



1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura			Clave de la UA
Seminario de Solución de Problemas de Estructura de Datos I			15887
Modalidad de la UA	Tipo de UA	Área de formación	Valor en créditos
Escolarizada	Seminario	Básica Particular	5
UA de pre-requisito		UA simultaneo	UA posteriores
Ninguna		Ninguna	Ninguna
Horas totales de teoría		Horas totales de práctica	Horas totales del curso
0		68	68
Licenciatura(s) en que se imparte		Módulo al que pertenece	
Ingeniería en Computación Ingeniería Informática		Módulo arquitectura y programación de sistemas Gestión de la Tecnología de Información	
Departamento		Academia a la que pertenece	
Ciencias Computacionales		Estructuras de Datos	
Elaboró		Fecha de elaboración o revisión	
Alfredo Gutiérrez Hernández		5 de Julio de 2018	

2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA		
Presentación		
<p>Esta asignatura está orientada a la comprensión e implementación de estructuras de datos en un sistema computacional, así como los algoritmos que se aplican a las estructuras de datos analizadas.</p> <p>Se profundiza el uso de las estructuras de datos fundamentales y se desarrollan estructuras de datos avanzadas, analizando su organización física y lógica.</p> <p>Se incorporan conceptos importante y poderoso en programación, como es la recursividad, y se incluyen diversos métodos de recorrido, búsqueda, ordenamiento y actualización sobre estructuras de datos.</p>		
Relación con el perfil		
Modular	De egreso	
<p>Para modulo II de Ingeniería en Computación, se desarrollan habilidades lógico-matemáticas necesarias para la abstracción y síntesis de información, así como para el análisis de orden de complejidad de los algoritmos.</p> <p>Para módulo I de Ingeniería Informática, aporta habilidades para la automatización y mejora de procesos operativos.</p>	<p>En Ingeniería Informática, las Estructuras de Datos son parte fundamental para la elaboración de sistemas robustos paralelos y distribuidos.</p> <p>En Ingeniería en Computación las Estructuras de Datos son básicas para el diseño y desarrollo de sistemas de software de base, sistemas operativos, construcción de compiladores.</p>	
Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura		
Transversales	Genéricas	Profesionales

