Create, Read, Update y Delete.

### 3.10.6.1 MySQL

Es un SGBD de código abierto muy popular en la actualidad sobre todo para entornos de desarrollo Web, lanzado en 1995. (que hay de nuevo en MySQL 8.0, párr. 1). Aunque MySQL puede provocar problemas de integridad, este es utilizado en aplicaciones Web ya que la baja concurrencia de datos y el entorno intensivo en lectura de estos, minimiza estos problemas.

Las razones por las que se optó por trabajar con este SGBD son:

- La velocidad en la ejecución de las consultas.
- Soporta una gran cantidad de registros en las tablas.
- Fácil instalación y configuración.
- Compatibilidad con lenguajes Web como PHP.

### 3.11 Técnicas de Recolección de Datos

Estas técnicas son útiles para determinar los requerimientos y el alcance que se tendrán en un proyecto, existen un sin fin de técnicas de este tipo, pero para fines de esta tesis se analizarán la entrevista y las historias de usuario.

Al elegir una técnica de recolección de datos se debe verificar que esta cumpla con las siguientes características:

- **Confiable:** Esto quiere decir que si se aplica al mismo sujeto con las mismas condiciones, producirá el mismo resultado
- **Validez:** Se refiere a la exactitud con la que la prueba representará el dato que pretende medir.
- **Objetividad:** El resultado de la prueba no debe ser influenciada por las ideas o resultados esperados por la persona que la aplique.

#### 3.11.1 Entrevista

Por lo general este tipo de técnica consta de dos actores, el entrevistado y el entrevistador, aunque en casos especiales puede haber más de un entrevistado, el propósito de esta técnica es la obtención de información concreta y de interés para el entrevistador, por lo cual este debe guiar la entrevista y motivar al entrevistado para que proporcione respuestas que ayuden a definir las principales necesidades que este tendrá en el proyecto. En el caso de esta tesis se utilizó una entrevista semiestructurada, es decir, que se cuenta con un bosquejo de las preguntas que se realizarán, pero también se cuenta con la libertad de introducir preguntas adicionales si así lo requiere el entrevistador, lo que provee la ventaja de poder cubrir temas que no se tenían previstos o ahondar en respuestas poco precisas.

Para poder diseñar una entrevista que nos proporcione los datos necesarios para comenzar con el desarrollo del proyecto, lo primero que se debe de hacer es determinar los datos que se necesitarán, diseñar más de una pregunta por dato que deseamos saber y finalmente el entrevistador debe de tener el tacto para formular las preguntas.

#### 3.11.2 Historias de Usuario

Las historias de usuario consisten en la recolección de requerimientos del usuario en un lenguaje que sea entendible para el mismo. Se pueden tener muchas historias de usuario, que deben ser pequeñas para poder determinar el alcance y el tiempo que se necesitara para su desarrollo, de igual forma deben ser verificables, lo que significa que cada una debe tener requerimientos funcionales. Además de lo anterior las historias de usuario son mayormente utilizadas por las metodologías de desarrollo ágil, por lo que se tomó la decisión de utilizarla para uso de esta tesis.

Las historias de usuario se conforman por tres partes: (Alaimo, 2013, p.83)

- **Card:** Cada historia de usuario debe poder ser transcrita en una ficha de papel pequeña, con el fin de poder hacerla entendible y concisa para su fácil implementación.
- **Conversación:** Las historias de usuario deben de ser obtenidas con una conversación con el cliente esto para poder intercambiar ideas y opiniones acerca del proyecto.
- **Confirmación:** Las historias de usuario deben ser entendibles para que el equipo de desarrollo sepa cómo implementarlas en el proyecto.

### 3.12 Metodologías de Desarrollo Ágil

Las metodologías clásicas tenían un gran problema, eran pesadas y poco eficientes, ya que se tenía tanto que hacer que en ocasiones retardaban el avance del proyecto, es por esto por lo que surgen las metodologías ágiles como solución a los problemas que surgían durante el desarrollo de un proyecto como:

- Anticipar el cambio de requisitos en un proyecto, con respecto a las necesidades del cliente.
- Llevar por separado el diseño y desarrollo del proyecto, acarrea inconvenientes para determinar cuánto diseño es necesario antes de implementarlo.
- Al planificar un proyecto es imposible predecir el análisis, diseño e implementación que se necesitará.

Estos problemas los resuelven, cambiando durante el desarrollo del proyecto, los requisitos y alcances que tendrá el mismo de acuerdo con las necesidades del cliente, además de llevar en simultaneo el diseño y desarrollo. Estas Metodologías se basan en cuatro elementos importantes:

1. Los individuos: Las personas son indispensables dentro del desarrollo del proyecto, ya que nada puede sustituir el trabajo que estos realizan.
2. El software: Antes de darle demasiada importancia a documentar el software, se debe tener presente lo que se busca desarrollar, esto debe ser la prioridad dentro del proyecto.
3. El cliente: A pesar de lo que se creía antaño, el cliente debe colaborar en el desarrollo del proyecto, esto con la finalidad de que pueda ir aportando sus ideas en el transcurso del desarrollo del proyecto.
4. La respuesta al cambio: El transcurso del desarrollo del proyecto no debe ser rígido, al contrario, se debe convertir en virtudes la flexibilidad y la adaptabilidad dentro del proyecto.

#### 3.12.1 Metodología SCRUM

Se basa en una técnica de desarrollo incremental basada en sprints, esta metodología tiene características particulares tales como:

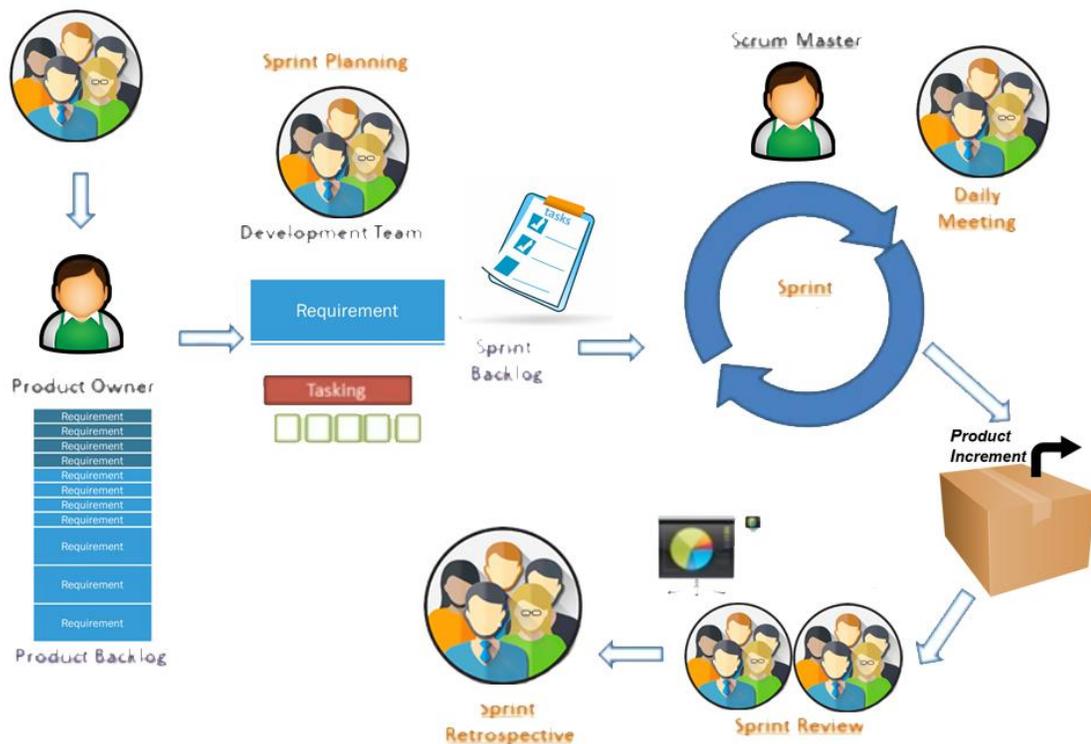
- Tener el desarrollo del proyecto dividido en paquetes poco acoplados.
- Tener equipos de trabajo que estén bien comunicados y organizados.
- Mantener la flexibilidad durante el desarrollo del proyecto, para mantener la máxima calidad en el proyecto.

En la Figura 15 se observan las fases de la metodología SCRUM, las cuales se describirán a continuación: (ibidem, pp.33-37)

- Pila del Producto: Se analizarán los requerimientos para poder priorizarlos, una vez hecho esto se plasmarán en un documento el cual poder ser actualizado en cualquier momento del desarrollo excepto durante los sprints.
- Planificación del Sprint: El cliente explica las prioridades del proyecto, para poder estimar tiempos y crear la pila del sprint.
- Pila del Sprint: Son los requisitos que se desarrollaran durante el sprint, que al finalizar deben de estar listos para ser ejecutados.

- **Sprint:** Se realizarán los requisitos que se escogieron durante la planificación del sprint, cada miembro del equipo realizará la tarea que le motive más, esto para obtener una mayor calidad, este tendrá una duración máxima de 30 días. También se realizará un sprint diario que no debe exceder de 15 minutos, donde cada miembro del equipo explicará lo que hizo ayer y lo que hará en ese día para así poder actualizar la pila del sprint.
- **Incremento:** Se analiza el trabajo realizado en el sprint y el trabajo que queda por hacer para de esta forma mejorar el proceso.

Figura 14. Fases de la Metodología SCRUM



Fuente: Elaboración Propia, 2018

### 3.12.2 Metodología LEAN

El fin de esta metodología es crear equipos bien acoplados y con un alto grado de compromiso que puedan realizar las tareas que se les encomienden en poco tiempo, ya que estos equipos son el principal activo en la metodología. Al implementar esta metodología se deberá hacer una gran inversión al principio, ya que el equipo estará poco fogueado, pero a largo plazo la experiencia adquirida por el equipo aumentará la productividad y reducirá los costos.

Esta metodología es de gran ayuda en proyectos de mediano plazo, el proceso que se sigue es primeramente tener una idea fija de lo que se espera lograr, a partir de esta idea comenzar un prototipo el cual será probado por un grupo de personas, para analizar los resultados que este arroje. En base a estos resultados se tomará la decisión de variar el rumbo del proyecto o continuar con el establecido, una vez decidido esto se realizarán iteraciones de los descritos anteriormente para al final poder tener un producto final de calidad y con un diseño bien definido.

### 3.12.3 Metodología XP

De acuerdo a Bustamante la metodología XP fue creada por Kent Beck en 1999, (Bustamante, 2014) teniendo como principal objetivo la adaptabilidad durante el desarrollo del proyecto en vez de prever el sin fin de cambios que pueda haber en este, aunque este no es el único punto fuerte de la metodología, ya que cuenta con los siguientes puntos a considerar:

- Es más importante estar listos para afrontar los cambios, que seguir un plan ya establecido.
- Su aplicación en el proyecto es de forma dinámica.
- Los procesos y herramientas no tienen tanta importancia como los individuos e iteraciones.
- Hacer al cliente parte fundamental del desarrollo del proyecto, teniéndolo siempre cerca para posibles consultas o cambios en el mismo.
- Es más importante un software funcional que una buena documentación.

En definitiva, la gente es el principal factor de éxito de un proyecto. Es más importante construir un buen equipo que construir el entorno. Muchas veces se comete el error de construir primero el entorno y esperar que el equipo se adapte automáticamente. Es mejor crear el equipo y que éste configure su propio entorno de desarrollo en base a sus necesidades. (Bustamante, 2014)

Esta metodología define cuatro variables en el proyecto: costo, tiempo, calidad y alcance; las tres primeras pueden ser definidas por actores externos como el cliente y el jefe de proyecto, la última tiene que ser definida por el equipo de desarrollo tomando en cuenta los valores de las otras tres.

Antes de comenzar con las fases de esta metodología, se deben de tener presentes los pasos que están inmersos en estas, los cuales son:

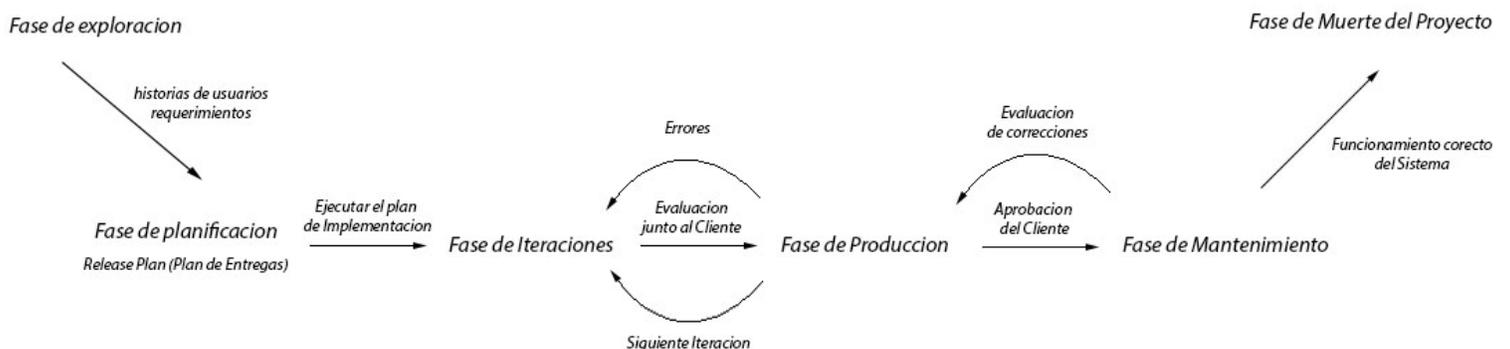
- Desarrollo Incremental: Crear pequeñas mejoras sucesivas.
- Pruebas Unitarias Continuas: Estas pruebas son automatizadas y repetidas, esto para detectar errores y poder corregirlos; ya que no se podrá agregar una nueva funcionalidad sin haber corregido todos los errores.
- Programación en Parejas: Es recomendable tener a dos programadores en una misma máquina, esto es de gran ayuda ya que entre los dos podrán discutir el código y de esta forma depurarlo.
- Refactorización del Código: En este paso se reescribe partes del código, esto para aumentar la legibilidad y el mantenimiento de este, pero sin afectar su comportamiento.
- Propiedad del Código Compartido: Esto quiere decir, que en vez de dividir el proyecto en módulos los cuales serán desarrollados por solo algunos desarrolladores, todos los integrantes del equipo de desarrollo pueden corregir o extender cualquier parte del proyecto.

