



## Herramienta Web para Crear Diagramas Entidad-Relación

Jazmín Martínez Samora

Proyecto Terminal de la Licenciatura en  
Tecnologías y Sistemas de Información

Asesor:

Dr. Carlos Roberto Jaimez González

Abril de 2016

## Dedicatoria

*Dedicado a mi madre, por todas las cosas que me ha enseñado, por sus palabras de aliento, por estar en los procesos más complicados y por apoyarme para cumplir una meta más en vida.*

*A mi padre, hermanos, familia y amigos por apoyarme y motivarme durante todo este tiempo.*

## Agradecimientos

En primer lugar, agradezco a mi asesor el Dr. Carlos R. Jaimez González, por darme la oportunidad de trabajar con alguien tan profesional y apasionado por su trabajo. Por otro lado, le agradezco el tiempo dedicado durante la realización de mi proyecto terminal, ya que gracias a su apoyo y ayuda fue posible llevar a cabo este proyecto.

Agradezco a los profesores que han estado durante mi formación universitaria, ya que gracias al conocimiento adquirido durante este tiempo he podido llegar hasta este punto de mi vida.

Por último y no menos importante, agradezco a mi compañera y amiga Yoselin por acompañarme en esta etapa tan importante.

## Resumen

El diagrama Entidad Relación (E-R) es una parte importante para el proceso de diseño de una base de datos relacional. Este modelo permite definir necesidades de información, además de proporcionar una buena base de diseño para sistemas de alta calidad. El modelo permite identificar asuntos de importancia en una organización (entidades), las propiedades de estos asuntos (atributos) y cómo se relacionan (relación). Debido a la importancia que tiene el diagrama E-R, en este proyecto se desarrolló una herramienta web para crear dichos diagramas.

Aunque en la web ya existen algunas herramientas que permiten el diseño de los diagramas E-R se pudo observar que estas tienen algunas restricciones para los usuarios, ya que en algunas de las herramientas solo se permite realizar un número limitado de diagramas, en otros se limita la creatividad de los usuarios al dar los elementos que se deben utilizar para el diseño, en otros se hacen conexiones que no están permitidas en el modelo E-R y otros cobran por el uso de la herramienta.

La herramienta se desarrolló como proyecto terminal de la Licenciatura en Tecnologías y Sistemas de Información. La primordial motivación es que los estudiantes practiquen sus conocimientos sobre el modelado de datos. En primer lugar, la herramienta permite el registro de dos tipos de usuarios: Estudiante y Profesor. El estudiante podrá diseñar diagramas E-R, los cuales podrá revisar en cualquier momento, también tendrá la opción de visualizar algunos de los ejercicios diseñados por el profesor. Por otro lado, el profesor podrá elaborar ejercicios, los cuales podrán tener diagramas asociados o no. Para diseñar los diagramas se proporciona la herramienta web para crear diagramas E-R.

Es importante mencionar que para establecer las características de la herramienta se hizo un estudio de los sistemas de diseño de diagramas E-R existentes, además de comentarios hechos por algunos de los profesores de la Licenciatura.