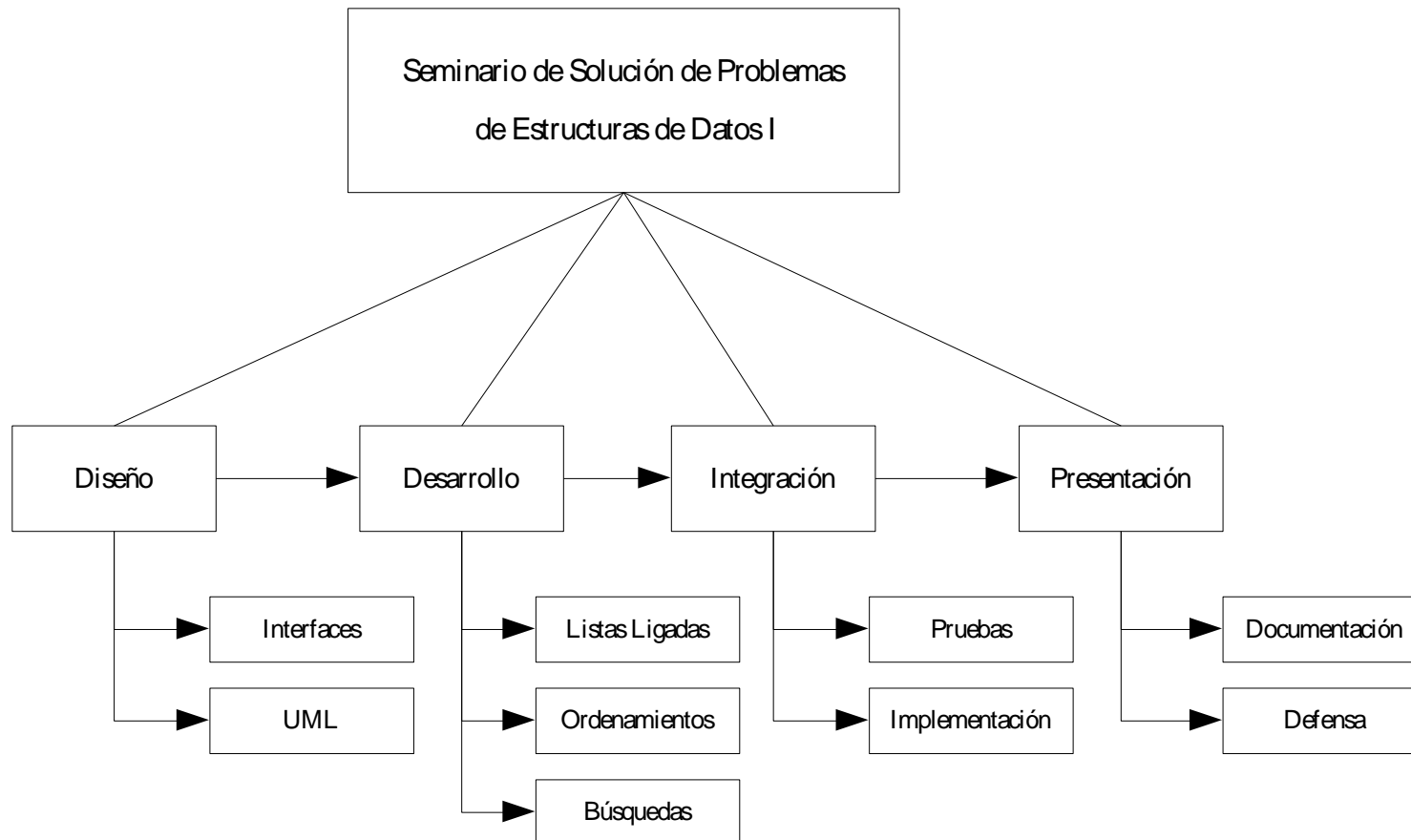


# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<p>Realiza procesos de abstracción de problemas para ser solucionados a través de algoritmos con Estructuras de Datos. Identifica la solución a problemas de cómputo, y los resuelve eficientemente a través de la implementación de soluciones de software. Analiza el comportamiento de los procesos presentes en su entorno y los sintetiza como modelos matemáticos de Estructuras de Datos para su representación algorítmica.</p>	<p>Realiza procesos de abstracción de problemas para ser solucionados a través de algoritmos con Estructuras de Datos. Identifica la solución a problemas de cómputo, y los resuelve eficientemente a través de la implementación de soluciones de software. Analiza el comportamiento de los procesos presentes en su entorno y los sintetiza como modelos matemáticos de Estructuras de Datos para su representación algorítmica.</p>	<p>Identifica oportunidades y aporta soluciones Optimiza recursos y mejora resultados Desarrolla ideas</p>
Saberes involucrados en la UA o Asignatura		
Saber (conocimientos)	Saber hacer (habilidades)	Saber ser (actitudes y valores)
<p>Programación Estructuras de datos: Listas enlazadas Algoritmos de búsqueda Algoritmos de ordenamiento</p>	<p>Diseña, crea y manipula algoritmos de Estructuras de Datos de acuerdo a los requerimientos establecidos, para la administración de la información almacenada en ellas. Identifica problemas capaces de ser solucionados a través de algoritmos. Diseña y crea soluciones de software eficientes para problemas de cómputo y manejo de información.</p>	<p>Analítico Disciplinado Sistemático Organizado Capaz de sintetizar Hábil para el trabajo en equipo</p>
Producto Integrador Final de la UA o Asignatura		
<p><b>Título del Producto:</b> Exposición y Defensa del Proyecto</p> <p><b>Objetivo:</b> El alumno analiza un problema específico expuesto por el profesor, diseña y construye un sistema de software para dar solución al problema propuesto por medio de programación, utilizando estructuras de datos y sus respectivos algoritmos. <b>Descripción:</b> Para cada alumno, el proyecto, como producto integrador, constará de una serie de entregables que demuestren el desarrollo creciente del sistema de software, así como un entregable final que agrupa la totalidad de entregables con las correcciones que solicite el profesor a cada uno de ellos, y una presentación para la defensa del trabajo realizado durante el semestre. El proyecto deberá ofrecer una solución eficiente al problema planteado y debe ser elaborado por el alumno en su totalidad, programando por sí mismo las estructuras de datos implementadas y los algoritmos necesarios para lograr el objetivo.</p>		