La Metodología XP consta de seis fases que serán descritas a continuación (Meléndez, Gaitán y Pérez, 2015, pp. 32-36) y se pueden apreciar en la Figura 16:

- Fase de Exploración: En esta fase se define el alcance del proyecto, esto mediante historias de usuario, las cuales también ayudarán a estimar tiempos en el desarrollo. Por lo regular esta fase dura alrededor de un par de semanas, cabe recalcar que las estimaciones que surjan de esta etapa no son finales, lo que significa que pueden variar a lo largo del proyecto.

- Fase de Planificación: En esta fase se tendrá una reunión con el cliente para priorizar el orden en el que se realizarán las historias de usuario y poder dar un estimado en tiempo de la duración de cada una de estas. El resultado de esta fase es un Release Plan (Plan de Entregas), en el que se incluyen los tiempos de implementación de cada historia de usuario, la prioridad en que se realizarán y a que versión pertenecerán estas.
- Fase de Iteraciones: Esta es la fase principal de esta metodología, ya que aquí se desarrollarán las funcionalidades del proyecto de acuerdo con las historias de usuario, cada iteración puede durar un aproximado de 3 semanas, se comenzará con la funcionalidad principal o de mayor importancia. En este punto se usará la refactorización para poder depurar y dar cohesión al código y de igual forma poder detectar errores y corregirlos de forma más rápida para poder dar lugar a la siguiente iteración.
- Fase de Producción: En esta fase se tendrán juntas con el cliente para mostrar el avance en el módulo que se está desarrollando, después de esta junta pueden pasar dos cosas: 1. Si se decide que el módulo está concluido el cliente puede comenzar a darle uso, para poder detectar posibles fallos que se tratarán en la Fase de Mantenimiento, 2. Si se decide que aún no está concluido se pasará a la Fase de Mantenimiento, para darle mantenimiento correctivo para dejarlo funcional para el cliente. Al término de este módulo se regresará a la Fase de Iteraciones para continuar con la realización de los siguientes módulos.
- Fase de Mantenimiento: Una vez terminado el módulo que se desarrolló en la Fase anterior, se le dará mantenimiento correctivo al módulo en cuestión, al terminar esta Fase se regresará a la Fase de Producción para evaluar que las correcciones que se realizaron sean correctas y evaluar los módulos siguientes.
- Fase de Muerte del Proyecto: Esta es la última Fase de la metodología, donde se dará por concluido el proyecto una vez terminado el mes de mantenimiento correctivo del sistema y que este funcione como se tenía previsto.

Figura 15. Fases de la Metodología XP



Fuente: Elaboración Propia, 2018

## Capítulo 4. Desarrollo

Para el desarrollo del proyecto se utilizó la metodología de desarrollo de software ágil llamada XP, la cual permite tener contacto directo con el cliente, mostrándole las iteraciones que tiene cada módulo del proyecto, permitiendo así, conforme a los requerimientos, modificar el software produciendo cambios funcionales o prioritarios al empezar cada iteración.

La División de Ciencias Forestales (DICIFO) de la Universidad Autónoma de Chapingo (UACH), tiene departamentos que llevan el control escolar de la división, donde específicamente la información de los alumnos la llevan en el departamento de subdirección académica. Este departamento tiene un sistema externo que proporciona la información de los alumnos que están inscritos en la universidad, seguimiento en sus calificaciones, así como también proporcionar un uso ágil y efectivo en la división, pero no proporciona información acerca de los alumnos que se inscriben. El objetivo es crear un sistema con una base de datos desarrollados en entorno Web y en MySQL respectivamente, que lleven estos procesos de los alumnos de la DICIFO.

El primer módulo a desarrollarse fue el de inscripciones, para lo cual fue necesario verificar el proceso que se realiza para las inscripciones con respecto a los requerimientos preestablecidos; el proceso consiste en: el subdirector académico recibe de parte de la dirección general de la UACH, la lista de las matrículas de los alumnos interesados en cursar la carrera designada en la DICIFO, así mismo, para tener registros de los alumnos, estos tienen que inscribirse en una hoja de inscripciones donde colocan sus datos personales, su información bancaria, los datos de su padre o tutor además de su información académica.

La información académica de los alumnos es información que ya tienen registrada antes de llegar a DICIFO y que se les proporciona a los alumnos desde la dirección general de la UACH, ya que en esta división se cursan 4 grados, a partir del 4to grado terminando en el 7mo grado, cursando 2 semestres por grado. En esta información a los alumnos también se les indica el grupo al cual cursarán, la categoría<sup>1</sup> y el comedor<sup>2</sup> al cual están asignados. Esta información es necesaria en el sistema ya que se realizarán consultas específicas sobre estos temas para estadísticas.

La hoja de inscripciones al término de ser llenada se entrega al encargado de subdirección académica con dos fotos donde él lo sella y se lo entrega al subdirector académico para firmarla y adjuntarla con una impresión de la tira de materias que cursará el semestre que se inscribe. Este proceso se realiza cada semestre para los alumnos de nuevo ingreso y los alumnos que ya están cursando en la DICIFO.

La tira de materias la genera el encargado de subdirección académica indicando las materias que cursarán los alumnos dependiendo su carrera, que están asignadas por semestre en el mapa curricular de esta y se deben cursar obligatoriamente sin dar oportunidad de ser cursada en semestres posteriores, ya que si no cursan se asignará calificación reprobatoria.

---

<sup>1</sup> La categoría son los nombres de los tipos de becas que tienen los alumnos, ya que pueden estar becados internamente, becados externamente por parte de la universidad o tener una beca externa que no sea de la universidad.

<sup>2</sup> El comedor es el tipo de comedor al cual están asignados los alumnos ya que por parte de un servicio de la universidad a todos los alumnos se les asigna un comedor.

Una vez sellada y firmada la hoja de inscripciones el encargado de la dirección académica ingresa la información de cada alumno en tablas de Excel, relacionando también las materias que cursarán los alumnos en una tabla. Esta información es utilizada a futuro para proporcionar listas a los profesores, insertar en las tablas las calificaciones, y verificar información específica de alumnos, entre otros. Por este motivo, el tiempo que lleva hacer estos procesos es muy largo, ya que se tiene que ir tabla por tabla en archivo de Excel para utilizar la información.

Por esta razón se propuso realizar un sistema, el cual agilice todos estos procesos anteriormente mencionados y así reducir tiempos en cuanto a procesos, administrando la información eficazmente, desarrollando una base de datos en MySQL.

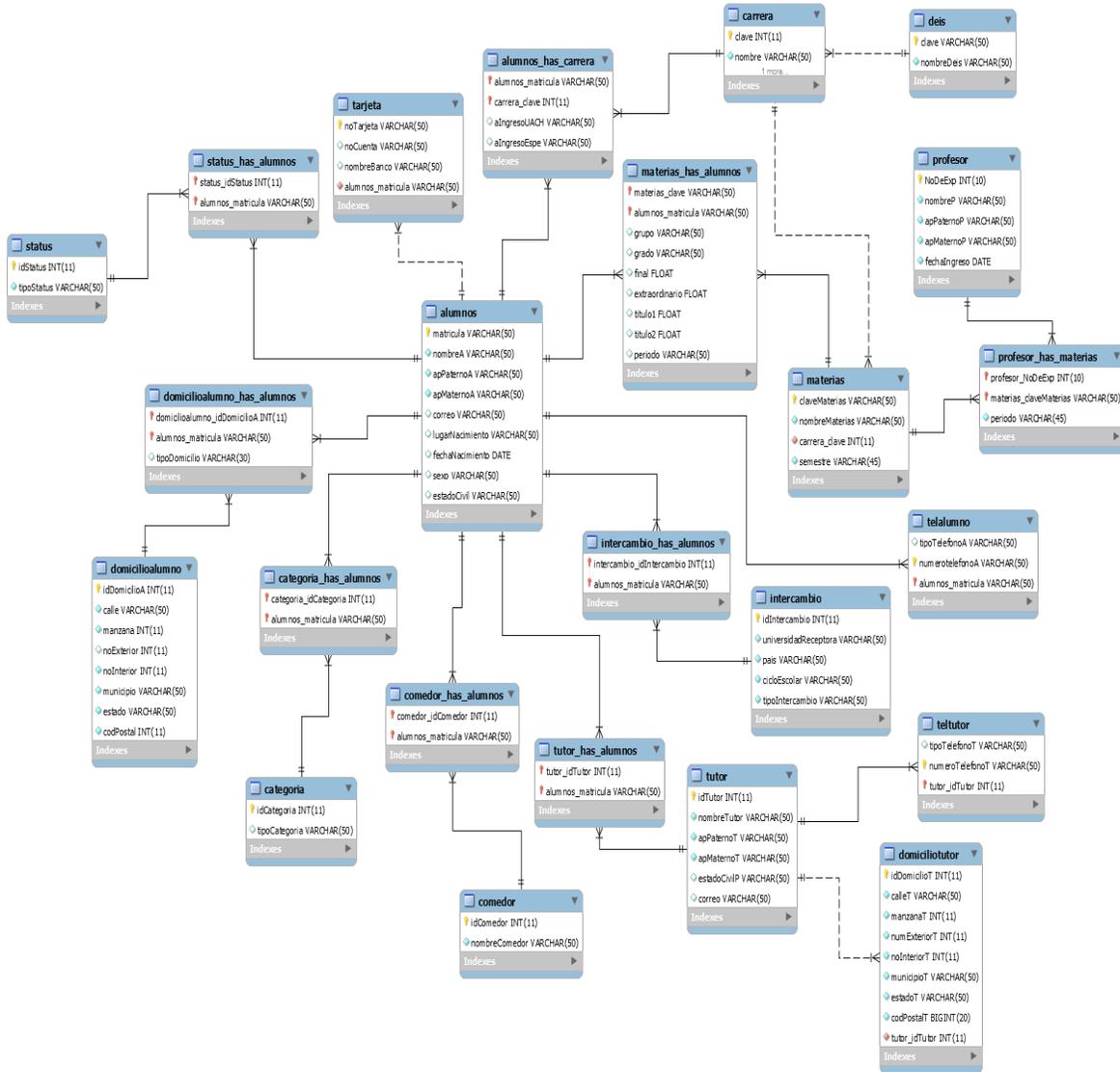
Una vez teniendo la base de datos relacionada conforme a los procesos que llevan en el departamento de subdirección académica de la DICIFO, se desarrollaran módulos con una interfaz que facilitará el uso del sistema.

Los módulos se desarrollarán en entorno Web, programados en PHP, HTML, JS y CSS, los cuales se dividirán en:

- Sistema de inscripciones para los alumnos de la DICIFO
- *Sistema de calificaciones*
- *Sistema de consultas*
- *Sistema de inscripción de profesores y materias*

El Diseño Lógico de los módulos que conforman este proyecto dio como resultado el Modelo Relacional que se aprecia en la Figura 17.

Figura 16. Modelo Relacional del Proyecto



Fuente: Elaboración Propia, 2018.

De igual forma el Diccionario de Datos que se obtuvo del anterior Modelo Relacional es el siguiente:

Tabla alumnos.

Llave primaria: matricula, sin duplicados

Llave foránea: No aplica.

Relación con: alumnos\_has\_carrera, categoria\_has\_alumnos, comedor\_has\_alumnos, domicilioalumno\_has\_alumnos, materias\_has\_alumnos, status\_has\_alumnos, tarjeta, telalumno y tutor\_has\_alumnos.

Figura 17. Estructura de la tabla alumnos

#	Nombre	Tipo de datos	Longitud/Co...	Permitir NULL	Comentario
1	<b>matricula</b>	<b>VARCHAR</b>	50	<input type="checkbox"/>	<b>Identificacion unica del alumno</b>
2	nombreA	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	Nombre o nombres del alumno
3	apPaternoA	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	Apellido paterno del alumno
4	apMaternoA	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	Apellido materno del alumno
5	correo	VARCHAR	50	<input checked="" type="checkbox"/>	Correo que pertenece al alumno
6	lugarNacimien...	VARCHAR	50	<input checked="" type="checkbox"/>	Lugar de nacimiento del alumno
7	fechaNacimie...	DATE		<input checked="" type="checkbox"/>	Fecha de nacimiento del alumno
8	sexo	VARCHAR	50	<input checked="" type="checkbox"/>	Sexo del alumno
9	estadoCivil	VARCHAR	50	<input checked="" type="checkbox"/>	Estado civil del alumno

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Tabla categoría.

Llave primaria: idCategoría, sin duplicados.

Llave foránea: No aplica.

Relación con: categoría\_has\_alumnos.

Figura 18. Estructura de tabla categoría

#	Nombre	Tipo de datos	Longitud/Co...	Permitir NULL	Comentario
1	<b>idCategoría</b>	<b>INT</b>	11	<input type="checkbox"/>	<b>Identificador unico de categoría</b>
2	tipoCategoría	VARCHAR	50	<input checked="" type="checkbox"/>	El nombre de la categoría

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Tabla comedor.

Llave primaria: idComedor, sin duplicados.

Llave foránea: No aplica.

Relación con: comedor\_has\_alumnos.

Figura 19. Estructura tabla comedor

#	Nombre	Tipo de datos	Longitud/Co...	Permitir NULL	Comentario
1	<b>idComedor</b>	<b>INT</b>	11	<input type="checkbox"/>	<b>Identificador unico del comedor</b>
2	nombreCome...	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	Nombre del comedor

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Tabla deis.

Llave primaria: clave, sin duplicados.

Llave foránea: No aplica.

Relación con: carrera.

Figura 20. Estructura tabla deis

#	Nombre	Tipo de datos	Longitud/Co...	Permitir NULL	Comentario
1	clave	VARCHAR	50	<input checked="" type="checkbox"/>	Identificador unico de deis
2	nombreDeis	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	Nombre del deis

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Tabla domicilioalumno.

Llave primaria: idDomicilioA, sin duplicados.

Llave foránea: No aplica.

Relación con: domicilioalumno\_has\_alumnos.

Figura 21. Estructura tabla domicilioalumno

#	Nombre	Tipo de datos	Longitud/Co...	Permitir NULL	Comentario
1	idDomicilioA	INT	255	<input checked="" type="checkbox"/>	Identificador unico del domicilio
2	calle	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	Nombre de la calle donde se encuentra el domicilio
3	manzana	INT	11	<input type="checkbox"/>	Numero de la manzana
4	noExterior	INT	11	<input checked="" type="checkbox"/>	Numero exterior
5	noInterior	INT	11	<input type="checkbox"/>	Numero interior
6	municipio	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	Nombre del municipio donde se encuentra el domicilio
7	estado	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	Nombre del estado donde se encuentra el domicilio
8	codPostal	INT	11	<input type="checkbox"/>	Codigo postal perteneciente al area donde se ubica el domicilio

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Tabla profesor.

Llave primaria: NoDeExp, sin duplicados.

Llave foránea: No aplica.