## Tabla de Contenido

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>7</b>
1.1	CONTEXTO	8
1.2	MOTIVACIÓN	10
1.3	OBJETIVOS	10
1.3.1	<i>Objetivo general</i>	10
1.3.2	<i>Objetivos particulares</i>	10
1.4	PUBLICACIONES Y PRESENTACIONES	11
1.5	ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO	11
<b>2</b>	<b>ESTADO DEL ARTE</b>	<b>12</b>
2.1	HERRAMIENTA WEB PARA EL MODELADO ENTIDAD-RELACIÓN	13
2.1.1	<i>Interfaz del estudiante</i>	13
2.1.2	<i>Módulo de corrección</i>	14
2.2	ER MODELER	15
2.2.1	<i>Plug-in editor del modelo E-R</i>	16
2.2.2	<i>Plug-in generador</i>	17
2.3	DRAW.IO	18
2.4	CREATELY	20
2.5	GLIFFY	21
2.6	OTROS	22
2.6.1	<i>Herramienta de marcado automático de diagramas E-R</i>	23
2.6.2	<i>CODASYS</i>	23
2.6.3	<i>Herramienta web para la enseñanza de modelado de datos</i>	23
2.7	TABLA COMPARATIVA	24
2.8	DEBILIDADES Y FORTALEZAS	27
2.8.1	<i>Debilidades y fortalezas de sistemas analizados</i>	27
2.8.2	<i>Debilidades y fortalezas de la herramienta</i>	27
<b>3</b>	<b>ANÁLISIS Y DISEÑO</b>	<b>29</b>
3.1	REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA	29
3.1.1	<i>Requerimientos funcionales</i>	29
3.1.2	<i>Requerimientos no funcionales</i>	30
3.2	USUARIOS	31
3.2.1	<i>Estudiante</i>	31
3.2.2	<i>Profesor</i>	31
3.3	METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE	32
3.4	DISEÑO DE SISTEMA	33
3.4.1	<i>Diagramas de casos de uso</i>	33
3.4.1.1	<i>Caso de uso editar ejercicios</i>	34
3.4.1.2	<i>Caso de uso editar diagrama</i>	36
3.4.2	<i>Modelo de la interfaz</i>	38
3.4.2.1	<i>Modelo de Interfaz para editar ejercicio</i>	38
3.4.2.2	<i>Modelo de interfaz para editar diagrama</i>	40
3.4.3	<i>Diagramas de secuencia</i>	41
3.4.3.1	<i>Diagrama de secuencia editar ejercicio</i>	42
3.4.3.2	<i>Diagrama de secuencia editar diagrama</i>	42

3.5	DIAGRAMA DE CLASES .....	43
3.6	DIAGRAMA RELACIONAL .....	44
3.7	MÓDULOS DEL SISTEMA .....	45
<b>4</b>	<b>IMPLEMENTACIÓN .....</b>	<b>47</b>
4.1	MAPA DE NAVEGACIÓN.....	47
4.2	TECNOLOGÍAS Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS .....	48
4.2.1	<i>Java Server Pages (JSP)</i> .....	48
4.2.2	<i>Cascading Style Sheets (CSS)</i> .....	49
4.2.3	<i>JavaScript (JS)</i> .....	49
4.2.4	<i>Apache Tomcat</i> .....	50
4.2.5	<i>MySQL</i> .....	50
4.2.6	<i>Hypertext Markup Language (HTML)</i> .....	50
4.2.7	<i>Java</i> .....	50
4.2.8	<i>Scalable Vector Graphics (SVG)</i> .....	51
4.2.9	<i>Asynchronous JavaScript And XML (AJAX)</i> .....	51
4.3	ESTRUCTURA DEL SISTEMA .....	51
4.4	CONEXIÓN CON LA BASE DE DATOS.....	53
4.5	MÓDULOS .....	54
4.5.1	<i>Módulo para manejo de usuarios</i> .....	54
4.5.2	<i>Módulo de edición de ejercicios</i> .....	58
4.5.3	<i>Módulo de edición de diagramas</i> .....	61
4.5.3.1	Área de diagramas creados .....	61
4.5.3.2	Contenedor de figuras.....	62
4.5.3.3	Área de trabajo .....	65
4.5.3.4	Área de edición .....	67
4.5.4	<i>Módulo para el guardado de diagramas</i> .....	74
4.6	GRÁFICOS CON SVG .....	77
<b>5</b>	<b>PRUEBAS .....</b>	<b>78</b>
5.1	PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD.....	78
5.2	PRUEBAS UNITARIAS.....	80
5.3	PRUEBAS DE INTEGRACIÓN .....	81
5.4	PRUEBAS DEL SISTEMA CON ESTUDIANTES.....	81
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO.....</b>	<b>86</b>
<b>7</b>	<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>87</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>89</b>
	<b>ANEXO [1] MANUAL DE USUARIO.....</b>	<b>89</b>
	<b>ANEXO [2] MANUAL TÉCNICO.....</b>	<b>96</b>
	<b>ANEXO [3] CÓDIGOS DE LA HERRAMIENTA.....</b>	<b>107</b>