### 3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA



### 4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad temática 1:



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

**Objetivo de la unidad temática:** Reconocer, analizar y elaborar propuesta de solución a un problema que requiere la manipulación de datos y que deben ser manejados a través del uso de Listas Doblemente Ligadas y que incorporan el sudo de anidado de Listas Simplemente Ligadas, Ordenamientos y Búsquedas de datos, así como aspectos mínimos de experiencia de usuario.

**Introducción:**

En esta Unidad Temática, el alumno tiene un primer acercamiento al planteamiento de un problema con el objetivo de que sea capaz de recopilar la serie de requerimientos que debe satisfacer el sistema de software que habrá de generar a lo largo del curso. También generará una propuesta conceptual inicial de solución al problema, que le permita tener una visión general del trabajo a realizar y que sirva de punto de partida con una orientación a resultados.

Esta Unidad Temática brinda al alumno una experiencia, en pequeña escala, de trabajo en el "mundo real" al trabajar con propuestas enfocadas en la comprensión del sistema por parte del usuario final.

Contenido temático		Saberes involucrados	Producto de la unidad temática	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Diseño</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <b>Requerimientos</b></li> <li>◆ <b>Análisis</b></li> <li>◆ <b>UML: Diagramas de clases</b></li> </ul> </li> </ul>		Identifica los requerimientos del problema planteado. Diseña una solución de software a nivel de interfaces de usuario, orientado a la comprensión por parte del usuario final. Diseña una solución de software a nivel tanto esquemático, como de prototipo en código fuente.	Portafolio de evidencias de la Unidad Temática: Documento que recopile la totalidad de evidencias de cada una de las actividades de la Unidad Temática, que incorporen las correcciones sugeridas a través de los comentarios realizados por el profesor.	
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Presentación del proyecto. Análisis de los requerimientos.	Elaboración de un prospecto de sistema de software.	Documento en formato PDF con propuesta de solución a la problemática expuesta.  Debe expresar una solución que sea inteligible desde el punto de vista de un usuario final.	Equipo de cómputo	4
Exposición de fundamentos básicos de diseño de un sistema de software.	Elaboración de diagramas, gráficos, esquemas, etc. que representen la solución propuesta.	Documento en formato PDF con los elementos elaborados.  Debe representar la totalidad de la solución de software a través de elementos de diseño de software.	Equipo de cómputo	4
Exposición de elementos de diseño de prototipos de software a nivel de codificación.	Codificación de prototipos de funciones, clases, etc, en el lenguaje de programación elegido, para la totalidad del sistema.	Documento en formato PDF con el código fuente con los prototipos de clases y/o funciones para todo el proyecto.  Debe contener la totalidad de clases y/o	Equipo de cómputo	4



funciones, a nivel de prototipo, y ser congruente con el diseño previamente elaborado.

**Unidad temática 2:**

**Objetivo de la unidad temática:** Desarrollar y programar un sistema de software eficaz y eficiente capaz de cubrir las necesidades planteadas como proyecto de la Unidad de Aprendizaje

**Introducción:**

En ésta Unidad de Aprendizaje el alumno desarrollará sus habilidades de programación a través de la implementación de Listas Ligadas y los algoritmos necesarios para su operación. A través del desarrollo del sistema de software para cubrir los requerimientos del proyecto, el alumno comprenderá el modelo matemático del Tipo de Dato Abstracto *Lista* y las operaciones necesarias para su operación a nivel de un sistema de software funcional enfocado al manejo de datos en una aplicación que se acerque a la realidad.