Relación con: profesor\_has\_materias.

Figura 22. Estructura tabla profesor

#	Nombre	Tipo de datos	Longitud/Co...	Permitir NULL	Comentario
1	NoDeExp	INT	255	<input checked="" type="checkbox"/>	Identificador unico del profesor
2	nombreP	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	Nombre o nombres del profesor
3	apPaternoP	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	Apellido paterno del profesor
4	apMaternoP	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	Apellido materno del profesor
5	fechaIngreso	DATE		<input type="checkbox"/>	Fecha en la cual ingreso al deis

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Tabla status.

Llave primaria: idStatus, sin duplicados.

Llave foránea: No aplica.

Relación con: status\_has\_alumnos.

Figura 23. Estructura tabla status

#	Nombre	Tipo de datos	Longitud/Co...	Permitir NULL	Comentario
1	idStatus	INT	11	<input type="checkbox"/>	Identificador unico de status
2	tipoStatus	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	Tipo al que pertenece el status

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Tabla tutor.

Llave primaria: idTutor, sin duplicados.

Llave foránea: No aplica.

Relación con: tutor\_has\_alumnos y teltutor.

Figura 24. Estructura tabla tutor

#	Nombre	Tipo de datos	Longitud/Co...	Permitir NULL	Comentario
1	idTutor	INT	255	<input type="checkbox"/>	Identificador unico del tutor
2	nombreTutor	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	Nombre o nombres del tutor
3	apPaternoT	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	Apellido paterno del tutor
4	apMaternoT	VARCHAR	50	<input checked="" type="checkbox"/>	Apellido materno del tutor
5	estadoCivilP	VARCHAR	50	<input checked="" type="checkbox"/>	Estado civil del tutor
6	correo	VARCHAR	50	<input checked="" type="checkbox"/>	Correo de contacto del tutor

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Tabla periodo.

Llave primaria: periodoEscolar, sin duplicados.

Llave foránea: No aplica.

Figura 25. Estructura tabla periodo

#	Nombre	Tipo de datos	Longitud/Conjunto	Permitir NULL	Comentario
1	periodoEscolar	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	Identificador unico del periodo

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Tabla carrera.

Llave primaria: clave, sin duplicados

Llave foránea: deis\_clave, con duplicados

Relación con: alumnos\_has\_carrera, deis y materias.

Figura 26. Estructura tabla carrera

#	Nombre	Tipo de datos	Longitud/Co...	Permitir NULL	Comentario
1	clave	INT	255	<input type="checkbox"/>	Clave unica de carrera
2	nombre	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	Nombre de la carrera
3	deis_clave	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	Llave foranea de la tabla deis

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Tabla domiciliotutor.

Llave primaria: idDomicilioT, sin duplicados.

Llave foránea: tutor\_idTutor, sin duplicados.

Relación con: tutor.

Figura 27. Estructura tabla domiciliotutor

#	Nombre	Tipo de datos	Longitud/Co...	Permitir NULL	Comentario
1	idDomicilioT	INT	255	<input type="checkbox"/>	Identificador unico del domicilio del tutor
2	calleT	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	Nombre de la calle donde se ubica el domicilio
3	manzanaT	INT	50	<input checked="" type="checkbox"/>	Numero de la manzana
4	numExteriorT	INT	50	<input checked="" type="checkbox"/>	Numero exterior
5	noInteriorT	INT	50	<input checked="" type="checkbox"/>	Numero interior
6	municipioT	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	Nombre del municipio donde se ubica el domicilio
7	estadoT	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	Nombre del estado donde se ubica el domicilio
8	codPostalT	BIGINT	20	<input checked="" type="checkbox"/>	Codigo postal perteneciente al area donde se ubica el domicilio
9	tutor_idTutor	INT	255	<input type="checkbox"/>	Llave foranea de la tabla tutor

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Tabla materias.

Llave primaria: claveMaterias, sin duplicados.

Llave foránea: carrera\_clave, con duplicados.

Relación con: carrera, materias\_has\_alumnos y profesor\_has\_materias.

Figura 28. Estructura tabla materias

#	Nombre	Tipo de datos	Longitud/Co...	Permitir NULL	Comentario
1	claveMaterias	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	Identificador unico de materia
2	nombreMaterias	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	Nombre de la materia
3	carrera_clave	INT	255	<input type="checkbox"/>	Llave foranea de la tabla carrera
4	semestre	INT	11	<input checked="" type="checkbox"/>	Semestre al que pertenece la materia

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Tabla tarjeta.

Llave primaria: noTarjeta, sin duplicados.

Llave foránea: alumnos\_matricula, con duplicados.

Relación con: alumnos.

Figura 29. Estructura tabla tarjeta

#	Nombre	Tipo de datos	Longitud/Co...	Permitir NULL	Comentario
 1	noTarjeta	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	Identificador unico de la tarjeta
2	noCuenta	VARCHAR	50	<input checked="" type="checkbox"/>	Numero de cuenta de la tarjeta
3	nombreBanco	VARCHAR	50	<input checked="" type="checkbox"/>	Nombre del banco al que pertenece la tarjeta
 4	alumnos_matr...	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	Llave foranea de la tabla alumnos

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Tabla telalumno.

Llave primaria: Tiene una llave compuesta, conformada por numerotelefonoA, sin duplicados y alumnos\_matricula, con duplicados.

Llave foránea: alumnos\_matricula, con duplicados.

Relación con: alumnos.

Figura 30. Estructura de la tabla telalumno

#	Nombre	Tipo de datos	Longitud/Co...	Permitir NULL	Comentario
1	tipoTelefonoA	VARCHAR	50	<input checked="" type="checkbox"/>	Tipo de telefono del alumno
 2	numerotelefo...	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	Identificador unico del telefono del alumno
 3	alumnos_matr...	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	Llave foranea de la tabla alumnos

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Tabla teltutor.

Llave primaria: Tiene una llave compuesta, conformada por numeroTelefonoT, sin duplicados y tutor\_idTutor, con duplicados.

Llave foránea: tutor\_idTutor, con duplicados.

Relación con: tutor.

Figura 31. Estructura de la tabla teltutor

#	Nombre	Tipo de datos	Longitud/Co...	Permitir NULL	Comentario
1	tipoTelefonoT	VARCHAR	50	<input checked="" type="checkbox"/>	Tipo de telefono del tutor
 2	numeroTelef...	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	Identificador unico del telefono del tutor
 3	tutor_idTutor	INT	255	<input type="checkbox"/>	Llave foranea de la tabla tutor

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Tabla alumnos\_has\_carrera.

Llave primaria: Tiene una llave compuesta, conformada por alumnos\_matricula, sin duplicados y carrera\_clave, con duplicados.

Llave foránea: alumnos\_matricula, sin duplicados y carrera\_clave, con duplicados.

Relación con: alumnos y carrera.

Figura 32. Estructura de la tabla alumnos\_has\_carrera

#	Nombre	Tipo de datos	Longitud/Co...	Permitir NULL	Comentario
1	alumnos_matr...	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	Parte de la llave compuesta, identificador de la tabla alumnos
2	carrera_clave	INT	255	<input type="checkbox"/>	Parte de la llave compuesta, identificador de la tabla carrera
3	alngresoUACH	VARCHAR	50	<input checked="" type="checkbox"/>	Año en que el alumno ingreso a la unidad de chapingo
4	alngresoEspe	VARCHAR	50	<input checked="" type="checkbox"/>	Año en que el alumno ingreso a la universidad

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Tabla categoria\_has\_alumnos.

Llave primaria: Tiene una llave compuesta, conformada por categoría\_idCategoria, con duplicados y alumnos\_matricula, sin duplicados.

Llave foránea: categoría\_idCategoria, con duplicados y alumnos\_matricula, sin duplicados.

Relación con: categoria y alumnos.

Figura 33. Estructura de la tabla categoria\_has\_alumnos

#	Nombre	Tipo de datos	Longitud/Co...	Permitir NULL	Comentario
1	categoria_idC...	INT	11	<input type="checkbox"/>	Parte de la llave compuesta, identificador de la tabla categoria
2	alumnos_matr...	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	Parte de la llave compuesta, identificador de la tabla alumnos

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Tabla comedor\_has\_alumnos.

Llave primaria: Tiene una llave compuesta, conformada por comedor\_idComedor, con duplicados y alumnos\_matricula, sin duplicados.

Llave foránea: comedor\_idComedor, con duplicados y alumnos\_matricula, sin duplicados.

Relación con: comedor y alumnos.

Figura 34. Estructura de la tabla comedor\_has\_alumnos

#	Nombre	Tipo de datos	Longitud/Co...	Permitir NULL	Comentario
1	comedor_idC...	INT	11	<input type="checkbox"/>	Parte de la llave compuesta, identificador de la tabla comedor
2	alumnos_matr...	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	Parte de la llave compuesta, identificador de la tabla alumnos

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Tabla domicilioalumno\_has\_alumnos.

Llave primaria: Tiene una llave compuesta, conformada por domicilioalumno\_idDomicilioA, sin duplicados y alumnos\_matricula, con duplicados.

Llave foránea: domicilioalumno\_idDomicilioA, sin duplicados y alumnos\_matricula, con duplicados.

Relación con: domicilioalumno y alumnos.

Figura 35. Estructura de la tabla domicilioalumno\_has\_alumnos

#	Nombre	Tipo de datos	Longitud/Co...	Permitir NULL	Comentario
1	domicilioalum...	INT	255	<input type="checkbox"/>	Parte de la llave compuesta, identificador de la tabla domicilioalumno
2	alumnos_matr...	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	Parte de la llave compuesta, identificador de la tabla alumnos
3	tipoDomicilio	VARCHAR	30	<input checked="" type="checkbox"/>	tipo de domicilio

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Tabla materias\_has\_alumnos.

Llave primaria: Tiene una llave compuesta, conformada por materias\_clave, con duplicados, alumnos\_matricula, con duplicados y periodo, con duplicados.

Llave foránea: materias\_clave, con duplicados, alumnos\_matricula, con duplicados y periodo con duplicados.

Relación con: materias, alumnos y periodo.

Figura 36. Estructura de la tabla materias\_has\_alumnos

#	Nombre	Tipo de datos	Longitud/Conjunto	Permitir NULL	Comentario
1	materias_clave	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	Parte de la llave compuesta, identificador de la tabla materias
2	alumnos_matricula	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	Parte de la llave compuesta, identificador de la tabla alumnos
3	grupo	VARCHAR	50	<input checked="" type="checkbox"/>	Grupo al que pertenece la materia
4	grado	VARCHAR	50	<input checked="" type="checkbox"/>	Grado al que pertenece la materia
5	final	FLOAT		<input checked="" type="checkbox"/>	Calificacion final que obtuvo el alumno en la materia
6	extraordinario	FLOAT		<input checked="" type="checkbox"/>	Calificacion en examen extraordinario que obtuvo el alumno en la materia
7	titulo1	FLOAT		<input checked="" type="checkbox"/>	Calificacion en examen de titulo que obtuvo el alumno en la materia
8	titulo2	FLOAT		<input checked="" type="checkbox"/>	Calificacion en segundo examen de titulo que obtuvo el alumno en la materia
9	periodo	VARCHAR	10	<input type="checkbox"/>	Parte de la llave compuesta, identificador de la tabla periodo

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Tabla profesor\_has\_materias.

Llave primaria: Tiene una llave compuesta, conformada por profesor\_NoDeExp, con duplicados, materias\_clave, con duplicados y periodo, con duplicados.

Llave foránea: profesor\_NoDeExp, con duplicados, materias\_clave, con duplicados y periodo, con duplicados.

Relación con: profesor, materias y periodo.

Figura 37. Estructura de la tabla profesor\_has\_materias

#	Nombre	Tipo de datos	Longitud/Conjunto	Permitir NULL	Comentario
1	profesor_NoDeExp	INT	255	<input type="checkbox"/>	Parte de la llave compuesta, identificador de la tabla profesor
2	materias_claveMaterias	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	Parte de la llave compuesta, identificador de la tabla materias
3	periodo	VARCHAR	10	<input type="checkbox"/>	Parte de la llave compuesta, identificador de la tabla periodo

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Tabla status\_has\_alumnos.

Llave primaria: Tiene una llave compuesta, conformada por status\_idStatus, con duplicados y alumnos\_matricula, sin duplicados.

Llave foránea: status\_idStatus, con duplicados y alumnos\_matricula, sin duplicados.

Relación con: status y alumnos.

Figura 38. Estructura de la tabla status\_has\_alumnos

#	Nombre	Tipo de datos	Longitud/Co...	Permitir NULL	Comentario
1	status_idStatus	INT	11	<input type="checkbox"/>	Parte de la llave compuesta, identificador de la tabla status
2	alumnos_matr...	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	Parte de la llave compuesta, identificador de la tabla alumnos

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Tabla tutor\_has\_alumnos.

Llave primaria: Tiene una llave compuesta, conformada por tutor\_idTutor, con duplicados y alumnos\_matricula, con duplicados.

Llave foránea: tutor\_idTutor, con duplicados y alumnos\_matricula, con duplicados.

Relación con: tutor y alumnos.

Figura 39. Estructura de la tabla tutor\_has\_alumnos

#	Nombre	Tipo de datos	Longitud/Co...	Permitir NULL	Comentario
1	tutor_idTutor	INT	255	<input type="checkbox"/>	Parte de la llave compuesta, identificador de la tabla tutor
2	alumnos_matr...	VARCHAR	100	<input type="checkbox"/>	Parte de la llave compuesta, identificador de la tabla alumnos

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Tabla administrativos.

Llave primaria: Tiene una llave compuesta, conformada por user, y password.

Llave foránea: No aplica.

Relación con: No aplica.

Figura 40. Estructura de la tabla administrativos

#	Nombre	Tipo de datos	Longitud/Conjunto	Permitir NULL	Comentario
1	nombre	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	Representa el nombre o nombres del usuario
2	apPaternoU	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	Representa el apellido paterno del usuario
3	apMaternoU	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	Representa el apellido materno del usuario
4	puesto	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	Puesto que desempeña el usuario
5	user	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	Parte de la llave primaria que es el nombre del usuario
6	password	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	Parte de la llave primaria que es la contraseña del usuario

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

#### 4.1 Planeación del Sistema de Inscripciones para los alumnos de la DICIFO

En este módulo, teniendo en cuenta que el encargado de subdirección académica tiene una lista con el nombre y la matrícula de los alumnos que están interesados en cursar en esta división, antes de publicar las fechas de inscripciones, en la base de datos se ingresan las matrículas para que posteriormente, cuando sean publicadas las fechas de inscripciones, se citen en la sala de cómputo.

