

## **UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LA MIXTECA**

**DISEÑO DE INTERFAZ PARA EL SISTEMA “PROLEC”  
(PROGRAMA DE LECTURAS) A TRAVÉS DE UN PROCESO  
DE DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO**

### **TESIS**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**INGENIERO EN DISEÑO**

**PRESENTA:**

**MARIO DAVID MAY CUEVAS**

**DIRECTOR DE TESIS:**

**M.T.I. MARIO ALBERTO MORENO ROCHA**

**HUAJUAPAN DE LÉON, OAXACA, ABRIL 2018**



## **Dedicatoria**

A mis padres porque siempre me han enseñado a enfrentar las adversidades y salir adelante.

A toda mi familia, por todos los momentos que hemos compartido y que me han hecho madurar, especialmente a Aurea y Azael quienes me han enseñado tantas cosas, principalmente a estar siempre unidos.

A mis hijos Vikoo y Kimi con quien comparto toda mi vida, y ahora, este logro.

Y de todo corazón a mi esposa Ofelia quien siempre me ha brindado su apoyo para cumplir nuestras metas. Xindaví kuenda iniun Nái.



## **Agradecimientos**

Especialmente al profesor M.C. Mario Alberto Moreno Rocha quien me ha brindado todo su apoyo durante el desarrollo de esta tesis. Su asesoría e interés durante la elaboración de este proyecto hicieron que se concluyera con éxito.

A todo el equipo de que estuvo involucrado en la realización del Sistema de Lecturas. Gracias por su pasión y compromiso.



## **Resumen**

Existen varias plataformas que funcionan para realizar y revisar un reporte de lectura, sin embargo es necesario contextualizar y adaptar los sistemas a las necesidades específicas de los usuarios. Este es el caso del Sistema ProLec, un sistema de lecturas que se propone para satisfacer la entrega de reportes mensuales de la Universidad Tecnológica de la Mixteca. Para este sistema se necesitan interfaces que sean efectivas, eficientes y satisfactorias; para lograrlo se desarrollarán a través de la metodología del Diseño Centrado en el Usuario.



# Índice

Dedicatoria.....	i
Agradecimientos .....	iii
Resumen.....	v
Índice .....	vii
Índice de Tablas.....	ix
Índice de Figuras.....	x
<b>Capítulo 1 Introducción .....</b>	<b>1</b>
1.1 Antecedentes .....	2
1.1.1 Google Documents .....	3
1.1.2 The Easy Essay .....	4
1.1.3 Edswell .....	4
1.1.4 Nova Universitas – Sistema de Lecturas.....	5
1.2 Planteamiento del tema.....	7
1.3 Problema a Resolver .....	8
1.4 Justificación.....	9
1.5 Objetivos .....	10
1.5.1 Objetivo general.....	10
1.5.2 Objetivos específicos .....	10
1.5.3. Metas.....	10
1.6 Metodología .....	10
<b>Capítulo 2 Marco Teórico.....</b>	<b>13</b>
2.1 Diseño Centrado en el Usuario.....	13
2.1.1 Análisis de los Requerimientos del Usuario .....	14
2.1.2 Diseño Conceptual.....	16
2.1.3 Diseño e Implementación.....	17
2.1.4 Evaluación de Usabilidad.....	17
2.1.5 Lanzamiento y Mantenimiento .....	18
2.2 Conceptos básicos del diseño de interfaces.....	19
2.2.1 Interfaz Gráfica de Usuario .....	19
2.2.2 Identidad corporativa .....	20
2.2.3 Arquitectura de la información.....	21
2.2.4 Retícula .....	22
2.2.5 Color.....	23
2.2.6 Tipografía.....	24
2.2.7 Leyes de Gestalt .....	25
2.2.8 Composición .....	25
2.2.9 Figuras retóricas .....	26
2.2.10 Prototipos de baja fidelidad.....	26
2.2.11 Prototipos de alta fidelidad.....	27
2.2.12 Maquetación web.....	28

<b>Capítulo 3 Desarrollo de la Propuesta de Diseño, Primera Iteración .....</b>	<b>29</b>
3.1 Introducción.....	29
3.2 Desarrollo de la iteración.....	29
3.2.1 Análisis de los requerimientos del usuario .....	30
3.2.2 Diseño Conceptual.....	34
3.2.3 Evaluación .....	43
3.2.4 Conclusión de la prueba .....	54
<b>Capítulo 4 Rediseño de la Propuesta.....</b>	<b>55</b>
4.1 Segunda Iteración: ProLec Versión 2.0 .....	55
4.1.1 Maquetación HTML - CSS .....	55
4.1.2 Integración de las interfaces al sistema web PHP .....	56
4.1.3 Primera prueba piloto.....	57
4.1.4 Resultados.....	57
4.2 Tercera Iteración: ProLec Versión 3.0 .....	58
4.2.1 ProLec versión 3.0.....	58
4.2.2 Segunda Prueba Piloto .....	59
4.2.3 Resultados.....	59
4.2.4 Sistema de plagio .....	60
4.2.5. Compromisos para aplicación de ProLec.....	62
<b>Capítulo 5 Conclusiones.....</b>	<b>65</b>
<b>Referencias.....</b>	<b>67</b>
<b>Anexo A. Interfaces Finales del Sistema – Manual de Usuario -.....</b>	<b>71</b>
<b>Anexo B. CLIHC2017 .....</b>	<b>90</b>

## Índice de Tablas

Tabla 1. Métodos de usabilidad para recolección de requerimientos .....	15
Tabla 2. Métodos de usabilidad para elaboración de diseño conceptual .....	16
Tabla 3. Métodos de usabilidad para la implementación de diseño .....	17
Tabla 4. Métodos de usabilidad para evaluación .....	18
Tabla 5. Métodos de usabilidad para post-lanzamiento y mantenimiento .....	19
Tabla 6. Tabla comparativa que muestra la diferencia de libros con los sitios web .....	22
Tabla 7. Requerimientos del sistema .....	31
Tabla 8. Perfil de usuario del alumno .....	34
Tabla 9. Perfil de usuario del administrador .....	34
Tabla 10. Observaciones y mejoras estudiante - Acceder al sistema .....	46
Tabla 11. Observaciones y mejoras estudiante - Descargar un libro .....	47
Tabla 12. Observaciones y mejoras estudiante - Elaborar y enviar reporte .....	48
Tabla 13. Observaciones generales - Estudiantes.....	49
Tabla 14. Observaciones y mejoras administrador - Acceder al sistema .....	50
Tabla 15. Observaciones y mejoras administrador – Dar de alta un libro .....	51
Tabla 16. Observaciones y mejoras administrador – Evaluación .....	52
Tabla 17. Observaciones y mejoras administrador – Detalles de reportes a enviar.....	53
Tabla 18. Observaciones generales del Administrador.....	53
Tabla 19. Observaciones generales de la segunda evaluación.....	60
Tabla 20. Sistemas de Detección de Plagio.....	61

# Índice de Figuras

Figura 1. Pantalla de edición colaborativa por Google 2017 .....	3
Figura 2. Sistema en línea para escribir ensayos, <a href="http://www.theeasyessay.com">www.theeasyessay.com</a> .....	4
Figura 3. Sistema para evaluación de Ensayos, <a href="http://www.edswell.com">www.edswell.com</a> .....	5
Figura 4. Pantalla de acceso sistema de lectura, por Nova Universitas 2014 .....	6
Figura 5. Información mostrada sobre la situación del alumno, por Nova Universitas 2014 .....	7
Figura 6. Diagrama de Diseño Centrado en el Usuario (UCD), Recuperado de <a href="https://usability.msu.edu/about/philosophy">https://usability.msu.edu/about/philosophy</a> .....	11
Figura 7. Diagrama HCI, UCD, UX por Soegard 2013 .....	13
Figura 8 Prototipos de baja fidelidad vs alta fidelidad por Rudd, 1996 .....	27
Figura 9 Estructuración HTML5 por Botsko, 2011 .....	28
Figura 10 Aplicación de estilos CSS3 por Botsko, 2011 .....	28
Figura 11. Diagrama de Diseño Centrado en el Usuario (UCD), Recuperado de <a href="https://usability.msu.edu/about/philosophy">https://usability.msu.edu/about/philosophy</a> .....	29
Figura 12. Requerimientos Revisor Programa Lecturas por Pérez, 2015 .....	30
Figura 13 Requerimientos Nova Universitas por Ibarra, 2014 .....	31
Figura 14. Boceto pantalla inicio .....	35
Figura 15. Boceto Formulario .....	36
Figura 16. Distribución de Elementos en la Interfaz.....	36
Figura 17. Guías de estilo - Colores.....	37
Figura 18. Guías de estilo – Tipografía .....	38
Figura 19. Guías de estilo - Formulario .....	38
Figura 20. Guías de estilo - Botones .....	39

Figura 21. Guías de estilo - Tablas .....	39
Figura 22. Prototipoas de alta fidelidad .....	40
Figura 23. Prototipo – Inicio del Sistema.....	40
Figura 24. Prototipo – Menú del sistema.....	41
Figura 25. Prototipo - Formulario.....	42
Figura 26. Prototipo – Tabla de consulta .....	42
Figura 27. Prototipo funcional que servirá para realizar pruebas .....	43
Figura 28. Primera prueba de usabilidad .....	44
Figura 29. Prototipos web – Pantalla de inicio estudiante .....	46
Figura 30. Prototipos web– Biblioteca virtual para estudiante .....	47
Figura 31. Prototipos web – Elaboración de reporte para estudiante .....	48
Figura 32. Prototipos web – Pantalla de inicio administrador .....	50
Figura 33. Prototipos web –Alta de lecturas para administrador .....	51
Figura 34. Prototipos web – Evaluación para administrador.....	52
Figura 35. Prototipado cambios primera prueba usabilidad.....	55
Figura 36. Codificación en HTML / CSS – Pantalla de inicio .....	56
Figura 37 ProLec versión 2.0 .....	57
Figura 38 Pantalla de Reporte, ProLec versión 3.0 .....	58



# Capítulo 1

---

Introducción



# Capítulo 1

## Introducción

La lectura es de gran importancia para el ser humano, porque al igual que la escritura son parte fundamental del lenguaje. Como dice Felipe Garrido (2014) “El ser humano comenzó a serlo cuando empezó a hablar... esto sucedió hace aproximadamente seiscientos mil años y desde entonces el ser humano ha construido las distintas culturas a través de la palabra escrita”.

La lectura y escritura como actividad involucrada en la educación conlleva muchos beneficios, como medios que acrecientan la memoria, potencian indeciblemente la capacidad de escuchar, hablar y recordar; de acumular y transmitir experiencias e información (Garrido, 2014).

Desde el punto de vista de la salud la lectura también aporta grandes beneficios, ya que se ha demostrado que combate el problema de deterioro cognitivo, proporcionando una mayor tolerancia a los procesos patológicos cerebrales en edades avanzadas (Esteve, 2013).

En el ámbito académico, diferentes estudios han demostrado que el hábito de la lectura está estrechamente relacionado con el rendimiento escolar, ya que las personas lectoras presentan una actitud positiva hacia los quehaceres estudiantiles y asisten con mayor frecuencia a la biblioteca (Galicia, 2010).

Entonces, debido a los grandes beneficios de la lectura, una de las principales metas del sistema educativo mexicano es enseñar a leer; tarea que se ha venido haciendo de manera muy eficiente como proceso de alfabetización. Sin embargo, el verdadero reto está en formar verdaderos lectores, es decir personas que más allá de estar alfabetizadas tengan desarrollado el hábito de la lectura (Paredes,2015)

La interfaz de usuario (UI por sus siglas en Inglés) es el medio a través de la cual el usuario se comunica con un sistema interactivo para realizar determinadas tareas deseadas por el usuario. El diseño de una Interfaz Gráfica incluye conceptos como Diseño de Interacción, Diseño Visual y Arquitectura de la Información (usability.gov, 2016). El

diseño de interfaces es de gran importancia porque es a través de ellas que podemos resolver problemas como el referente a un sistema para la entrega de reportes de lectura.

En el estado de Oaxaca, existe desde el principio de los años 90, el Sistema de Universidades del Estado de Oaxaca (SUNEO) que es un modelo académico que tiene entre sus características principales que es de tiempo completo para todos sus profesores y estudiantes bajo una estricta disciplina de trabajo. En este modelo se contemplan asignaturas tecnológicas, así como formativas afines a todas las carreras, como lo son Pensamiento Filosófico y Teoría General de Sistemas, además del Programa de Lectura en donde los alumnos leen una novela al mes y presentan un resumen bajo el control de un profesor. El objetivo principal del programa de lectura mensual es mejorar la capacidad de comunicación del estudiante, así como introducir el hábito de lectura, indispensable en una edad en la que la televisión y medios afines propician la pasividad y atrofian la imaginación (Seara, 2009).

En la universidad Nova Universitas, perteneciente al SUNEO, se ha implementado un sistema semi-atomatizado para la revisión y evaluación de los reportes de lectura del Programa de Lecturas generados por los alumnos, cuyo principal objetivo es administrar los trabajos de los alumnos de manera digital para agilizar la revisión con el uso de software en los ámbitos gramaticales y de léxico.

Para aplicar un sistema web para la revisión de reportes de lectura tal como lo hace Nova, es necesario contextualizar el sistema a las necesidades particulares de la Universidad Tecnológica de la Mixteca. Con ello surge la necesidad de que ese sistema se integre por interfaces que faciliten esa tarea de manera eficiente, eficaz y satisfactoria.

La presente investigación plantea una propuesta de Interfaz Gráfica bajo un proceso de desarrollo de Diseño Centrado en el Usuario (UCD) para que los alumnos y profesores puedan realizar sus reportes de lectura y su evaluación de manera digital y automatizada.

## **1.1 Antecedentes**

En la actualidad gracias a los avances en la tecnología, se pueden simplificar varios procesos académicos, como la elaboración de un reporte de lectura, mediante la

aplicación de sistemas de cómputo. A continuación, se describen algunos sistemas existentes relacionados y sus respectivas interfaces gráficas.

### 1.1.1 Google Documents

Google desarrolló un editor de texto llamado “Google Documents”, en el cual se puede colaborar con varias personas en documentos, o escribirlos y modificarlos en línea y en tiempo real. Todo esto de manera gratuita, accediendo con una cuenta personal de Google. Se toma en cuenta esta tecnología, debido a que puede ser usada como medio para trabajar colaborativamente en un documento, por ejemplo, para la revisión de un reporte, como se ve en la figura 1.

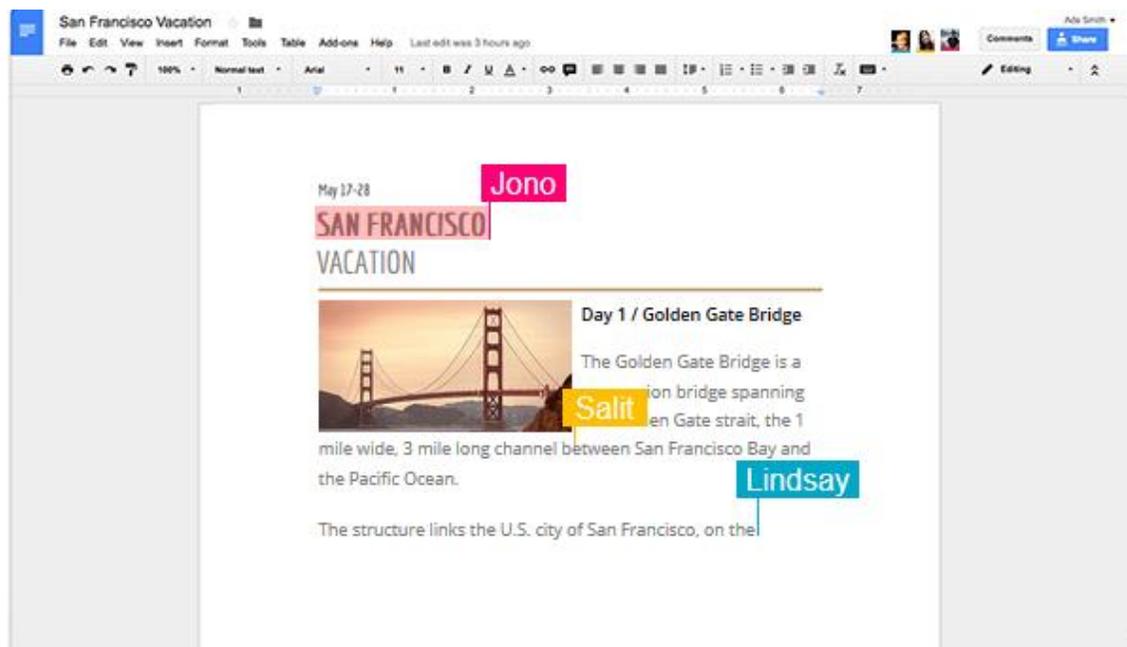


Figura 1. Pantalla de edición colaborativa por Google 2017

La interfaz es rica en elementos ya que cuenta con múltiples opciones que se enfocan principalmente a la edición de texto. Cuenta con un espacio amplio el cuál asemeja una hoja en blanco, como los editores de texto convencionales. La simplicidad en su diseño se basa en la aplicación de formas planas y sin texturas, principalmente en los íconos. A pesar de todas sus herramientas para texto enriquecido es muy básica para el programa de lecturas, ya que no hay manera que la información académica de los estudiantes esté en una lista y se pueda revisar el avance y el estatus de los reportes de

cada alumno. Además no existe la manera de asignar una calificación que es indispensable en el Programa de Lecturas.

### 1.1.2 The Easy Essay

Este software está diseñado para ser de gran ayuda para cualquier persona que desee organizar su manera de escribir y su comunicación verbal. Está optimizado para ser usado en cualquier idioma gracias a su traductor incorporado. Se puede usar para escribir desde un párrafo hasta ensayos más complejos. Se inicia por responder preguntas básicas que harán que se esté centrado en los objetivos del escrito todo el tiempo. Es un sistema de paga pero que incluye un demo (Fig. 2). Desde el punto de vista visual esta interfaz evita el uso de texturas y sombra que proporcionan una interfaz limpia, sin embargo la ausencia de elementos como íconos dificulta su navegación.

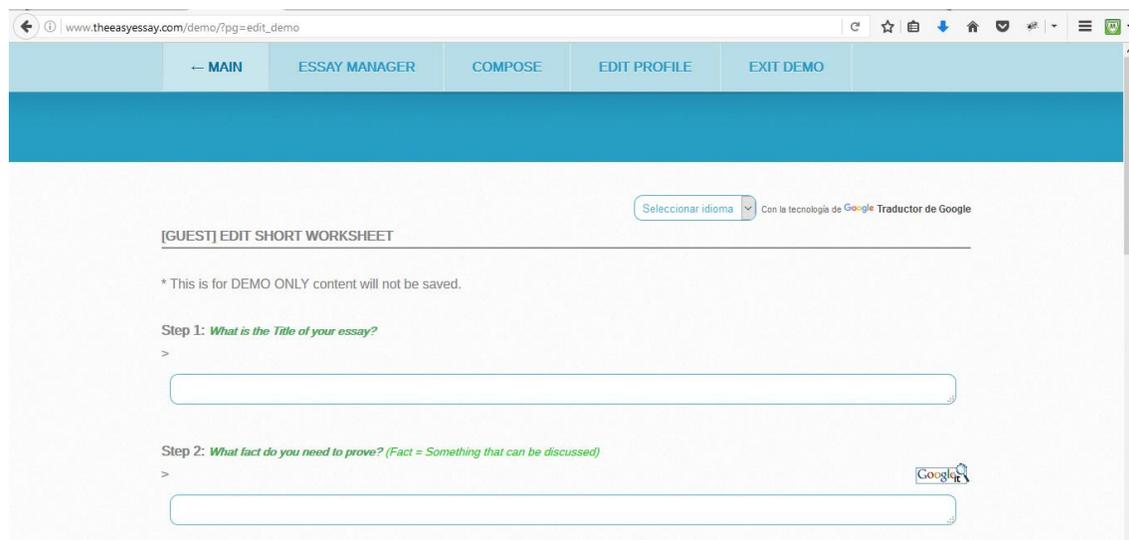


Figura 2. Sistema en línea para escribir ensayos, [www.theeasyessay.com](http://www.theeasyessay.com)

### 1.1.3 Edswell

Es un sistema de paga que consiste en una plataforma en línea para recibir ensayos que crean estudiantes para ingresar a instituciones de educación superior en universidades de Estados Unidos. Edswell cumple con características que son de mucha utilidad para el sistema de lecturas, como generar escritos en línea, hacer comentarios sobre ellos y crear notificaciones sobre las modificaciones realizadas por alumnos y

revisores en tiempo real (Edswell Inc, 2016)). Además en este software no hay que crear ningún documento ni carpeta, sencillamente hay que ingresar al sistema y crear el ensayo. Automáticamente se ingresará a la base de datos. El profesor que revisa los escritos puede hacer comentarios y llevar un seguimiento de cada estudiante (Fig.3).

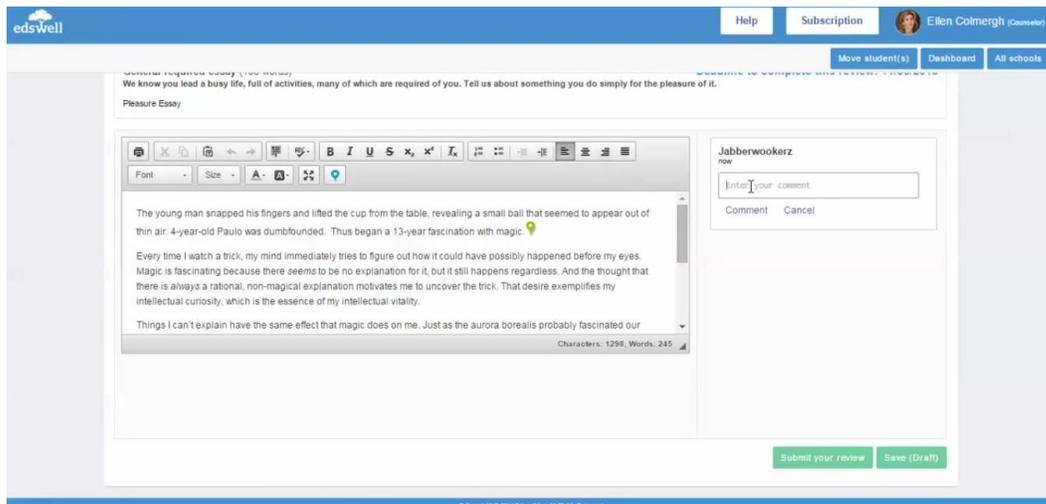


Figura 3. Sistema para evaluación de Ensayos, [www.edswell.com](http://www.edswell.com)

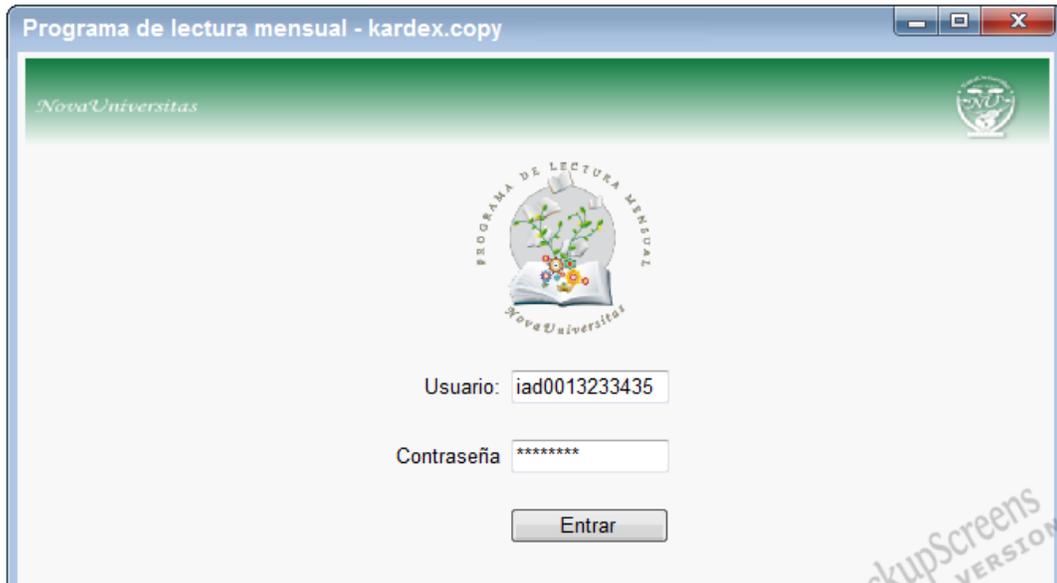
Desde el punto de vista visual esta interfaz tiene buena disposición de los elementos y buen uso de jerarquías que ayudan al usuario a realizar la tarea eficientemente. Cuenta con un sistema de menú bien posicionado, un área destinada al escrito con herramientas de edición de texto y botones con colores que hacen notar que cumplen con una función en la interfaz.

Este sistema aunque tiene muchas características para la revisión de ensayos no es de utilidad para el sistema de reporte de lecturas, ya que carece de herramientas como la inclusión de una librería virtual en donde los alumnos puedan descargar los libros que van a leer, así como de un sistema de evaluación que incida directamente en la base de datos escolares del alumno, ya que la entrega del reporte es un requisito obligatorio para obtener las calificaciones del examen parcial.

#### 1.1.4 Nova Universitas – Sistema de Lecturas

La universidad Nova Universitas, perteneciente al sistema de universidades SUNEI, se caracteriza por impartir clases a distancia, por medio de conferencias en

internet, a distintos campus periféricos distribuidos en el estado. La solución por la que optaron para implementar el Programa de Lecturas a los alumnos que no están presencialmente, fue la de crear un Sistema de Reporte de Lecturas en línea, al cual alumnos y revisores ingresan por medio de un usuario y contraseña (Fig.4)



**Figura 4. Pantalla de acceso sistema de lectura, por Nova Universitas 2014**

Este sistema web permite al alumno realizar su reporte y enviarlo al revisor, así como enterarse del resultado de las evaluaciones a reportes anteriores y leer anuncios relacionados al programa de lecturas (Fig.5) Por su parte al administrador le permite revisar los reportes de lectura, evaluarlos, dar a conocer los resultados y publicar anuncios de interés.