Contenido temático		Saberes involucrados	Producto de la unidad temática	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Desarrollo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <b>Listas Simplemente Ligadas</b></li> <li>◆ <b>Listas Doblemente Ligadas</b></li> <li>◆ <b>Algoritmos de Ordenamiento</b></li> <li>◆ <b>Algoritmos de Búsqueda</b></li> <li>◆ <b>Interfaces de Usuario</b></li> <li>◆ <b>Lectura y Escritura a Disco</b></li> </ul> </li> </ul>		Desarrolla una solución de software apegado a los requerimientos del problema planteado Construye un sistema de software orientado al uso cómodo y eficiente por parte del usuario final Programa e integra algoritmos para su operación en conjunto para resolver problemas.	Portafolio de evidencias de la Unidad Temática: Documento que recopile la totalidad de evidencias de cada una de las actividades de la Unidad Temática, que incorporen las correcciones sugeridas a través de los comentarios realizados por el profesor.	
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Exposición del tema Tipo de Dato Abstracto <i>Lista Simplemente Ligada</i>	Codificación de clases, métodos, funciones, etc., en el lenguaje de programación elegido, para la implementación del Tipo de Dato Abstracto <i>Lista Simplemente Ligada</i> , que almacene datos adecuada y eficientemente de acuerdo al proyecto planteado para la Unidad de Aprendizaje.	Documento en formato PDF con el código fuente completo de la <i>Lista Simplemente Ligada</i> .  Debe contemplar las clases, métodos, funciones y tipos de dato necesarios para cumplir los requerimientos que exige el proyecto hasta este punto del desarrollo.	Equipo de cómputo	8
Repaso de elementos básicos para elaboración de Interfaces de Usuario, aplicado a las necesidades del proyecto a realizar, contemplando el alcance de este en el uso de la <i>Lista Simplemente Ligada</i> .	Codificación de clases, métodos, funciones, etc., en el lenguaje de programación elegido, para la implementación de las interfaces de usuario para la manipulación de la <i>Lista Simplemente Ligada</i> generada en la actividad anterior, cumpliendo adecuada y eficientemente con los requerimientos del proyecto planteado para la Unidad de Aprendizaje.	Documento en formato PDF con el código fuente de las interfaces implementadas.  Debe contener las clases, métodos, funciones y tipos de	Equipo de cómputo	4



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

		dato necesarios para cumplir los requerimientos que exige el proyecto hasta este punto del desarrollo. Además evidencia del funcionamiento del sistema a través de impresiones de pantalla.		
Exposición del tema Tipo de Dato Abstracto <i>Lista Doblemente Ligada</i>	Codificación de clases, métodos, funciones, etc., en el lenguaje de programación elegido, para la implementación del Tipo de Dato Abstracto <i>Lista Doblemente Ligada</i> , que almacene datos adecuada y eficientemente de acuerdo al proyecto planteado para la Unidad de Aprendizaje.	Documento en formato PDF con el código completo de la <i>Lista Doblemente Ligada</i> .  Debe contemplar las clases, métodos, funciones y tipos de dato necesarios para cumplir los requerimientos que exige el proyecto hasta este punto del desarrollo.	Equipo de cómputo	8
Repaso de elementos básicos para elaboración de Interfaces de Usuario, aplicado a las necesidades del proyecto a realizar, contemplando el alcance de este en el uso de la <i>Lista Doblemente Ligada</i> .	Codificación de clases, métodos, funciones, etc., en el lenguaje de programación elegido, para la implementación de las interfaces de usuario para la manipulación de la <i>Lista Simplemente Ligada</i> generada en la actividad anterior, cumpliendo adecuada y eficientemente con los requerimientos del proyecto planteado para la Unidad de Aprendizaje.	Documento en formato PDF con el código fuente de las interfaces implementadas.  Debe contener las clases, métodos, funciones y tipos de dato necesarios para cumplir los requerimientos que exige el proyecto hasta este punto del desarrollo. Además evidencia del funcionamiento del sistema a través de impresiones de pantalla.	Equipo de cómputo	4
Exposición del tema <i>Ordenamientos Recursivos</i> aplicado a <i>Lista Doblemente Ligada</i>	Codificación de métodos, funciones e interfaces de usuario en el lenguaje de programación elegido, para la implementación de los métodos de ordenamiento necesarios para cumplir adecuada y eficientemente con los requerimientos del proyecto planteado para la Unidad de Aprendizaje.	Documento en formato PDF con el código fuente de los métodos de ordenamiento e interfaces de usuario implementados.	Equipo de cómputo	4