Lo anterior servirá para que los alumnos ingresen en una página de *login* en la cual tecleará la matrícula con el formato especificado en la recolección de datos de historias de usuario, la cual el sistema verificará que este registrada, si no está registrada entonces saltará una alerta donde dirá que la matrícula no está registrada. Así también se debe de teclear una matrícula con el formato de matrícula solicitado ya que no permitirá letras, como tampoco menos símbolos o una matrícula que no tenga la cantidad de dígitos que es la correcta.

En los casos en que los alumnos no tengan registradas sus matrículas, tendrán que ir con el encargado de subdirección académica para solicitar un oficio de inscripción para que sean agregados en el sistema y puedan acceder a la inscripción.

Una vez que los alumnos ingresen al sistema, llenarán un formulario ingresando sus datos personales<sup>3</sup>, datos del padre o tutor<sup>4</sup>, información bancaria<sup>5</sup>, así como también información académica<sup>6</sup>, donde, dependiendo de la carrera y de que semestre vayan a cursar, tendrá la lista de materias que cursará y a las cuales se está inscribiendo.

Terminado el registro, los alumnos revisarán que los datos estén correctamente e imprimirán tanto su hoja de inscripción como su tira de materias y la llevarán con la secretaria de subdirección académica donde la hoja de inscripción se le pegará una foto, ambas serán firmadas por el subdirector académico y selladas por la subdirección a académica, serán guardadas para el expediente del alumno y se dará por finalizado el proceso de inscripción.

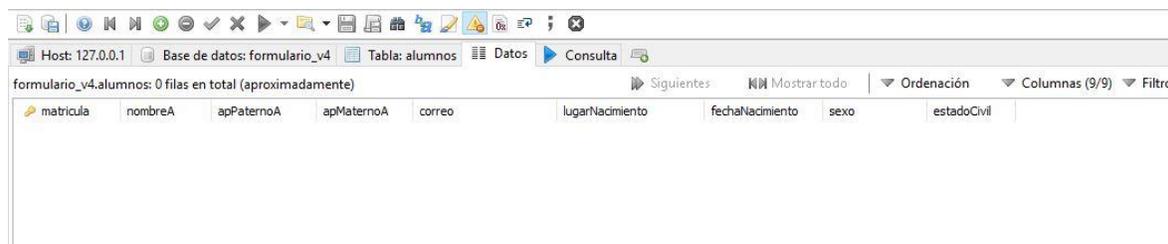
Para este módulo, el tiempo que se requerirá para su primer entregable será de 3 semanas tomando en cuenta la información anterior, así como también las historias de usuario.

#### 4.1.1 Primera Iteración

Los siguientes tres pasos se realizarán para cada alumno, ya sea de nuevo ingreso o que se encuentre cursando una carrera dentro de la DICIFO:

1.- Se ingresará la matrícula de cada alumno para que el sistema les permita el acceso el día de inscripción y así poder recolectar los datos de los alumnos. Para esto las matrículas se insertarán en el programa mencionado en los capítulos anteriores llamado Heidi SQL, como se muestra en la Figura 42, donde se selecciona la tabla de alumnos.

Figura 41. Inserción de Datos 1



Fuente: Elaboración Propia, 2018.

2.- Se selecciona la herramienta insertar, que está ubicada en la parte superior en la barra de herramientas, como se muestra en la Figura 43 que te permite insertar datos en la tabla seleccionada.

<sup>3</sup> Los datos personales constan de información personal del interesado la cual es; nombre completo, lugar y fecha de nacimiento, sexo, estado civil, correo, teléfono celular y de casa y de un domicilio.

<sup>4</sup> Los datos del padre o tutor constan de la siguiente información; nombre completo del tutor, estado civil, un correo, teléfono celular y de casa y de un domicilio del tutor.

<sup>5</sup> La información bancaria consta de los siguientes datos; N.º de tarjeta, N.º de cuenta y del nombre del banco.

<sup>6</sup> La información Académica consta de los siguientes datos; carrera que cursara, año que el interesado ingreso a la UACH, año en el que el interesado ingreso o ingresa al DICIFO, la categoría que tiene, el comedor al que está inscrito, el grado y semestre que cursara y el grupo que tiene y las materias que se cursaran.

Figura 42. Inserción de Datos 2

matricula	nombreA	apPaternoA	apMaternoA	correo	lugarNacimiento	fechaNacimiento	sexo	estadoCivil
				(NULL)	(NULL)	(NULL)	(NULL)	(NULL)

3.- Se escribe la matrícula del interesado como se muestra en la Figura 44, omitiendo los demás datos, ya que estos serán llenados por los propios alumnos, se presiona la tecla enter y la matrícula quedará registrada.

Figura 43. Inserción de Datos 3

matricula	nombreA	apPaternoA	apMaternoA	correo	lugarNacimiento	fechaNacimiento	sexo	estadoCivil
0000000-0				(NULL)	(NULL)	(NULL)	(NULL)	(NULL)

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Cuando se tiene ya el registro de todas las matrículas de los alumnos, se empezará el desarrollo de los formularios basándose en la información que se recolecto anteriormente y que son necesarias para cumplir con las historias de usuario.

Para esto empezamos con la página que verifica la matrícula del alumno, y a partir de este momento para referirse a está, se le llamará página de *LOGIN*, donde como se muestra en la Figura 45, tendrá en la parte superior una barra que tiene el logo y el nombre de la universidad con su lema y posteriormente un recuadro donde tiene el logo de la DICIFO, un texto de bienvenida como instrucciones para los aspirantes, un cuadro de texto donde se tendrá que escribir la matrícula de los alumnos y un botón para entrar a hacer el registro.

El cuadro de texto solo permitirá un formato determinado por los desarrolladores, el cual no permitirá letras, además de que debe contener los dígitos que contiene el formato de la matrícula del alumno ya que en ningún caso es diferente. En caso de algún error resaltará un mensaje mencionando dicho error.

Figura 44. Página de LOGIN



Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Si el sistema reconoce la matrícula ingresada como correcta se empieza el formulario con la primera página de este que a partir de ahora se llamará página de registro 1 que, como se muestra en la Figura 46, contiene el formulario de los datos personales del alumno, nombre completo, lugar y fecha de nacimiento, el grado y el grupo, teléfono celular y de casa, correo, sexo y estado civil del alumno. Contiene también un botón de siguiente para continuar con el registro.

Figura 45. Página de Registro 1

Universidad Autónoma  
**CHAPINGO**  
Excelencia en la educación de la tierra, en la vida humana

Datos Generales

Nombre(s): APELLIDO PATERNO\* Grado: GRADO\*  
APELLIDO MATERNO\* Grupo: GRUPO\*  
NOMBRE(S)\* Telefono: CELULAR\* CELUL  
Lugar Nacimiento: LUGAR DE NACIMIENTO\* CASA\* CASA  
Fecha de Nacimiento: 06/11/1991 Correo: CORREO\*  
Sexo:  Masculino  Femenino Estado Civil:  Soltero  Casado  
Matricula: 0000000-0

\*datos obligatorios

Siguiete

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

En esta página de registro 1, ya que los todos los datos son obligatorios, se tienen que llenar cada una de las cajas de texto, de otra forma el botón siguiente no permitirá continuar con el registro, saltando una alerta solicitando completar todos los campos.

Ya que todos los campos estén completos, al presionar el botón siguiente, se guardarán todos los registros en la base de datos en las tablas MySQL, primero en alumnos y continua con telumno, se pasará a la siguiente página de registro 2, que contiene el domicilio y los datos bancarios del alumno (Figura 47).

Figura 46. Página de Registro 2

Universidad Autónoma  
CHAPINGO

Datos Personales:

Matricula: 0000000-0

DOMICILIO ACTUAL

CALLE\* MZN\*

N° EXTERIOR N° INTERIOR\*

MUNICIPIO\* CP\*

ESTADO\*

\*datos obligatorios

DOMICILIO DE PROCEDENCIA

CALLE\* MZN\*

N° EXTERIOR N° INTERIOR\*

MUNICIPIO\* CP\*

ESTADO\*

Datos Bancarios:

N° DE TARJETA\*

N° DE CUENTA\*

NOMBRE DEL BANCO\*

\*datos obligatorios

Siguiente

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

El domicilio del alumno se divide en 2, el domicilio actual y el de procedencia, donde en ambos se pide al alumno que ingrese la calle, la manzana, el N.º exterior, el N.º interior, municipio, código postal (CP) y el estado. En esta sección, solo el domicilio actual es obligatorio y el domicilio de procedencia es opcional así que, en caso de dejar estos campos en blanco, te permitirá continuar con el registro.

Los datos anteriores son guardados en las tablas MySQL, empezando en domicilioalumno y después en domicilioalumno\_has\_alumnos. En los datos bancarios habrá tres campos donde se solicite al alumno los datos de su tarjeta bancaria, que previamente se les informa que deben contar con esta ya que es necesaria para depositar sus becas entre otras cosas. El primer cuadro de texto es el N.º de tarjeta, N.º de cuenta y el nombre del banco, los cuales son datos obligatorios para poder continuar con el formulario y estos datos son guardados en la tabla MySQL tarjeta. Por último tenemos el botón de siguiente que te permite continuar con el registro, si están llenos los campos solicitados.

Continuando con la página de registro 3, que contiene un formulario con los datos escolares del alumno donde los cuadros de texto contienen los datos de año de ingreso a la UACH, el año de ingreso al DICIFO, la carrera del alumno, su categoría y el comedor al cual está asignado, teniendo en cuenta que todos los campos son obligatorios y para continuar deben ser completados. Esta información se guarda en las tablas MySQL alumnos\_has\_carrera, categoria\_has\_alumnos y

comedor\_has\_alumnos. Por último, un botón siguiente para continuar con el registro como se muestra en la Figura 48.

Figura 47. Página de Registro 3

Universidad Autónoma  
**CHAPINGO**  
Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico

Datos Escolares

Matricula: 0000000-0

Año de Ingreso a la UACH: 2015

Año de Ingreso a la DICIFO: 2017

Carrera: INGENIERO FORESTAL

Categoría: BECADO EXTERNO

Comedor: CENTRAL

\*datos obligatorios

Siguiete

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Se continúa con la página de registro 4 siendo esta la última parte del formulario, en esta se encuentran los datos del padre o tutor que están divididos en dos bloques; datos personales y de dirección. Los datos personales tienen los siguientes cuadros de texto; nombre y apellidos paterno y materno, estado civil, correo y teléfono celular y de casa. De estos datos, los obligatorios son: el nombre con los apellidos, el correo y el de teléfono celular, los cuales son guardados en las tablas MySQL tutor, tutor\_has\_alumnos y teltutor, respectivamente.

Para el caso de la dirección en el formulario se presentan los siguientes cuadros de texto: calle, manzana (MNZ), N.º exterior, N.º interior, municipio, código postal (CP) y el estado, que son obligatorios, ya que de no ser completados no se podrá continuar con el registro, en caso contrario serán guardados en la tabla domiciliotutor (Figura 49).

Figura 48. Página de Registro 4

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

También se cuenta con un botón siguiente para continuar con la última parte del registro, que consiste en revisar los datos ingresados en una página que llamaremos página de verificación. En esta página, se puede observar en el espacio del contenido una imagen tomada en la UCh además de una tabla que contiene los datos que se ingresaron anteriormente por secciones, empezando con la información personal Figura 50, el domicilio del alumno Figura 51, la información académica Figura 52, la información bancaria Figura 53, la información del padre o tutor, así como también su dirección Figura 54.

Como podemos ver en la Figura 50, por cada sección hay un enlace para modificar los datos ingresados si en alguna parte del registro se omite o se comete algún error por parte del alumno, que al seleccionar el enlace perteneciente a la sección que se quiere modificar, te dirigirá a la página de registro correspondiente.

Figura 49. Verificación de Datos 1

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Figura 50. Verificación de Datos 2



### Domicilio del alumno:

Tipo de domicilio:	ACTUAL
Calle:	CANOAS
Manzana:	1
Numero Exterior:	1
Numero Interior:	1
Municipio:	CHIMALHUACAN
Estado:	ESTADO DE MEXICO
Codigo Postal:	56330

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Figura 51. Verificación de Datos 3



### Informacion Academica:

Carrera:	INGENIERO FORESTAL
Año de ingreso a la UACH:	2015
Año de ingreso a la Especialidad:	2017
Categoría:	BECADO EXTERNO
Comedor:	CENTRAL

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Figura 52. Verificación de Datos 4

### Informacion Bancaria:

NO de Tarjeta:	12345
No de Cuenta:	65432
Nombre del Banco:	SANTANDER

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Figura 53. Verificación de Datos 5

Información del Padre o tutor:	
Nombre del Tutor:	RODRIGUEZ
Apellido Paterno:	FELICIANO
Apellido Materno:	HERNANDEZ
Estado Civil:	CASADO
Correo:	felix@felix.com

Direccion del Padre o tutor:	
Calle:	CACAHUATL
Manzana:	1
Numero Exterior:	1
Numero Interior:	1
municipio:	CHIMALHUACAN
Estado:	ESTADO DE MEXICO
Codigo Postal:	56330

PORFAVOR, ANTES DE SELECCIONAR LA OPCION TERMINAR REGISTRO, SELECCIONA LA OPCION GENERAR TU PDF

[GENERAR TU PDF](#)

[TERMINAR REGISTRO](#)

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Por último, como se muestra en la Figura 54, tenemos dos enlaces; generar tu PDF y terminar el registro. El enlace de generar tu PDF igualmente genera la hoja de inscripción en formato PDF, (Figura 55), que contiene una hoja con todos los datos del alumno con la información que se registró anteriormente en un formato solicitado por la DICIFO, que tendrá que ser impreso y llevado a la subdirección académica. La opción del enlace terminar el registro te redirige a la página de *LOGIN* Figura 45 terminando el proceso de inscripción.