En la interfaz que presenta este sistema se nota la ausencia en el uso de íconos para ayudar al usuario a identificar las acciones del sistema con facilidad. Además el uso de jerarquías no está bien establecido para definir con claridad los campos que se presentan, por ejemplo en la Fig. 5, no se diferencia la información con claridad en el área de texto, por lo que es difícil, por ejemplo, ubicar el nombre del usuario entre todo ese bloque.

Programa de lectura mensual - kardex

NovaUniversitas

**PROGRAMA DE LECTURA MENSUAL**

Universidad: NovaUniversitas      Campus: Periferico San Jacinto  
Nombre: Paz Gutierrez Juan Carlos      Matricula: 01233443434  
Carrera: Ing. Agronomía      Grupo: 202

CÓD. DE OBRA	TÍTULO DE LA OBRA	AUTOR	FECH. ENTREGA	EVALUACIÓN
00012	La divina comedia	Dante Alighier	24 / 10 / 2014	Buena

Semestre    Periodo Escolar    Imprimir

Figura 5. Información mostrada sobre la situación del alumno, por Nova Universitas 2014

Aunque este sistema está basado en el modelo de educación SUNE0, incluyendo su Programa de Lecturas, no es la solución completa para la Universidad Tecnológica de la Mixteca. El primer inconveniente es el referente a la tecnología utilizada, ya que este sistema está incrustado en la plataforma Chamilo LMS (*Learning Management System*) que se usa para educación a distancia propia de Nova Universitas. El segundo inconveniente es que el modelo del Programa de Lectura tiene algunas variaciones con respecto a cómo se aplica en la UTM, como por ejemplo la manera en que se evalúan las reseñas y se notifican los resultados, dando como resultado requerimientos distintos para el sistema que se usará en este proyecto. Y, por último, se tiene como inconveniente que la Interfaz Gráfica no se desarrolló bajo un enfoque de Diseño Centrado en el Usuario.

## 1.2 Planteamiento del tema

En el estado de Oaxaca con el propósito de mejorar la calidad de educación, se creó el modelo de universidades SUNE0 en el que se imparte el Programa de Lectura, que tiene como objetivo mejorar la capacidad de comunicación e inducir al hábito de lectura en los alumnos.

El problema que da inicio a esta investigación es la creación de un sistema web cuyas interfaces diseñadas a través de un proceso de Diseño Centrado en el Usuario, faciliten la creación y revisión de los reportes de lectura que se entregan en la UTM.

Las interfaces de usuario presentan una serie de características que se deben tener en cuenta al momento de diseñarlas. Se debe invertir gran cantidad de recursos para el análisis, comparaciones y opiniones de productos específicamente a lo referente a la facilidad de uso, porque una interfaz con problemas de usabilidad genera costos generalmente por las dificultades encontradas durante su uso.

Es por eso que se plantea la importancia del diseño de interfaz mediante un proceso de Diseño Centrado en el Usuario, para crear interfaces fáciles de utilizar, además de que sean eficientes en la realización de las tareas.

### **1.3 Problema a Resolver**

En el SUNEО no existe una estadística precisa acerca de la aplicación del Programa de Lecturas en sus universidades. En la UTM, según datos de la Coordinación del Programa de Lectura, durante el semestre 2015-A había un promedio de 1400 alumnos inscritos en el sistema, de ellos se recibieron aproximadamente 4000 reportes, de los cuales se revisaron 300 escritos. Esto implica un trabajo enorme para la revisión de reseñas de lecturas, pues sólo hay un profesor asignado a esta tarea. Todo esto sin tomar en cuenta los procesos para reportar la evaluación correspondiente y su registro en el sistema escolar.

Partiendo de esta problemática se pensó en aplicar el mismo sistema que usa Nova Universitas al Programa de Lecturas de la UTM. Sin embargo, mediante un análisis por parte del equipo de desarrollo, se encontró que no se puede aplicar debido a que éste está integrado directamente al Sistema de Gestión de Aprendizaje (*Learning Management System LMS* por sus siglas en inglés) llamado Chamilo y que tiene como objetivo principal gestionar el aprendizaje virtual característico del sistema de Nova Universitas.

Debido a que en la UTM no se utiliza la plataforma de aprendizaje LMS se optó por desarrollar un sistema web haciendo uso del lenguaje de programación PHP y con el apoyo de un grupo de estudiantes de la carrera de Ingeniería en Computación. A este sistema se le denominará Programa de Lectura o por sus iniciales, ProLec.

Para dicho sistema se necesita diseñar una Interfaz Gráfica eficaz, eficiente y que sea satisfactoria para todos los usuarios del Programa de Lectura de la UTM.

El diseño visual se enfoca en los aspectos estéticos de un sitio mediante la implementación estratégica de imágenes, colores, fuentes y otros elementos. Para lograr que el diseño sea exitoso también se debe tener en cuenta el contenido de la página y la importancia que tiene para el usuario. El buen diseño atraerá usuarios y ayudará a construir credibilidad e interés en la marca (usability.gov, 2016)

## **1.4 Justificación**

Este proyecto es importante desde el punto de vista académico porque establece el proceso que se llevará a cabo para realizar las interfaces del Sistema ProLec (Programa de Lecturas) de la Universidad Tecnológica de la Mixteca.

Por lo anterior se tomará en cuenta la metodología del Diseño Centrado en el Usuario (UCD) que tiene como eje central al Usuario de este sistema, representado por los alumnos que realizan sus reportes al igual que el profesor encargado de revisarlo.

En el diseño de la Interfaz Gráfica es importante cumplir con estándares de efectividad, eficiencia y satisfacción por parte del usuario, es decir, con estándares de Usabilidad (Rubbin,1984), para ello se propone utilizar el Proceso de Diseño Centrado en el Usuario (UCD) definido también como “Proceso Centrado en el Ser Humano” y que tiene como meta principal crear productos con las características de usabilidad descritas anteriormente. (W3.org, 2016)

Para la formación en el área de Ingeniería en Diseño, la presente investigación está orientada al desarrollo de proyectos multimedia educativos e interactivos aplicados al fomento a la lectura. Conocimientos como teoría del color, forma, legibilidad, composición, comprensión de mensajes, arquitectura de la información, entre otros, se aplicarán en conjunto con el proceso UCD para el diseño de la Interfaz Gráfica del Sistema ProLec.

## **1.5 Objetivos**

### **1.5.1 Objetivo general**

Diseño de Interfaz Gráfica mediante la metodología de Diseño Centrado en el Usuario, para crear interfaces que cumplan con estándares de Usabilidad, de tal manera que en la Universidad Tecnológica de la Mixteca se pueda aplicar el Programa de Lecturas de manera digital mediante una aplicación web, de manera eficiente, eficaz y satisfactoria.

### **1.5.2 Objetivos específicos**

- 1 Identificar y analizar a los usuarios y tareas que se realizan en el Programa de Lectura de la Universidad Tecnológica de la Mixteca
- 2 Recolectar requerimientos funcionales para la creación de la Interfaz Gráfica
- 3 Proponer diseño de la interfaz
- 4 Desarrollar e implementar la propuesta de diseño
- 5 Evaluar la propuesta de diseño en un proceso iterativo.

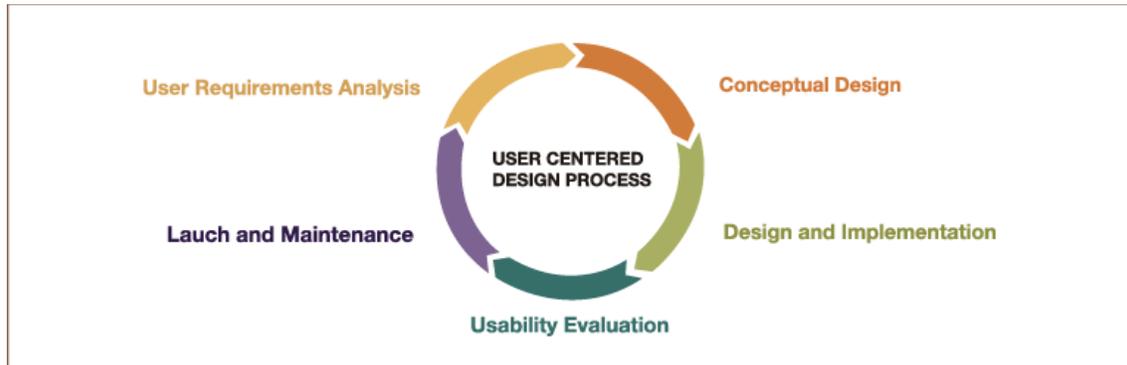
### **1.5.3. Metas**

- 1 Registro del análisis del usuario y de tareas mediante un Proceso UCD
- 2 Documento con los requerimientos para la Interfaz Gráfica
- 3 Propuesta de Diseño de las Interfaces
- 4 Crear directrices para el diseño de la interfaz del usuario
- 5 Reporte de la evaluación de usabilidad

## **1.6 Metodología**

Para el desarrollo de esta investigación se va a utilizar la metodología del Diseño Centrado en el Usuario (UCD) mostrada en la Figura 6, para conocer al usuario y entender las necesidades que tiene durante todo el desarrollo del producto, esto de manera iterativa para optimizar el proceso

Es un proceso que está basado en un explícito entendimiento de los usuarios, tareas y entornos. Está dirigido y refinado por una evaluación centrada en el usuario. Además, este proceso requiere la intervención de los mismos durante todo el proceso de diseño y desarrollo, que son iterativos. El objetivo principal es lograr una completa Experiencia del Usuario (UX) (USABILITY.GOV, User-Centered Design Basics, 2016)



**Figura 6. Diagrama de Diseño Centrado en el Usuario (UCD), Recuperado de <https://usability.msu.edu/about/philosophy>**

Se debe entender que el esquema anterior hace referencia a que el uso del proceso de Diseño Centrado en el Usuario es para centrarse principalmente en el entendimiento del usuario que utilizará el sistema. El Proceso UCD, incluyendo la etapa de evaluación, se realizará con el objetivo de hacer una interfaz usable.



# Capítulo 2

---

Marco Teórico



# Capítulo 2

## Marco Teórico

### 2.1 Diseño Centrado en el Usuario

La Interacción Humano Computadora es un área de investigación que emergió en el año de 1980, combinando las ciencias de computación con ciencia cognitiva e ingeniería de factores humanos (Soegaard, 2013).

El Diseño Centrado en el Usuario (UCD por sus siglas en inglés) surge de esta disciplina llamada Interacción Humano-Computadora (HCI por sus siglas en inglés) y es una metodología de diseño para desarrolladores y diseñadores, que les ayuda a conocer las necesidades de sus usuarios.



Figura 7. Diagrama HCI, UCD, UX por Soegaard 2013

Practicando el Diseño Centrado en el Usuario se asegurará que el programa a desarrollar mantenga buena Usabilidad, que es el punto importante de todo esto. Poniendo a los usuarios al centro del proceso de desarrollo, se remueve la ambigüedad porque se va directo lo que se necesita y se asegura la experiencia de usuario (UX por sus siglas en inglés) que es un término usado con frecuencia y que se utiliza para describir la experiencia de un producto de software, no solo en funcionalidad, sino cómo engancha y deleita el producto. Por esa razón la metodología de Diseño Centrado en el Usuario implementada asegura que el producto mantenga una gran Experiencia de Usuario (Lowdermilk, 2013).

### **2.1.1 Análisis de los Requerimientos del Usuario**

En esta etapa se identifica al usuario que usará el producto, para qué lo usará y bajo qué condiciones lo hará. Para ello es indispensable que se trabaje directamente con el usuario para comprender sus necesidades. Identificar cualquier requerimiento de negocio o metas del usuario es la parte más importante de la metodología de Diseño Centrado en el Usuario, sin ello es imposible seguir moviéndose en la dirección correcta. Este proceso de recolección requiere que se tomen las peticiones, a veces abstractas, del usuario y se conviertan en necesidades entendibles (Lowdermilk, 2013)

Se utilizan algunos métodos de usabilidad para la obtención de requerimientos, cuyo objetivo es asegurar que éstos están bien definidos. El propósito de usar métodos de usabilidad es coleccionar la información acerca de la interfaz de usuario, tareas y contexto, y definir cuáles aspectos deberían ser formalizados como requerimientos (Bevan, 2006).

En la siguiente tabla se muestran métodos de usabilidad para la recolección de requerimientos:

Tabla 1. Métodos de usabilidad para recolección de requerimientos

<b>Métodos</b>	<b>Descripción</b>
<b>Encuestas</b>	Las respuestas dadas deben ser relevantes a los problemas que el equipo de diseño considere importantes
<b>Entrevistas</b>	Los reportes de las entrevistas tienen que ser analizados cuidadosamente para asegurar un impacto positivo.
<b>Investigación Contextual</b>	Se utiliza para obtener datos de campo desde el ambiente del usuario.
<b>Observación</b>	Se observa al usuario durante su trabajo y se toma nota de las actividades que realiza.
<b>Grupos de enfoque</b>	Es una reunión informal de usuarios que tiene como objetivo recopilar opiniones acerca de un tema en específico.
<b>Lluvia de ideas</b>	Método grupal para generar ideas. En la primera parte de la reunión se generan ideas, en la segunda se evalúan.
<b>Evaluar sistemas existentes</b>	Se evalúan versiones existentes del sistema, o sistemas de la competencia con el fin de obtener medidas de usabilidad que servirán como base.
<b>Clasificación de tarjetas</b>	Método para descubrir la estructura de una lista desordenada de declaraciones o ideas.
<b>Diagramas de afinidad</b>	Es usada para clasificar cantidades grandes de datos en grupo lógicos.
<b>Escenarios de Uso</b>	Se especifica como los usuarios llevan a cabo sus tareas en un contexto específico.
<b>Análisis de tareas</b>	Se analiza qué es lo que el usuario requiere para, en términos de acciones o procesos cognitivos, completar una tarea.
<b>Junta de requerimientos</b>	Se lleva a cabo un taller atendido por usuarios y desarrolladores quienes identifican requerimientos de usabilidad que pueden ser probados después, durante el proceso de desarrollo.

De la Tabla 1 se utilizarán los métodos de entrevistas, evaluación de sistemas existentes y análisis de tareas. De esa manera se obtendrán los requerimientos necesarios para este proyecto.

## 2.1.2 Diseño Conceptual

Esta parte del proceso puede ser hecha en etapas, construidas desde un boceto hasta el diseño completo. Se trabaja con el equipo de diseño para bocetar y desarrollar prototipos de alta calidad. Se crean de manera rápida representaciones visuales o representaciones interactivas del producto. Estos prototipos se evalúan a través de grupos de enfoque, evaluaciones de los conceptos de las pantallas y a través de “paseos” de los prototipos de la interfaz. Los resultados de estas evaluaciones son útiles para crear más bocetos o mejorar los prototipos. Por último se repite el procedimiento descrito hasta que se cumplan las metas de diseño y usabilidad establecidas. La creación de prototipos es importante porque permiten mostrarle al usuario de manera tangible, los requerimientos que se obtuvieron con ellos, además que le permite saber cuál es el producto que se va a entregar (Swierenga, 2017).

*Tabla 2. Métodos de usabilidad para elaboración de diseño conceptual*

<b>Métodos</b>	<b>Descripción</b>
<b>Guías de diseño</b>	Son guías para el diseño de interfaces de diseño que incluyen buenas prácticas y proporcionan ayuda para el diseño de interfaces usables.
<b>Prototipado en papel</b>	Son usados para clarificar los requerimientos y permiten modelar rápidamente diseños y pantallas interactivas que pueden ser probadas.
<b>Diseño paralelo</b>	Método en donde varios grupos de diseño crean diseños alternativos de interfaces de usuario al mismo tiempo.
<b>Guiones gráficos</b>	Es un prototipo de baja fidelidad que consiste en una serie de bocetos de las pantallas del sistema. Se utiliza para ilustrar y organizar ideas y obtener retroalimentación.
<b>Evaluación de prototipos</b>	Usuarios participan de manera activa en la evaluación de prototipos para identificar problemas de usabilidad.
<b>Mago de Oz</b>	Técnica que permite que la tecnología no implementada sea evaluada utilizando a un humano para simular la respuesta de un sistema.
<b>Patrones de diseño de interfaz</b>	Son soluciones a problemas y situaciones que frecuentemente ocurren en el diseño de interfaces.

Las diferentes técnicas para el Diseño Conceptual son las mencionadas en la Tabla 2. Para esta investigación se optará por usar prototipado en papel al principio, pues son fáciles de realizar y se obtiene gran retroalimentación. También se utilizará el método de Guías de Diseño, a partir del cual se obtendrán los estilos de las interfaces que se aplicarán para tener consistencia en todo el sistema.

### 2.1.3 Diseño e Implementación

En esta etapa de la metodología se trabaja con los equipos de diseño y desarrollo para revisar las interfaces de usuario basadas en la evaluación del concepto. Se crea la interfaz de usuario usando estándares de codificación. En todo momento se diseña teniendo en cuenta la accesibilidad (Swierenga, 2017)

*Tabla 3. Métodos de usabilidad para la implementación de diseño*

Métodos	Descripción
<b>Guías de estilo</b>	Son usadas para dar al sistema una visualización consistente. Ellas deben ser definidas como parte de los requerimientos y su aplicación debe ser monitoreada durante el desarrollo.
<b>Prototipado rápido</b>	Prototipos interactivos son desarrollados para ser rápidamente reemplazados o cambiados a la par de la retroalimentación de diseño.

Ambos métodos mostrados en la Tabla 3 son utilizados en esta investigación, Guías de estilo y prototipado rápido para agilizar la evaluación de las propuestas por el equipo de desarrollo.

### 2.1.4 Evaluación de Usabilidad

La evaluación, idealmente a través de pruebas de usabilidad con usuarios reales, es tan integral como las pruebas de calidad para un buen desarrollo de software. Los estudios de usabilidad son la observación medible del comportamiento del usuario cuando están inmersos en el uso de la aplicación desarrollada. Hay dos maneras de hacer pruebas de usabilidad, se puede hacer las pruebas en el ambiente del usuario y en un laboratorio.

Tabla 4. Métodos de usabilidad para evaluación

Métodos	Descripción
<b>Evaluación de diagnóstico</b>	Evaluación basada en el usuario del sistema funcionando que tiene como objetivo principal identificar problemas de usabilidad.
<b>Prueba de rendimiento</b>	Es una evaluación rigurosa de usabilidad de un sistema funcionando bajo condiciones reales para comparar mediciones, como tasa de éxito, tiempo de realización de tareas y satisfacción del usuario, con los requerimientos.
<b>Evaluación subjetiva</b>	Ésta le dice al evaluador como los usuarios se sienten acerca del software que es evaluado. No tiene que ver con efectividad o eficiencia. Se obtiene mediante un cuestionario.
<b>Evaluación Heurística</b>	Es realizada por un especialista que juzga cada elemento de la interfaz de usuario siguiendo una lista de heurísticas de usabilidad establecidas.
<b>Técnica de incidencia crítica</b>	Los usuarios finales son llamados para identificar incidentes específicos que han experimentado personalmente y cuáles han tenido un efecto importante en el producto final.
<b>Complacencia</b>	Evaluación para saber si el producto más de satisfacer por completo las necesidades del producto, le produce placer en su uso.

Los diferentes tipos de pruebas de usabilidad son los mencionados en la Tabla 4. Para este trabajo se optará por usar Prueba de Rendimiento y Evaluación Subjetiva en el Laboratorio de Usabilidad de la Universidad Tecnológica de la Mixteca, de tal manera que podamos medir la eficiencia del sistema y a su vez la satisfacción de los usuarios.

### 2.1.5 Lanzamiento y Mantenimiento

En esta etapa ya debe estar documentado todo y se continúa recolectando retroalimentación por parte del usuario y clientes para mejorar el producto en lanzamientos futuros (Swierenga, 2017).

Tabla 5. Métodos de usabilidad para post-lanzamiento y mantenimiento

Métodos	Descripción
<b>Prueba de post lanzamiento</b>	Se enfoca en un número reducido de usuarios (de 3 a 10) y un reducido número de tareas a completar (4 a 5). Ya que de esta cantidad se obtiene el 95% de las observaciones al sistema.
<b>Evaluación subjetiva</b>	Ésta le dice al evaluador cómo los usuarios se sienten acerca del software que es evaluado. No tiene que ver con efectividad o eficiencia. Se obtiene mediante un cuestionario.
<b>Entrevistas con usuarios</b>	Las respuestas dadas deben ser relevantes a los problemas que el equipo de diseño considere importantes
<b>Evaluación remota</b>	Evaluación a distancia mediante videollamadas o herramientas que permiten el uso compartido de aplicaciones remotas.

Para la etapa de lanzamiento, en la Tabla 5 se muestran los métodos que nos serán de gran ayuda, principalmente los métodos de Entrevistas con usuarios, pues a partir de la retroalimentación que nos proporcionen, combinado con las observaciones realizadas, se obtendrán los requerimientos necesarios para la siguiente iteración.

## 2.2 Conceptos básicos del diseño de interfaces

### 2.2.1 Interfaz Gráfica de Usuario

La interfaz se define como la conexión física o lógica, entre una computadora y el usuario (RAE, 2017) Las Interfaces Gráficas de Usuario son una fuente rica de información y es a través de ellas en dónde el usuario interactúa con el sistema creado. Es por ello que el diseño de éstas se especializa en anticipar qué es lo que el usuario necesitará y asegurarse que la interfaz tiene elementos que son fáciles de acceder, entender y usar para facilitar esas acciones (Garrett, 2011).

Elegir los elementos de manera apropiada ayudará a cumplir las tareas de manera eficiente y satisfactoria. Los elementos de la interfaz se dividen, pero no se limitan a:

**Controles de entrada:** Son los elementos principales de interacción con el usuario. Entre sus elementos se encuentran: checkbox, radio buttons, listas desplegables, botones, campos de texto, campo de fechas.

**Componentes de navegación:** Como su nombre lo indica, estos componentes sirven para desplazarnos a través del sistema. Algunos de sus componentes son: "breadcrumb", "slider", campo de búsqueda, paginación, etiquetas, íconos.

**Componentes de información:** Nos dan información sobre lo que sucede en el sistema mientras interactuamos con él. Algunos de los componentes son: "tooltips", íconos, barras de progreso, notificaciones, cajas de mensajes, ventanas modales

**Contenedores:** Son elementos de la interfaz que contienen a otros elementos. Entre sus componentes se encuentran: acordeón y las pestañas.

### 2.2.2 Identidad corporativa

Para la aplicación de identidad se hace uso de un manual de identidad visual que incluye las leyes de estructura y una normativa clara, además como sus técnicas de aplicación. En este manual se organizan todos los elementos que constituyen el sistema, dirigido a los desarrolladores para que conozcan las reglas y asegurar la utilización eficaz de los elementos de identidad en todas las posibilidades de aplicación. (Costa, 2004)

Para plasmar la imagen corporativa en el proyecto se tienen en cuenta las siguientes fases (Henrion, 1991):

**Concepto.** En la fase de conceptualización se crean los conceptos de los elementos de diseño, como son: símbolos, logotipos y colores.

**Desarrollo.** Para lograr la coherencia durante todo el sistema se desarrolla el concepto, de tal manera que se especifique cada posible aspecto del diseño dentro de la aplicación y verificar que vaya acorde con el sistema global.

**Bases del diseño.** Deben contener a detalle las bases con las que se elaborarán los elementos de diseño, los cuales se deben mostrar en todas sus posibles versiones.

Aquí también se toma en cuenta el *layout* en donde se especifica el tamaño y la posición de los elementos de diseño.

**Motivación.** Se involucra a desarrolladores y diseñadores desde las primeras etapas de desarrollo de la propuesta gráfica, con la finalidad de que acepten las nuevas ideas y cooperen para que el proyecto tenga éxito.

**Ejecución.** Siempre habrá cambios en la elaboración de las directrices de diseño dentro de un proyecto, por lo que es necesario que haya un área de *gestión de diseño* que está encargada de controlar y coordinar que se respeten los parámetros de diseño visual dentro del desarrollo del sistema.

### 2.2.3 Arquitectura de la información

La Arquitectura de la Información (AI) tiene en consideración varias interpretaciones. Se puede ver como el diseño estructural de ambientes de información compartidos; como la combinación de organización, etiquetado, búsqueda y sistemas de navegación en sitios web y como el arte y la ciencia de formar productos y experiencias para apoyar a la usabilidad y facilidad para encontrar información. No hay una definición precisa para la Arquitectura de la Información, sin embargo se puede recurrir a los elementos de las cuales se compone para entenderla, entre ellos (Morville, 2007):

- Información: Se distingue de los datos (hechos y figuras) y conocimiento (es lo que hay en la mente de las personas). La información está en el medio, tiene que ver con información de todo tipo y tamaño: sitios web, documentos, aplicaciones de software, imágenes y más.

- Estructurar, organizar, etiquetar. Estructurar significa determinar los niveles adecuados del tamaño de los elementos de la información y cómo se relacionan entre ellos. Organizar involucra el agrupamiento de esos componentes en categorías significativas y distintivas, y el etiquetado significa descifrar los enlaces que lleven a esas categorías.

- Encontrar y gestionar. La facilidad de encontrar es crucial para tener éxito en la usabilidad. Se debe encontrar cualquier cosa en el sitio a través de la combinación de

navegar, buscar y preguntar. Una arquitectura de información debe balancear las necesidades del usuario con el objetivo del negocio.

- Arte y ciencia. La práctica de la arquitectura de la información nunca será reducida a sólo números. Hay mucha ambigüedad y complejidad. Los arquitectos de la información deben confiar en la experiencia, intuición y creatividad.