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

		Debe contener las clases, métodos, funciones y tipos de dato necesarios para cumplir los requerimientos que exige el proyecto hasta este punto del desarrollo. Además evidencia del funcionamiento del sistema a través de impresiones de pantalla.		
Exposición del tema <i>Algoritmos de lectura/escritura a disco aplicado a Listas Ligadas</i>	Codificación de métodos, funciones e interfaces de usuario en el lenguaje de programación elegido, para la implementación de la funcionalidad de lectura y escritura a disco de los datos almacenados para cumplir adecuada y eficientemente con los requerimientos del proyecto planteado para la Unidad de Aprendizaje.	Documento en formato PDF con el código fuente de los métodos de lectura y escritura a disco, e interfaces de usuario implementados.  Debe contener las clases, métodos, funciones y tipos de dato necesarios para cumplir los requerimientos que exige el proyecto hasta este punto del desarrollo. Además evidencia del funcionamiento del sistema a través de impresiones de pantalla.	Equipo de cómputo	4

## Unidad temática 3:

**Objetivo de la unidad temática:** Evaluar un sistema de software, detectar eventuales fallos en los algoritmos programados y modificar el sistema para resolver los fallos detectados.

### Introducción:

En esta Unidad Temática el alumno reforzará su visión de programación centrada en el usuario, y como consecuencia fortalecerá sus habilidades de programación. Así mismo, desarrollará habilidades de síntesis acerca de su propio trabajo con la finalidad de elaborar la documentación que apoye la operación del sistema por terceras personas.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integración               <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Pruebas</li> <li>◆ Implementación</li> </ul> </li> </ul>	Planea y define una serie de procesos para poner a prueba un sistema de software. Prepara una batería de pruebas para medir el nivel de satisfacción en la solución de problemas específicos por parte de un sistema de software.	Portafolio de evidencias de la Unidad Temática: Documento que recopile la totalidad de evidencias de cada una de las actividades de la Unidad Temática, que incorporen las correcciones sugeridas



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

	Explica y documenta el funcionamiento de un sistema de software.	a través de los comentarios realizados por el profesor.	
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y Tiempo destinado
Repaso de elementos básicos para elaborar un marco de pruebas para un sistema de software.	Generación y documentación de una batería de pruebas para el sistema de software elaborado en las Unidades Temáticas anteriores.	Documento en formato PDF con las pruebas realizadas al sistema de software.  Debe considerar una cantidad de pruebas que permita evaluar cada una de las funcionalidades requeridas durante la presentación del problema. Debe mostrar que todas las pruebas son satisfactorias, con evidencia de trabajo del sistema (impresiones de pantalla)	Equipo de cómputo  6
Repaso de elementos básicos de documentación del software para el usuario final.	Generación del manual de Instalación del sistema y del manual de usuario del sistema de software elaborado.	Documento en formato PDF con los manuales generados.  Debe contener tanto el manual de usuario, como el manual de instalación del software. Debe ser suficientemente comprensible para un usuario final y abarcar la totalidad de funciones y características que el usuario final puede activar.	Equipo de cómputo  4

## Unidad temática 4:

**Objetivo de la unidad temática:** Sintetizar el trabajo realizado durante la Unidad de Aprendizaje, a través de un documento que aglutine las labores que concluyen en un sistema de software funcional y operativo.