Figura 54. Formato PDF



Universidad Autónoma  
**CHAPINGO**  
Instituto Nacional de Estudios de Ecosistemas

Registro de Alumnos  
División de Ciencias Forestales  
Subdirección Académica

Fecha: 26/01/2018

Datos del Alumno	
Nombre del Alumno: HERNANDEZ LOPEZ ADRIAN	Sexo: MASCULINO
Teléfono Celular: 58524408	Lugar de Nacimiento: ESTADO DE MEXICO
Correo Electrónico: adrian@adrian.com	Fecha de Nacimiento: 1991-11-06
Estado Civil: SOLTERO	
Domicilio: Calle CANOAS mzn 1 no EXT. 1 no Int. 1 Municipio CHIMALHUACAN Estado ESTADO DE MEXICO	

Datos Académicos	
Matricula: 0000000-0	Categoría: BECADO EXTERNO
Carrera: INGENIERO FORESTAL	Comedor: CENTRAL
Grado: 4	Año de Ingreso a la UACH: 2015
Grupo: 1	Año de Ingreso a la Especialidad: 2017

Datos Bancarios y Datos del Tutor	
Numero de Cuenta: 65432	Nombre Tutor: FELICIANO HERNANDEZ RODRIGUEZ
Numero de Tarjeta: 12345	Telefono Tutor: 5558524408
Nombre del Banco: SANTANDER	Domicilio Tutor: Calle CACAHUATL mzn 1 no EXT. 1 no Int. 1 Municipio CHIMALHUACAN Estado ESTADO DE MEXICO

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Al término de esta iteración se tuvo una junta con el encargado de área para mostrarle los avances del módulo, junto con el encargado se determinó que era necesario implementar algunas medidas de seguridad, para evitar la intrusión de datos no deseados en la base de datos, por ejemplo, evitar la introducción de letras en los campos que solo reciben números como: teléfonos de alumno y tutor, número de cuenta y número de tarjeta bancaria. De igual forma realizar una corrección en los correos introducidos por los alumnos, ya que eran convertidos a letras mayúsculas por el sistema y esto ocasionaba errores en los mismos.

Finalmente, se llegó a la conclusión que era necesario simplificar la navegación en la interfaz de usuario, con el fin de tener un sistema que sea más amigable con los usuarios y agregar datos que son prioritarios a la hoja de inscripción que genera el sistema, como la información bancaria y del padre o tutor.

#### 4.1.2 Segunda Iteración

Se empieza con la página de *LOGIN* para verificar que el alumno está inscrito en la DICIFO y pueda comenzar con el registro, el cual no tiene modificaciones (Figura 45). Al ingresar, se pasa a la página de verificación, donde se agrega en cada sección de los datos, el enlace modificar, el cual te llevará a la página de registro correspondiente donde evaluará si previamente se realizó el registro donde de ser así, los cuadros de texto se llenarán automáticamente con los datos ingresados anteriormente (Figura 56).

Figura 55. Página de Registro-Modificar 1

Universidad Autónoma  
**CHAPINGO**  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y SERVICIOS

Datos Generales

Nombre(s):	RIVERA	Grado:	4
	BARRERA	Grupo:	2
	JOSE ANTONIO	Telefono:	5555555555 CELUL
Lugar Nacimiento:	DISTRITO FEDERAL		2222222222 CASA
Fecha de Nacimiento:	06/11/1991	Correo:	sds@fd
Sexo:	<input checked="" type="radio"/> Masculino <input type="radio"/> Femenino	Estado Civil:	<input type="radio"/> Soltero <input checked="" type="radio"/> Casado
Matricula:	0000000-0		

\*datos obligatorios

Siguiete

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Por lo contrario, si el alumno es de nuevo ingreso y nunca ha realizado el registro, la página de registro indicada se muestra como en el prototipo 1, teniendo la misma función que el botón insertar. Además, también contiene un botón de siguiente, que te redirige a la página de verificación, donde los datos modificados o insertados son mostrados.

La página de verificación, además de las secciones de los datos insertados por los alumnos, también tiene su botón de generar PDF y salir del registro, en donde el PDF de la hoja de inscripciones se agregó los datos bancarios de los alumnos y la información del padre o tutor (Figura 55).

Finalmente, al terminar el registro se redirigirá a la página de *LOGIN*, terminando el proceso de inscripción.

De nueva cuenta se tuvo una reunión con el encargado de área, para mostrarle los avances en el módulo, al hacer una revisión exhaustiva del mismo se llegó junto con el encargado a la conclusión que era necesario implementar algunas mejoras al sistema como, por ejemplo, solo permitir que los alumnos realicen un registro de inscripción por periodo.

Se propuso mejorar la forma en cómo se inscribían haciendo que ésta sea más progresiva, separando las secciones de la inscripción evitando errores como cerrar el registro sin imprimir la hoja de inscripciones. También se mencionó la necesidad de mostrar las materias que el alumno cursará y las materias que tengan calificación reprobatoria y serán cursadas de nueva cuenta.

#### 4.1.3 Tercera Iteración

Se inicia, nuevamente con la página de *LOGIN*, en esta página se actualizó el *header*, donde se mostrará el nombre del alumno que está realizando el registro. El sistema de *LOGIN* es el mismo.

La página de verificación comienza con dos secciones, las cuales contienen la información personal y el domicilio del alumno. En esta página, dependiendo del status del alumno, ingresará a la página

de registro 1 (Figura 57), o a la página de registro 1 (Figura 58), siendo los de nuevo ingreso y los que ya están registrados respectivamente.

Figura 56. Página de Registro-Nuevo Ingreso 1

Verifica que tus datos esten correctamente

Información Personal:

Matricula: 3333333-1

Nombre:

Apellido Paterno:

Apellido Materno:

Correo:

Lugar de nacimiento:  Lugar de Nacimiento

Fecha de nacimiento: 06/11/1991

Sexo:  Masculino  Femenino

Estado Civil:  Soltero  Casado

CELULAR:

CASA:

Domicilio del alumno:

Domicilio: ACTUAL

Calle:

Manzana:

Numero Exterior:

Numero Interior:

Municipio:

Estado: Aguascalientes

Codigo Postal:

Registrar Datos

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Es importante remarcar que el alumno que registre los datos, como son nombre, apellido paterno, apellido materno, lugar de nacimiento, fecha de nacimiento y sexo, ya no podrán ser modificados en el sistema ya que el alumno que inserto estos datos al presionar la opción modificar solo se modificarán los datos que son modificables con el tiempo como son el correo, el teléfono celular, teléfono de casa y la dirección del alumno (Figura 58). Si por alguna razón existe un error en los datos no modificables, para poder ser modificados tendrá que ser solicitado en subdirección académica y modificada directamente en la base de datos.

Figura 57. Página de Registro-Nuevo Ingreso 2

Verifica que tus datos esten correctamente

Información Personal:

Matricula: 0000000-0  
 Nombre: ADRIAN  
 Apellido Paterno: HERNANDEZ  
 Apellido Materno: LOPEZ  
 Correo: a@a.com  
 Lugar de nacimiento: ESTADO DE MEXICO  
 Fecha de Nacimiento: 1991-11-06  
 Sexo: MASCULINO  
 Estado Civil:  Soltero  Casado

CELULAR: 5547936382  
 CASA: 5558524408

Domicilio del alumno:

Domicilio: ACTUAL  
 Calle: CACAHUATL  
 Manzana: 413  
 Numero Exterior: 2  
 Numero Interior: 0  
 Municipio: CHIMALHUACAN  
 Estado: Aguascalientes  
 Codigo Postal: 56336

Registrar Datos

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Al seleccionar la opción registrar datos, se insertarán estos datos en las tablas alumnos, domicilioalumno\_has\_alumnos, domicilioalumno y telalumno. Te redirigirá a la página de verificación 1 donde aparecerá una lista que se acaban de registrar (Figura 59). En esta página tendrá una opción de modificar redirigiendo a las páginas anteriores mencionadas, y una opción de continuar que envía a la página de registro 2 o de verificación 2 según sea el caso de alumno ya registrado o no.

Figura 58. Página de Verificación 1

Verifica que tus datos esten correctamente

Información Personal:

Matricula: 0000000-0  
 Nombre: ADRIAN  
 Apellido Paterno: HERNANDEZ  
 Apellido Materno: LOPEZ  
 Correo: a@a.com  
 Lugar de nacimiento: ESTADO DE MEXICO  
 Fecha de Nacimiento: 1991-11-06  
 Sexo: MASCULINO  
 Estado Civil: SOLTERO

CASA: 5558524408  
 CELULAR: 5547936382

Domicilio del alumno:

Tipo de domicilio: ACTUAL  
 Calle: CACAHUATL  
 Manzana: 413  
 Numero Exterior: 2  
 Numero Interior: 0  
 Municipio: CHIMALHUACAN  
 Estado: ESTADO DE MEXICO  
 Codigo Postal: 56336

Modificar

Continuar

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

La página de verificación 2, como se muestra en la Figura 60, contiene las secciones de información de padre o tutor, nombre, apellido paterno, apellido materno, su estado civil, un correo, teléfono celular, teléfono de casa y la sección de su dirección, calle, manzana, numero exterior, numero interior, municipio, estado y código postal.

Figura 59. Página de Verificación 2

**Verifica que tus datos esten correctamente**

**Informacion del Padre o Tutor:**

Nombre del Tutor: FELIX
Apellido Paterno: HERNANDEZ
Apellido Materno: RODRIGUEZ
Estado Civil: CASADO
Correo:
CELULAR: 55123456789
TEL CASA: 456789123

**Direccion del Padre o tutor:**

Calle: CACAHUATL
Manzana: 1
Numero Exterior: 1
Numero Interior: 1
municipio: CHIMALHUACAN
Estado: ESTADO DE MEXICO
Codigo Postal: 59556
<a href="#">Modificar</a>

[Regresar](#)                      [Continuar](#)  
[Salir del registro](#)

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Contiene también 4 botones. Botón regresar, que como su nombre lo indica regresa a la página de verificación 1. Botón continuar, que continua con la página de verificación 3. Botón salir del registro que termina el registro, pero no cambia el status del alumno, por lo cual permite que vuelva a ingresar al sistema de inscripción. Botón modificar que redirige a la página de registro 2, donde se modifican los datos que cambian con el tiempo, nombre de tutor, apellido paterno, apellido materno, estado civil, correo, los números telefónicos y la dirección, mostrándote los datos anteriormente insertados, Figura 61. Esta página contiene un botón que registra los datos que se llenan en este formulario y se guardan en las tablas de tutor, tutor\_has\_alumnos, teltutor y domiciliotutor. Contiene también un botón salir del registro que termina el proceso de inscripción sin cambiar el status. En el caso de que el alumno no había realizado su registro antes, te mandara a la página de registro 2, mostrando el formulario sin datos.

Figura 60. Página de Registro 1

**Verifica que tus datos esten correctamente**

**Informacion Personal:**

Nombre del Tutor:	FELIX
Apellido Paterno:	HERNANDEZ
Apellido Materno:	RODRIGUEZ
Estado Civil:	<input type="radio"/> Soltero <input checked="" type="radio"/> Casado
Correo:	
CELULAR	:55123456789
CASA	:456789123

\* Nota: registra los 2 numeros telefonicos, si no tienes alguno de los dos repite el mismo y actualiza despues

**Direccion del Padre o tutor:**

Calle:	CACAHUATL
Manzana:	1
Numero Exterior:	1
Numero Interior:	1
municipio:	CHIMALHUACAN
Estado:	Aguascalientes
Codigo Postal:	59556

[Salir del registro](#)
**Registrar Datos**

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Al seleccionar el botón de continuar en la página de verificación 2 (Figura 60) te redirige a la página de verificación 3, si ya se realiza el registro anteriormente, como se muestra en la Figura 62, o a la página de registro 3 si eres de nuevo ingreso Figura 63, de no haberlo hecho. La página de registro 3 muestra solo la sección de datos bancarios, con los datos de No de tarjeta, No de cuenta y nombre del banco, además de 2 botones. Botón salir del registro, que termina con el registro sin modificar el status por lo que te permite continuar con el registro. Los datos del formulario se insertan en la tabla tarjeta. La página de verificación 3 muestra los datos insertados en forma de lista, además de 4 botones. Botón regresar, que te redirige a la página de verificación 2, botón continuar que te redirige a la página de verificación 4, botón modificar que te redirige a la página de registro 3 y botón salir del registro que termina con el proceso de inscripción sin cambiar el status del alumno, dejando que este pueda ingresar de nuevo.

Figura 61. Página de Verificación 3

PASO 1: EN CASO DE QUERER MODIFICAR UN DATO PROMERO DAR LA OPCION MODIFICAR.  
PASO 2: SI AL TERMINO DE ESTO NO SE MODIFICO ALGUN DATO DAR EN OPCION INSERTAR DE LO CONTRARIO PASA AL PASO 3.

**Verifica que tus datos esten correctamente**

**Informacion Bancaria:**

NO de Tarjeta:	123456
No de Cuenta:	987654321
Nombre del Banco:	SANTANDER

[Modificar](#)

[Regresar](#)
[Continuar](#)

[Salir del registro](#)

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Figura 62. Página de Registro 3



Verifica que tus datos esten correctamente

Informacion Bancaria:

NO de Tarjeta:	<input type="text"/>
No de Cuenta:	<input type="text"/>
Nombre del Banco:	BBVA Bancomer ▼
<a href="#">Salir del registro</a>	<input type="button" value="Registrar Datos"/>

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Con la opción de continuar, te redirige a la página de registro 4, si no se realizó anteriormente el registro o a la página de verificación 4 si ya se había realizado anteriormente, que contiene la sección de información académica. El registro 4 contiene un formulario con 5 campos, carrera, año de ingreso a la UACH, año de ingreso a la DICIFO, la categoría y el comedor que tiene asignado el alumno. Tiene además 2 botones, salir del registro que termina el proceso de inscripción sin cambiar el status del alumno permitiendo que pueda volver acceder al sistema de inscripción y botón registrar datos los cuales serán insertados en las tablas alumnos\_has\_carrera, categoria\_has\_alumnos y comedor\_has\_alumnos como se muestra en la Figura 64. En caso de haber realizado el registro anteriormente, la página de registro 4 contiene los 5 campos de los cuales solo 2 son modificables como se muestra en la Figura 65.

Figura 63. Página de Registro 4



Verifica que tus datos esten correctamente

Informacion Academica:

Carrera:	INGENIERO EN RESTAURACION FORESTAL ▼
Año de ingreso a la UACH:	2000 ▼
Año de ingreso a DICIFO:	2000 ▼
Categoría:	INTERNO ▼
Comedor:	CAMPESTRE ▼
<a href="#">Salir del registro</a>	<input type="button" value="Registrar Datos"/>

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Figura 64. Página de Registro 4



Verifica que tus datos esten correctamente

Informacion Academica:

Carrera:	INGENIERO EN RESTAURACION FORESTAL
Año de ingreso a la UACH:	2017
Año de ingreso a DICIPO:	2017
Categoria:	INTERNO
Comedor:	CAMPESTRE

[Salir del registro](#) [Registrar Datos](#)

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Al registrar los datos se redirige a la página de verificación 4 mostrando en forma de lista los datos insertados en el formulario de la página de registro 4, además de 4 botones. Botón regresar que redirige a la página de registro 3, botón continuar que te redirige a la página de registro 5, botón salir del registro que termina con el registro sin cambiar el status permitiendo que pueda ingresar al proceso de inscripción, botón modificar que te redirige a la página de registro 4, Figura 66.