La estructuración de la información se ha llevado a cabo desde hace siglos a través de la organización de libros, en la actualidad se aplican muchos de los conceptos a las plataformas de sitios web (Tabla 6).

*Tabla 6. Tabla comparativa que muestra la diferencia de libros con los sitios web*

<b>Concepto AI</b>	<b>Libros</b>	<b>Sitios web</b>
<b>Componentes</b>	Portada, título, autor, capítulos, secciones, páginas, número de página, tabla de contenidos, índice.	Página principal, barras de navegación, enlaces, páginas con contenido, mapa del sitio, índice del sitio, búsqueda.
<b>Dimensiones</b>	Páginas bidimensionales presentadas en un secuencia lineal y ordenada.	Espacio de información multidimensional con navegación hiper textual.
<b>Límites</b>	Tangibles e infinitos con un inicio y final claros.	Bastante intangibles con bordes borrosos que llevan a información en otros sitios.

## 2.2.4 Retícula

Por lo general los elementos de la interfaz, incluido el texto, deben distribuirse en un espacio rígido, para ello se hace del trazado de una serie de columnas iguales, a lo que se le llama la retícula, sin embargo esto no significa que los elementos deban ponerse todos en forma simétrica, ya que esto haría el diseño predecible y aburrido. Para romper con esto y hacer el diseño interesante existe la posibilidad de agregar sutilezas de diseño, como el uso de un color contrastante, que hagan el espacio de diseño más interesante (Swann, 1987)

El establecimiento de jerarquías y aislamiento de los elementos provee a nuestros usuarios de una estructura visual, la cual fomenta macro y micro lecturas (Tufte, 1990) dentro de la interfaz. Como diseñadores, parte de nuestras decisiones están relacionadas

en cómo conectar estas macro y micro lecturas con el flujo de interacción deseado. Empleamos entonces retículas como herramienta para conseguir dicha estructura. El objetivo de emplear una retícula es determinar la zona donde estará colocada toda la información en relación con todo el espacio disponible. Luego, nos ayuda a determinar las proporciones que tendrán los diferentes componentes de la interfaz.

La construcción de una retícula puede ser una actividad compleja y requiere del entendimiento del espacio, proporciones y ritmo (Bringinghurst, 2008). Para construir una retícula básica, dividimos el área de trabajo en columnas igualmente espaciadas. La cantidad de columnas nos permite jugar con los anchos de los elementos. Muchas columnas en la retícula (March, 1988) nos brindan mayor flexibilidad, aunque lo anterior no significa que hayamos obtenido las proporciones más convenientes. Por ejemplo, tener muchas columnas nos permite seleccionar diferentes anchos de columna para un bloque de textos.

La solución más estructurada es emplear una rejilla base, la cual justamente tiene como propósito garantizar el ritmo vertical. Como su nombre lo indica, ésta establece divisiones a lo largo de la zona de trabajo empleando líneas.

Un buen uso de la retícula, además de ayudarnos a conseguir la estructura y consistencia visual deseadas, y el cuidado de las proporciones tanto verticales como horizontales, nos permite brindar ritmo a la información en su totalidad.

## **2.2.5 Color**

Los colores se definen como elementos comunicantes desde épocas pasadas, y desde entonces son de suma importancia para transmitir mensajes a las masas. El color no solo es utilizado para traer la atención del espectador, sino que es un elemento con una gran riqueza de contenido y está lleno de significado (Ortiz, 2012)

La importancia del color como medio de comunicación radica en el efecto que tiene sobre quien lo percibe. Para ello se toma en cuenta al color desde su característica denotativa (que produce entre el signo y el referente, es decir, entre el objeto y la palabra) y connotativo (que expresa valores subjetivos asociados al signo, por ejemplo, cuando se utiliza el rojo fuego, se convierte en una función que connota pasión) (Ortiz, 2012). Esta

última característica es de gran interés en la elaboración de interfaces, ya que la connotación del color radica en convencionalismos sociales, es decir se rigen en un código que es necesario respetar al momento de proponer el color en nuestras interfaces.

El color funciona como variable muy importante, ya que en una interfaz es necesario contrastar la información que se comunica, de tal manera que se fomenta la buena lectura de nuestras interfaces.

Además de estas cuestiones de significado y funcionalidad del color, debemos tener presente que se diseña la interfaz siguiendo un lineamiento de identidad corporativa, por lo que la elección de color debe satisfacer todas las características mencionadas para ser efectivo.

## **2.2.6 Tipografía**

La tipografía es de gran importancia porque a través de ella se transmite información en la interfaz mediante un mensaje que necesita ser preciso y claro, pero además de su característica informativa también cuenta como un elemento visual pues hay distintos tipos que varían no sólo en su diseño, sino también en su forma, por lo que puede ser una útil herramienta de diseño. (March, 1988)

Una *fente tipográfica* consisten en todos los caracteres de una misma clase, incluyendo las mayúsculas, signos de puntuación y caracteres especiales. La *familia tipográfica* es un grupo que responde a un determinado diseño tipográfico. Dentro de ella hay variaciones como: redonda, cursiva, fina, media, negrita, condensada y espaciada (March, 1988)

Esta disciplina involucra desde el diseño de cada uno de los caracteres del alfabeto – incluyendo acentos, símbolo y ornamentos -, el espaciado entre letras y palabras, así como la organización y jerarquización de dichos textos. En términos de lo platicado hasta el momento, podemos interpretar la tipografía como el resultado de acabar con la hoja en blanco, esto es, organizar, jerarquizar y presentar información aplicando efectivamente las leyes de la Gestalt, a través del texto escrito (Swann, 1987)

## **2.2.7 Leyes de Gestalt**

Con cada decisión que se toma en la disposición de los elementos en la interfaz vamos llenando el espacio vacío o negativo, para ello necesitamos justificar cada decisión, porque podríamos saturar y resultaría difícil de leer. Entonces lo que se busca en la disposición de los elementos es un balance con el espacio vacío de la interfaz.

Otro aspecto que se debe tener en consideración, a parte de la ubicación de los elementos, es el protagonismo que cada elemento tendrá, porque se obtendrá una interfaz pasiva si se le quiere dar el mismo peso visual a todo. Para obtener una interfaz dinámica se establecen mediante la diferencia de tamaño y su contraste con el espacio negativo, distintas jerarquías.

Las leyes de Gestalt (Costa, 1998) nos ayudan a entender las relaciones espaciales que podemos establecer entre los diferentes componentes de una interfaz. Algunas de ellas son:

- Ley de cierre
- Ley de la proximidad
- Ley de similitud
- Ley de totalidad
- Ley de contraste

## **2.2.8 Composición**

Para la organización de los elementos dentro de la interfaz se pueden utilizar algunas normas de composición, aunque esto no garantizará el resultado deseado, es de mucha utilidad pues proporciona un marco dentro del cual se puede trabajar. La “composición” puede entenderse como la disposición de los diversos elementos de la interfaz para expresar decorativamente la intención del autor, además que crea un todo en equilibrio con un peso y colocación perfecta de esos elementos (Swann, 1989)

### **2.2.9 Figuras retóricas**

Se utilizan dos formas retóricas para representar la información en una interfaz: la metáfora y la metonimia (Souza, 2005). Conceptos como escritorio, papelera de reciclaje, carpeta y archivo son metáforas comunes en todos los sistemas operativos. Una metáfora explica una cosa o concepto en términos de otro. La metonimia a su vez explica una cosa o concepto con otro que está próximo en términos de espacio o causalidad (Ehse, 1988). En las interfaces de usuario las relaciones de proximidad más frecuentes son la parte por el todo, el efecto por la causa y la causa por el efecto (Barr, 2003). La relación de la causa por el ejemplo la notamos en íconos dan indicio de qué vamos a obtener si se les presiona.

Se emplean íconos e imágenes porque son más prácticos: ocupan menos espacio y se puede comunicar mucho a través de ellos. Independientemente de la interpretación que empleemos para los componentes dentro de la interfaz, nuestro motivo es brindar una interfaz fácil de leer, que facilite a los usuarios a ubicarse dentro de la misma (Sosa, 2015)

### **2.2.10 Prototipos de baja fidelidad**

El buen diseño de interfaces se produce a través de un proceso bien definido, los cuáles inician con la elaboración de una idea. Ésta se crea basándose en los requerimientos, y se representa visualmente como una versión embrionaria del proyecto. A esta representación visual inicial la llamamos boceto. (Swann, 1989)

En un trabajo de diseño de interfaces, antes de empezar el bocetaje, es indispensable contar con toda la cantidad de elementos que se van utilizar. Para la colocación de todos esos elementos se requiere conocimientos sobre tipografía, conocimiento sobre imágenes para elegir cuál es la que complementa correctamente y conocimiento sobre el color adecuado que exprese y transmita la disposición de ánimo, tono y ambiente acorde con las directrices de diseño.

Además para la elaboración de bocetos se requiere contar con la habilidad de una persona para transmitir de manera precisa mediante líneas escuetas todos los elementos

que irán contenidos en la interfaz. La actividad de transformar conceptos de diseño de interfaces en bocetos es una de las áreas máspreciadas y mejor pagadas (Swann, 1989).

### 2.2.11 Prototipos de alta fidelidad

Para la representación de aspectos más precisos se utilizan los prototipos de alta fidelidad. Para su elaboración se necesitan herramientas especializadas de prototipado por lo que son más costosos. Se utilizan en su mayoría para realizar pruebas de rendimiento. A continuación se muestra una tabla comparativa entre bocetos de baja y alta fidelidad. (Rudd, 1996)

	Ventajas	Inconvenientes
Prototipos de Baja Fidelidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costes de desarrollo pequeños.</li> <li>• De muy rápida creación.</li> <li>• Fácil de cambiar (cualquiera puede realizar los cambios).</li> <li>• Los usuarios, al ser conscientes de la facilidad de los cambios y del bajo coste económico, se sienten cómodos para opinar y proponer cambios.</li> <li>• Evaluación de múltiples conceptos de diseño.</li> <li>• Útil para el diseño general de las interfaces.</li> <li>• Útil para identificar requisitos.</li> <li>• Autosensación de prueba.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limitado para la corrección de errores.</li> <li>• Especificaciones poco detalladas (para pasar a la codificación).</li> <li>• Dirigido por el evaluador.</li> <li>• Su utilidad disminuye cuando los requisitos ya están bien establecidos.</li> <li>• Navegación y flujo de acciones limitadas.</li> </ul>
Prototipos de Alta Fidelidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcionalidad de tareas completa.</li> <li>• Completamente interactivo.</li> <li>• Dirigido por el usuario.</li> <li>• Navegabilidad.</li> <li>• Aspecto semejante al sistema final.</li> <li>• Puede servir como especificación.</li> <li>• Puede servir como herramienta de marketing y para demostraciones de ventas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevados costes de desarrollo.</li> <li>• Requieren mucho tiempo de implementación.</li> <li>• Mayor dificultad de cambiar (cambios sólo realizables por el autor y requieren mayor tiempo).</li> <li>• Crea falsas expectativas.</li> <li>• Menor efectividad para la recolección de requisitos.</li> </ul>

Figura 8 Prototipos de baja fidelidad vs alta fidelidad por Rudd, 1996

Los prototipos de alta fidelidad funcionales son aquellos que ya incluyen interacción con el usuario, mediante la simulación de eventos. Estos prototipos son de gran utilidad porque ya representan de manera muy aproximada cómo será el sistema antes de su codificación. Algunas herramientas incluyen exportar el prototipo para su funcionalidad en un navegador web. Lo que aumenta su nivel de realismo.

## 2.2.12 Maquetación web

La maquetación web se refiere a la disposición de los elementos para su visualización en el navegador, esto se hace mediante la estructuración de la página con las etiquetas HTML y la aplicación de estilos a través del código CSS (Botsko, 2011). De esta manera se codifican todos los elementos de las interfaces para implementarse con el lenguaje de programación que utilizaremos para nuestra aplicación web. A continuación se presenta un ejemplo de cómo se visualiza el código HTML (Figura 9) y la aplicación de sus estilos en CSS (Figura 10).

```
1 <!DOCTYPE html>
2 <html>
3 <head>
4   <meta charset="utf-8">
5   <title>Example</title>
6 </head>
7 <body>
8   <article>
9     <header></header>
10  <article>
11    <aside></aside>
12    <section></section>
13  </article>
14  <footer></footer>
15 </article>
16 </body>
17 </html>
18
```

Figura 9 Estructuración HTML5 por Botsko, 2011

En la Figura 9 se puede apreciar la estructuración de una página web mediante el código HTML. Cada sección de la interfaz esta contenida y representada mediante una etiqueta, así por ejemplo, tenemos una etiqueta llamada "header" que contiene el encabezado de nuestra página.

```
1 article, header, nav, aside, section, footer {
2   display: block;
3   min-height: 100px; }
```

Figura 10 Aplicación de estilos CSS3 por Botsko, 2011

Se puede apreciar que a las múltiples secciones, identificadas mediante etiquetas, se puede aplicar estilos; así por ejemplo a la sección de encabezado "header" se le aplica un estilo que dice que elemento se visualizará como un bloque además que tendrá una altura mínima de 100px, como se puede visualizar en la Figura 10.

# Capítulo 3

---

Desarrollo de la Propuesta de Diseño



## Capítulo 3

# Desarrollo de la Propuesta de Diseño, Primera Iteración

### 3.1 Introducción

A continuación se describirá el proceso que se seguirá para la realización de las Interfaces de Usuario a través de la metodología de Diseño Centrado en el Usuario. La metodología presentada en la Figura 11, muestra que el proceso es iterativo. Por lo que durante este capítulo se describirá la realización de la primera iteración a través de las etapas que a continuación se describen. Los resultados obtenidos al finalizar la primera iteración servirán como requerimientos para la segunda iteración, y así sucesivamente.

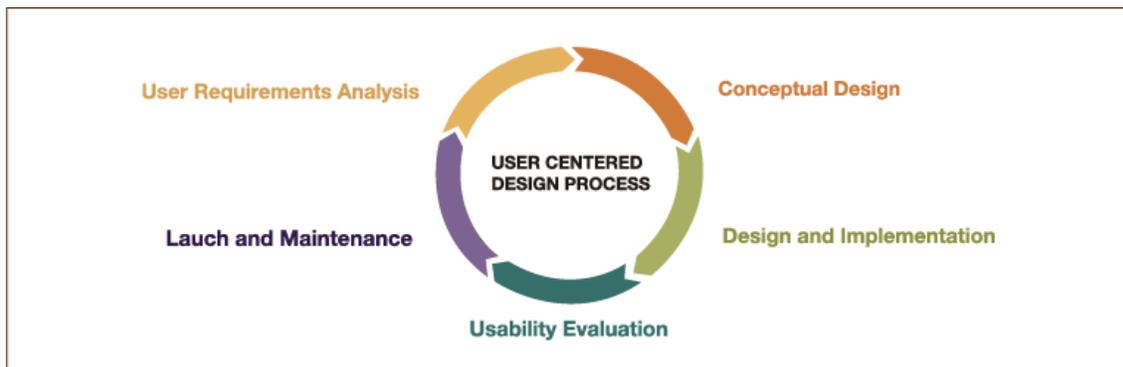


Figura 11. Diagrama de Diseño Centrado en el Usuario (UCD), Recuperado de <https://usability.msu.edu/about/philosophy>

### 3.2 Desarrollo de la iteración

Para el desarrollo de la primera iteración se necesita escuchar primero a los usuarios, para ello se utilizarán diferentes técnicas correspondientes a la etapa de Análisis de Requerimientos del Usuario. Una vez analizados los requerimientos se

redactarán en un documento que servirá como base para la siguiente etapa, llamada Diseño Conceptual.

### 3.2.1 Análisis de los requerimientos del usuario

Para el desarrollo de esta Fase de la metodología de Diseño Centrado en el Usuario se utilizó la técnica de *entrevistas*, para ello se solicita retroalimentación de la C. Rebeca Renata Pérez Damian, que es la persona encargada del sistema de lecturas y por lo tanto usuario experto, ya que conoce el procedimiento que se llevará a cabo para la realización del reporte de lecturas por parte del alumno. Ella proporcionó al final de la entrevista un documento con los requerimientos que considera necesarios.

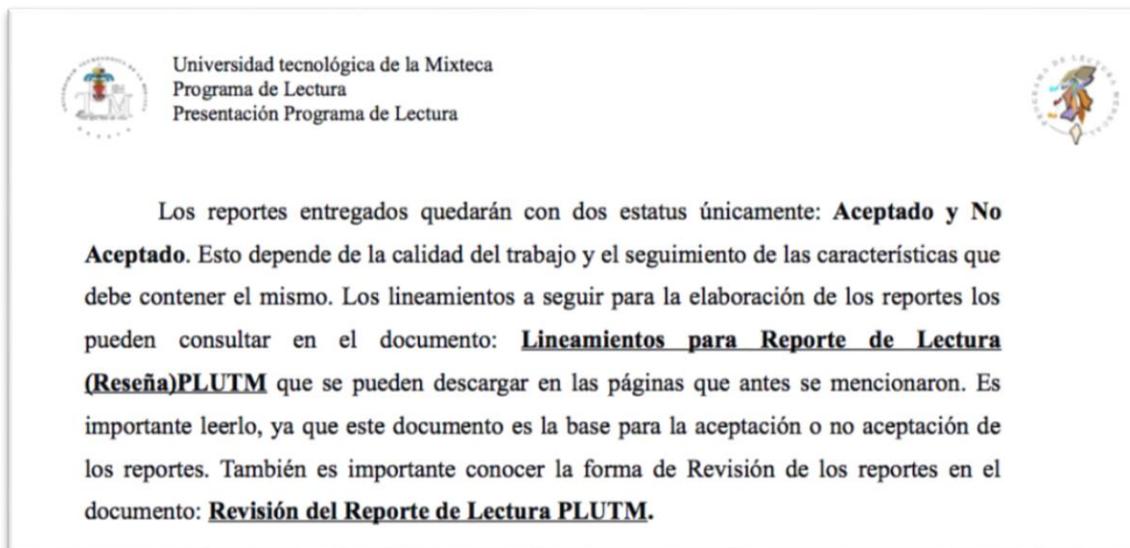


Figura 12. Requerimientos Revisor Programa Lecturas por Pérez, 2015

Por otra parte, en esta etapa de Requerimientos, se utilizó la técnica de evaluación de sistemas existentes, para la cual el L.L.H. Josué Ibarra Jara, encargado del Programa de Lectura Mensual de Nova Universitas, nos proporcionó información relacionada con el sistema utilizado por ellos.



**Figura 13** Requerimientos Nova Universitas por Ibarra, 2014

Analizando la información obtenida con la C. Rebeca Pérez y el L.L.H. Josué se redactaron cuidadosamente la siguiente hoja de requerimientos (Tabla 7):

*Tabla 7. Requerimientos del sistema*

R1. La pantalla principal muestra los campos para iniciar sesión para los dos tipos de usuario como son el administrador, el alumno y servicios escolares.

R1.1. Los campos a rellenar por el usuario son usuario y contraseña.

R1.2. El sistema identificara el tipo de usuario que desea ingresar al sistema y con sus datos será buscado dentro de la base de datos. Si el usuario existe y la contraseña es correcta el sistema le dará acceso al usuario. En caso de no identificar al usuario, o que la contraseña sea incorrecta el sistema le negara el acceso a la plataforma.

R1.3 La información de alta del usuario será a través de la plataforma de campus virtual o NES.

R1.4 Para la evaluación el administrador podrá asignar ciertos privilegios a los alumnos para que estos puedan evaluar también.

- R2. En caso de ser un administrador se le muestra una nueva pantalla que contiene las siguientes tareas que puede realizar.
  - R2.1. Dar de alta, de baja, modificar y realizar consultas respecto a los libros de lectura.
  - R2.2. Evaluar los reportes de lectura de cada uno de los alumnos.
    - R2.2.1 Realizar consultas por lectura, semestre y grupo para aplicar la evaluación.
      - R2.2.1.1 En la consulta se debe realizar un conteo de palabras, artículos, acentos, espacios, frases, preposiciones.
      - R2.2.2 Mediante algunas herramientas el usuario podrá detectar si el estudiante realizo plagio.
  - R2.3. Mostrar las calificaciones de cada alumno mediante su Kardex.
  - R2.4. Agregar información relacionada con la fecha de entregas y lineamientos al igual que algún anuncio dedicado a la comunidad estudiantil.
  - R2.5. Notificaciones de sugerencias en caso de que el alumno desee leer alguna lectura que no se encuentre en la biblioteca virtual, se le mostrará el título y el autor para que el administrador tenga la opción de aceptar o rechazar la sugerencia.
  - R2.6. Una opción de ayuda para el usuario en caso de que necesite una guía de cómo realizar alguna tarea u operación.
  - R2.7. Agregar o eliminar roles de evaluadores alternos.
  - R2.8. Cerrar sesión, para salir de la cuenta del usuario.
- R3. En caso de ser un alumno se le muestra otra pantalla en donde el usuario podrá registrar el título y el código de lectura, así como diferentes acciones que puede realizar.

- R3.1 Modificar, para que el usuario pueda continuar con la redacción de su reporte de lectura.
  - R3.2 Guardar, permite al usuario continuar su redacción más tarde sin que el reporte haya sido enviado.
  - R3.3 Kardex, muestra la evaluación que ha tenido el usuario en reportes entregados.
  - R3.4 Una biblioteca virtual en donde podrá visualizar el título de los libros disponibles.
  - R3.5 El usuario podrá ver los anuncios publicados por el administrador.
  - R3.6 Proponer, el usuario podrá enviar una petición al administrador de los títulos de los libros de su agrado y que no estén en la biblioteca virtual.
  - R3.7 Cerrar sesión, para salir de la cuenta del usuario.
- R4. En caso de ser servicios escolares, se le mostrara una pantalla del kardex, en donde el usuario seleccionara el semestre y el grupo que desea ver, esta pantalla será solo de lectura.
- R4.1 Cerrar sesión, para salir de la cuenta del usuario.

Además de los requerimientos funcionales también se generaron requerimientos referentes al diseño de la interfaz, que fueron acordados en conjunto con el equipo de desarrollo, y que consisten principalmente en generar interfaces con la imagen corporativa de la Universidad Tecnológica de la Mixteca, además que los elementos que llevará, se distribuyan de tal manera que permitan al usuario cumplir con éxito la elaboración de su reporte de lectura. Todo esto bajo un proceso de Diseño Centrado en el Usuario.

En esta etapa también se define el perfil del usuario, en el sistema ProLec se definieron 2 perfiles, el del usuario Estudiante y del usuario Administrador, que también es un usuario experto porque conoce bien el sistema. A continuación se presentan las tablas en donde se describen sus perfiles.

Tabla 8. Perfil de usuario del alumno

Nombre de la característica	Descripción
<b>Características demográficas</b>	Edad: 18 a 25 años  Género: ambos  Ubicación geográfica: Oaxaca.
<b>Educación</b>	Actualmente estudiando en la Universidad Tecnológica de la Mixteca
<b>Experiencia con computadoras</b>	Uso de software de Ofimática. Experiencia en el uso de interfaces de redes sociales en computadoras de escritorio y smartphones. Años de experiencia con computadoras: 10 años. Horas diarias de uso: 6 horas diarias.
<b>Dominios en el área</b>	Son personas que han utilizado programas para la edición de textos, además como el uso de sistemas para reservación de libros, como por ejemplo, la biblioteca de esta universidad.

Tabla 9. Perfil de usuario del administrador

Nombre de la característica	Descripción
<b>Características demográficas</b>	Edad: 25 a 40 años  Género: ambos  Ubicación geográfica: Oaxaca.
<b>Educación</b>	Actualmente trabajando en la Universidad Tecnológica de la Mixteca
<b>Experiencia con computadoras</b>	Uso de software de Ofimática. Experiencia en el uso de interfaces de redes sociales en computadoras de escritorio y smartphones. Años de experiencia con computadoras: 15 años. Horas diarias de uso: 6 horas diarias.
<b>Dominios en el área</b>	Persona que ha utilizado programas para la edición de textos, además como el uso de sistemas para reservación de libros, como por ejemplo, la biblioteca de esta universidad.

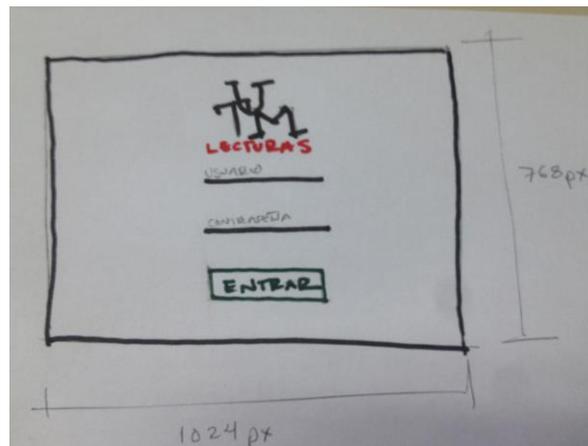
### 3.2.2 Diseño Conceptual

La siguiente Fase de la metodología de Diseño Centrado en el Usuario es la del Diseño Conceptual, en esta fase se definirá el diseño de las interfaces del sistema ProLec. Ésta más que una etapa es un proceso que progresará desde el boceto hasta el diseño de prototipos de alta calidad. En particular esta etapa es de gran importancia, ya

que se utilizan conocimientos de la formación de un ingeniero en Diseño para la definición del estilo de las interfaces.

En esta fase se propone el concepto de la interfaz en base a los requerimientos y el conocimiento que se tiene del usuario. Además de eso en esta primera iteración del proceso de UCD se inicia sin ningún antecedente referente al aspecto visual, sin embargo por ser un producto institucional se utilizará la imagen corporativa de la Universidad Tecnológica de la Mixteca.