### Introducción:

En ésta Unidad Temática, el alumno elaborará la documentación relativa al tiempo de vida del desarrollo del sistema que ha elaborado como evidencia del proceso que





# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

llevó a cabo para obtener la solución al problema planteado al iniciar la Unidad de Aprendizaje.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Presentación</b></li> <li>◆ <b>Documentación</b></li> <li>◆ <b>Puesta en marcha</b></li> </ul>	<p>Produce la evidencia, a nivel de programador, del sistema de software elaborado.</p> <p>Ilustra el trabajo realizado de manera que el resultado puede ser reproducido.</p> <p>Integra un sistema de software para su distribución y operación por otras personas.</p>	<p>Portafolio de evidencias de la Unidad Temática: Documento que recopile la totalidad de evidencias de cada una de las actividades de la Unidad Temática, que incorporen las correcciones sugeridas a través de los comentarios realizados por el profesor.</p>

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
<p>Repaso de elementos básicos del ciclo de vida del desarrollo de software y su respectiva documentación.</p>	<p>Integra la documentación que pone en evidencia el proceso de desarrollo del sistema elaborado durante la Unidad de Aprendizaje</p>	<p>Documento en formato PDF con la documentación del desarrollo de software.</p> <p>Sistema de software en forma de instalable y/o ejecutable.</p> <p>El documento debe contar al menos con las secciones: Requerimientos, Diseño, Codificación, Pruebas, y Puesta en Marcha. Que refleje satisfactoriamente el proceso realizado para la elaboración del producto terminado. No es necesario que cumpla con la totalidad de requisitos de un documento de Ingeniería de Software.</p> <p>El sistema de software debe ser factiblemente ejecutable y funcional de acuerdo a los requerimientos.</p>	<p>Equipo de cómputo</p>	<p>14</p>



**5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN**

**Requerimientos de acreditación:**

Para que el alumno tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo ordinario se requiere:

- Tener un mínimo de asistencia del 80% a clases, y
- Reunir un mínimo de 80% en la suma de ponderaciones de las actividades registradas durante el curso y del producto final.

**Criterios generales de evaluación:**

El alumno entregará evidencia de trabajo consistente en portafolio de evidencias con los entregables en formato PDF de cada Unidad Temática.

Para su corrección los entregables serán revisados y comentados por el profesor, y el alumno corregirá los entregables cumpliendo con los requerimientos que le señale el profesor antes de integrar el portafolio de evidencias.

El portafolio de evidencias se considerará válido si cumple con los requerimientos de formato y contenido establecidos para cada entregable, así como los requerimientos de calidad bajo supervisión del profesor.

**Evidencias o Productos**

<b>Evidencia o producto</b>	<b>Competencias y saberes involucrados</b>	<b>Contenidos temáticos</b>	<b>Ponderación</b>
Portafolio de evidencias de la Unidad Temática 1: Documento que recopile la totalidad de evidencias de cada una de las actividades de la Unidad Temática, que incorporen las correcciones sugeridas a través de los comentarios realizados por el profesor.	Identifica los requerimientos del problema planteado. Diseña una solución de software a nivel de interfaces de usuario, orientado a la comprensión por parte del usuario fina. Diseña una solución de software a nivel tanto esquemático, como de prototipo en código fuente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño               <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Requerimientos</li> <li>◆ Análisis</li> <li>◆ UML: Diagramas de clases</li> </ul> </li> </ul>	<b>10%</b>
Portafolio de evidencias de la Unidad Temática 2: Documento que recopile la totalidad de evidencias de cada una de las actividades de la Unidad Temática, que incorporen las correcciones sugeridas a través de los comentarios realizados por el profesor.	Desarrolla una solución de software apegado a los requerimientos del problema planteado Construye un sistema de software orientado al uso cómodo y eficiente por parte del usuario final Programa e integra algoritmos para su operación en conjunto para resolver problemas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo               <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Listas Simplemente Ligadas</li> <li>◆ Listas Doblemente Ligadas</li> <li>◆ Algoritmos de Ordenamiento</li> <li>◆ Algoritmos de Búsqueda</li> <li>◆ Interfaces de Usuario</li> <li>◆ Lectura y Escritura a Disco</li> </ul> </li> </ul>	<b>20%</b>
Portafolio de evidencias de la Unidad Temática 3: Documento que recopile la totalidad de evidencias de cada una de las actividades de la Unidad Temática, que incorporen las correcciones sugeridas a través de los comentarios realizados por el profesor.	Planea y define una serie de procesos para poner a prueba un sistema de software. Prepara una batería de pruebas para medir el nivel de satisfacción en la solución de problemas específicos por parte de un sistema de software. Explica y documenta el funcionamiento de un sistema de software.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integración               <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Pruebas</li> <li>◆ Implementación</li> </ul> </li> </ul>	<b>10%</b>
Portafolio de evidencias de la Unidad Temática 4: Documento que recopile la totalidad de evidencias de cada una de las actividades de la Unidad Temática, que incorporen las correcciones sugeridas a través de los comentarios realizados por el profesor.	Produce la evidencia, a nivel de programador, del sistema de software elaborado. Ilustra el trabajo realizado de manera que el resultado puede ser reproducido. Integra un sistema de software para su distribución y operación por otras personas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación               <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Documentación</li> </ul> </li> </ul>	<b>10%</b>