Figura 65. Página de Verificación 4



Verifica que tus datos esten correctamente

Informacion Academica:

Carrera:	INGENIERO EN RESTAURACION FORESTAL
Año de ingreso a la UACH:	2015
Año de ingreso a DICIPO:	2017
Categoria:	INTERNO
Comedor:	CAMPESTRE

[Regresar](#) [Continuar](#) [Salir del registro](#) [Modificar](#)

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Con la opción continuar, se pasa a la página de registro 5 (Figura 67), la cual consta de 4 campos que son parte de la sección de información académica, carrera, grado al que se ingresa, semestre que cursara y grupo que tiene asignado. Además, contiene 2 botones, botón regresar que te redirige a la página de verificación 4 y botón continuar que muestra en forma de lista, las materias que cursara en el periodo que se esté empezando, además de las materias reprobadas en semestres anteriores, mostrándolos en la parte inferior de este formulario, desapareciendo el botón continuar de este formulario (Figura 68).

Figura 66. Página de Registro 5



Fuente: Elaboración Propia, 2018.Figura 67. Página de Registro 5, con tira de materias



Fuente: Elaboración Propia, 2018.

La página de la Figura 68 contiene además un botón registrar materias que crea la relación del alumno con las materias que cursara en el periodo que se está iniciando, insertando los datos en la tabla materias\_has\_alumnos, redirigiendo a la página de registro final como se muestra en la Figura 69.

Figura 68. Página de Registro final



Fuente: Elaboración Propia, 2018.

En esta página, un botón; generar tira de materias, abre una pestaña en el navegador mostrando el formato en PDF de la tira de materias, teniendo la opción de descargarla e imprimirla para proceso de inscripción como se muestra en la Figura 70. Al presionar este botón, la página de registro 5 mostrara otro botón; generar hoja de inscripción. Este botón te abre una pestaña en el navegador mostrando el formato en PDF de hoja de inscripción, como se muestra en la Figura 71. De igual manera, al presionar este botón, la página de registro 5 muestra otro botón; salir del registro, terminando el proceso de inscripción cambiando el status del alumno por lo que el alumno ya no podrá realizar el proceso de inscripción.

Figura 69. Formato de Tira de Materias



Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Figura 70. Formato de hoja de inscripción

hoja\_inscripcion.php 1 / 1

Universidad Autónoma  
**CHAPINGO**  
CONSTITUCIÓN 1959

División de Ciencias Forestales

Periodo: 2018A Fecha: 2018-08-17

Datos Generales del Alumno			
Maticula:	000000-7	Nombre:	FRANCISCO HERNANDEZ LOPEZ
Sexo:	MASCULINO	Estado Civil:	CASADO
Domicilio:	Calle AGRARISMO mzn. 413 No. Ext. 2 No. Int. 0		
Municipio CHIMALHUACAN Estado MICHOACAN CP 56616			
Datos del Padre o Tutor			
Nombre:	FELIX HERNANDEZ	Estado Civil:	CASADO
Domicilio:	Calle AGRARISMO mzn. 413 No. Ext. 2 No. Int.		
Municipio CHIMALHUACAN Estado ESTADO DE MEXICO CP 56616			
Datos Bancarios			
No. de Tarjeta:	123445		
No. de Cuenta:	726790		
Nombre del Banco:	BANORTE		
Datos Académicos			
Carerra:	INGENIERO FORESTAL		
Grupo:	Grado:		
Semestre:	Ingreso a la UACH:		
Ingreso a la UACH:	Ingreso a la DICIFO:		
Categoría:	BECADO EXTERNO	Comedor:	CENTRAL

Firma del alumno

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

## 4.2 Planeación del Módulo de login para el encargado de la subdirección académica del área de DICIFO

En la reunión que se tuvo con el encargado del área, se determinó que era necesario realizar un sistema de login que le permitirá el ingreso al sistema mediante un usuario y una contraseña, esto para evitar intrusiones en el mismo. Al ser este un módulo relativamente pequeño se determinó que tendrá una duración de cuatro días.

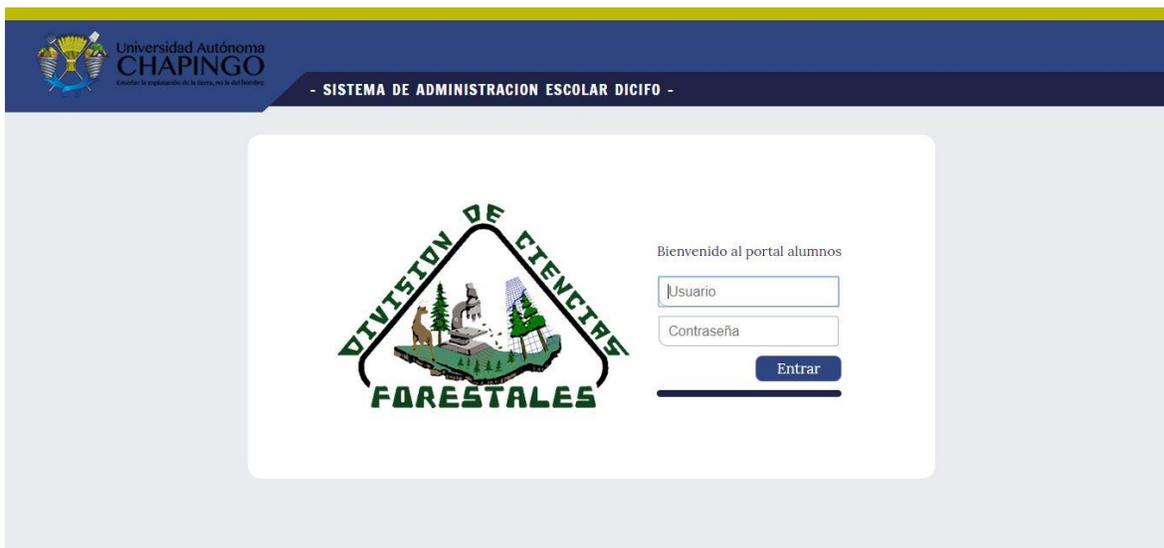
### 4.2.1 Primera Iteración

En la primera iteración se creó una base de datos de nombre sessions, que incluirá una tabla de nombre administrativos, la cual tendrá seis campos los cuales son: nombre, apPaternoU, apMaternoU, puesto, user y password.

En la tabla anterior se insertarán los datos de los administrativos que podrán acceder al sistema; se comenzará con el diseño de la interfaz de usuario la cual incluirá como se aprecia en la Figura 72 un header, dos campos de texto, uno para introducir el usuario y el otro para la contraseña, y un botón con la leyenda de “Entrar”.

El usuario tendrá que colocar su usuario y contraseña en los respectivos campos de texto, una vez hecho esto terminará su logueo dando clic al botón de “Entrar”, en caso de que los campos introducidos no coincidan con los que se encuentran contenidos en la base de datos, se le mostrará un mensaje que dirá “Usuario o contraseña incorrectos”, por lo cual se le negará el acceso al sistema, en caso contrario se le redireccionará a la página del sistema.

Figura 71. Ventana de LOGIN



Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Al concluir el desarrollo de este módulo se tuvo una junta con el encargado del área, para mostrarle los avances de éste, en dicha junta se determinó que el módulo cumplía con las características que el encargado necesita, por lo cual, se comenzó con el mantenimiento correctivo del mismo en el cual se realizaron pruebas, como la introducción de usuarios y contraseñas incorrectos para determinar si habría intrusiones no deseadas en el mismo. El sistema pasó las pruebas exitosamente.

#### 4.3 Planeación Módulo de alta de profesores

En conjunto con el encargado de área se llegó a la conclusión de que era necesario incluir en el sistema un apartado de profesores, el cual deberá mostrar los datos de los profesores que estén dados de alta en la DICIFO, tales como: nombre completo, número de expediente, fecha de ingreso a la DICIFO.

De igual forma en este apartado se podrá dar de alta a nuevos profesores y realizar búsquedas de estos, al hacer un análisis de estos requerimientos se llegó a la conclusión que la duración del desarrollo de este módulo sería de dos semanas.

##### 4.3.1 Primera Iteración

En la base de datos principal, se diseñó una tabla de nombre profesores, la cual albergará los datos que solicitó el encargado de área en los campos de nombre: NoDeExp, nombreP, apPaternoP, ApMaternoP, fechaIngreso.

En el menú principal del sistema se agregó un botón con la leyenda “Profesores”, el cual al darle clic, desplegará una ventana interna que incluirá una etiqueta con el periodo actual y un listado con los datos de todos los profesores que estén dados de alta en el sistema, como se puede ver en la Figura 73, esta tabla tendrá cinco columnas con los campos: Núm., Expediente, Nombre, Apellido Paterno

y Apellido Materno; de igual forma contará con dos botones uno con la leyenda “Dar de Alta nuevo Profesor” y otro con la leyenda “Filtrar Búsqueda”.

Figura 72. Tabla de Profesores

Periodo: 2017B ▾

Profesores				Dar de alta nuevo Profesor	Filtrar Búsqueda
Num	Expediente	Nombre	Apellido Paterno	Apellido Materno	Fecha de Ingreso
1	892	RODOLFO	CAMPOS	BOLANOS	1977-04-01
2	1589	ABEL	AGUILERA	AGUILERA	1973-06-01
3	2200	MA. AMPARO	BORJA	DE LA ROSA	1995-09-01
4	2324	ARTURO	ACEVEDO	LOPEZ	2017-11-28
5	2356	DAVID	CIBRIAN	TOVAR	1972-01-01
6	4056	BEATRIZ CECILIA	AGUILAR	VALDEZ	1973-03-01
7	5400	GUILLERMO	CARRILLO	EZPINOZA	1983-07-16
8	6009	BALDEMAR	ARTEGA	MARTINEZ	1985-02-05
9	9796	CUAUHTEMOC	CERVANTES	MARTINEZ	1993-08-16
10	10638	JESUS MANUEL	CABRERA	DELGADO	2000-01-17

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Al dar clic en el primero, se despliega un formulario en el cual se introducirán los datos del profesor antes mencionados, el formulario cuenta con dos botones uno con la leyenda “Cancelar” que nos regresa a la ventana principal de profesores y otro con la leyenda “Registrar Profesor”, el cual inserta los datos en la tabla de profesores (Figura 74).

Figura 73. Ventana de Registro Profesores

Periodo: 2017B ▾

Registro de Materias
Cancelar

**Inserte los datos del Profesor que sera dado de Alta en el sistema**

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

El botón Filtrar Búsqueda de la ventana principal de profesores nos abre una ventana con un formulario, que contiene cuatro campos de texto y dos botones uno con la leyenda “Cancelar” y otro con la leyenda “Filtrar”; el formulario tiene la función de buscar a profesores mediante datos específicos, estos datos pueden ser el número de expediente, nombre, apellido paterno o apellido materno, que son introducidos en los campos de texto y al darle clic al botón “Filtrar” nos aparece un listado con los datos de los profesores que coincidan con la búsqueda, de lo contrario al dar clic al botón “Cancelar” nos direcciona a la página principal de profesores(Figura 75).

Figura 74. Búsqueda de Profesores

Criterio de búsqueda		Cancelar	Filtrar
<b>Datos Personales</b>			
No de Expediente:	<input type="text" value="Expediente"/>		
Apellido Paterno:	<input type="text" value="Apellido Paterno"/>		
Apellido Materno:	<input type="text" value="Apellido Materno"/>		
Nombre:	<input type="text" value="Nombre"/>		

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Al concluir este módulo se tuvo una junta con el encargado del área para mostrarle los avances en el mismo, y se llegó a la conclusión que era necesario realizar una iteración más donde de igual forma se pueda consultar las materias que impartirá e impartió el profesor, y poder asignarle las materias que impartirá en el periodo escolar.

#### 4.3.2 Segunda Iteración

Se dotó de la funcionalidad de enlace a cada fila del listado que se despliegue en la ventana de profesores, por lo que, al dar clic sobre una fila, se despliega una ventana interna, la cual contiene datos concernientes al profesor que corresponda a la fila seleccionada, divididos en tres pestañas con las leyendas “Materias periodo escolar 2017B”, “Trayectoria escolar del profesor” y “Asignar Materias para Profesor” como se aprecia en la Figura 76.

Figura 75. Datos de Materias por Profesor

Periodo: 2017B

Profesores						Dar de alta nuevo Profesor	Filtrar Búsqueda
Num	Expediente	Nombre	Apellido Paterno	Apellido Materno	Fecha de Ingreso		
1	892	RODOLFO	CAMPOS	BOLANOS	1977-04-01		
2	1589	ABEL	AGUILERA	AGUILERA	1973-06-01		
3	2200	MA. AMPARO	BORJA	DE LA ROSA	1995-09-01		
4	2324	ARTURO	ACEVEDO	LOPEZ	2017-11-28		
5	2356	DAVID	CIBRIAN	TOVAR	1972-01-01		
6	4056	BEATRIZ CECILIA	AGUILAR	VALDEZ	1973-03-01		
7	5400	GUILLERMO	CARRILLO	EZPINOZA	1983-07-16		
8	6009	BALDEMAR	ARTEGA	MARTINEZ	1985-02-05		
9	9796	CUAUHTEMOC	CERVANTES	MARTINEZ	1993-08-16		
10	10638	JESUS MANUEL	CABRERA	DELGADO	2000-01-17		

#400 - PROFESOR GUILLERMO CARRILLO			
Materias periodo escolar 2017B		Trayectoria escolar del profesor	Asignar Materias para Profesor
NB	Clave	Nombre	periodo
1	1163	DISENO ESTRUCTURAL EN MADERA	2017B
2	12	ANATOMIA DE LA MADERA	2017B
3	2328	SISTEMAS AGROFORESTALES	2017B
4	2336	SISTEMAS DE ABASTESIMIENTO	2017B

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Al dar clic en la pestaña “Asignar Materias para Profesor” se despliega un formulario el cual tiene un botón con la leyenda “Asignar Materias” y tres campos de texto, en los primeros dos se carga automáticamente el número de expediente del profesor y el periodo actual respectivamente, en el último campo, se tiene que seleccionar la materia que el profesor impartirá; al termino de esto se dará clic en el botón antes mencionado para insertar los datos en la tabla de la base de datos con nombre profesores\_has\_materias(Figura 77).

Figura 76. Formulario de Asignación de Materias

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

La pestaña “Materias periodo escolar 2017B” muestra un listado con los datos NB, Clave, Nombre y periodo, pertenecientes a las materias, NB hace referencia a un número que irá incrementándose a partir de uno, de acuerdo con cuantas filas se arrojen en este apartado; en estas se muestran los datos de las materias que el profesor impartirá en ese periodo. Y finalmente la pestaña Trayectoria escolar del profesor muestra los mismos datos que la pestaña anterior, sólo que estos corresponderán a todos los periodos en los que el maestro ha dado clases en la DICIFO.