Como primer propuesta se presentan prototipos de baja fidelidad, que se presentan ante el equipo de desarrollo para ser validados. En estos prototipos se define principalmente la resolución mínima a la cuál serán presentados los prototipos de alta fidelidad y que corresponde a la medida de 1024 x 768 pixeles. Esa medida se tomó en base a una tabla que muestra las resoluciones más utilizadas en el mundo, y aunque la más utilizada es de 1366 x 768 pixeles se elige una inferior para adaptarse a pantallas pequeñas (w3Schools, 2017).



**Figura 14. Boceto pantalla inicio**

En el siguiente boceto se presenta una distribución general de la interfaz, así como la medida de los componentes y el espacio entre ellos, que debe ser siempre múltiplo de 8 pixeles. Por lo que la retícula sobre la cuál se realizarán los prototipos queda definida de 8 pixeles por unidad.

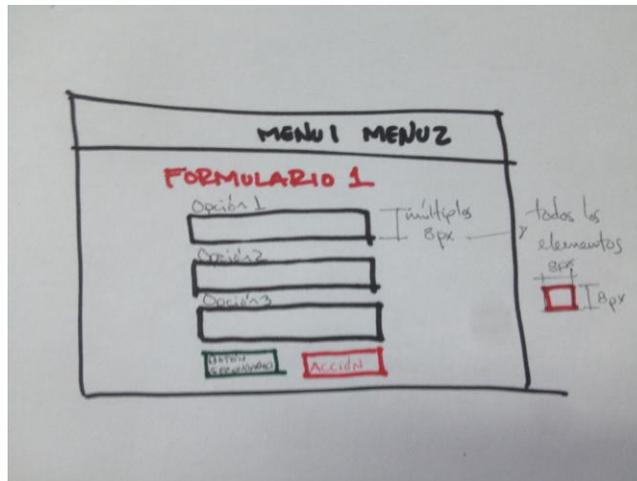


Figura 15. Boceto Formulario

Una vez definidos aspectos básicos de la interfaz y que han sido validados por el equipo de desarrollo, se dispone a elaborar prototipos con la distribución general que llevará el sistema, aquí ya se visualizan elementos como el encabezado, zona en donde irá el menú, contenido y footer.

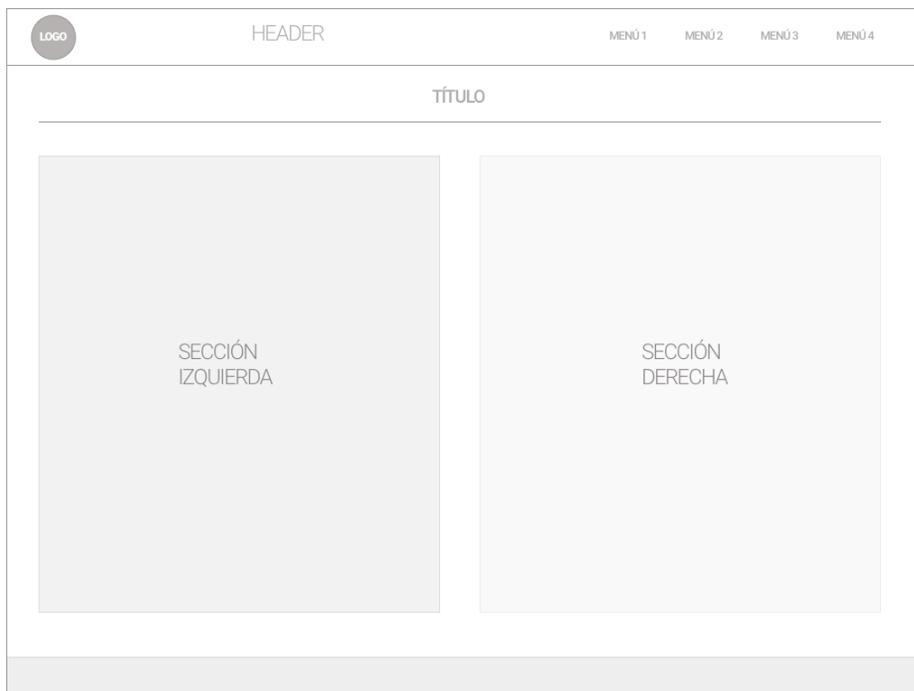


Figura 16. Distribución de Elementos en la Interfaz

Para iniciar con la realización de los prototipos de alta fidelidad se debe elegir la gama de colores que serán utilizados en la interfaz. Como se mencionó anteriormente se utilizarán los colores institucionales de la Universidad Tecnológica de la Mixteca, que son principalmente el color café y vino (en la Figura 17 se especifican sus valores con precisión), adicionalmente se utilizan colores blanco, negro y algunos de la escala en grises. La combinación de estos colores dan como resultado los siguientes valores cromáticos que servirán de base para la realización de la interfaz.

### COLORES

	HEX: #FFFFFF	RGB R: 255 G: 255 B: 255	CMYK C: 0% M: 0% Y: 0% K: 0%		HEX: #19C5811	RGB R: 156 G: 88 B: 17	CMYK C: 55 % M: 79 % Y: 100 % K: 4 %
	HEX: #EEEEEE	RGB R: 238 G: 238 B: 238	CMYK C: 8% M: 7% Y: 7% K: 0%		HEX: #410401	RGB R: 65 G: 4 B: 1	CMYK C: 59% M: 99% Y: 95 % K: 56%
	HEX: #B4B4B4	RGB R: 180 G: 180 B: 180	CMYK C: 34 % M: 26 % Y: 27 % K: 0 %		HEX: #292929	RGB R: 41 G: 41 B: 41	CMYK C: 83 % M: 80% Y: 71 % K: 55%
	HEX: #7F7F7F	RGB R: 127 G: 127 B: 127	CMYK C: 58 % M: 48 % Y: 47 % K: 0 %		HEX: #000000	RGB R: 0 G: 0 B: 0	CMYK C: 84% M: 83 % Y: 73 % K: 80%

Figura 17. Guías de estilo - Colores

Además de los colores se decidió utilizar la tipografía Helvética, ya que es una tipografía que se utiliza en interfaces web que serán visualizadas por el usuario a través de una pantalla de computadora. Las tipografías san-serif, (que no tienen remates) son utilizadas para aplicaciones web debido a su legibilidad y a que es común encontrarla en los sistemas operativos más usados (Upsdell, 2017). En caso de que el sistema operativo no encuentre la tipografía Helvética, utilizará por automático otra san-serif como lo es la Arial. El tamaño de letra recomendado es de 13pt.

## TIPOGRAFÍA

---

### Helvetica LT Std

Roman  
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ  
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz  
1234567890!?, "Ç&%()\*

Oblique  
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ  
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz  
1234567890!?, "Ç&%()\*

Bold  
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ  
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz  
1234567890!?, "Ç&%()\*

Black  
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ  
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz  
1234567890!?, "Ç&%()\*

Figura 18. Guías de estilo – Tipografía

Una vez definidos los colores y la tipografía se hacen propuestas de alta fidelidad, de algunos elementos de la interfaz, como lo son las cajas de texto, botones y tablas que son de los elementos más utilizados.

## FORMULARIOS

---

Código de lectura:

Título de lectura:  
 HOVER

Autor:  
 ACTIVE

Editorial:

Figura 19. Guías de estilo - Formulario

## BOTONES

Los botones estarán colocados siempre el secundario al lado izquierdo, y el que llama a la acción principal de lado derecho.

El botón en estado "hover" cambiará al color que se indica a continuación:



En modo desactivado no presenta efecto "hover"

Solo el texto muestra opacidad, los botones permanecen con su apariencia original



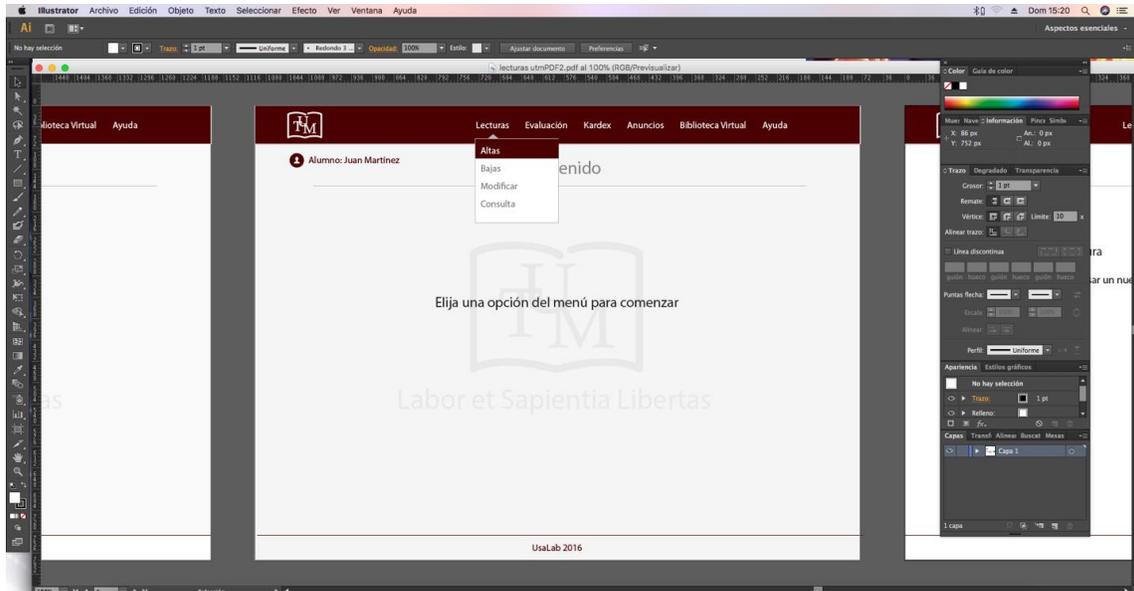
Figura 20. Guías de estilo - Botones

## TABLAS

ID	CÓDIGO	TÍTULO DE LECTURA	AUTOR	EDITORIAL
1	1001	EL LADO ACTIVO DEL INFINITO	CARLOS CASTAÑEDA	SA EDICIONES B
2	1002	RELATO DE UN NÁUFRAGO	GABRIEL GARCÍA MARQUEZ	DEBOLSILLO
3	1003	GRINGO VIEJO	CARLOS FUENTES LEMUS	FONDO DE CULTURA E.
4	1004	DON QUIJOTE DE LA MANCHA	MIGUEL DE CERVANTEZ	EDAF S.A.
5	1005	LA GRAN TENTACIÓN: EL PETRÓLEO MEXICANO	ANDRÉS MANUEL LÓPEZ O.	GRUJALBO
6	1006	LAS SELVAS TROPICALES HÚMEDAS DE MÉXICO	ALEJANDRO ESTRADA	FCE
7	1007	EL LADO ACTIVO DEL INFINITO	CARLOS CASTAÑEDA	SA EDICIONES B
8	1008	RELATO DE UN NÁUFRAGO	GABRIEL GARCÍA MARQUEZ	DEBOLSILLO
9	1009	GRINGO VIEJO	CARLOS FUENTES LEMUS	FONDO DE CULTURA E.
10	1010	DON QUIJOTE DE LA MANCHA	MIGUEL DE CERVANTEZ	EDAF S.A.

Figura 21. Guías de estilo - Tablas

Se toma en cuenta las guías de estilo resultantes de la etapa anterior para crear prototipos de alta fidelidad, en los cuales ya se incluirán elementos como los mencionados anteriormente pero aplicados a pantallas que serán de utilidad para la primera evaluación del sistema.



**Figura 22. Prototipo de alta fidelidad**

A continuación se presentan los bocetos de pantallas realizadas en un programa de diseño gráfico, se presentan las interfaces de ingreso al sistema, funcionalidad del menú, formulario para dar de alta un libro y tablas de consulta. Estos prototipos funcionales serán validados por el equipo de desarrollo.

En esta primera interfaz (Fig. 23) se observa la propuesta para que el alumno ingrese al sistema mediante su código de usuario (que se planea sea su matrícula escolar) y una contraseña.



**Figura 23. Prototipo – Inicio del Sistema**

En la Fig. 24 se visualiza la propuesta de cómo sería el sistema una vez que se ha ingresado por medio del nombre de usuario y contraseña, además se muestra como se comportaría el menú superior.



**Figura 24. Prototipo – Menú del sistema**

En la Fig. 25 se muestra cómo sería una interfaz en la cual se incluye un formulario, como por ejemplo, el referente a una modificación de lectura por parte del Administrador. Para ello se propone que se divida el contenido en dos columnas.

**Lecturas - Modificar**

**Modificación de Lectura**

Realice la modificación del título de lectura y haga clic en guardar.

Código de lectura:  
1002

Título de lectura:  
Relatos de un naufrago

Autor:  
Gabriel Gracia Márquez

Editorial:  
DeBolsillo

CANCELAR GUARDAR

Figura 25. Prototipo - Formulario

Finalmente en la Fig. 26 se propone cómo se visualizaría la información contenida en tablas.

**Lecturas - Consulta**

ID	Código	Título de lectura	Autor	Editorial
1	1001	EL LADO ACTIVO DEL INFINITO	CARLOS CASTAÑEDA	SA EDICIONES B
2	1002	RELATO DE UN NAUFRAGO	GABRIEL GARCÍA MARQUEZ	DEBOLSILLO
3	1003	GRINGO VIEJO	CARLOS FUENTES LEMUS	FONDO DE CULTURA E.
4	1004	DON QUIJOTE DE LA MANCHA	MIGUEL DE CERVANTEZ	EDAF S.A.
5	1005	LA GRAN TENTACIÓN: EL PETRÓLEO MEXICANO	ANDRÉS MANUEL LÓPEZ O.	GRUALBO
6	1006	LAS SELVAS TROPICALES HÚMEDAS DE MÉXICO	ALEJANDRO ESTRADA	FCE
7	1007	EL LADO ACTIVO DEL INFINITO	CARLOS CASTAÑEDA	SA EDICIONES B
8	1008	RELATO DE UN NAUFRAGO	GABRIEL GARCÍA MARQUEZ	DEBOLSILLO
9	1009	GRINGO VIEJO	CARLOS FUENTES LEMUS	FONDO DE CULTURA E.
10	1010	DON QUIJOTE DE LA MANCHA	MIGUEL DE CERVANTEZ	EDAF S.A.

Figura 26. Prototipo – Tabla de consulta

Una vez que han sido validados los bocetos de alta fidelidad se procede a realizar prototipos funcionales, los cuales ya simularán cómo se comportará el sistema al hacer las tareas indicadas. Este tipo de prototipo crea un archivo que se puede visualizar en el navegador web y a través del cual se pueden llevar a cabo pruebas para mejorarlo. Los cuadros pequeños en color azul indican que el elemento incluye una acción, por ejemplo al hacer clic, redirecciona a otra pantalla. Los cuadros amarillos indican que son pantallas emergentes que serán accionadas al hacer clic en determinada parte de la interfaz.

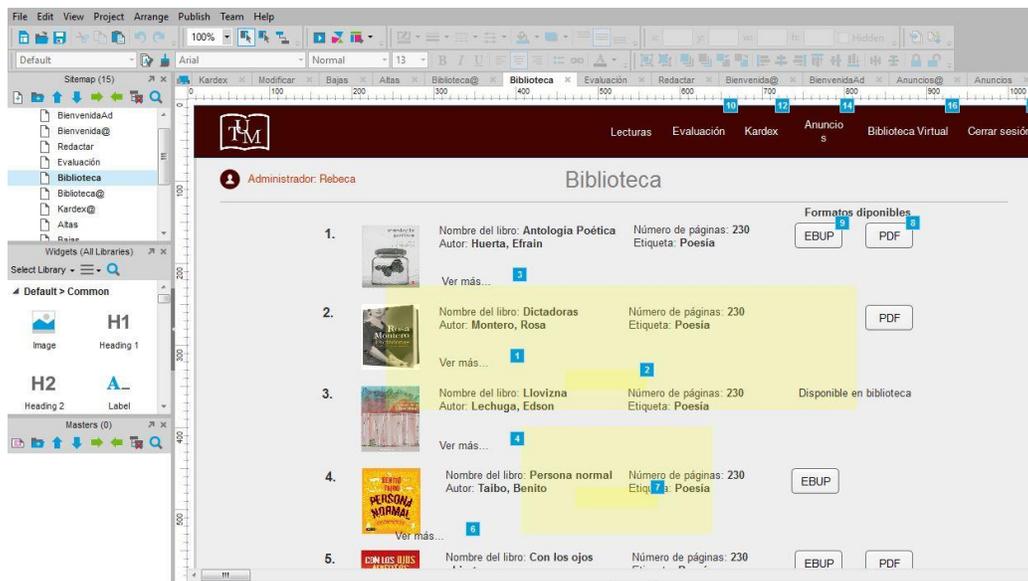


Figura 27. Prototipo funcional que servirá para realizar pruebas

### 3.2.3 Evaluación

Una vez obtenidos los prototipos funcionales de la etapa de Diseño Conceptual, ya validados por el equipo de desarrollo, se inicia la prueba con el usuario. Estas pruebas serán llevadas a cabo en el UsaLab (Laboratorio de Usabilidad) de la Universidad Tecnológica de la Mixteca. En ellas se evaluará a cuatro usuarios estudiantes y un usuario administrador.



**Figura 28. Primera prueba de usabilidad**

### **Objetivos de las pruebas:**

- Probar las interfaces con usuarios reales: cuatro estudiantes y un revisor (usuario experto)
- Desarrollar prototipos de las interfaces que definirán la apariencia de las interfaces codificadas del sistema
- Evaluar las interfaces tanto en eficiencia, eficacia así como en la satisfacción
- La retroalimentación nos servirá para definir el proceso tanto como la apariencia del sistema

En estas pruebas se evaluarán las siguientes tareas para satisfacer los requerimientos obtenidos en la primera etapa de la metodología UCD y que se presentaron en la Tabla 7.

Las tareas a evaluar son las siguientes:

### **Alumno:**

- Acceder al sistema:

El alumno debe ingresar al sistema mediante su matrícula y una contraseña.

- Descargar un libro

El alumno una vez que ha ingresado al sistema debe navegar de manera intuitiva mediante el menú a la pantalla de descargas de libro. De manera externa se simulará que ha sido descargado y podrá abrirlo desde el escritorio.

- Elaborar reporte

El alumno deberá ingresar de manera intuitiva mediante el menú a la pantalla de elaboración de reporte. Ahí debe ingresar texto referente a su reporte.

- Enviar reporte

Una vez que ha escrito su reporte debe enviarlo de manera intuitiva mediante los botones que están abajo del área de escritura del reporte.

### **Administrador:**

- Acceder al sistema

El administrador debe ingresar al sistema mediante su matrícula y una contraseña

- Dar de alta un libro

El administrador debe de dar de alta un libro, simulando que se encuentra en su computadora.

- Evaluar un reporte

El administrador debe dirigirse de manera intuitiva a la sección de evaluación de reporte, en él debe elegir un reporte y evaluarlo de acuerdo a parámetros que ella misma estableció.

- Reporte de evaluaciones

Una vez terminada su evaluación debe ser capaz de consultar el concentrado en dónde se encuentra todas las evaluaciones realizadas.

A continuación se presenta la evaluación pantalla por pantalla con los alumnos y se presenta en una tabla los resultados generales obtenidos. En cada una de las tablas de resultados hay una columna en la que dice "¿Se implementa?" la indica si se

implementará la observación o no. Es importante hacer notar que esta decisión se tomó entre todo el equipo de desarrollo de ProLec.

### Tarea para evaluar con los estudiantes

1. Acceder al sistema
2. Descargar un libro
3. Elaborar y Enviar Reporte

Tarea Estudiante 1. Acceder al sistema

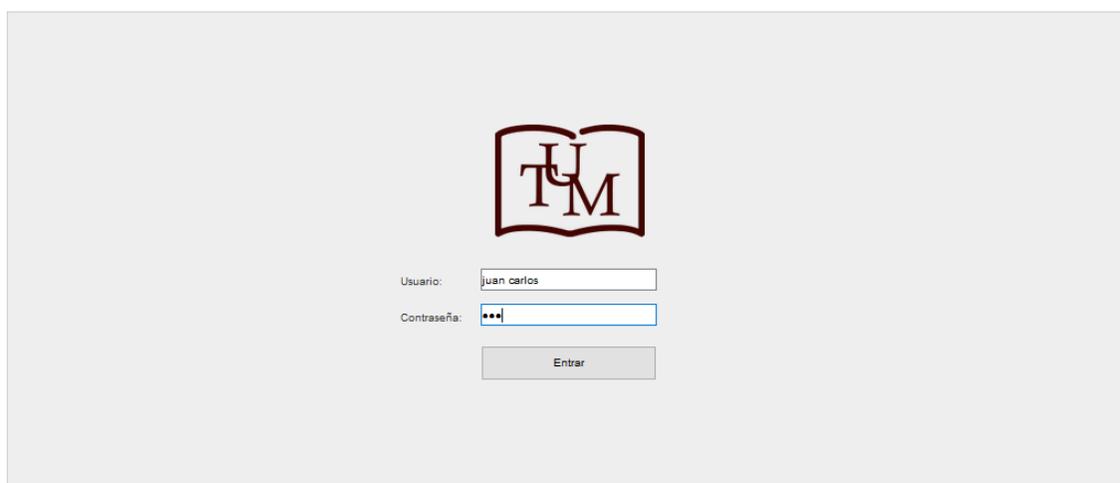


Figura 29. Prototipos web – Pantalla de inicio estudiante

### Observaciones y mejoras

Tabla 10. Observaciones y mejoras estudiante - Acceder al sistema

No.	Recomendación (Por parte del usuario)	Observación (Por parte del observador)	¿Se implementa?
1	Mejorar la pantalla de inicio	Incluir elementos de identificación (logos, lema del programa de lecturas, etc)	Sí
2	Todos los usuarios dan enter al finalizar la captura de sus datos	Habilitar el acceso con enter al final	Sí
3	¿Los datos de acceso?	¿Cómo se registrarían los usuarios para hacer uso del sistema? Login:correo, Passw:pass	Sí
4	Incluir datos y ligas (eg. Facebook) al sistema	En la siguiente pantalla (Bienvenida)	Sí

## Tarea estudiante 2. Descargar un libro.

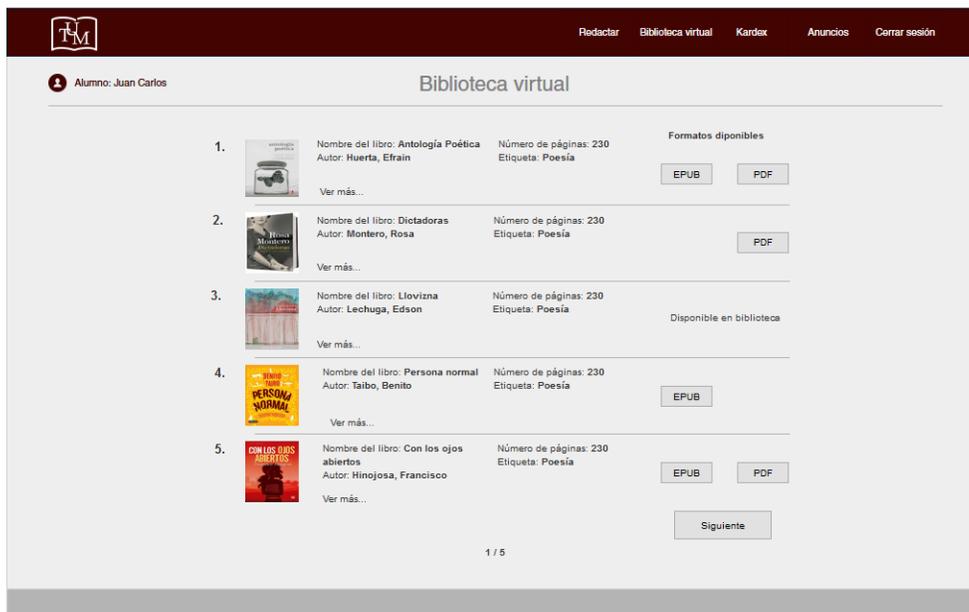


Figura 30. Prototipos web– Biblioteca virtual para estudiante

## Observaciones y mejoras

Tabla 11. Observaciones y mejoras estudiante - Descargar un libro

No.	Recomendación (Por parte del usuario)	Observación (Por parte del observador)	¿Se implementa?
1	Ningún estudiante identificó el formato epub	¿cómo afectaría el orden de la presentación de los formatos?	No
2	Todos los usuarios dijeron que leerían sus libros en el teléfono	Diseño Responsivo	No
3	Para la selección del libro, alumnos dijeron que se basaban en portada, género, reseña, número de páginas	¿Modificar la presentación? Cambiar “Ver más...” por “Reseña	Sí
4	Mostrar los diferentes formatos	EPUB, PDF, en biblioteca, en copiadora	Sí
5	Menús de lectura de otros semestres	Agregar una opción para poder ver otros menús que correspondan a otros semestres	No
6	Paginación moderna	Como itunes	No

**Figura 31. Prototipos web – Elaboración de reporte para estudiante**

### Observaciones y mejoras

*Tabla 12. Observaciones y mejoras estudiante - Elaborar y enviar reporte*

<b>No.</b>	<b>Recomendación (Por parte del usuario)</b>	<b>Observación (Por parte del observador)</b>	<b>¿Se implementa?</b>
1	Formato Rich Text	La administradora propone que tal vez tipo y tamaño de letra, nada más.	No
2	¿Longitud Máxima y mínima?	Definir oficialmente en palabras, los máximos y mínimos para la UTM	Sí
3	Identificar el semestre, grupo, carrera del alumno	Integrar esos datos	Sí
4	Incluir fecha, hora para saber si el estudiante puede enviar su trabajo o no.	Integrar estos datos y validar si se puede enviar o no (longitud, fecha, hora)	Sí
5	Guardar para grabar sesión de trabajo	Guardar sesión	Sí
6	¿Grabar trabajo en Word u otra opción?	¿Incluir la opción para grabar archivo?	No
7	Confirmación de enviado	¿Cómo se confirmaría que se envió y recibió correctamente?	Sí

Resultados de las pruebas con estudiantes:

**Eficacia:** 100%

**Eficiencia:** 10 minutos promedio.

**Satisfacción:** 8.1/10

Otras observaciones de los alumnos:

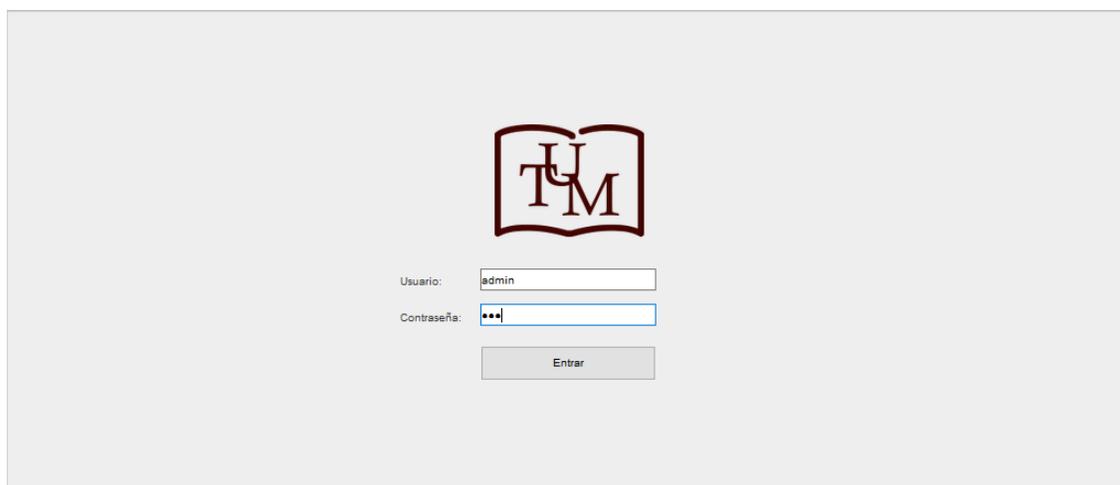
Tabla 13. Observaciones generales - Estudiantes

No.	Recomendación (Por parte del usuario)	Observación (Por parte del observador)	¿Se implementa?
1	Hacerlo más "divertido"	Orientar el proyecto hacia una página más tipo "redes sociales"	No
2	Diseño muy simple	Mejorar la interacción	Sí
3	Buen tipo y tamaño de letra	Sin cambios	Sí
4	Colores institucionales	Sin cambios	Sí
5	Kárdex	Implementar el historial de lecturas del alumno	Sí
6	Encuesta	Para poder recomendar títulos	Sí

### Tareas para evaluar con el administrador

1. Acceder al sistema
2. Dar de alta un título
3. Evaluar reportes
4. Detalles de los reportes a enviar

Tarea administrador 1. Acceder al sistema



**Figura 32. Prototipos web – Pantalla de inicio administrador**

### Observaciones y mejoras

*Tabla 14. Observaciones y mejoras administrador - Acceder al sistema*

<b>No.</b>	<b>Recomendación (Por parte del usuario)</b>	<b>Observación (Por parte del observador)</b>	<b>¿Se implementa?</b>
<b>1</b>	Mejorar la pantalla de inicio	Incluir elementos de identificación (logos, lema del programa de lecturas, etc)	Sí
<b>2</b>	Incluir datos y ligas (eg. Facebook) al sistema	En la siguiente pantalla se implementará	Sí
<b>3</b>	Agregar otro administrador	En login y password	Sí

### Tarea 2. Dar de alta un título

The screenshot shows a web interface for an administrator to add a new book title. The page has a dark red header with navigation links: Lecturas, Evaluación, Kardex, Anuncios, Biblioteca Virtual, and Cerrar sesión. The user is identified as 'Administrador: Lic. Rebeca Renata Pérez Damián'. The main content area is titled 'Lecturas - Altas' and contains a form for 'Alta de Lectura'. The form includes a sub-header 'Alta de Lectura' and a note: 'Rellenar los campos para ingresar un nuevo título de lectura en la base de datos'. The form fields are: 'Código' (with '0012' entered), 'Nombre del libro', 'Autor', 'Editorial', and 'Resumen' (a large text area). Below the form is a 'Subir libro' section with a radio button for 'Seleccionar archivo' and a radio button for 'Disponibile en biblioteca'. At the bottom are 'Cancelar' and 'Guardar' buttons.

**Figura 33. Prototipos web –Alta de lecturas para administrador**

### Observaciones y mejoras

*Tabla 15. Observaciones y mejoras administrador – Dar de alta un libro*

No.	Recomendación (Por parte del usuario)	Observación (Por parte del observador)	¿Se implementa?
1	Administrador le llama menú de lecturas	Cambiar el título	Sí
2	Existen menús anteriores	Se necesitan organizar	No
3	Dar de alta títulos cada semestre	Dejar la opción de subir varios libros	Sí
4	Se dan de alta aprox. 30 libros	Contador automático	Sí
5	Los botones actuales para subir formato no son claros	Se necesitan cambiar	Sí
6	Si el alumno desea leer un libro de otro menú de lecturas, se pide autorización	Incluir ese cambio	No

### Tarea 3. Evaluar reportes

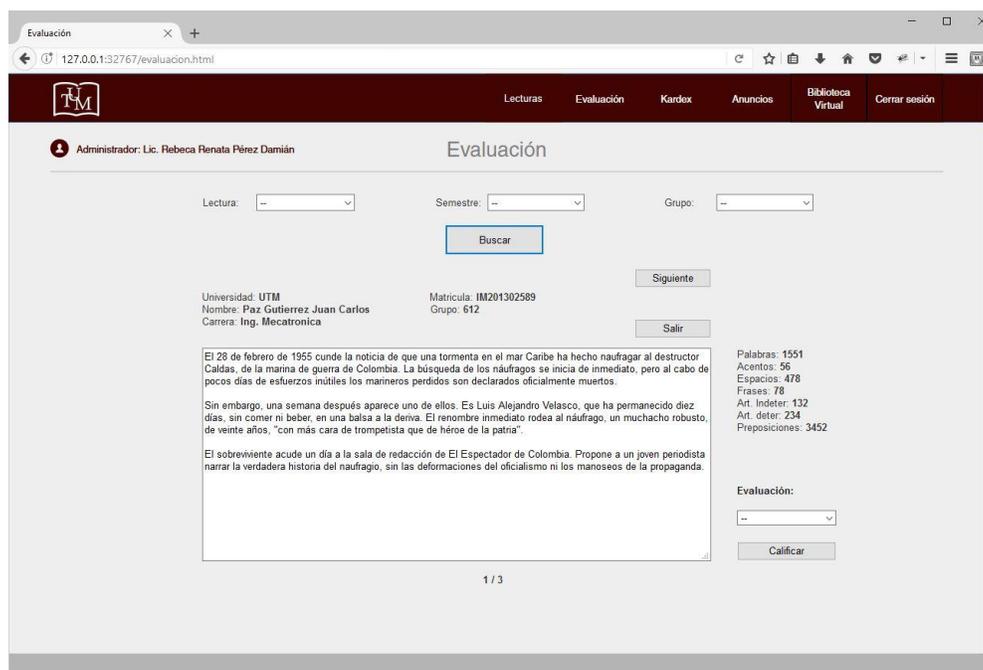


Figura 34. Prototipos web – Evaluación para administrador

### Observaciones y mejoras

Tabla 16. Observaciones y mejoras administrador – Evaluación

No.	Recomendación (Por parte del usuario)	Observación (Por parte del observador)	¿Se implementa?
1	Administrador evalúa un número aleatorio de reportes	Evaluar aleatoriamente hasta que decida terminar	Sí
2	Cambiar la manera de evaluar	Aceptado y Rechazado	Sí
3	Mostrar fecha, hora del envío.	Incluir estos datos	Sí
4	Administrador desea poder comentar el texto y agregar anotaciones al reporte	Incluir campo de comentarios	Sí
5	Administrador desea poder llamar al estudiante de ser necesario	Incluirlo	Si hay tiempo
6	Forma de aceptación de los trabajos	Notificar recepción – Evaluación aleatoria – El resto de los trabajos se aceptan – Notificación	Sí

#### Tarea 4. Detalles de los reportes a enviar

- Reportes a las Jefaturas de Carrera y a Servicios Escolares, por grupo, semestre y carrera.
- Reportes en Excel que en Servicios Escolares pueden utilizar
- Se deben entregar previo a cada parcial
- Actualmente se envían por email
- Se sienta y captura en el sistema NES (Escolares)

#### Observaciones y mejoras

Tabla 17. Observaciones y mejoras administrador – Detalles de reportes a enviar

No.	Recomendación (Por parte del usuario)	Observación (Por parte del observador)	¿Se implementa?
1	Elaborar reporte nuevo	Elaborar opción	Sí
2	Elaborar la comunicación directa	Elaborar opción	Si hay tiempo

#### Resultados de las pruebas con estudiantes:

Eficacia: 100%

Eficiencia: más de 40 minutos

Satisfacción: 7.0/10

Otras observaciones del administrador:

Tabla 18. Observaciones generales del Administrador

No.	Recomendación (Por parte del usuario)	Observación (Por parte del observador)	¿Se implementa?
1	Diferentes interfaces para el administrador	Mismas interfaces	Sí
2	Opción para teléfono	¿Realizar otra versión? – No	Sí
3	Elaboración de nuevas herramientas que complementen las existentes	No	Sí

### 3.2.4 Conclusión de la prueba

Es necesario incorporar las mejoras a las interfaces de acuerdo a la retroalimentación obtenida. A partir de aquí se iniciará con el desarrollo del sistema. Los alumnos le otorgaron las siguientes evaluaciones al sistema:

**Eficacia:** 100%

**Eficiencia:** 10 minutos promedio.

**Satisfacción:** 8.1/10

Mientras que el administrador le otorgó la siguiente calificación:

**Eficacia:** 100%

**Eficiencia:** más de 40 minutos

**Satisfacción:** 7.0/10

Por lo que se puede concluir que el sistema es eficaz, pero hay mejoras por hacer en los aspectos de Eficiencia y Satisfacción. Para ello se implementarán los cambios que sugieren los alumnos.

# Capítulo 4

---

Rediseño de la Propuesta



# Capítulo 4

## Rediseño de la Propuesta

### 4.1 Segunda Iteración: ProLec Versión 2.0

A partir de las mejoras obtenidas en la iteración anterior se crean las imágenes de las nuevas pantallas con los cambios solicitados.

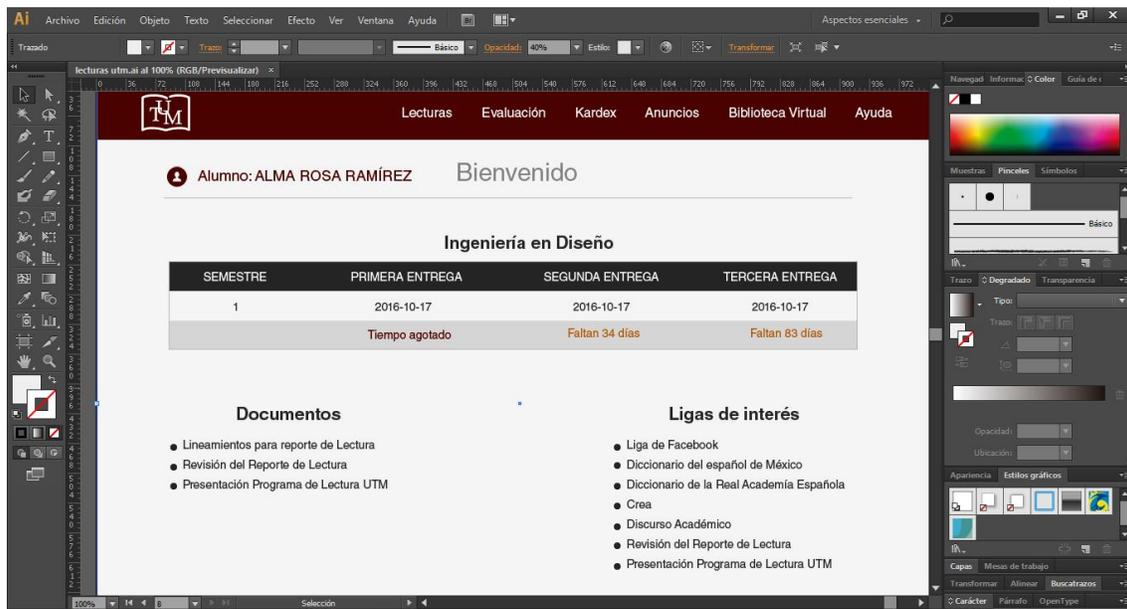


Figura 35. Prototipado cambios primera prueba usabilidad

#### 4.1.1 Maquetación HTML - CSS

Todos las interfaces hechas anteriormente han sido evaluadas y ahora servirán como punto de referencia para elaborar las interfaces en el lenguaje del navegador web (HTML – CSS), y que se complementarán con el código en PHP para darle le funcionamiento real al sistema.

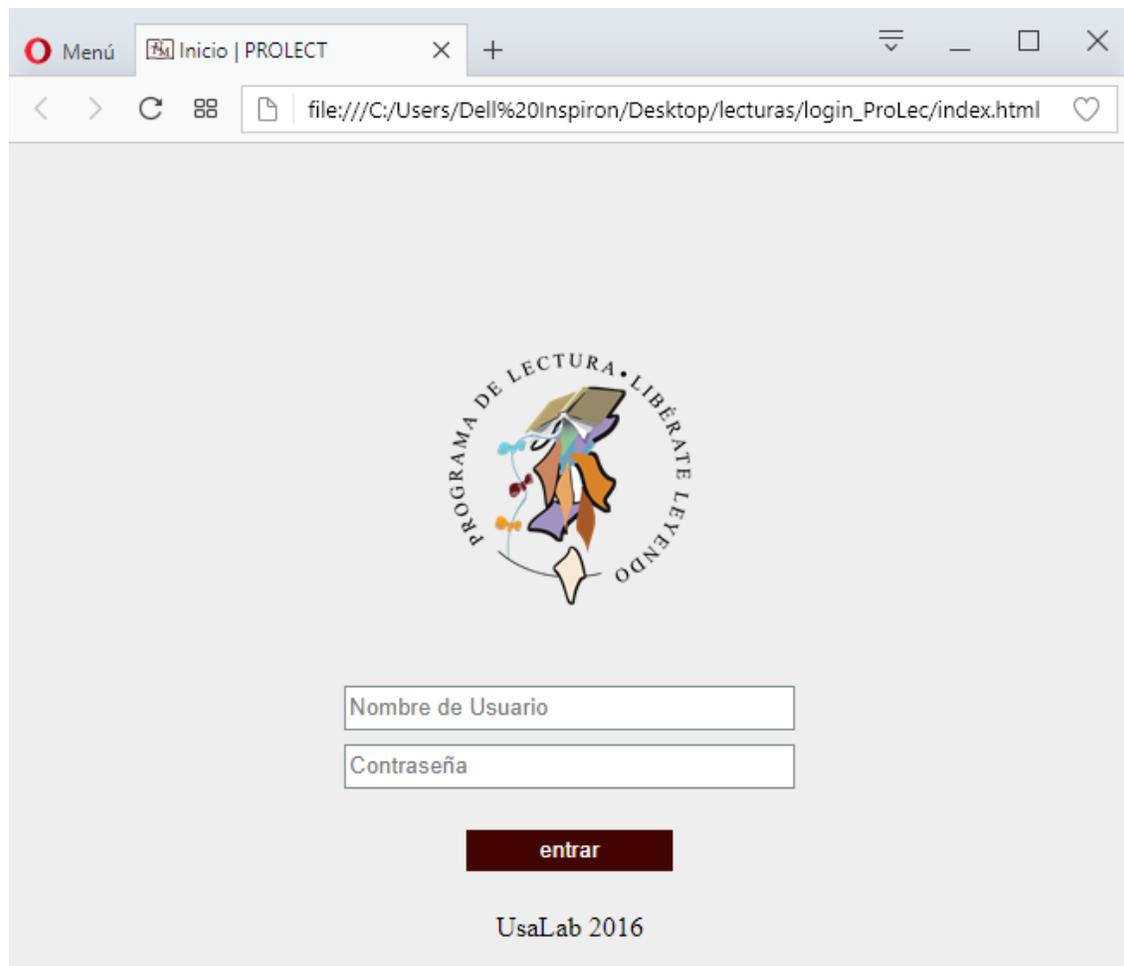
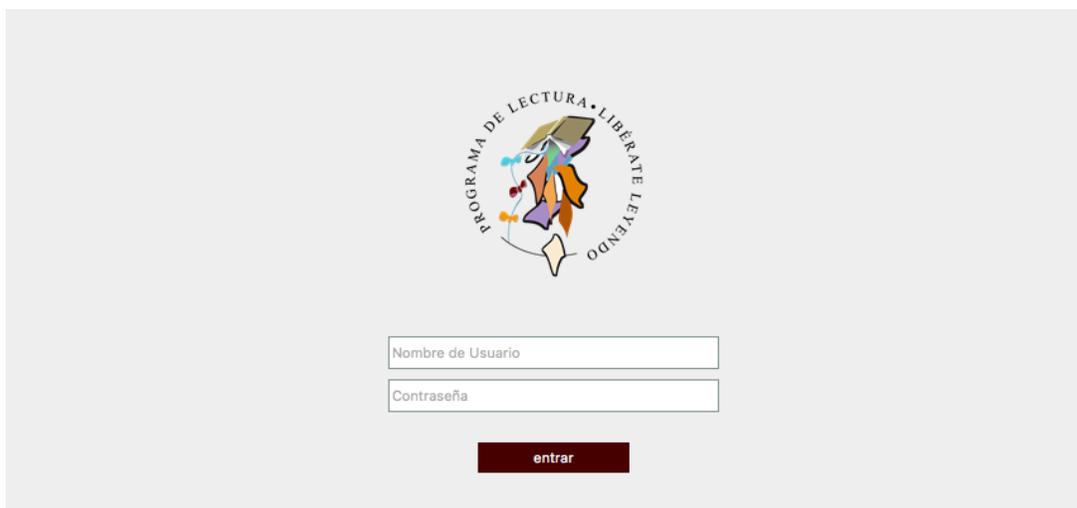


Figura 36. Codificación en HTML / CSS – Pantalla de inicio

#### 4.1.2 Integración de las interfaces al sistema web PHP

Una vez que ha sido elaborada la estructura de la página en HTML – CSS se implementa el código en PHP al sistema, junto con otras características como la Base de Datos y otras funcionalidades para instalarlo en el Servidor de la Universidad y hacer otras pruebas, pero ahora con grupos completos de los primero semestres, para evaluar el sistema y su factibilidad para por medio de él, realizar el reporte de lecturas.



**Figura 37 ProLec versión 2.0**

### **4.1.3 Primera prueba piloto**

Con la autorización del Dr. Agustín Santiago Alvarado, Vice Rector Académico de la universidad y bajo la coordinación de la coordinadora Rebeca, se implementó el sistema ProLec en un programa piloto, con los 31 estudiantes del primer semestre del grupo 103 A de la Ingeniería en Diseño. Durante el semestre 2017 A, los estudiantes del grupo piloto utilizaron el sistema ProLec para la entrega de sus reportes. La profesora Rebeca utilizó el sistema para recibir, evaluar y reportar a Servicios Escolares las lecturas de estos alumnos.

### **4.1.4 Resultados**

Los resultados son muy satisfactorios. Se creó el menú de lecturas, se pusieron en línea los títulos para los alumnos, se recibieron más de 70% de los reportes sin ningún problema. Todas las estadísticas se generaron en tiempo y forma. El sistema demostró ser una opción factible y real para automatizar el Programa de Lecturas en nuestra universidad, y ahora se plantea la posibilidad de extender su uso.

## 4.2 Tercera Iteración: ProLec Versión 3.0

### 4.2.1 ProLec versión 3.0

Debido a que se vio la factibilidad de aplicar la versión de ProLec con un grupo piloto, se decide ampliar la prueba a todos los alumnos del semestre 2017-B.

Redactar

lecturas.utm.mx/redactar.php

INICIO REDACTAR BIBLIOTECA VIRTUAL KARDEX MODIFICAR DATOS CERRAR SESIÓN

Alumno: LIZBETH YADIRA COLORES GUZMÁN

Redactar

Matricula: 2013020131 Carrera: Ingeniería en Computación Semestre: 10 Grupo: 802-A

Fecha: 30-08-2017 Hora: 17:13:43

Título de lectura: El juguete rabioso

Nota: En caso de estar autorizado para leer un libro fuera de menú, seleccionar la opción Otro y agregar datos del libro leído junto con su resumen.

Número de lectura: Primera

Mínimo requerido: 7,500  
Máximo recomendado: 10,844  
Caracteres escritos: 8063

Una reseña es una evaluación o crítica constructiva, que puede ser positiva o negativa que depende de lo que el crítico analice, de objetos tales como un videojuego, película, una caricatura, una composición musical, un libro; un equipo, como un automóvil, electrodoméstico o computadora; o un evento, como un concierto, una exposición o una obra de teatro. El autor puede asignar al objeto criticado una calificación para indicar su mérito relativo con el objetivo de aproximar a los lectores hacia lo descrito. En su contenido debe reflejar la interpretación y evaluación crítica de quien la realiza, para evitar sesgos de carácter personal.

En la publicación científica, una reseña consiste en un análisis de una o varias obras científicas y su relevancia en la investigación de un tema en determinado momento. Normalmente se trata de una revisión por pares, proceso por el cual los científicos evalúan el trabajo de sus colegas que han sido presentados para ser publicados en alguna editorial académica.

Una reseña es una evaluación o crítica constructiva, que puede ser positiva o negativa que depende de lo que el crítico analice, de objetos tales como un videojuego, película, una caricatura, una composición musical, un libro; un equipo, como un automóvil, electrodoméstico o computadora; o un evento, como un concierto, una exposición o una obra de teatro. El autor puede asignar al objeto criticado una calificación para indicar su mérito relativo con el objetivo de aproximar a los lectores hacia lo descrito. En su contenido debe reflejar la interpretación y evaluación crítica de quien la realiza, para evitar sesgos de carácter personal.

Guardar Enviar

Figura 38 Pantalla de Reporte, ProLec versión 3.0

#### Especificaciones técnicas de ProLec 3.0:

Sistema operativo: Funciona con todos los sistemas operativos

Manejador de base de datos: MySQL versión 5.7.14

Lenguaje de programación: PHP 5.6.25, HTML5, CSS3 y JavaScript

Servidor de aplicaciones: Servido web Apache 2.0, servidor de correo electrónico.

Navegador web: Funciona en todos los navegadores.

Programas externos utilizados: Filezilla.

## **4.2.2 Segunda Prueba Piloto**

### **1. Datos básicos**

Nombre de la organización: Laboratorio de Usabilidad (UsaLab).

Título del proyecto: Programa de Lecturas ( ProLec versión 3.0).

Gracias a las pruebas realizadas en un grupo durante el periodo 2017-A, se pudieron realizar distintas correcciones en el sistema para que este fuera ampliado para todo el segundo semestre del periodo 2017-B.

## **4.2.3 Resultados**

La primera entrega se prolongó dos días después de la fecha de entrega yadeterminada para que los alumnos entregaran su reporte de lectura como máximo el día viernes 17 de marzo de 2017.

El número de alumnos registrados en el sistema fueron 550, de los cuales hubo un total de 540 alumnos que entregaron el primer reporte de lectura en esta entrega. De los alumnos que enviaron la primera entrega de lectura, 534 entregaron a tiempo y los otros 6 alumnos lo entregaron después de la fecha acordada.

A continuación se muestra una tabla sobre algunas de las dudas que los alumnos tuvieron durante la entrega y como estos se solucionaron.

Tabla 19. Observaciones generales de la segunda evaluación

No. de alumnos	Carrera	Dudas Alumnos	Observaciones
5	Diseño, Computación, Matemáticas, Empresariales	Formato de entrega (Portada, tamaño de letra, etc)	Se les pidió que redactarán el reporte de lectura sin que tuviera ningún portada como lo hacían manualmente
6		Semestres que entregaban	Estos alumnos se preguntaban sobre los semestres que deberían entregar su reporte de lectura mediante la plataforma.
9	Diseño, Empresariales, Matemáticas	Colocar mal sus datos	Los alumnos al ingresar en la página en donde se registraban, colocaban mal sus datos. Ahora el sistema cuenta con una interfaz de usuario en donde ellos mismos pueden editar su información básica como semestre, grupo, nombre, etc.
4	Diseño, Industrial	Problemas al entrar	Al ingresar a la página, los alumnos deben utilizar el correo institucional en minúsculas sin el @ndikandi y la contraseña que le pertenece a este. Algunos alumnos ingresaban de manera incorrecta estos datos, lo cual no les permitía avanzar.
1	Empresariales	Sin correo de notificación	Al enviar su reporte no le envió el correo que le notificaba que su reporte había sido mandado para ser revisado.

#### 4.2.4 Sistema de plagio

Para la detección de plagio académico, requisito del Rector para la implementación de la versión 3.0 del ProLec, se prepararon dos estrategias, que pudieran ser usadas en conjunto:

1. Detección de plagio por medio de programación dentro de ProLec 3.0: sería la opción óptima, aunque la opción más complicada. Se están analizando APIs de programación desarrolladas para el mismo propósito por Google, Yahoo y Bing con el objetivo de adaptarlas e incluirlas en nuestro sistema. Otra opción sería la compra de una API similar. Se está estudiando este caso.

2. Detección de plagio por medio de herramientas externas a ProLec 3.0: otra forma de detección de plagio sería la utilización de herramientas tanto gratuitas como de paga, que permitan la comprobación de plagio académico.

