



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE CIENCIAS  
ESCUELA DE COMPUTACIÓN  
CENTRO DE ENSEÑANZA ASISTIDA POR COMPUTADOR - CENEAC**

**Desarrollo de un nuevo sitio web para la  
Escuela de Computación de la Universidad  
Central de Venezuela, versión 2015**

Trabajo Especial de Grado presentado ante la Ilustre  
Universidad Central de Venezuela por los Bachilleres  
**Erick Joan Ramírez Porras** (C.I.: 19.255.330)  
y **Fabián Alexis Pernía Mujica** (C.I.: 19.710.103)  
para optar al título de Licenciado en Computación

**Tutora: Profa. Yusneyi Y. Carballo Barrera**

**Ciudad Universitaria de Caracas, 10 de Abril de 2015**

**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE CIENCIAS  
ESCUELA DE COMPUTACIÓN  
CENTRO DE ENSEÑANZA ASISTIDA POR COMPUTADOR - CENEAC**

**ACTA**

Quienes suscriben, miembros del jurado designado por el Consejo de la Escuela de Computación, para examinar el Trabajo Especial de Grado titulado “**Desarrollo de un nuevo sitio web para la Escuela de Computación de la Universidad Central de Venezuela, versión 2015**” y presentado por los Bachilleres **Erick Joan Ramírez Porras (C.I. V-19.255.330)** y **Fabián Alexis Pernía Mujica (C.I. V-19.710.103)**, a los fines de optar al título de **Licenciado en Computación**, dejamos constancia de lo siguiente:

Leído como fue dicho trabajo, por cada uno de los miembros del jurado, se fijó el día 10 de Abril de 2015, a las 09:00 am horas, para que los autores lo defendieran en forma pública, lo que estos hicieron en la Sala Planta Alta III de la Escuela de Computación, mediante una presentación oral de su contenido, luego de lo cual respondieron a las preguntas formuladas. Finalizada la defensa pública del Trabajo Especial de Grado, el jurado decidió aprobar con la nota de \_\_\_\_\_ puntos.

En fe de lo cual se levanta la presente Acta, en Caracas el día 10 de Abril de 2015.

---

**Profa. Yusneyi Carballo Barrera  
(Tutora)**

---

**Profa. Zenaida Castillo  
(Jurado)**

---

**Profa. Concettina Di Vasta  
(Jurado)**

*Dedico este Trabajo Especial de Grado a la memoria de mi padre Mauro Alexis Pernía Mora, quién me inculcó durante toda su vida valores y principios que me han permitido crecer y evolucionar como individuo. Buena parte de lo que soy y seré se la debo a él. Estoy enteramente agradecido con la vida por haber tenido al mejor de los padres, y por haber recibido de él un amor sin límites y una entrega digna de un alma noble. Su apoyo constante en lo académico trajo como resultado la consagración de una gran meta.*

*A mi madre Adelaida Mujica por ser responsable de mi existencia, por su dedicación y esmero en mi cuidado, por el amor infinito que recibo de ella, por su ejemplo de lucha y coraje para avanzar y sobreponerse a cuanta dificultad la vida presente.*

*A mi hermano Fabio Pernía por ser quien es para mí, por ser mi mejor amigo, mi compañero de vida en las buenas y en las malas, por su presencia constante y por dar alegría a mis días.*

*A la memoria de mi abuela Carmen Gutiérrez quién me dió todo su amor y apoyo. Por su entereza y por sus ganas de vivir, que fueron un ejemplo para mí. Por su fuerza espiritual y por creer siempre en un mejor mañana.*

*A mi tía Brizaida Mujica por ser una tía excepcional, por brindarme no sólo a mí sino a toda mi familia apoyo incondicional sin importar las circunstancias. Por su fuerza para encarar la vida y por su alma y ambiciones nobles.*

*Agradezco a mi compañero de tesis y amigo Erick Ramírez por su valiosa amistad, por su lealtad y franqueza, por su buen y acertado juicio en momentos clave. Por las victorias compartidas y por las derrotas encaradas. Por el esfuerzo conjunto en proyectos y demás trabajos académicos.*

***Fabián Alexis Pernía Mujica***

## *Agradecimientos y Dedicatorias*

*A mis padres, Yusdey Porras y José Antonio Ramírez, por guiarme y estar presentes en todo momento, por acompañarme en el difícil pero hermoso camino de la vida, a ellos les debo todos mis logros.*