Al término de esta iteración se tuvo de nueva cuenta una junta con el encargado del área, para mostrarle los avances de este módulo, en conjunto con el encargado se determinó que el módulo estaba completado y funcional, por lo que se pasó a la fase de mantenimiento correctivo, donde al realizar pruebas introduciendo materias y profesores, se comparó los resultados arrojados por el sistema con los contenidos en la base de datos y se determinó que éstos eran correctos.

#### 4.4 Planeación del Módulo de Registro de Materias

En la junta que se tuvo con el encargado de área, se mencionó la necesidad de crear un módulo para la inserción y muestra de las materias que se imparten en la DICIFO, los datos que se visualizarán en este módulo son: clave de la materia, nombre de la materia, carrera a la que pertenece y el semestre. Al hacer un análisis de los requerimientos se llega a la conclusión que la duración del módulo será de siete días, tomando en cuenta que se trabajará de lunes a viernes.

##### 4.4.1 Primera Iteración

Se comienza con el diseño de la tabla de la base de datos correspondiente a materias la cual lleva el nombre materias e incluirá cuatro campos: claveMaterias, nombreMaterias, carrera\_clave y semestre.

En el menú principal del sistema se agregó un botón con la leyenda “materias”, que al dar clic sobre él, se despliega una ventana interna que muestra un listado que incluye los campos de clave de materia, el nombre de la materia y el semestre, las materias de igual forma están divididas según la carrera a la que correspondan, en esta ventana también está incluido un botón con la leyenda “Insertar Materias” (Figura 78).

Figura 77. Lista de Materias por Carrera

CARRERA DE INGENIERO EN RESTAURACION FORESTAL				
Num	Clave	Nombre	Carrera	Semestre
1	1164	ARQUITECTURA DEL PAISAJE	INGENIERO EN RESTAURACION FORESTAL	8
2	2333	ENTRENAMIENTO EN CAMPO II	INGENIERO EN RESTAURACION FORESTAL	6
3	2485	BIOCLIMATOLOGIA	INGENIERO EN RESTAURACION FORESTAL	2
4	2488	GENESIS, FISICA Y CONSERVACION DEL SUELO	INGENIERO EN RESTAURACION FORESTAL	2
5	2491	SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA	INGENIERO EN RESTAURACION FORESTAL	4
6	2496	ARBORICULTURA	INGENIERO EN RESTAURACION FORESTAL	6
7	2552	ECONOMIA DEL DETERIORO AMBIENTAL	INGENIERO EN RESTAURACION FORESTAL	8
8	964	PROTECCION FORESTAL	INGENIERO EN RESTAURACION FORESTAL	4
CARRERA DE LICENCIADO EN ESTADISTICA				
Num	Clave	Nombre	Carrera	Semestre
1	1943	ALGEBRA SUPERIOR	LICENCIADO EN ESTADISTICA	8
2	1944	CALCULO 1	LICENCIADO EN ESTADISTICA	6
3	2362	ALGEBRA LINEAL	LICENCIADO EN ESTADISTICA	2
4	2363	ALGEBRA DE MATRICES	LICENCIADO EN ESTADISTICA	2
5	2364	PROBABILIDAD 1	LICENCIADO EN ESTADISTICA	6
6	2366	INTRODUCCION A LA INFERENCIA ESTADISTICA	LICENCIADO EN ESTADISTICA	8
7	2371	ANALISIS DE REGRESION 1	LICENCIADO EN ESTADISTICA	4
8	2372	DISENO DE EXPERIMENTALES 1	LICENCIADO EN ESTADISTICA	4
CARRERA DE INGENIERO FORESTAL INDUSTRIAL				
Num	Clave	Nombre	Carrera	Semestre
1	1163	DISENO ESTRUCTURAL EN MADERA	INGENIERO FORESTAL INDUSTRIAL	8
2	12	ANATOMIA DE LA MADERA	INGENIERO FORESTAL INDUSTRIAL	2
3	1938	INFORMATICA	INGENIERO FORESTAL INDUSTRIAL	2

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Al dar clic sobre el botón “Insertar Materias”, como se ve en la Figura 79, se muestra un formulario con dos botones con la leyenda “Cancelar” y “registrar materia” respectivamente, y cuatro campos de texto, en los cuales se debe colocar la clave, nombre, semestre y carrera de la materia a insertar; una vez llenados los campos del formulario y al darle clic al botón “registrar materia” los datos son insertados en la tabla correspondiente a materias y al dar clic al botón “Cancelar” se direcciona a la ventana principal de materias.

Figura 78. Formulario de Inserción de Materias

Registro de Materias
Cancelar

**Inserte los datos de la Materia que desea Registrar**

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Una vez concluido éste módulo, se tuvo una junta con el encargado, en la cual se determinó que el módulo cuenta con los requerimientos necesarios para su funcionamiento, por lo que se procede a la fase de mantenimiento correctivo, donde se insertaron en la base de datos diversas materias de diferentes carreras y al hacer una comparativa con lo arrojado por el sistema no se encontró fallo en los datos mostrados por lo que se dio por concluida la prueba.

## 4.5 Planeación Módulo de Consultas alumnos

En la junta que se tuvo con el encargado de área, se comentó la necesidad de tener un apartado en el sistema en el cual se muestren datos del alumno como son su matrícula y su nombre completo. Al ser este un módulo clave en el funcionamiento del sistema se determina que su duración será de 21 días.

### 4.5.1 Primera Iteración

En el menú principal se agregó un botón con la leyenda “Alumnos” que al dar clic sobre él, despliega una ventana que incluye un listado con los campos Núm., Nombre, Apellido Paterno y Apellido Materno, pertenecientes a los alumnos inscritos en la DICIFO, esta información es tomada de la base de datos de la tabla alumnos, la cual, fue previamente diseñada en el módulo de inscripción, de igual forma en la ventana desplegada se incluyó una etiqueta que mostrará el periodo actual y un botón con la leyenda “Hacer filtro de Alumnos”(Figura 80).

Figura 79. Listado con los Datos de los Alumnos

Periodo: 2017B ▾

Alumnos					Hacer filtro de Alumnos
Num	Matricula	Nombre	Apellido Paterno	Apellido Materno	
1	0000000-0	ADRIAN	HERNANDEZ	LOPEZ	
2	0000000-1	ANTONIO	RIVERA	BARRERA	
3	0000000-2	LUIS ERICK	DURAN	MEDINA	
4	0000000-3	ZAC	REGALADO	REYES	
5	0000000-4	JORGE	JUAREZ	GUTIERREZ	
6	0000000-5	ILSE	CARDOZO	MARTINEZ	
7	0000000-6	ARANXA	GARCIA	IBARRA	
8	1111111-1	ALAN	SOLIS	AGUILAR	
9	1111111-2	FERNANDA	GARCIA	CARMONA	
10	1111111-3	YARELI	LEON	RIVERA	

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Al hacer clic en el botón “Hacer filtro de Alumnos”, como se muestra en la Figura 81, se muestra en la misma ventana un formulario con encabezado “Criterio de búsqueda”; el formulario incluye cuatro campos de texto, donde el encargado de área introducirá la Matrícula, Apellido Paterno, Apellido Materno o Nombre del alumno del cual desea ver la información, de igual forma este formulario incluye dos botones, uno con la leyenda “Cancelar”, el cual nos regresa a la ventana principal de este módulo, y el otro con la leyenda “Filtrar”, el cual tiene la función de, con los datos introducidos anteriormente por el encargado de área mostrar la información concerniente al alumno deseado.

Figura 80. Formulario de Búsqueda de Alumnos

Criterio de búsqueda		Cancelar	Filtrar
<b>Datos Personales</b>			
Matricula:	<input type="text" value="Matricula"/>		
Apellido Paterno:	<input type="text" value="Apellido Paterno"/>		
Apellido Materno:	<input type="text" value="Apellido Materno"/>		
Nombre:	<input type="text" value="Nombre"/>		

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Al término de esta iteración, se tuvo una junta con el encargado de área para mostrar los avances de este módulo, y junto con él se determinó que era necesario realizar una iteración más en la cual se agregó la función de mostrar datos más generales de los alumnos tales como su domicilio, los datos de su tutor y las materias que cursa o ha cursado.

#### 4.5.2 Segunda Iteración

Se comenzó agregando la función de enlace a cada fila del listado de alumnos, de esta forma al dar clic en cualquier fila de la lista, se despliega en la parte inferior de la ventana principal de este módulo otro apartado que incluye como encabezado la matrícula y el nombre completo del alumno en el cual se haya dado clic, de igual forma incluye cuatro pestañas con las leyendas “Datos del alumno”, “Domicilio”, “Trayectorias” y “Padre o Tutor” respectivamente (Figura 82).

Figura 81. Apartado de Datos Generales del Alumno

Periodo: 2017B ▾

Alumnos		Hacer filtro de Alumnos		
Num	Matricula	Nombre	Apellido Paterno	Apellido Materno
1	0000000-0	ADRIAN	HERNANDEZ	LOPEZ
2	0000000-1	ANTONIO	RIVERA	BARRERA
3	0000000-2	LUIS ERICK	DURAN	MEDINA
4	0000000-3	ZAC	REGALADO	REYES
5	0000000-4	JORGE	JUAREZ	GUTIERREZ
6	0000000-5	ILSE	CARDOZO	MARTINEZ
7	0000000-6	ARANXA	GARCIA	IBARRA
8	1111111-1	ALAN	SOLIS	AGUILAR
9	1111111-2	FERNANDA	GARCIA	CARMONA
10	1111111-3	YARELI	LEON	RIVERA

0000000-0 - ADRIAN HERNANDEZ				
Datos del alumno	Domicilio	Trayectorias	Padre o Tutor	
		Matricula: 0000000-0		
		Nombre: ADRIAN		
		Apellido Paterno: HERNANDEZ		
		Apellido Materno: LOPEZ		
		Correo: a@a.com		
		Telefono Casa: 5558524408		
		Telefono Celular: 5547936382		
		Lugar de Nacimiento: ESTADO DE MEXICO		

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Al dar clic en la pestaña “Datos del alumno”, se muestra un listado con los datos del alumno tales como Matricula, Nombre, Apellido Paterno, Apellido Materno, Teléfono Casa, entre otros (Figura 82).

Como se muestra en la Figura 83, al dar clic en la pestaña de “Domicilio”, se despliega un listado que contiene los datos del domicilio del alumno como son: Calle, Manzana, Numero Exterior, Numero Interior, Municipio, Estado y Código Postal.

Figura 82. Datos Pertencientes al Domicilio del Alumno

Periodo: 2017B ▾

Alumnos			Hacer filtro de Alumnos	
Num	Matricula	Nombre	Apellido Paterno	Apellido Materno
1	0000000-0	ADRIAN	HERNANDEZ	LOPEZ
2	0000000-1	ANTONIO	RIVERA	BARRERA
3	0000000-2	LUIS ERICK	DURAN	MEDINA
4	0000000-3	ZAC	REGALADO	REYES
5	0000000-4	JORGE	JUAREZ	GUTIERREZ
6	0000000-5	ILSE	CARDOZO	MARTINEZ
7	0000000-6	ARANXA	GARCIA	IBARRA
8	1111111-1	ALAN	SOLIS	AGUILAR
9	1111111-2	FERNANDA	GARCIA	CARMONA
10	1111111-3	YARELI	LEON	RIVERA

0000000-0 - ADRIAN HERNANDEZ			
Datos del alumno	Domicilio	Trayectorias	Padre o Tutor
Calle: CACAHUATL			
Manzana: 413			
Numero Exterior: 2			
Numero Interior: 0			
Municipio: CHIMALHUACAN			
Estado: ESTADO DE MEXICO			
Codigo Postal: 56336			

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

En el apartado de “Trayectorias” se muestra un listado con los datos de las materias que cursa o ha cursado el alumno, estos datos son los siguientes: NB, Periodo, grado, grupo, Asignatura y Calificación. Periodo denota el periodo en el cual el alumno curso la materia, grado, grupo, Asignatura y Calificación, reflejarán el grado y grupo de la materia, nombre de la materia y calificación que recibió el alumno respectivamente (Figura 84).

Figura 83. Historial Académico del Alumno

Periodo: 2017B ▾

Alumnos		Hacer filtro de Alumnos		
Num	Matricula	Nombre	Apellido Paterno	Apellido Materno
1	0000000-0	ADRIAN	HERNANDEZ	LOPEZ
2	0000000-1	ANTONIO	RIVERA	BARRERA
3	0000000-2	LUIS ERICK	DURAN	MEDINA
4	0000000-3	ZAC	REGALADO	REYES
5	0000000-4	JORGE	JUAREZ	GUTIERREZ
6	0000000-5	ILSE	CARDOZO	MARTINEZ
7	0000000-6	ARANXA	GARCIA	IBARRA
8	1111111-1	ALAN	SOLIS	AGUILAR
9	1111111-2	FERNANDA	GARCIA	CARMONA
10	1111111-3	YARELI	LEON	RIVERA

0000000-0 - ADRIAN HERNANDEZ					
Datos del alumno		Domicilio	Trayectorias	Padre o Tutor	
NB	Periodo	grado	grupo	Asignatura	Calificacion
1	2017B	4	1	INVESTIGACION DE OPERACIONES	10
2	2017B	4	1	MUESTREO	
3	2017A	4	1	EDAFOLOGIA FORESTAL	

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Finalmente, al dar clic sobre la pestaña “Padre o Tutor” se muestra un listado con los datos generales del tutor del alumno, empezando por su Nombre, Apellido Paterno, Apellido Materno, entre otros, de igual forma debajo de estos datos se muestran los datos de la dirección del tutor, que serán: Calle, Manzana, Número Exterior, Número Interior, Municipio, Estado y Código Postal, esto se puede apreciar en la Figura 85.