Tabla 20. Sistemas de Detección de Plagio

No.	Nombre	URL	Precio	No. palabras	Evaluación
1	PLAGIARI SMA	<a href="http://plagiariisma.net/es/#">http://plagiariisma.net/es/#</a>	Versión Gratuita –  Búsqueda en Yahoo  Versión de Paga –  Búsqueda en Google y Yahoo	1997 caracteres	El sistema de búsqueda es bueno, aunque en ocasiones al tener una oración de estilo común, el sistema lo toma como plagio, además existe un límite de palabras a comparar. El diseño es sencillo, aunque contiene banners, logotipos y muchos links a otras páginas, lo cual puede llegar a confundir al usuario. Permite hacer búsquedas en texto copiado, documentos y URLs.
2	{ESP}inner	<a href="http://espinner.net/index.html">http://espinner.net/index.html</a>	Paga –  ESPinner suscripción anual Gratis los primeros 3 días, después 15 0€ al año	Número de caracteres o palabras no determinado	La búsqueda es buena, ya que está diseñada principalmente para Español, además de poseer una API que permite agregar esta herramienta a una aplicación realizada, además de que la empresa desarrolla software similar para otras áreas. El diseño es limpio y sencillo, el usuario no tendrá muchas complicaciones al usarlo.
3	Plagium	<a href="http://www.plagium.com">www.plagium.com</a>	Gratuita	5000 caracteres	Esta herramienta busca concordancias en la web y en caso de encontrarlas, marca el texto de la similitud y los etiqueta con porcentaje, además de una lista de los documentos donde encontró el texto.
4	Article Checker	<a href="http://www.articlechecker.com">www.articlechecker.com</a>	Gratuita	1000 palabras	Esta herramienta busca el texto usando la base de datos de Google y muestra porcentaje con los textos de la web.

El objetivo final es realizar la entrega a la universidad (Servicios Escolares o al Programa de Lecturas de la UTM) un sistema funcional, útil y fácil de usar, por lo que el desarrollo llevado hasta el momento por el grupo de desarrollo terminará eventualmente con la entrega de ProLec ver. 3.0 como lo hemos descrito en este documento.

**Metas:**

Entrega del sistema ProLec 3.0 con la programación terminada, con las bases de datos diseñadas y las interfaces de usuario.

Entrega de la documentación generada por el proyecto. Incluido el manual de operación del mismo.

Ceder el control y operación del sistema a quien la universidad considere conveniente.

**Alcances:**

Se entregará el sistema para que sea utilizado con otro grupo piloto (todos los grupos de segundo semestre de la UTM o primero en caso de que se decida integrarlo hasta el semestre 2018-A).

La operación del sistema será realizada por la Mtra Rebeca y el uso por parte de los alumnos de segundo semestre de todas las carreras de la universidad.

La información generada por el sistema deberá ser almacenada en la infraestructura de la universidad.

**4.2.5. Compromisos para aplicación de ProLec**

Para que ProLec 3.0 sea un éxito en su utilización, se requieren de los siguientes compromisos por parte de diferentes instancias de la universidad, que van más allá del desarrollo de software del sistema:

1. Se hace necesario asignar a un responsable de realizar la captura de los nombres, correos electrónicos institucionales, semestre y matrícula de los alumnos que participarán en la segunda prueba piloto, así como la asignación de las claves de acceso.

2. También, es necesario que el sistema se migre a una plataforma de hardware que asegure su acceso y operación.

3. Se necesita que la Vice Rectoría Académica valide, o en su caso gestione, las definiciones de plagio y el porcentaje de éste para que ProLec tenga una validez oficial.

4. Se necesita que los estudiantes de esta parte de la prueba piloto utilicen el sistema como plataforma para realizar, enviar sus reportes.

5. Se requiere que la profesora Rebeca utilice el sistema para la recepción, evaluación y reporte de los trabajos de los alumnos.



# Capítulo 5

---

Conclusiones



## Capítulo 5

### Conclusiones

En esta investigación surgió de la necesidad de contar con interfaces usables para la aplicación del Programa de Lecturas de la Universidad Tecnológica de la Mixteca, de manera digital, mediante una aplicación web. Para ello se propuso desarrollarlas mediante la metodología de Diseño Centrado en el Usuario que consiste desarrollar y evaluar el sistema, teniendo en cuenta en todo momento al usuario para obtener retroalimentación y aproximarnos en lo mayor posible a unas interfaces que realmente necesita. Este proceso se hace de manera iterativa. En la primera iteración se desarrolló y evaluó el diseño de las interfaces. En las iteraciones posteriores se implementaron las mejoras sugeridas obteniéndose en cada ciclo un producto más completo y útil.

Como conclusión principal se puede decir que el objetivo principal de investigación se cumplió, ya que a través de la metodología de Diseño Centrado en el Usuario se crearon unas interfaces usables que permiten al usuario realizar sus tareas de manera eficiente, efectiva y satisfactoria. Esto se puede comprobar mediante los resultados obtenidos durante las pruebas, en las cuales la eficiencia fue del 100%, la eficiencia de 10 minutos por estudiante y 40 minutos para el administrador, y una satisfacción de 8 sobre 10.

Entre los objetivos que se cubrieron fueron los de identificar a los usuarios y tareas que se realizan en el Programa de Lectura de la Universidad Tecnológica de la Mixteca, recolección de requerimientos funcionales para la creación de la interfaz, hacer una propuesta de diseño para las interfaces y evaluar las propuestas mediante métodos de usabilidad.

Se pudo observar que aplicando esta metodología se va incrementando el valor del sistema en cada iteración. Y esto es posible gracias a que en todo momento se tiene en cuenta la opinión del usuario.

Desde el punto de vista del Diseño, se crearon guías de estilo que se aplicaron a las interfaces y que sirvieron para mantener la consistencia durante todo el sistema.

Cabe mencionar que el alcance de la siguiente investigación no determina el éxito del uso del sistema en la actualidad, ya que para su correcta aplicación se requiere el compromiso de varias personas, además de la infraestructura para aplicarlo a toda la universidad y mantenerlo funcionando.

Para visualizar todas la interfaces finales del sistema es necesario revisar el Apéndice A de esta investigación.

Finalmente cabe mencionar que este proyecto se expuso en el VIII Congreso Latinoamericano de Interacción Humano-Computadora mediante un póster que lleva como título "Improving Usability by Better user Feedback: The Case of Study of ProLec ver 3.0" en donde fue presentado en inglés (Anexo B)

## Referencias

Barr, P. (2003). *User-Interface Metaphors in Theory and Practice [Master of Science Thesis]*. Disponible en <http://pippinbarr.com/academic>.

Bases sobre la experiencia del usuario. Consultado el 3 de noviembre de 2016.  
<http://www.usability.gov/what-and-why/user-experience.html>

Bevan, N. (2006). *Usability Net*. Retrieved 10 17, 2017, from [www.usability.org](http://www.usability.org)

Botsko, M. (2011, abril 26). *Html5 and Css3: Wireframing in the final product*. Retrieved diciembre 15, 2017, from Webdesigner Depot: <https://www.webdesignerdepot.com/2011/04/html5-and-css3-wireframing-in-the-final-product/>

Bustos Rojo, Gabriela (2012). *Teorías del diseño gráfico*. México: Red Tercer Milenio.

Costa, J. (2004). *Identidad Corporativa*. México: Trillas.

COVECYT (2015) *Manual de la Red de Talleres de Producción Digital de Contenido Educativo y Cultural*. México: Universidad Veracruzana.

Del Ángel, Minerva, y Rodríguez, Adolfo (2007) La promoción de la lectura en México. *Infodiversidad* (11). Argentina: Sociedad de investigaciones bibliotecológicas.

Diseño de interfaz. Consultado el 3 de noviembre de 2016.  
<http://www.usability.gov/what-and-why/user-interface-design.html>

Ehser, H. &. (1988). *Rethorical handbook: An illustrated manual fo graphic designers*.

Esteve Esteve, Miguel, y Collado Gil, Ángel (2013). *El hábito de la lectura como factor protector de deterioro cognitivo*. España: Agencia Valenciana de Salud.

Galicia Gaona, Julio César (2010). Relación entre los hábitos lectores, el uso de la biblioteca y el rendimiento académico en una muestra de estudiantes de psicología. *Revista de educación Superior*, XL(157) 0185-2760

Garrett, J. (2011). *The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web and Beyond* (2a. edición ed.). Berkeley, CA: Pearson Education.

Garrido, Felipe. (2014). *El buen lector se hace, no nace*. México: Paidós.

Henrion, F. (1991). *Manual de Identidad Corporativa*. Barcelona: Gustavo Gili.

Lowdermilk, T. (2013). *User-Centered Design*. O'Reilly Media.

March, M. (1988). *Tipografía Creativa*. Barcelona: Gustavo Gili.

Morris, C. (1963). *Linguaggio e comportamento*. Milan: Longanesi & Co. .

Morville, P. (2007). *Information Architecture for the World Wide Web* (3 ed.). O'Reilly.

Notas sobre el diseño centrado en el usuario. Consultado el 3 de noviembre de 2016 <http://www.w3.org/WAI/redesign/ucd>

Ortiz, G. (2012). *El significado de los colores: el mundo del color, psicología de los colores*. Trillas.

Paredes M., y Jorge G. (2015) La escuela y el desafío del hábito de la lectura. *Revista electrónica Razón y Palabra*, (89).

RAE. (2017). *Definición "Interfaz"*. Retrieved 2017, from Real Academia de la Lengua Española: <http://dle.rae.es/?id=Lu1HQaO>

- Rudd, J. (1996). Low vs. high-fidelity prototyping debate. *Interactions* , 3 (1), 76-85.
- Seara Vázquez, Modesto. (2009). Un nuevo modelo de universidad. México: Universidad Tecnológica de la Mixteca
- Soegaard, M. (2013). *The Encyclopedia of Human-Computer Interaction* (2a. edición). The Interaction Design Foundation.
- Sosa, O. (2015). *Principios de diseño visual para IHC*. Indiana: Pearson.
- Souza, C. D. (2005). *The semiotic engineering of human-computer interaction*. Cambridge: MIT Press.
- Swann, A. (1989). *Communicating with Rough Visuals*. Londres: G. Gili.
- Swann, A. (1987). *Basic Design and Layout*. Londres: Quarto Publishing.
- Swierenga, S. J. (2017). *Philosophy of User-Centered Design*. Retrieved octubre 16, 2017, from <https://usability.msu.edu/about/philosophy#ue>
- Upsdell, C. (2017). *Resources Fonts*. Retrieved 12 12, 2017, from Browser News: [http://www.upsdell.com/BrowserNews/res\\_fonts.htm](http://www.upsdell.com/BrowserNews/res_fonts.htm)
- w3Schools. (2017). *Browser display*. Retrieved 12 12, 2017, from Browser Statistics: [https://www.w3schools.com/browsers/browsers\\_display.asp](https://www.w3schools.com/browsers/browsers_display.asp)
- Zamarripa Salas, Adán (2012). *Manual de producción audiovisual para diseñadores*. México.



# Anexos

---

Interfaces Finales del Sistema  
CLIHC2017



## Anexo A.

### Interfaces Finales del Sistema – Manual de Usuario -

En este manual se presentan las interfaces finales del sistema y tiene la intención de dar a conocer a los alumnos y al encargado (evaluador o administrador) las formas de funcionamiento del sistema ProLec.

Requerimientos técnicos para el uso de ProLec

- Navegador Microsoft Internet Explorer [versión 7.0 o superior] o Mozilla Firefox [versión 3.0 o superior]
- Contar con acceso a internet
- Tener cuenta de correo electrónico institucional

Acceso al sistema

El ingreso al sistema ProLec versión 3.0 se realizará desde la dirección “lecturas.utm.mx” mediante un usuario, que corresponde a su correo institucional, y una contraseña.

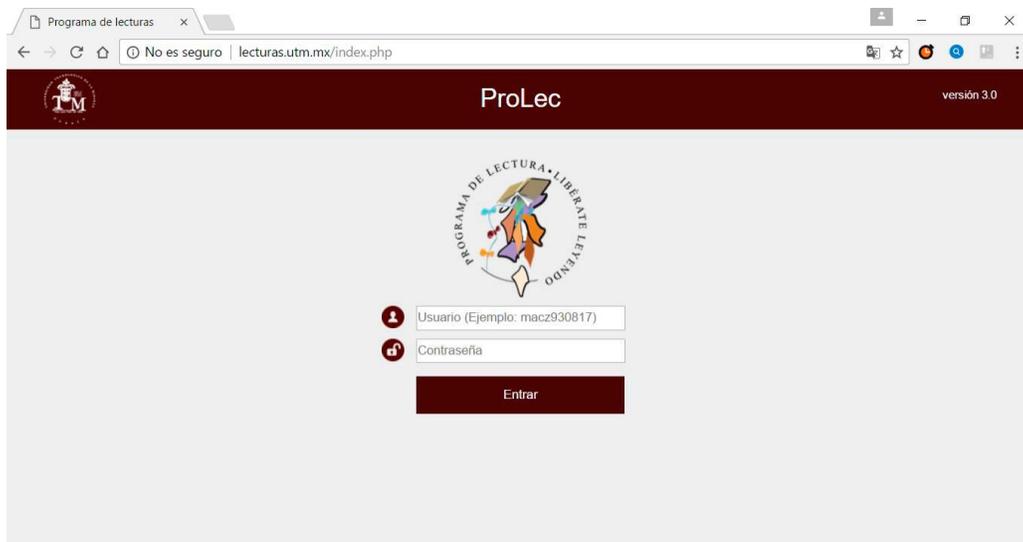


Figura A1. Página de inicio de la plataforma.

## Usuario Alumno

Cuando el alumno ingresa sus credenciales, continua con esta pantalla.

The screenshot shows a web browser window with the URL `lecturas.utm.mx/alumno.php`. The page has a dark red header with a navigation menu containing the following items: INICIO, REDACTAR, BIBLIOTECA VIRTUAL, KARDEX, MODIFICAR DATOS, and CERRAR SESIÓN. Below the header, the user's name is displayed as "Alumno: LIZBETH YADIRA COLORES GUZMÁN" next to a profile icon, and the word "Bienvenido" is centered. The main content area features a table titled "Ingeniería en Computación" with the following data:

SEMESTRE	PRIMERA ENTREGA	SEGUNDA ENTREGA	TERCERA ENTREGA
10	21-03-2017	28-04-2017	02-06-2017
	Tiempo agotado	Tiempo agotado	Tiempo agotado

Below the table, there are two sections: "Documentos" and "Ligas de interés".

**Documentos:**

- Lineamientos para Reporte de Lectura (Reseña)
- Revisión del Reporte de Lectura.
- Presentación Programa de Lectura UTM.

**Ligas de interés:**

- Liga de Facebook
- Diccionario del Español de México
- Diccionario de la Real Academia Española
- Centro de Recursos para la Escritura Académica del Tecnológico de Monterrey

Figura A2. Pantalla de inicio del Alumno

En la barra superior se muestra un menú de opciones que describen al usuario del sistema. Para el reporte de lectura que entregan por cada semestre, se debe acceder a la opción **Redactar**.

Una vez seleccionada esa opción, se muestra en la pantalla en donde se puede observar los datos del alumno, así como el tipo de lectura, el nombre de los libros que pertenecen al año y periodo actual. Es aquí en donde el alumno hace la redacción de su reporte de lectura para enviarlo, y posteriormente, ser evaluado por el encargado.

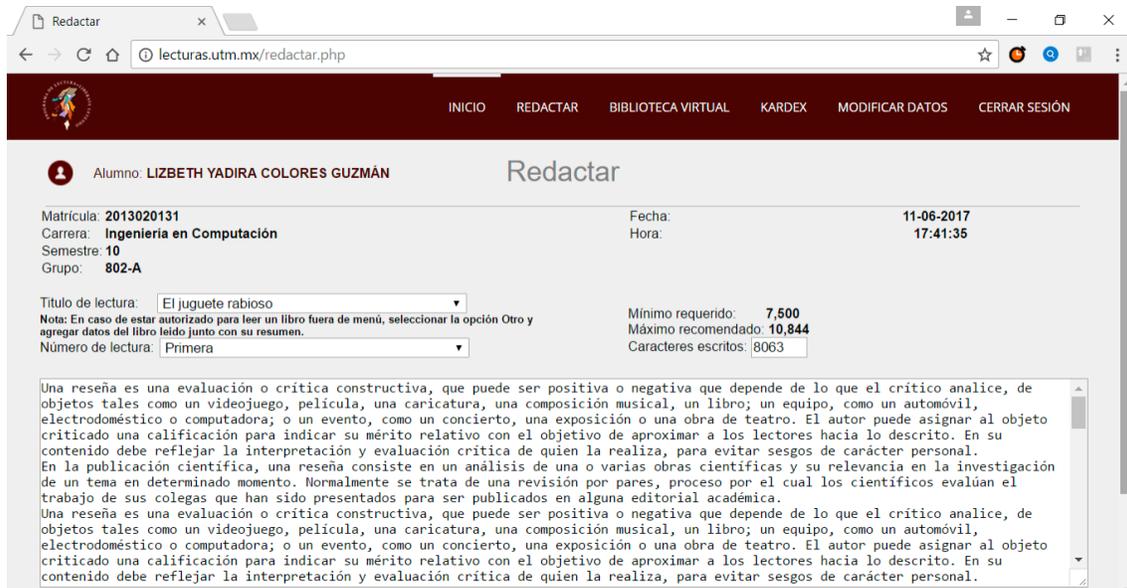


Figura A3. Redactar Reporte de lectura.

La opción **Biblioteca Virtual** muestra la información de los libros que actualmente fueron subidos para leer ese periodo. El alumno, puede descargarlos en formatos PDF y EPUB, así como realizar la consulta de libros que pertenecen a periodos anteriores.

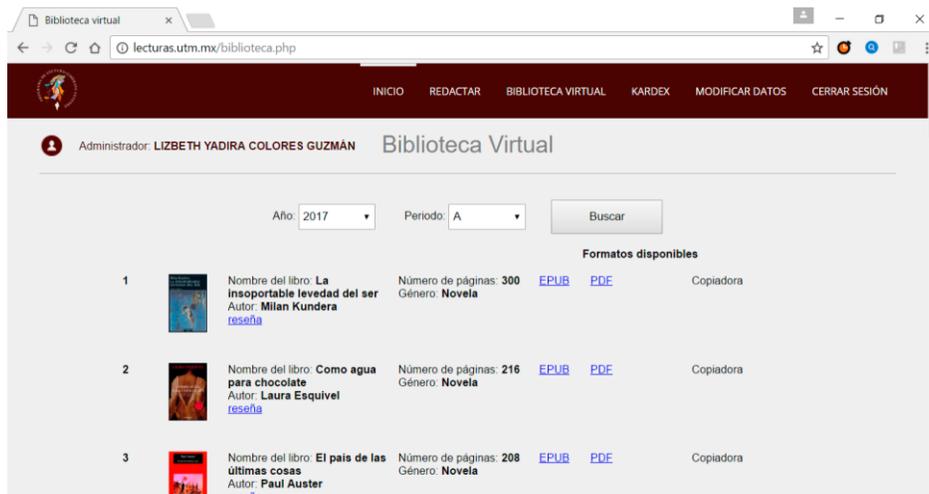


Figura A4. Mostrar libros por cada periodo.

Otra de las opciones que tiene el usuario es que puede consultar las reseñas que ya le han sido evaluadas, esto mediante la opción **Kárdex**.

Matrícula: 2013020131  
Carrera: Ingeniería en Computación  
Semestre: 10  
Grupo: 802-A

Fecha: 2017-06-11  
Hora: 17:51:23

ID	TÍTULO DE LA LECTURA	Ingeniería en Computación NÚMERO DE LECTURA	ESTADO	FECHA	HORA	EVALUACIÓN RESEÑA
	Un viejo que leía novelas de amor	Primera		15-10-2016		<a href="#">Ver reseña</a>
587590fea184a	Teoría king kong	Tercera		10-01-2017	19:57:18	<a href="#">Ver reseña</a>
58cc5b3a3ba0a	El juguete rabioso	Primera	ENTREGADO	17-03-2017	15:55:06	<a href="#">Ver reseña</a>
5877faca65271	El juguete rabioso	Tercera	ENTREGADO	19-04-2017	19:03:22	<a href="#">Ver reseña</a>
59077777e0bc	El juguete rabioso	Segunda	FUERA DE TIEMPO	01-05-2017	22:05:27	<a href="#">Ver reseña</a>

Figura A5. Reseñas enviadas al administrador por parte del alumno

Para ver cada una de las reseñas, basta con seleccionar la opción **Ver reseña** para que éste pueda ver el resumen de cada una, así como los comentarios que el evaluador haya colocado, esto con la intención de que para la siguiente entrega, se mejoren algunos aspectos de su reporte.

Administrador: LIZBETH YADIRA COLORES GUZMÁN

Nombre: LIZBETH YADIRA COLORES GUZMÁN  
Carrera: Ingeniería en Computación  
Grupo: 802-A  
Título: Un viejo que leía novelas de amor  
Fecha: 15-10-2016  
Hora:

Caracteres: 8504

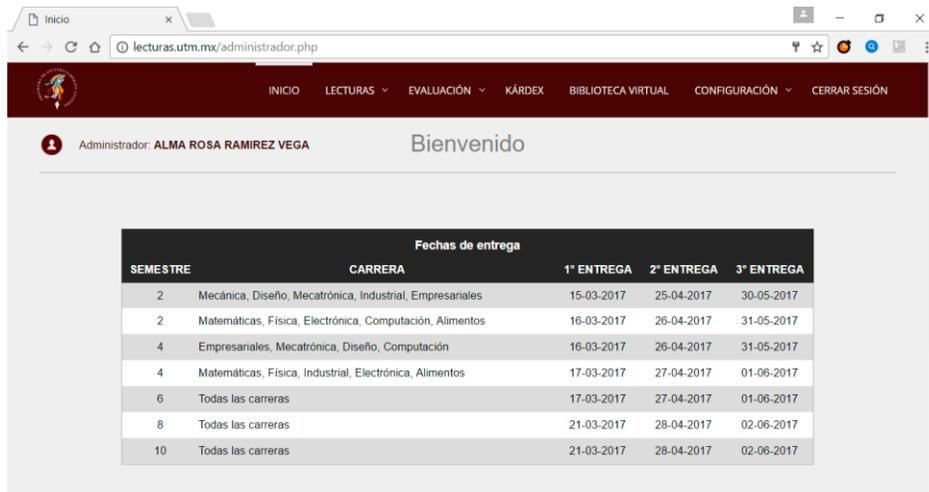
La obra con respecto al autor me parece que tiene mucha relación ya que el autor es chileno y la historia se desarrolla igual por Sudamérica exactamente en Ecuador, a él le gusta la policía, y también le gusta la naturaleza, por eso ha de ser que en un viejo que leía novelas de amor se habla de el Idilio, un pueblo remoto en la región amazónica, que a pesar de pertenecer a las leyes de la selva hay un alcalde que dirige el pueblo, el tiempo y espacio en el que está escrito en un lugar salvaje, donde el día a día es la lucha por sobrevivir en un lugar que no es de nadie pero donde ha llegado la mano del hombre.

La historia empieza con la descripción del lugar y hablando de Robicundo Loachimín que era un dentista duro con sus pacientes, y que conocía a Antonio Jose Bolívar Proaño con el cual a veces trabajaba y se echaban su tragos de agua ardiente, después empezaron a hablar de lo que era el alcalde, un hombre gordo sin chista y que coleneaba a su esposa ni

Figura A6. Reseña enviada

## Usuario Administrador

El otro usuario que utiliza el sistema es el evaluador, el cual tiene acceso a todos y cada uno de los reportes de lecturas de los alumnos. Una vez que haya ingresado el usuario y contraseña, se muestra la siguiente imagen que muestra las fechas de entrega por semestre y carrera.



The screenshot shows a web browser window with the URL `lecturas.utm.mx/administrador.php`. The page has a dark red header with navigation links: INICIO, LECTURAS, EVALUACIÓN, KÁRDEX, BIBLIOTECA VIRTUAL, CONFIGURACIÓN, and CERRAR SESIÓN. Below the header, the user is identified as 'Administrador: ALMA ROSA RAMIREZ VEGA' and a 'Bienvenido' message is displayed. The main content area features a table titled 'Fechas de entrega' with the following data:

SEMESTRE	CARRERA	1º ENTREGA	2º ENTREGA	3º ENTREGA
2	Mecánica, Diseño, Mecatrónica, Industrial, Empresariales	15-03-2017	25-04-2017	30-05-2017
2	Matemáticas, Física, Electrónica, Computación, Alimentos	16-03-2017	26-04-2017	31-05-2017
4	Empresariales, Mecatrónica, Diseño, Computación	16-03-2017	26-04-2017	31-05-2017
4	Matemáticas, Física, Industrial, Electrónica, Alimentos	17-03-2017	27-04-2017	01-06-2017
6	Todas las carreras	17-03-2017	27-04-2017	01-06-2017
8	Todas las carreras	21-03-2017	28-04-2017	02-06-2017
10	Todas las carreras	21-03-2017	28-04-2017	02-06-2017

Figura A7. Pantalla de inicio cuando el usuario es un evaluador.

Para este usuario existe una opción **Lecturas** que le permitirá dar de alta, modificar o eliminar algunos de los libros que se haya subido al servidor.

Una vez seleccionada esta opción, se desplegarán las siguientes opciones del menú.