**Producto final**



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Descripción		Evaluación	
<b>Título: Exposición y Defensa del Proyecto</b>		<b>Criterios de fondo:</b> El entregable se pondera tomando en cuenta la calidad de la exposición oral, la calidad del código fuente del sistema, y la calidad de los entregables integrados durante el curso.	<b>Ponderación</b>
<b>Objetivo:</b> Una vez que el alumno ha realizado, de forma completa y totalmente funcional, el sistema para solucionar el problema planteado al principio de la Unidad de Aprendizaje, expone su trabajo frente al grupo y satisface preguntas respecto a la realización del sistema.			
<b>Caracterización:</b> La presentación se realiza a través de diapositivas y exposición oral demostrando el proceso de producción del sistema y además muestra el funcionamiento del sistema de software.		<b>Criterios de forma:</b> La exposición oral tendrá un formato de presentación ágil, contemplando para ello un tiempo de entre diez y quince minutos, atiende y responde satisfactoriamente las preguntas planteadas por los asistentes y el por el profesor. El entregable es un archivo en formato comprimido (zip, rar, tar, gz, etc.) constituye un portafolio de evidencias que integre: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los entregables completos y corregidos de cada Unidad Temática en formato PDF</li> <li>• La presentación con las diapositivas mostradas durante la exposición oral, en formato PDF</li> <li>• El código fuente, en su formato original, completo capaz de ser compilado y/o ejecutado para obtener la funcionalidad solicitada.</li> </ul>	<b>50%</b>
Otros criterios			
Criterio	Descripción	Ponderación	
		%	
		%	
		%	



<b>6. REFERENCIAS Y APOYOS</b>				
<b>Referencias bibliográficas</b>				
<b>Referencias básicas</b>				
<b>Autor (Apellido, Nombre)</b>	<b>Año</b>	<b>Título</b>	<b>Editorial</b>	<b>Enlace o biblioteca virtual donde esté disponible (en su caso)</b>
Aho , Alfred V.; Hopcroft , John E.; Ullman, Jeffrey D.	1998	Estructuras de Datos y Algoritmos	Alhambra Mexicana	
Langsam, Yedidyah; Augenstein , Moshe J.; Tenenbaum, Aaron M.	1997	Estructuras de datos con C y C++	Prentice Hall	
Deitel, Harvey M.; Deitel, Paul J.	2008	Como Programar en C++	Pearson Educación	
<b>Referencias complementarias</b>				
Cairo, Oswaldo	2006	Estructuras de Datos	Mcgraw-hill / Interamericana de México	
Joyanes Aguilar, Luis	2006	Programacion en C++. Algoritmos, Estructuras de Datos y Objetos	Mcgraw-hill / Interamericana De España	
<b>Apoys (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)</b>				
<b>Unidad temática 1:</b>				
<b>Unidad temática 2:</b>				
<b>Unidad temática 3:</b>				
<b>Unidad temática 4:</b>				
<b>Unidad temática 5:</b>				