Figura 84. Datos del Tutor

Periodo: 2017B ▾

Alumnos		Hacer filtro de Alumnos		
Num	Matricula	Nombre	Apellido Paterno	Apellido Materno
1	0000000-0	ADRIAN	HERNANDEZ	LOPEZ
2	0000000-1	ANTONIO	RIVERA	BARRERA
3	0000000-2	LUIS ERICK	DURAN	MEDINA
4	0000000-3	ZAC	REGALADO	REYES
5	0000000-4	JORGE	JUAREZ	GUTIERREZ
6	0000000-5	ILSE	CARDOZO	MARTINEZ
7	0000000-6	ARANXA	GARCIA	IBARRA
8	1111111-1	ALAN	SOLIS	AGUILAR
9	1111111-2	FERNANDA	GARCIA	CARMONA
10	1111111-3	YARELI	LEON	RIVERA

0000000-0 - ADRIAN HERNANDEZ				
Datos del alumno	Domicilio	Trayectorias	Padre o Tutor	
			Nombre: FELIX	
			Apellido Paterno: HERNANDEZ	
			Apellido Materno: RODRIGUEZ	
			Estado Civil: CASADO	
			Telefono Casa: 456789123	
			Telefono Celular: 55123456789	
			----- DIRECCION -----	
			Calle: CACAHUATL	

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Finalmente, se tuvo una junta con el encargado del área para mostrarle los avances en este módulo, llegando junto con él a la conclusión de que el módulo ha finalizado, por lo cual se pasa a la fase de mantenimiento correctivo del mismo, para realizar pruebas introduciendo datos completos de diversos alumnos para compararlos con los resultados vistos en el sistema y comprobar si estos eran correctos y que se mostraban sin fallos, el sistema pasó sin problema esta prueba, ya que los datos no se vieron modificados al ser mostrados en el mismo.

#### 4.6 Planeación Módulo de inicio de periodo

En la junta que se tuvo con el encargado de área, se externó la necesidad de manejar periodos ya que estos son muy importantes para saber en qué ciclo escolar los alumnos cursaron determinadas materias y poder asignarles calificaciones a las mismas, por lo que se llegó a la conclusión que era necesario diseñar un módulo donde se pudieran insertar los periodos. Al ser un módulo de dificultad media, la duración de este será de cinco días.

##### 4.6.1 Primera Iteración

Se comenzó con el diseño de la tabla de la base de datos correspondiente al periodo, la cual solo contiene un campo llamado periodoEscolar, en el cual se almacenan todos los periodos que sean ingresados por el encargado del área al término de cada ciclo escolar.

En el menú principal del sistema, se agregó un botón con la leyenda “Nuevo Periodo”, que al dar clic sobre él, nos desplegará una ventana la cual incluye un formulario con el título “Ingrese el Periodo que inicia”, también se colocó una advertencia con la leyenda “ATENCION!! Este formulario finaliza el ciclo escolar 2017B y da inicio al ciclo escolar que se escribe a continuación:”, ya que al ingresar un nuevo periodo ya no se podrá regresar al anterior ni hacer modificaciones en el mismo. Como se aprecia en la Figura 86, el formulario consta de un campo de texto en el cual se ingresará el nuevo periodo y un botón con la leyenda “Iniciar Periodo Escolar”, que al dar clic sobre él, inserta el nuevo periodo en la tabla correspondiente.

Figura 85. Formulario de Inserción de Periodo

Inicio de periodo escolar

**Ingrese el Periodo que inicia**

ATENCION!! Este formulario finaliza el ciclo escolar 2017B y da inicio al ciclo escolar que se escribe a continuación:

Nota: Esto tambien permite la reinscripcion de los alumnos que ya estan cursando en la DICIFO

Ciclo Escolar por iniciar

Iniciar Periodo Escolar

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Al término de esta iteración, se tuvo una reunión con el encargado de área para mostrarle los avances en el módulo, junto con él se determinó que era necesario realizar una iteración más, para poder agregar la funcionalidad de actualizar el estatus del alumno de registrado a no registrado; como se mencionó en el módulo de inscripciones, al término de la inscripción el estatus cambia ha

registrado, para evitar que los alumnos inscritos vuelvan a ingresar al módulo, por lo que al iniciar un nuevo periodo el estatus debe ser de cambiado a no registrado para comenzar con el periodo de inscripciones.

#### 4.6.2 Segunda Iteración

En esta iteración lo único que se agregó fue que, al dar clic en el botón “Iniciar Periodo Escolar”, el estatus de todos los alumnos inscritos cambiara de registrado a no registrado, para que los mismos puedan realizar el proceso de inscripción en el nuevo periodo (Figura 87).

Figura 86. Tabla Status

idStatus	tipoStatus
1	no Registrado
2	Registrado

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Una vez concluida la iteración se tuvo de nueva cuenta una reunión con el encargado de área, para mostrar los avances de este módulo, junto con él se llegó a la conclusión que este módulo estaba terminado, por lo que se pasa a la fase de mantenimiento correctivo del mismo.

## Capítulo 5. Resultados

Al comienzo de la realización del sistema Web, el encargado de área nos mencionó como realizaba los procesos de inscripción, alta de alumnos y profesores, consulta de datos de estos, generación de reportes y el tiempo estimado que él consideraba invertía en los mismos. Desafortunadamente no se tiene una prueba tangible de los datos que el encargado mencionó, para poder compararlos con el tiempo que se invierte ahora que el sistema Web está en uso y de esta forma poder corroborar si se redujo el tiempo en el porcentaje que se tenía estimado.

Sin embargo, al automatizar los procesos que se describen a continuación, el encargado de departamento se vio beneficiado, ya que la información de los docentes y alumnos se encuentra almacenada en una base de datos, por lo cual se pueden consultar de una forma más rápida y eficiente, además de minimizar la pérdida de información, ya sea por descuido humano o factores ajenos a este.

Antes de contar con el sistema Web, los alumnos para inscribirse a un nuevo ciclo escolar tenían que acudir con el encargado de área al que tenían que decirle sus datos generales para que este los insertara a mano en el reporte de inscripción, este proceso se realizaba por un alumno a la vez.

Sin embargo, con la utilización del sistema Web este proceso se simplificó, ya que los alumnos sólo deben entrar en el apartado de inscripciones e insertar su matrícula, para que el sistema los redireccione a diversas interfaces en las que el alumno insertará sus datos, los cuales serán guardados en la base de datos para futuras consultas, además de lo anterior el sistema fue cargado en las computadoras del laboratorio de cómputo para agilizar la inserción de datos por parte de los alumnos.

Antes de que el sistema Web fuera implementado el encargado de área, para consultar los datos generales tanto de alumno como de profesor, tenía que consultar la matrícula o el número de expediente dependiendo el caso en los archivos de Excel que éste tenía almacenados, hasta encontrar una coincidencia.

Ahora que el sistema Web ha sido implementado, estos procesos se simplifican, ya que al contar con un apartado de consultas tanto de alumnos como de profesores el encargado de área sólo debe insertar, ya sea la matrícula o el número de expediente en los campos correspondientes para que el sistema arroje los datos del alumno o profesor solicitado.

El encargado de área entre sus funciones tiene la de generar formatos de inscripción, tira de materias y lista de alumnos por grupo, antes de ser implementado el sistema Web, el encargado llenaba estos formatos a mano o por computadora. Los datos que son insertados en dichos formatos eran tomados de los archivos de Excel que el encargado de área tenía almacenados.

El sistema Web le facilita esta labor al encargado de área, ya que cuenta con un apartado para cada uno de los formatos que éste debe realizar, lo único que el encargado debe hacer es introducir los datos clave correspondientes a cada formato, como son: matrícula, grupo o materia en los campos correspondientes, y el sistema arrojará los formatos con los datos correspondientes en formato PDF. Los formatos que el sistema genera son: lista de alumnos, hoja de inscripción.

El encargado de área para dar de alta a alumnos y profesores tenía que comparar para los primeros, la lista de matrículas de alumnos de nuevo ingreso, con los datos de los alumnos que llegaban a inscribirse; para los profesores el encargado insertaba en tablas de Excel los datos generales del mismo. Ahora que se implementó el sistema Web, el encargado de área solo tiene que dar clic en el enlace que corresponda al tipo de alta que desee realizar, e insertar los datos ya sea del alumno o del profesor en los campos correspondientes, y los mismos quedarán almacenados en una base de datos para futuras consultas.

Para asignar materias al profesor por periodo, el encargado de área recibía la carga académica que contenía los datos de los profesores y de las materias que estos iban a impartir en ese periodo, dicha información era insertada en tablas de Excel. Con el sistema Web el encargado de área en el apartado de asignación de materias al profesor solo tiene que seleccionar un profesor y una materia, que será impartida en el periodo correspondiente por el profesor designado.

La automatización de los procesos descritos en este capítulo tienen un gran impacto sobre todo en el encargado de departamento y los alumnos, ya que estos son los más involucrados en los procesos concernientes al departamento de control escolar de alumnos, agilizando las búsquedas de información que ambas partes requieren y automatizando los reportes de inscripción de alumnos y lista de alumnos, lo que le permite al encargado del departamento agilizar la atención a los alumnos.

Al tener la información del departamento de control escolar del área de alumnos contenida en una base de datos relacional tiene un impacto positivo, ya que minimiza la pérdida de información y libera espacio en los estantes del departamento, ya que con el sistema Web no es necesario seguir almacenando documentos en hojas de papel.

## Capítulo 6. Conclusiones

Como se mencionó en el apartado de resultados, al no tener una prueba tangible del tiempo que el encargado del área invertía en sus actividades diarias sin el uso del sistema Web, no es posible afirmar o negar si la hipótesis inicial de esta tesis se cumplió.

Sin embargo, la utilización de una base de datos, para la manipulación y almacenamiento de la información concerniente a los alumnos y docentes, agiliza el proceso de consulta de datos y minimiza la pérdida de información, y en paralelo con un conjunto de interfaces secuenciales y amigable al usuario, se logró que las personas que hagan uso del sistema puedan utilizarlo sin necesidad de tener una capacitación previa sobre el uso de este.

El automatizar los procesos del área de control escolar de alumnos, redujo el tiempo que el encargado de área invertía en los mismos antes del uso del sistema Web, lo que le permite utilizarlo en realizar otras actividades que tengan mayor relevancia para él o el departamento.

El utilizar una metodología de desarrollo en este proyecto, simplificó el desarrollo del sistema Web, ya que permitió llevar el desarrollo y diseño del mismo a través de fases ya definidas, lo que facilitó el reconocimiento de defectos para poder tener un sistema funcional; para efectos de esta tesis se utilizó la metodología XP, lo que ayudó a tener una interacción más profunda con el cliente para poder recopilar y entender cada una de las necesidades del mismo y poder darles solución con el sistema Web.

Aunque el equipo de desarrollo es muy reducido, ya que solo cuenta con dos personas, esta metodología permitió la fácil cohesión de éstos a la hora de trabajar en el desarrollo y diseño del sistema Web, ya que facilita el trabajo en parejas, lo que permite el intercambio de ideas y estilos de programación entre ambas personas.

Con base en los resultados obtenidos al aplicar la metodología XP, se determina que es una metodología de desarrollo muy completa y flexible, que permite desarrollar proyectos que se adaptan a las necesidades del cliente y minimiza posibles defectos en el desarrollo y diseño de este.

A pesar de que la metodología XP se adaptó a la mayoría de las necesidades en este proyecto, se tuvo que modificar la fase de mantenimiento para analizar el funcionamiento de los módulos desarrollados, poniéndolos en uso en el departamento de control escolar de alumnos, para poder identificar los fallos y darles una pronta solución.

## Capítulo 7. Bibliografía

Alaimo, M. (2013). SCRUM. Proyectos Agiles con SCRUM. Recuperado de:

<https://trello.com/c/bvepYeT2/36-libro-scrum-metodologias-agiles>

Ayala, H. y Bauer, M. (2017, octubre). Sistema de control de salidas de alumnos de escuelas (TACS). Ing. Invest. Y Tecnol., vol. 12.

Carrasco, A., Soto, E. y Benítez, A. (2016, agosto 25). Desarrollo del sistema para registro de calificaciones de alumnos de la unidad académica de economía de la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN). Formación de Recursos Humanos, vol. 12, pp.26-31.

Chávez, A. y Tenorio, J. (2012). DESARROLLO DE UN SISTEMA DE CONTROL ESCOLAR PARA LA ESCUELA BILINGÜE SANGAY COMBINANDO LAS METODOLOGÍAS SCRUM Y XTREME PROGRAMMING. Recuperado de:

<https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5719/1/T-ESPE-033705.pdf>

Chen, P. (1976). The Entity-Relationship Model Toward a Unified View of Data. Cambridge: Forgotten Books

Meléndez, M., Gaitán, M. y Pérez, N. (2015). Metodología Ágil de Desarrollo de Software Programación Extrema. Recuperado de: <http://repositorio.unan.edu.ni/1365/1/62161.pdf>

MDN (2018). Como funciona CSS Recuperado de:

[https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/CSS/Introduction\\_to\\_CSS/Como\\_funciona\\_CSS](https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/CSS/Introduction_to_CSS/Como_funciona_CSS)

MDN. (2006). Los niveles del DOM Recuperado de:

[https://developer.mozilla.org/es/docs/Los\\_niveles\\_del\\_DOM](https://developer.mozilla.org/es/docs/Los_niveles_del_DOM)

MDN. (2005). CSS. Recuperado de: <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/CSS>

MDN (2018). HTML Recuperado de: <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/HTML>

MDN (2018). HTTP Recuperado de: <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/HTTP>

OpenMind (2018). Historia de la Informática Recuperado de:

<https://www.bbvaopenmind.com/articulo/historia-de-la-informatica/?fullscreen=true>

Oracle. (2018). MySQL: Novedades en MySQL 8.0 Recuperado de: <https://www.mysql.com/why-mysql/white-papers/whats-new-mysql-8-0/>

Pérez, C. (2010). MySQL para Windows y Linux. En Pérez, México D.F: Alfaomega.

Ramakrishnan, G. (2007). Sistemas de Gestión de Bases de datos. En Gehrke, R. Madrid: McGraw Hill.

Silberschatz, Abraham, F. Korth, Henry y Sudarshan, S. (2002). Fundamentos de Base de Datos.  
Recuperado de:

[http://mirrors.sandino.net/pelogo/FundaBD/FundaBD\\_Silverschatz.pdf](http://mirrors.sandino.net/pelogo/FundaBD/FundaBD_Silverschatz.pdf)

The PHP Group (2018). Historia de PHP Recuperado de: <http://php.net/manual/es/history.php.php>

The PHP Group. (2001). ¿Qué puede hacer PHP? – Manual Recuperado de:

<http://php.net/manual/es/intro-whatcando.php>

Tim Berners-Lee. (2017). Estándares. Recuperado de: <https://www.w3c.es/estandares>

W3C (2005). Guía Breve sobre Estándares Web Recuperado de:

<https://www.w3c.es/Divulgacion/GuiasBreves/Estandares>

W3C (2016). HTML y CSS. Recuperado de: <https://www.w3.org/standards/webdesign/htmlcss>

W3C (2016). JavaScript Web. Recuperado de: <https://www.w3.org/standards/webdesign/script>

W3C (2005). Sobre el W3C. Recuperado de: <https://www.w3c.es/Consortio/historia>