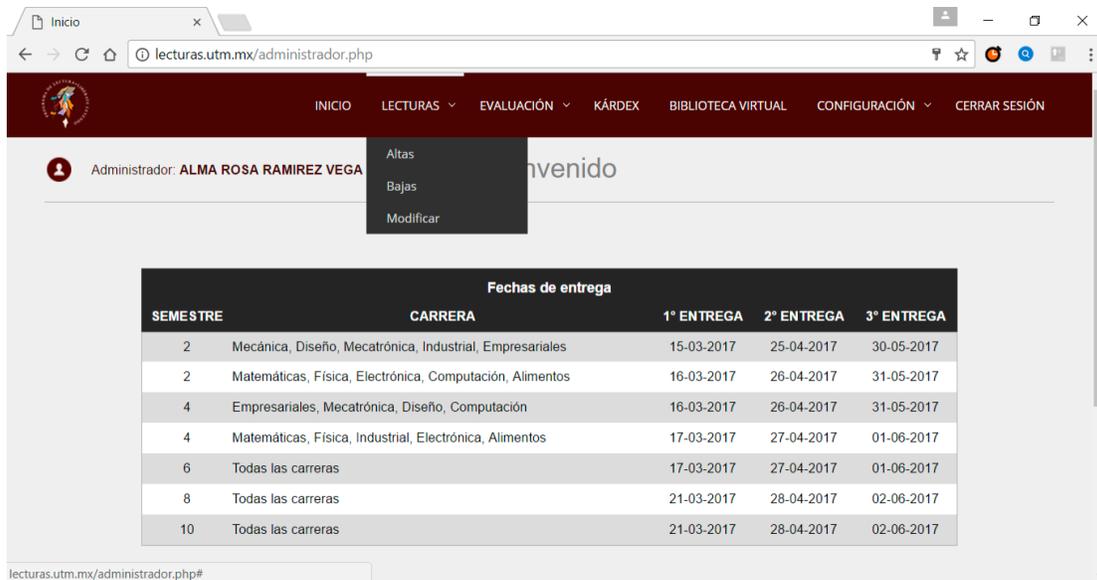


Figura A8. Editar libros subidos al servidor

Al seleccionar la opción **Altas** del submenú **LECTURAS**, se despliega un formulario en los cuales se debe ingresar la información relacionada a algún libro en específico para que estos se puedan mostrar en la **biblioteca virtual** tanto para el alumno como para el evaluador.



Figura A9. Dar de alta un libro.

Dentro del menú de **LECTURAS**, hay una opción que permite dar de **baja** un libro, esto con tan solo colocar alguna palabra del libro a eliminar.

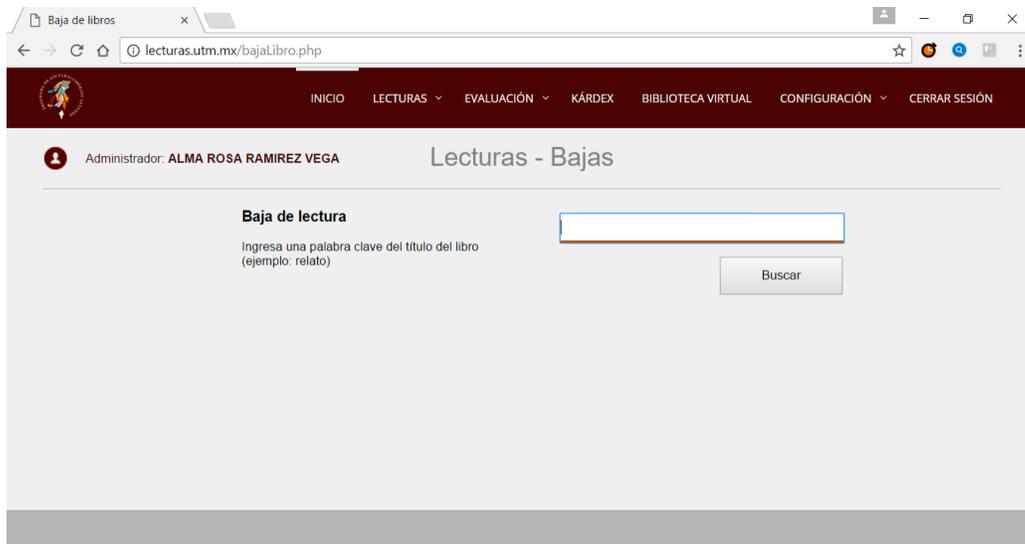


Figura A10. Eliminar un libro.

La opción principal que se tiene dentro de la plataforma es **Evaluación**, la cual despliega las opciones de ver los reportes de lectura por cada grupo, en una lista, o verlos de manera aleatoria.

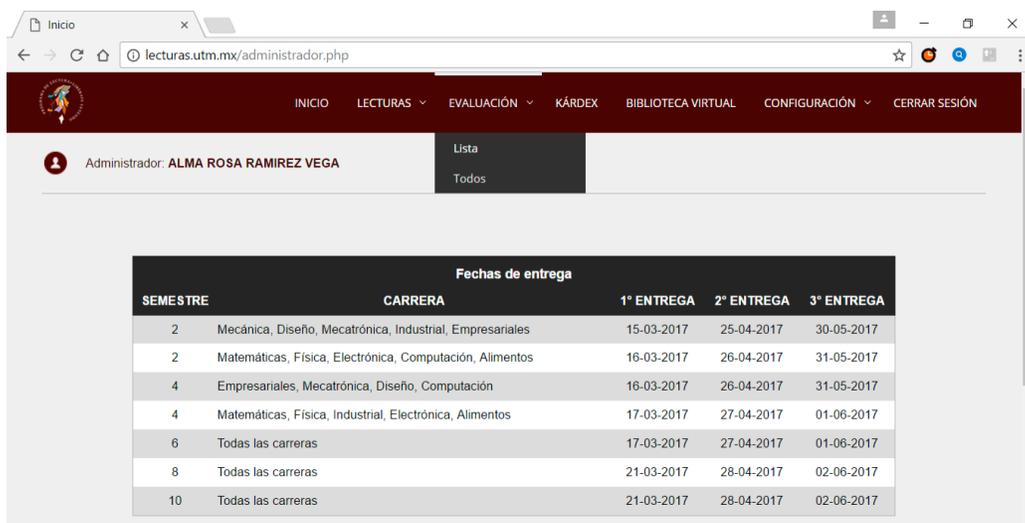


Figura A11. Realizar la evaluación de los reportes de lectura.

La opción de **lista** muestra el número de lectura a seleccionar, el grupo y periodo, esto para que se visualicen los datos de estos alumnos. Una vez seleccionada esta información, se selecciona a algún alumno específico para que este sea evaluado por el administrador.

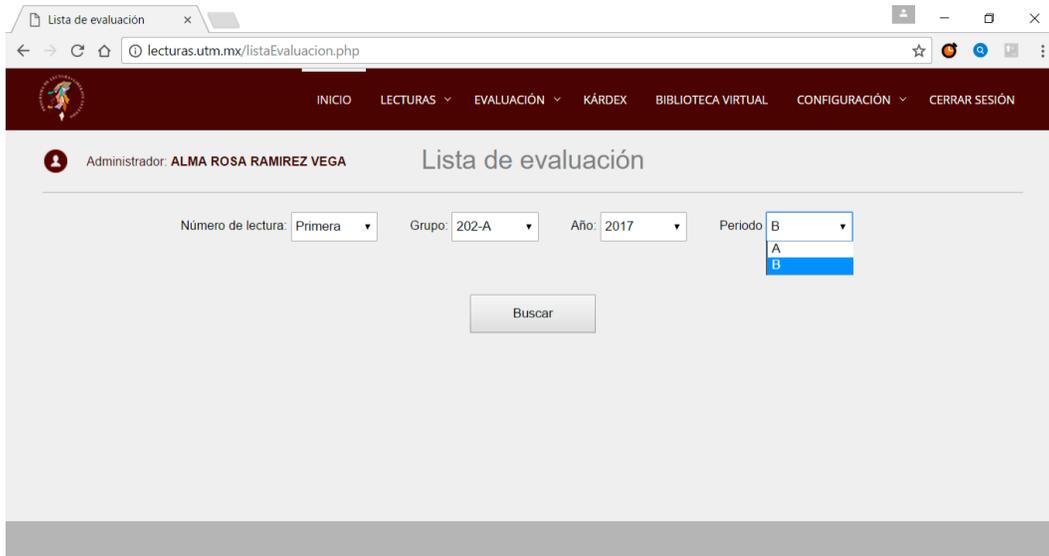


Figura A12. Seleccionar los datos requeridos para ver los reportes de lectura entregados.



Figura A13. Lista de reportes de lecturas de un grupo en especial.

Al seleccionar alguno de estos alumnos, se muestra la información de cada uno de ellos así como su ensayo. El evaluador tiene la opción de colocar los comentarios de su lectura, al lado de los comentarios, se muestra una opción de **Evaluación** en donde se evalúa al alumno. Por último se tiene un botón de **Finalizar-grupo** en donde se le pregunta si quiere evaluar a todo el grupo, independientemente de los alumnos que haya evaluado anteriormente.

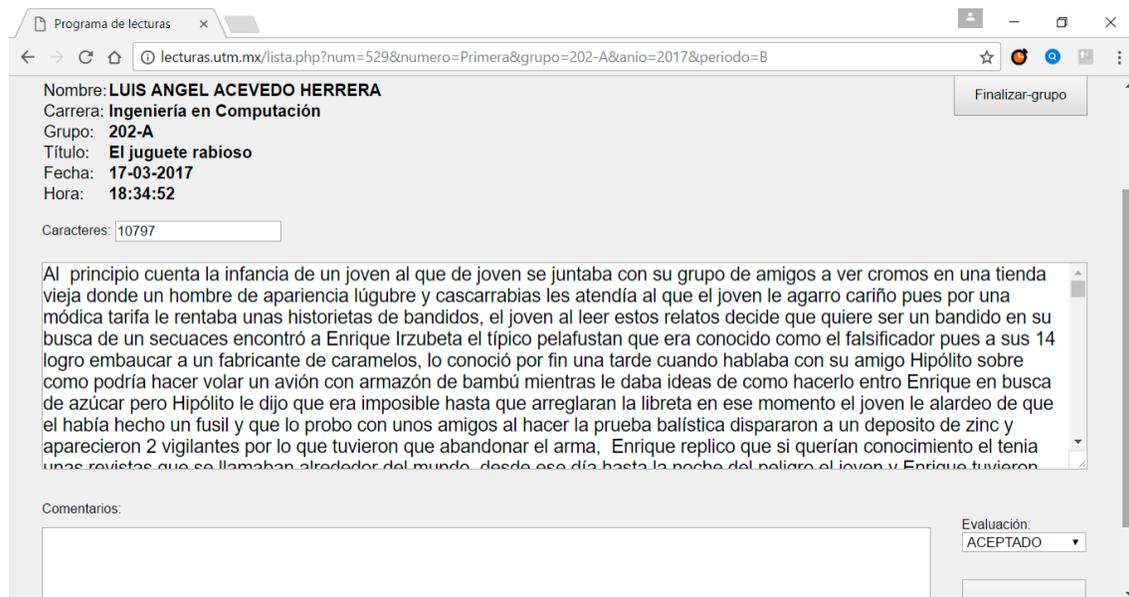


Figura A14. Evaluación por alumno

La otra opción que existe en el menú es la de **Todos**, de igual manera que en la anterior, se debe seleccionar algunas de las opciones presentadas. Después aparece una pantalla que muestra los reportes de lectura de cada uno de los alumnos con las mismas opciones que la opción anterior, solo que en ésta, el evaluador no ve la lista del grupo y los reportes de lectura aparecen de manera aleatoria.

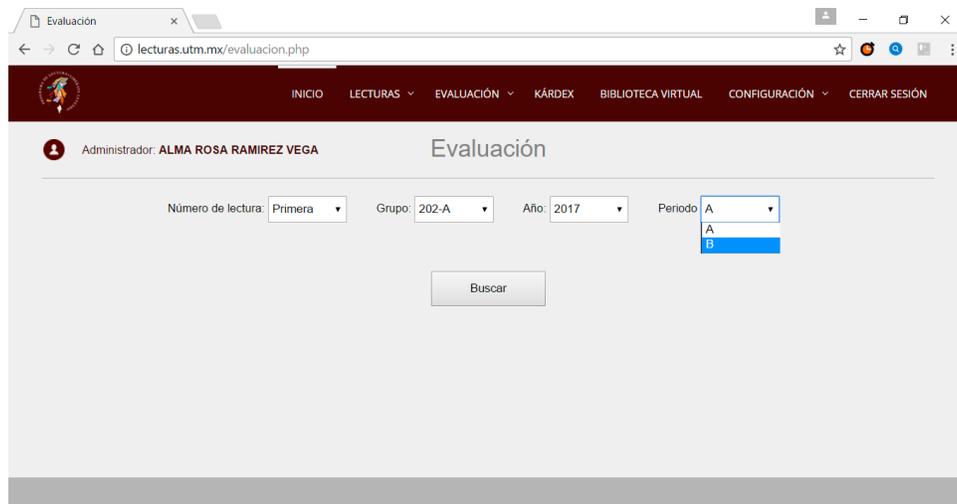


Figura A15. Seleccionar la información requerida

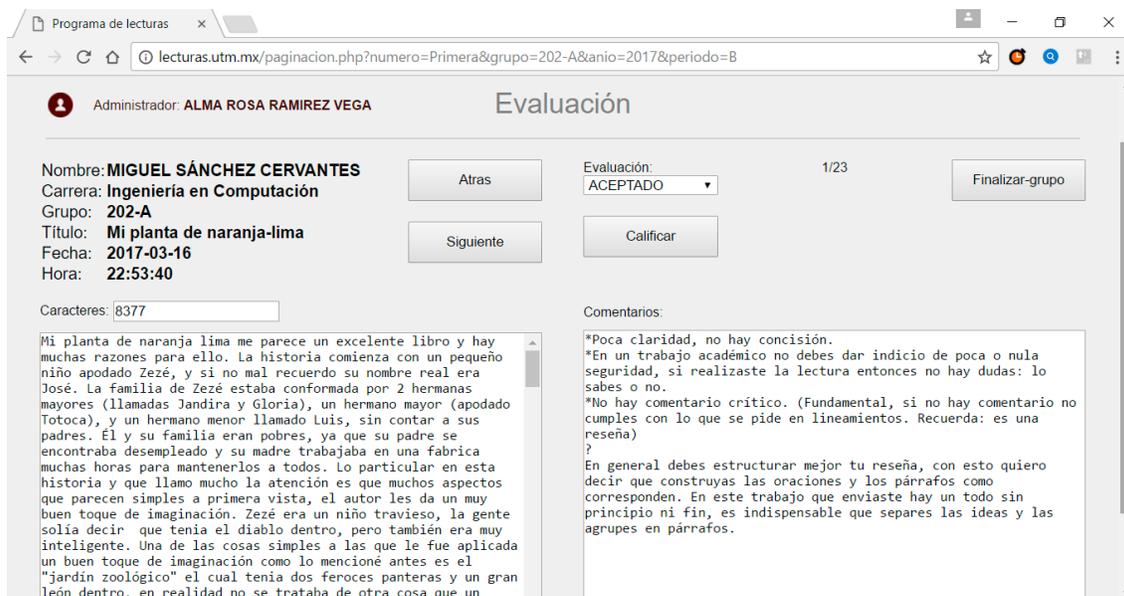


Figura A16. Evaluación de los alumnos de manera aleatoria

La opción de **Kárdex** le permite al usuario poder generar la lista de los alumnos que entregaron reportes de lectura y cuáles fueron las evaluaciones que tuvieron.

Administrador: ALMA ROSA RAMIREZ VEGA

Número de lectura: Primera Grupo: 202-A Año: 2017 Período: B

Buscar

[Reporte ESTADO](#) / [Reporte EVALUACIÓN](#)

Ingeniería en Computación					
Primera lectura, 202-A					
NÚMERO	MATRÍCULA	NOMBRE	ESTADO	EVALUACIÓN	ID
1	2015140335	ACEVEDO HERRERA LUIS ANGEL	ENTREGADO		58cc80acd396e
2	2015020131	AGUILAR REYES JOSÉ LUIS	ENTREGADO	ACEPTADO	58cc3f059a0d5
3	2014040408	BEDOLLA MARTINEZ BEATRIZ	ENTREGADO		58ccc7b04f2da
4	2016020334	CORTES BEPEZ CARLOS ALBERTO	ENTREGADO		58cc42204b305

Figura A17. Lista de los reportes de alumnos que entregaron su evaluación

Otra de las opciones que tiene el administrador es que puede configurar las fechas, modificar los alumnos, ver las estadísticas de los trabajos evaluados, etc., para ello basta con seleccionar la opción de **Configuración** que se encuentra en el menú superior.

Administrador: ALMA ROSA RAMIREZ VEGA

Número de lectura: Primera Grupo: 202-A Año: 2017 Período: B

Buscar

[Reporte ESTADO](#) / [Reporte EVALUACIÓN](#)

Ingeniería en Computación					
Primera lectura, 202-A					
NÚMERO	MATRÍCULA	NOMBRE	ESTADO	EVALUACIÓN	ID
1	2015140335	ACEVEDO HERRERA LUIS ANGEL	ENTREGADO		58cc80acd396e
2	2015020131	AGUILAR REYES JOSÉ LUIS	ENTREGADO	ACEPTADO	58cc3f059a0d5
3	2014040408	BEDOLLA MARTINEZ BEATRIZ	ENTREGADO		58ccc7b04f2da
4	2016020334	CORTES BEPEZ CARLOS ALBERTO	ENTREGADO		58cc42204b305

Figura A18. Configuración de los datos de los alumnos.

En la opción de **Agregar Fechas** del menú **Configuración** se muestra una pantalla en la cual se deben seleccionar el semestre, las carreras y fechas de entrega de acuerdo al menú de lecturas ya establecido en la universidad.

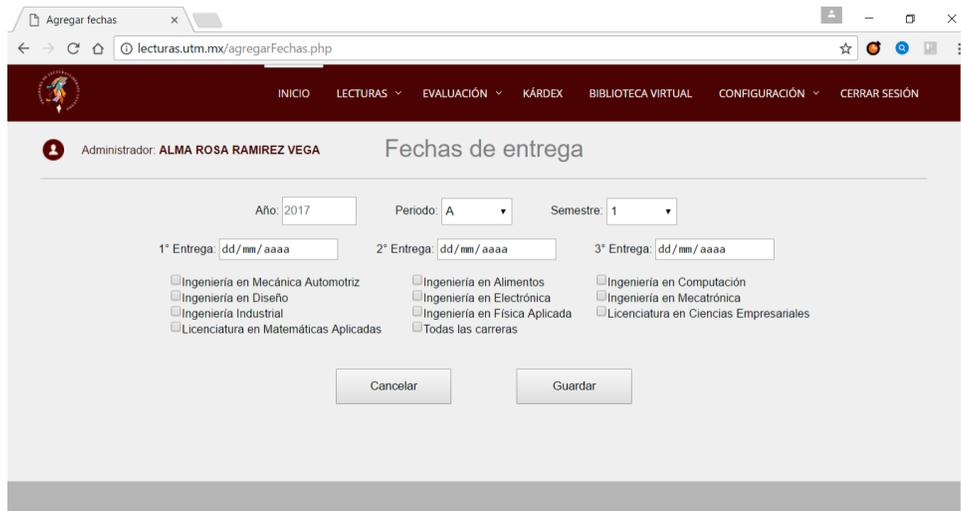


Figura A19. Captura de las fechas de entrega por cada periodo.

La opción de **Carrera** del menú de **Configuración**, muestra las altas, bajas y modificaciones de la información que se le puede hacer a una carrera.

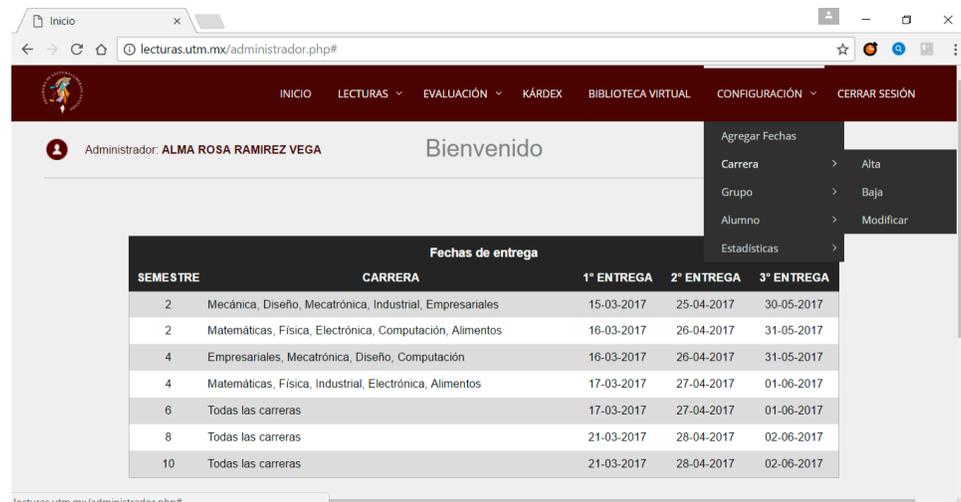


Figura A20. Menú de carrera

Para dar de alta una nueva carrera, se selecciona la opción **Alta** del menú de **Configuración y Carrera**. Así mismo se puede dar de **Baja** o **Modificar**.

The screenshot shows a web browser window with the URL `lecturas.utm.mx/agregarCarrera.php`. The page title is "Agregar carrera". The user is logged in as "Administrador: ALMA ROSA RAMIREZ VEGA". The main heading is "Alta de una carrera". Below this heading, there is a sub-heading "Alta de una carrera" and a instruction: "Rellenar los campos para ingresar una nueva carrera en la base de datos". To the right, there are three input fields: "Número de carreras:" with the value "11", "Nombre de la carrera:" with the value "Ingeniería en Computación", and "Sobrenombre:" with the value "Computación". At the bottom right, there are two buttons: "Cancelar" and "Guardar".

Figura A21. Interfaz que permite dar de alta una nueva carrera.

The screenshot shows a web browser window with the URL `lecturas.utm.mx/bajaCarrera.php#`. The page title is "Eliminar carrera". The user is logged in as "Administrador: ALMA ROSA RAMIREZ VEGA". The main heading is "Eliminar carrera". Below this heading, there is a sub-heading "Baja de carrera" and a instruction: "Seleccionar la carrera para eliminarla de la base de datos.". To the right, there is a dropdown menu labeled "Carrera:" with a list of options. The first option, "Ingeniería en Mecánica Automotriz", is selected and highlighted in blue. Other options include "Ingeniería en Alimentos", "Ingeniería en Computación", "Ingeniería en Diseño", "Ingeniería en Electrónica", "Ingeniería en Mecatrónica", "Ingeniería Industrial", "Ingeniería en Física Aplicada", "Licenciatura en Ciencias Empresariales", and "Licenciatura en Matemáticas Aplicadas".

Figura A22. Interfaz que permite dar de baja una carrera

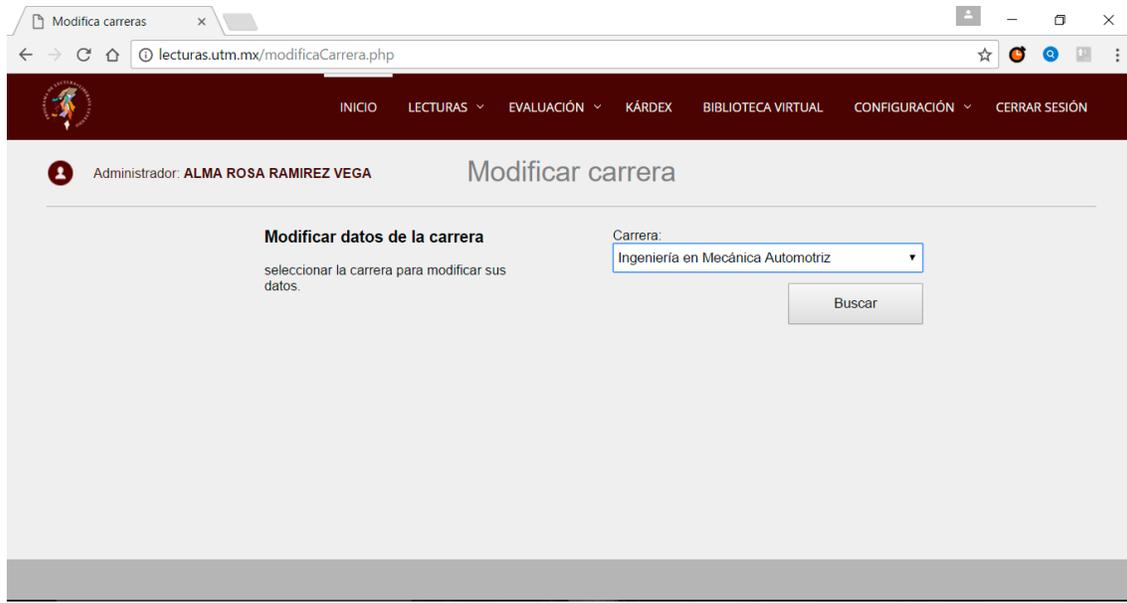


Figura A23. Interfaz que permite modificar los datos de alguna carrera

La opción de **Grupo** del menú de **Configuración**, muestra las altas, bajas y modificaciones de la información que se le puede hacer a un grupo.