*A mi hermano Loy Ramírez, por enseñarme siempre a su manera que la vida debe vivirse a plenitud, porque sin importar qué, siempre está a mi lado demostrando su cariño y apoyo.*

*A mi tío Jesús Enrique Porras, quien siempre ha estado para mí, por enseñarme que la vida debe vivirse siempre buscando la felicidad.*

*A mi abuela Ana Labrador, por su amor y apoyo incondicional.*

*Finalmente, agradezco a mi compañero de tesis, mi amigo, la persona que me acompañó durante este trayecto, siempre apoyándome y demostrando que sí es posible seguir adelante a pesar de los obstáculos que pueda presentar la vida.*

***Erick Ramírez***

*Agradecemos el tiempo y la energía invertida por parte de la Profesora Yusneyi Carballo Barrera en este arduo proceso. Sus observaciones siempre oportunas y su seguimiento constante nos permitieron avanzar con paso firme en cada etapa. El amor por lo que hace es más que evidente y su entrega como profesional es digna de ejemplo y admiración.*



Universidad Central de Venezuela  
Facultad de Ciencias  
Escuela de Computación  
Centro de Enseñanza Asistida por Computador - CENEAC

**Desarrollo de un nuevo sitio web para la Escuela de Computación  
de la Universidad Central de Venezuela, versión 2015.**

**Autores:** Erick Joan Ramírez Porras  
**Correo-e:** erick29@gmail.com

Fabián Alexis Pernía Mujica  
**Correo-e:** fablexis@gmail.com

**Tutora:** Profa. Yusneyi Carballo Barrera  
**Correo-e:** Yusneyi.carballo@ciens.ucv.ve

**Fecha:** 10 de Abril de 2015

**RESUMEN**

El objetivo del presente Trabajo Especial de Grado es el desarrollo de un nuevo sitio web para la Escuela de Computación de la UCV, mejorando el sitio web actual, desarrollado entre 2007 y 2008, en los aspectos de contenido y organización, diseño, funcionalidad, usabilidad y accesibilidad, seguridad y adaptabilidad. El nuevo sitio web sirve como medio de difusión de información institucional, académica, de investigación, administrativa y de extensión de la Escuela de Computación. Dado que algunas funcionalidades deben ser del dominio público y otras sólo disponibles para usuarios autorizados, se desarrollaron dos subsistemas denominados: módulo público y módulo administrativo. El primero despliega el contenido y las funcionalidades disponibles para el público en general, el segundo permite, mediante previa autenticación y asignación de roles, la modificación del contenido a ser mostrado al público general. Para el diseño y desarrollo del sitio se usaron diversas herramientas y tecnologías de desarrollo web, entre otras PHP, CakePHP, HTML 5, CSS3, JavaScript, Bootstrap y Ajax. Se trabajó con la metodología de desarrollo ágil Scrum y se siguieron los estándares actuales de diseño web, lineamientos de usabilidad y accesibilidad, además de los patrones de interacción e interfaz considerados más convenientes en la actualidad.