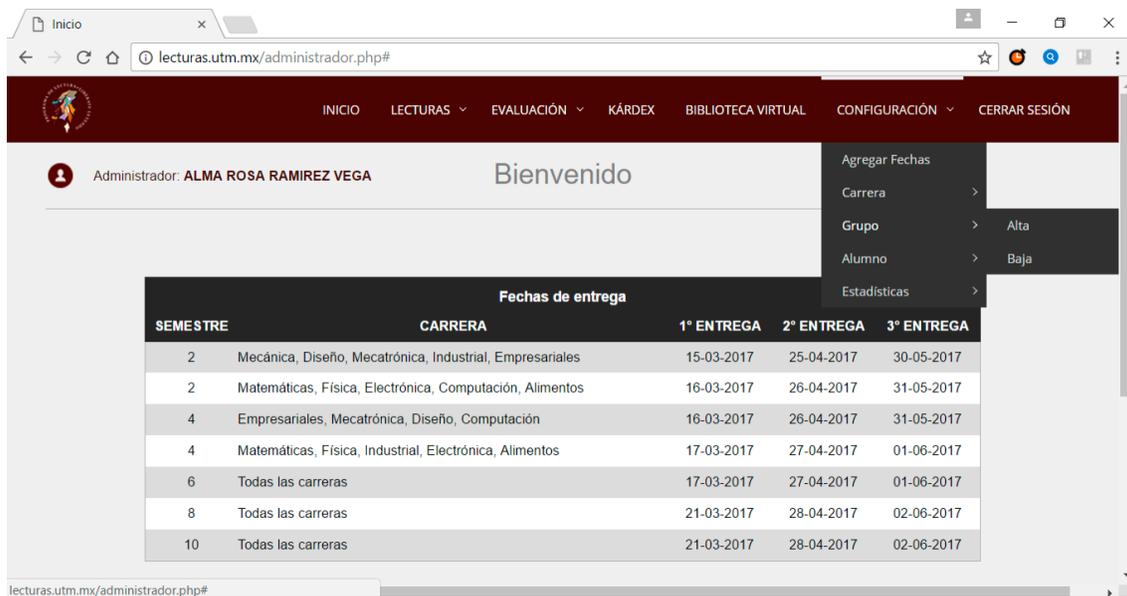


Figura A24. Menú de la opción de grupo

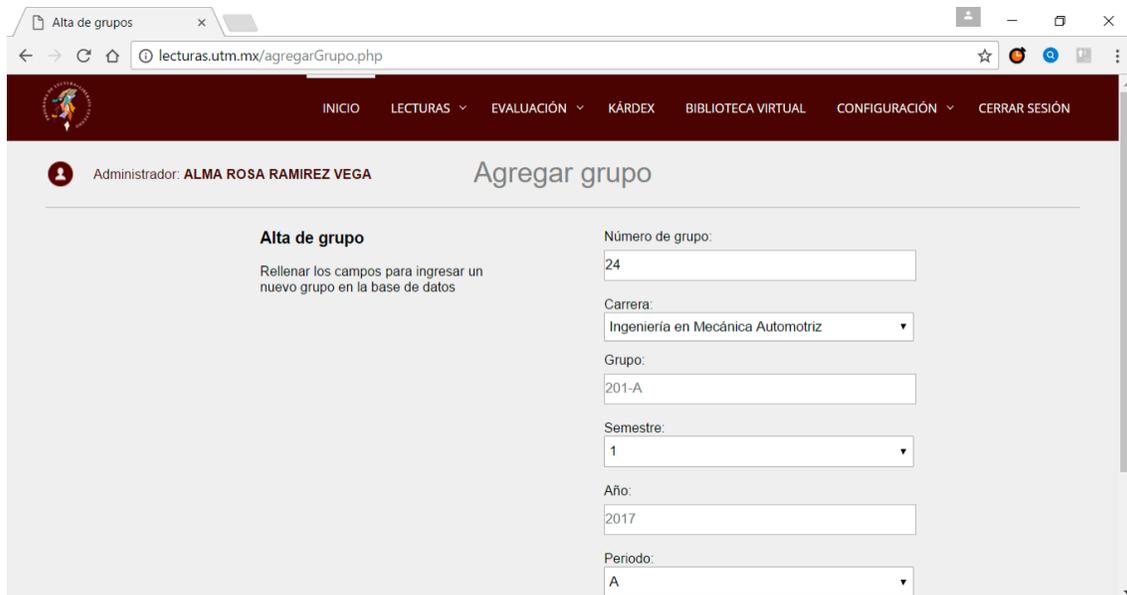


Figura A25. Interfaz de alta de un nuevo grupo.

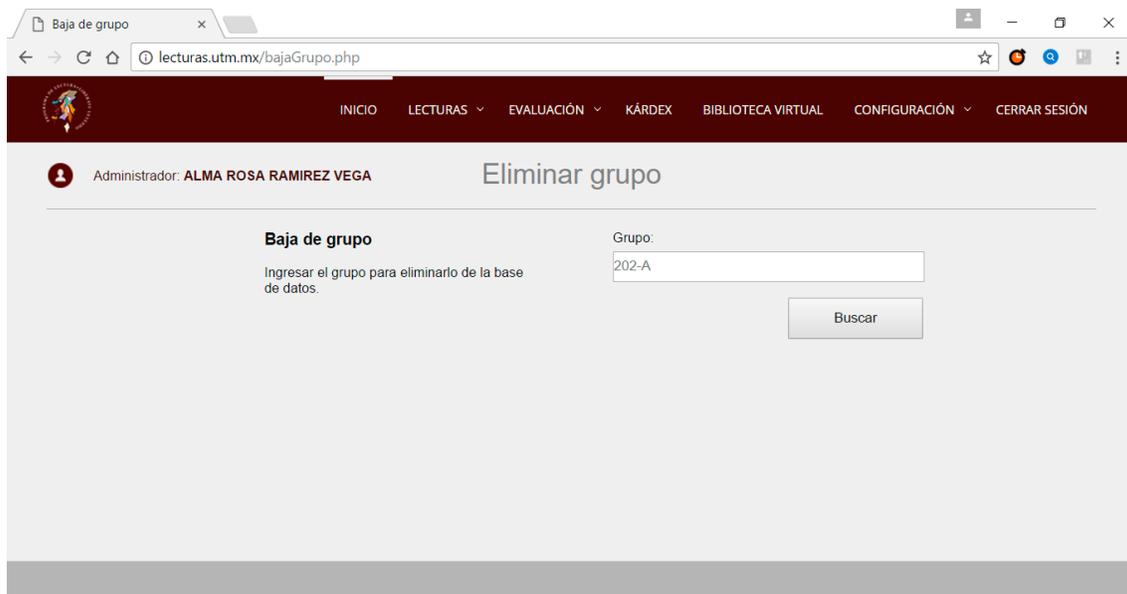


Figura A26. Eliminar un grupo en específico

El evaluador tiene la opción de modificar o dar de baja a los alumnos con la opción de **Alumno** del menú de **Configuración**.

Inicio

lecturas.utm.mx/administrador.php#

INICIO LECTURAS EVALUACIÓN KÁRDEX BIBLIOTECA VIRTUAL CONFIGURACIÓN CERRAR SESIÓN

Administrador: ALMA ROSA RAMIREZ VEGA Bienvenido

Fechas de entrega

SEMESTRE	CARRERA	1º ENTREGA	2º ENTREGA	3º ENTREGA
2	Mecánica, Diseño, Mecatrónica, Industrial, Empresariales	15-03-2017	25-04-2017	30-05-2017
2	Matemáticas, Física, Electrónica, Computación, Alimentos	16-03-2017	26-04-2017	31-05-2017
4	Empresariales, Mecatrónica, Diseño, Computación	16-03-2017	26-04-2017	31-05-2017
4	Matemáticas, Física, Industrial, Electrónica, Alimentos	17-03-2017	27-04-2017	01-06-2017
6	Todas las carreras	17-03-2017	27-04-2017	01-06-2017
8	Todas las carreras	21-03-2017	28-04-2017	02-06-2017
10	Todas las carreras	21-03-2017	28-04-2017	02-06-2017

lecturas.utm.mx/administrador.php#

Figura A27. Menú Alumno

Baja de Alumno

lecturas.utm.mx/bajaAlumno.php

INICIO LECTURAS EVALUACIÓN KÁRDEX BIBLIOTECA VIRTUAL CONFIGURACIÓN CERRAR SESIÓN

Administrador: ALMA ROSA RAMIREZ VEGA Eliminar alumno

**Baja de alumno**

Ingresar la matrícula del alumno para eliminarlo de la base de datos.

Matrícula:

2013021314

Buscar

Figura A28. Eliminar alumno colocando su matrícula

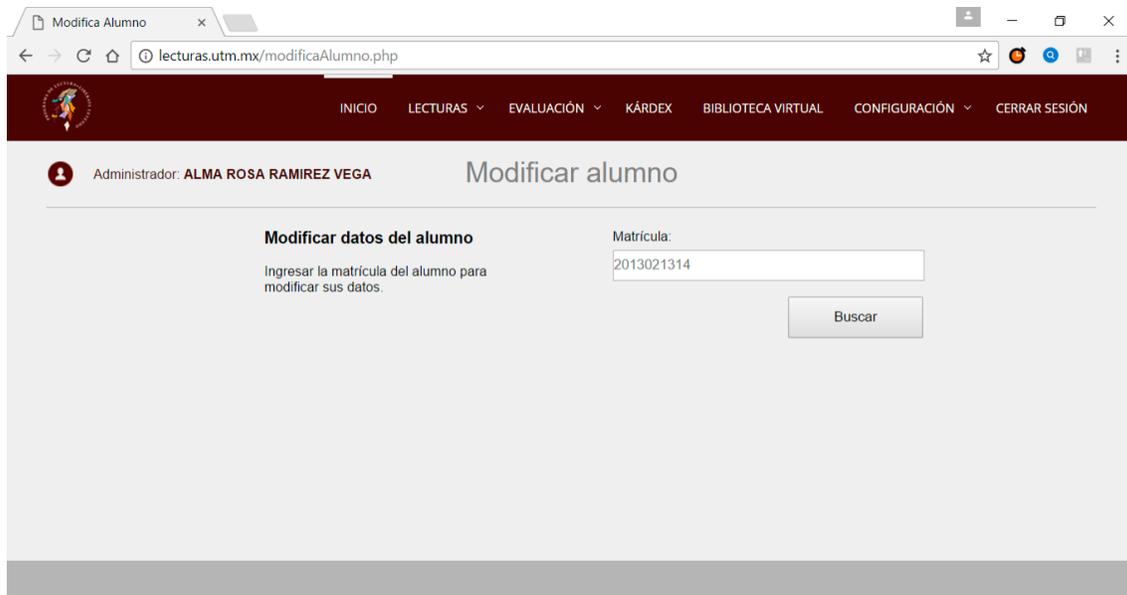


Figura A29. Modificación de los datos de un alumno

Una última opción que tiene el administrador en el menú **Alumno**, es **Modificar grupo**. En esta opción, se busca a los alumnos de un grupo en especial y se coloca el grupo nuevo al que pertenecen.

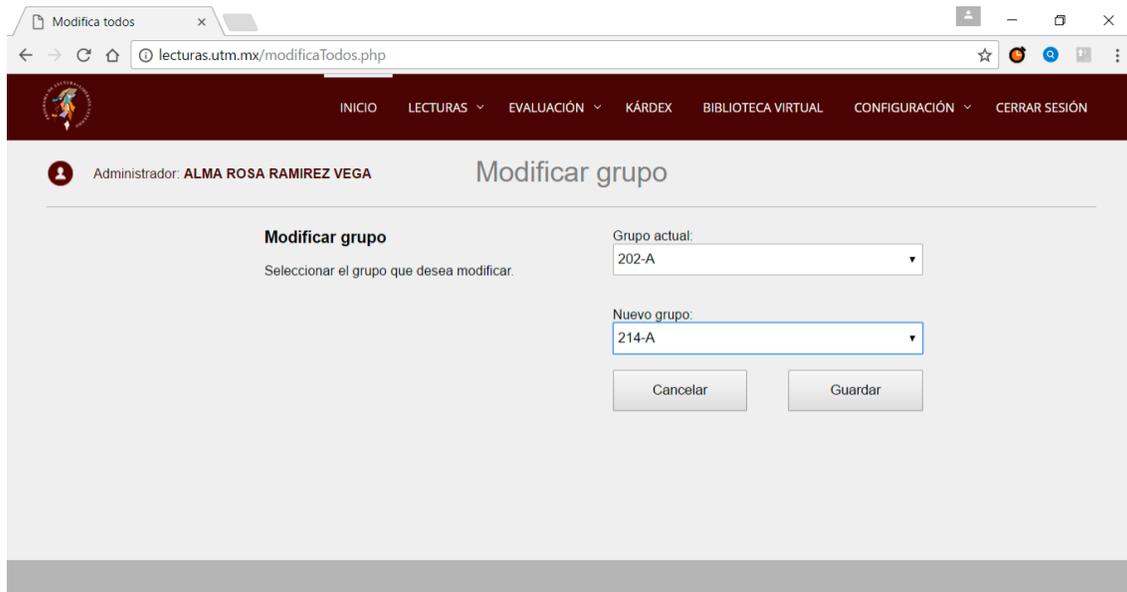


Figura A30. Modificar la lista de un grupo.

Otra opción que se tiene dentro del menú **Configuración**, es la de mostrar una lista de las estadísticas de los alumnos **Trabajos evaluados** y los **Trabajos recibidos** dentro de un periodo.

SEMESTRE	CARRERA	1º ENTREGA	2º ENTREGA	3º ENTREGA
2	Mecánica, Diseño, Mecatrónica, Industrial, Empresariales	15-03-2017	25-04-2017	30-05-2017
2	Matemáticas, Física, Electrónica, Computación, Alimentos	16-03-2017	26-04-2017	31-05-2017
4	Empresariales, Mecatrónica, Diseño, Computación	16-03-2017	26-04-2017	31-05-2017
4	Matemáticas, Física, Industrial, Electrónica, Alimentos	17-03-2017	27-04-2017	01-06-2017
6	Todas las carreras	17-03-2017	27-04-2017	01-06-2017
8	Todas las carreras	21-03-2017	28-04-2017	02-06-2017
10	Todas las carreras	21-03-2017	28-04-2017	02-06-2017

Figura A31. Menú de estadísticas

CARRERA	GRUPO	TOTAL DE ALUMNOS	A TIEMPO	FUERA DE TIEMPO	NO ENTREGADOS
Ingeniería en Computación	202-A	23	21	2	0
Ingeniería en Computación	202-B	19	16	2	1
Ingeniería en Diseño	203-A	38	32	4	2
Ingeniería en Diseño	203-B	37	35	2	0
Ingeniería en Diseño	203-C	19	17	2	0
Ingeniería en Electrónica	204-A	28	24	4	0
Ingeniería en Electrónica	204-B	14	12	2	0

Figura A32 Trabajos recibidos.

Trabajos evaluados

lecturas.utm.mx/trabajosEvaluados.php

INICIO LECTURAS EVALUACIÓN KÁRDEX BIBLIOTECA VIRTUAL CONFIGURACIÓN CERRAR SESIÓN

Administrador: ALMA ROSA RAMIREZ VEGA **Trabajos evaluados**

Número de lectura: Primera Año: 2017 Período B

Buscar

CARRERA	GRUPO	NOMBRE	EVALUACIÓN
Ingeniería en Computación	202-A	SÁNCHEZ CERVANTES MIGUEL	ACEPTADO
Ingeniería en Computación	202-A	PÉREZ FERÍA ITAHI LETICIA	ACEPTADO
Ingeniería en Computación	202-A	AGUILAR REYES JOSÉ LUIS	ACEPTADO
Ingeniería en Electrónica	204-B	CANO ANTONIO JONATHAN DE JESUS	ACEPTADO
Ingeniería en Computación	202-A	SOTELO CID ISAI ABIMAEAL	ACEPTADO
Ingeniería en Computación	202-A	VAZQUEZ GARCIA BRENDA YASEL	ACEPTADO

**Figura A33. Lista de los trabajos evaluados.**

## Anexo B.

### CLIHC2017

Documento presentado, en la categoría de póster, en el VIII Congreso Latinoamericano Interacción Humano- Computadora CLIHC2017 llevado a cabo en la Ciudad de Antigua Guatemala, Guatemala.

---

## Improving Usability by Better User Feedback: The Case Study of ProLec ver 3.0.

**Mario A. Moreno Rocha**

Universidad Tecnológica de la Mixteca  
Huajuapán, México.  
sirpeto@gmail.com

**M. David May Cuevas**

Universidad Tecnológica de la Mixteca  
Huajuapán, México.  
m.david.may@gmail.com

**Lluvia Morales**

Universidad Tecnológica de la Mixteca  
Huajuapán, México.  
lluviamorales@mixteco.utm.mx

**José Figueroa Martínez**

Universidad Tecnológica de la Mixteca  
Huajuapán, México.  
jfigueroa@mixteco.utm.mx

**Lizbeth Y. Colores Guzmán**

Universidad Tecnológica de la Mixteca  
Huajuapán, México.  
guzmancolores@gmail.com

**Alma R. Ramírez Vega**

Universidad Tecnológica de la Mixteca  
Huajuapán, México.  
Almarmz190@gmail.com

**Juan C. Villalvazo Rodríguez**

Universidad de Colima.  
Colima, México.  
villalvazo\_rodriguez@ucol.mx

**Abstract**

In this paper we describe a user-centered design approach used to develop a university system, the so-called ProLec (Programa de Lecturas), a system designed to automate our university students' Reading schedules. This paper also describes the way in which we applied a UCD methodology, in which user's feedback was essential. Finally, we discuss the importance to listen to our users in order to develop a system with usability.

**Author Keywords**

UCD; Design and HCI; Usability.

**ACM Classification Keywords**

Human-centered computing - Human computer interaction (HCI) - HCI design and evaluation methods -Field studies []

**Introduction**

Ours is a university of technology, created and founded in one of the poorest, underdeveloped areas in the Southern Mexican State of Oaxaca. Thus, the development of the people of Oaxaca is based in three main objectives: high-class education, scientific research and community development. These goals are to be created with highly respected values: hard work, discipline and social responsibility. From these foundations, the university's Reading Program, applied in 12 universities in our university system, have amongst others objectives, to foster the

CLIHC '17November 8–10, 2017, Antigua Guatemala, Guatemala  
© 2017 Copyright is held by the owner/author(s).  
ACM ISBN 978-1-4503-5429-5/17/11 DOI:  
<https://doi.org/10.1145/3151470.3156634>

Figura B1. Página 1 de 4 Documento CLIHC2017

students reading habits and to develop important communication skills among our bachelor students [4]. In most of the universities of our system, the Reading Program process is completely developed by hand. However, it has been found that:

- The number of students and reading reports is growing up dramatically year.
- The reports' evaluation, in order to give feedback to the students, are difficult to obtain, mainly in topics such as plagiarism and grammar due to the limited number of days that the Program Responsible has to give feedback. Help is needed.

That is the reason why in one of our system's university they have successfully yet partially, automated this process [3].

### Developing a Solution

In order to completely automate our university's Reading Program, in the Technological University of the Mixteca we decided to use the User Centered Design Methodology (UCD) as it allow us to obtain a useful system, based on the users' requirements as it become easy to use by everyone [1]. Besides, past experience in such endeavors point us into that direction.

This then can be achieved by following the steps described in 1:

Using a user-centered design we could develop an iterative solution and test it in order to find out improvements by users' feedback.



Figure 1: User-Centered Design Process.

This system has to be used for all students in order to comply with the university Reading Program requirements, as well as for the program administrator to obtain accurate data on time.

Besides, the known usability goals of efficiency, efficacy and user satisfaction are the guiding concepts of our system. Increasing the efficiency of the Reading Program, the efficacy of the system, the results and an increase user satisfaction of both students and the Program responsible, would be our goal.

### Gathering User Feedback

User feedback is essential in a user-centered approach. Is the users' opinion, desires, and dislikes, what build the software. For that we use several approaches, several tools in order to gather all these information, to organize it and to use it properly in during an iterative software development [2].

For our Reading Program being built, our users groups were distinctively two:

- The Program Responsible, a university lecturer who has to review each report sent by the students, then responsible of the university reading program.

- The university students, whom has to read a book monthly and generate a report for the Program Responsible. Those students are from every major and level in the university.

According to their Personas created, our users expressed their opinion differently and constantly. So we devised schemes in order to receive user feedback. The next section discusses but a pair of these.

### Case Study: ProLec 3.0

For the Program Responsible, several schemes were used to gather feedback: User Requirements Documentation, Interviews, and Usability Testing with prototypes.

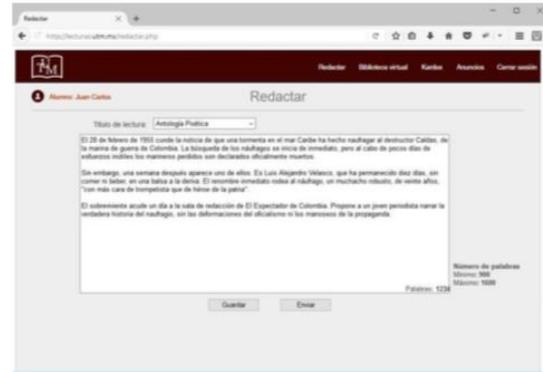
Feedback from the testing could see in the Figure 2, below. In there, the user recommendation was taken into account, with comments from the developing team. Finally, the decision to implement or not is also shown.

No.	Recommendation	Comment	Implementation
1	Rich Text Format	Implement size and fonts	No
2	Text length	Define the number of words the system will allow	Yes
3	Include academic student information	Integrate student data (semester, group and career)	Yes
4	Include date and time in the system to validate the report deadline	Integrate date and time data and validate if the report will be received (including text length)	Yes
5	Save sessions	Option to save the report in the system	Yes
6	Option to export the report in another type of text file	Export the report to edit in another platform as Microsoft Word	No
7	Delivery notification	Confirmation the file was send and received correctly	Yes

**Figure 2:** User requirements from the Program Responsible obtained by usability testing.

Finally, for the university students, several techniques were used. As we wanted to ensure their input in the project, we placed these techniques throughout the entire process [5].

Tools utilized were: Usability Testing, Interviews (done by the Program Responsible), Task Analysis, several stages of Prototypes, and Surveys-Heuristic Evaluation. One of the main concerns of the students was the report capture interface, in which they need to write their report to send to the program. Students described a new interface in which the writing space is maximized and other details are placed on top. Figure 3 and 4, below, present these changes.



**Figure 3:** The report capture interface, ProLec ver 1.0.

Needless to say, students were very happy with the evolution. The improved writing space helped them to complete their task with less errors and the user satisfaction reached their all time highs with this. The Program Responsible was also very happy.



**Figure 4:** The report capture interface, ProLec ver 3.0.

### Discussion

Using the User Centered Design methodology helped us to develop a useful software. Through its adaptation to the users' specific needs, the ProLec software was able to evolve during its development process. This process was simple and easy due to the amazing quantity and quality of feedback obtained during the usability techniques used.

As it can be seen, the interfaces dramatically changed from the first to the third version of ProLec, that is currently being used. However, it does not mean that they were not useful since the beginning. Interfaces changed due to the user's first perception of the software capabilities and were increased during the software usage, and because reasoning about the usability surveys.

Finally, we think that it could be useful to implement requirements that we intentionally omitted during previous versions of the software. This will give the software an additional value since the users' point of view.

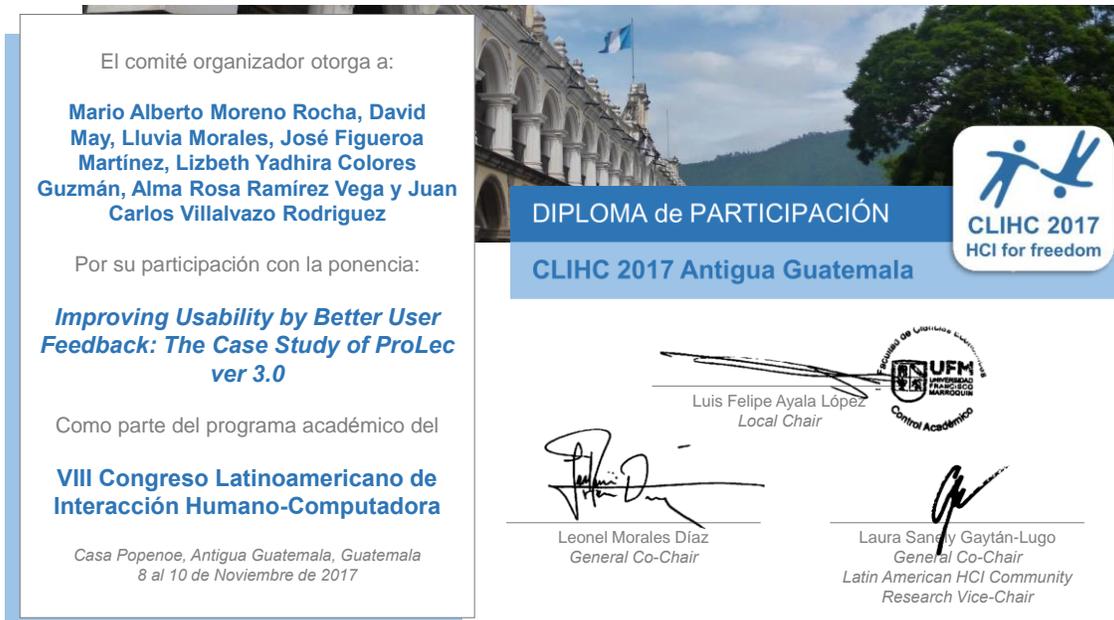
### Acknowledgements

We want to thank to the novel students of UTM for their participation in the usability test as well as in the pilot test.

### REFERENCES

1. Philosophy. Michigan State University Kellogg Center. 2011. Usability and Accessibility Research and Consulting. (2011). Last view July 7th 2017 From <https://usability.msu.edu/about/philosophy>.
2. Fotrousi2017, Samuel A. Fricker, and Markus Fiedler. 2017. The effect of requests for user feedback on Quality of Experience. Software Quality Journal (31 May 2017). DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s11219-017-9373-7>
3. Josué Ibarra Jara. 2011. Base de Control y Datos Lingüísticos en el Programa de Lectura Mensual en la Nova Universitat. (2011). Seminarios de Investigación from <http://huamuchil.novauniversitat.edu.mx/seminarios/index.php>.
4. Modesto seara Vázquez. 2010. A new Model of University. Universities for Development. Universidad Tecnológica de la Mixteca, Huajuapán, Oax., México.
5. Nada Sherief. 2014. Software Evaluation via Users' Feedback at Runtime. In Proceedings of the 18<sup>th</sup> International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering (EASE '14). ACM, New York, NY, USA, Article 58, 4 pages. DOI: <http://dx.doi.org/10.1145/2601248.2613085>

**Figura B4.** Página 4 de 4 Documento CLIHC2017



**Figura B5. Reconocimiento de participación en el Congreso Latinoamericano de Interacción Humano-Computadora, celebrado en Guatemala en el 2017.**