**Palabras clave:** Escuela de Computación UCV, Licenciatura en Computación, Desarrollo de un portal web académico.

## ÍNDICE

<i>INTRODUCCIÓN</i> .....	12
<b><i>CAPITULO I. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL</i></b> .....	15
1.1 Fundamentos del Desarrollo de Aplicaciones Web .....	15
<b>1.1.1 Definición de Aplicación Web</b> .....	15
<b>1.1.2 Ventajas de las Aplicaciones Web</b> .....	15
<b>1.1.3 Arquitectura Cliente-Servidor</b> .....	15
<b>1.1.4 Características de la Arquitectura Cliente-Servidor</b> .....	16
<b>1.1.5 Ventajas de la Arquitectura Cliente-Servidor</b> .....	16
<b>1.1.6 Limitaciones de la Arquitectura Cliente-Servidor</b> .....	17
1.2 Patrón de Diseño MVC (Modelo Vista Controlador) .....	17
1.3 Herramientas Tecnológicas para el desarrollo de Aplicaciones Web .....	19
<b>1.3.1 HTML (Lenguaje de Marcado de Hipertexto)</b> .....	20
<b>1.3.2 Hojas de Estilo en Cascada (CSS)</b> .....	21
<b>1.3.3 Twitter <i>Bootstrap</i></b> .....	21
<b>1.3.4 JavaScript</b> .....	23
<b>1.3.5 JQuery</b> .....	24
<b>1.3.6 Apache</b> .....	24
<b>1.3.7 <i>Hypertext Preprocessor (PHP)</i></b> .....	25
<b>1.3.8 CakePHP</b> .....	27
<b>1.3.9 Tecnologías del lado del servidor de Bases de Datos</b> .....	28
1.4 Revisión de sitios web de Instituciones de Educación Superior y análisis de estructura e interfaz .....	29
<b>1.4.1 Universidad de Harvard (<i>Harvard University</i>, <a href="http://www.harvard.edu/">http://www.harvard.edu/</a>)</b> .....	30
<b>1.4.2 Universidad de Cambridge (<i>University of Cambridge</i>, <a href="http://www.cam.ac.uk/">http://www.cam.ac.uk/</a>)</b> .....	35
<b>1.4.3 Universidad de Chicago (<i>The University of Chicago</i>, <a href="http://www.uchicago.edu/">http://www.uchicago.edu/</a>)</b> .....	38
<b>1.4.4 Universidad Carnegie Mellon (<i>Carnegie Mellon University</i>, <a href="http://www.cmu.edu/">http://www.cmu.edu/</a>)</b> .....	40
<b>1.4.5 Universidad de Stanford (<i>Stanford University</i>, <a href="http://stanford.edu/">http://stanford.edu/</a>)</b> .....	42
<b>1.4.6 Instituto Politécnico Nacional de México (<a href="http://www.ipn.mx/">http://www.ipn.mx/</a>)</b> .....	44
1.5 Patrones de diseño y características relevantes observadas en los sitios web de las Instituciones de Educación Superior .....	46
<b><i>CAPITULO II. MARCO METODOLÓGICO</i></b> .....	55
2.1 Metodologías para el Desarrollo de Software .....	55

2.2	Características de una Metodología.....	55
2.3	Desarrollo Ágil.....	56
2.4	Metodología de Desarrollo Scrum.....	56
2.5	Justificación para la selección de Scrum .....	58
<b><i>CAPITULO III. DESARROLLO DE LA APLICACIÓN</i></b> .....		60
3.1	Objetivo general de la aplicación .....	60
3.2	Objetivos específicos de la aplicación .....	60
3.3	Alcance de la aplicación.....	60
3.4	Características del sitio actual de la Escuela de Computación y de sitios web de instituciones de educación superior.....	61
3.5	Plataforma utilizada en el desarrollo de la aplicación.....	61
3.6	Plataforma necesaria para utilizar la aplicación.....	62
3.7	Aplicación de la metodología Scrum.....	63
<b>3.7.1</b>	<b>Usuarios</b> .....	63
<b>3.7.2</b>	<b>Requerimientos</b> .....	63
<b>3.7.3</b>	<b>Pila de Producto</b> .....	64
<b>3.7.4</b>	<b>Iteraciones</b> .....	65
<b>3.7.5</b>	<b>Casos de uso más importantes</b> .....	68
3.8	Modelo Relacional .....	102
3.9	Prototipos de interfaz y organización de contenidos.....	103
3.10	Patrones de interfaz, interacción y de diseño utilizados y principales interfaces .....	110
3.11	Pruebas realizadas .....	123
<b><i>RESULTADOS Y CONCLUSIONES</i></b> .....		129
<b><i>RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS</i></b> .....		132
<b><i>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y DIGITALES</i></b> .....		133
<b><i>ANEXO I. PERFILES Y FUNCIONALIDADES</i></b> .....		135

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Arquitectura Cliente-Servidor .....	16
Figura 2 – Patrón de Diseño MVC.....	18
Figura 3 - Arquitectura Aplicaciones Web.....	19
Figura 4 - Encabezado de la página inicial de la Universidad de Harvard .....	30
Figura 5 – Cuerpo de la página inicial de la Universidad de Harvard.....	31
Figura 6 – Pie de página del sitio web de la Universidad de Harvard.....	32
Figura 7 – Directorio de búsqueda público de la Universidad de Harvard .....	33
Figura 8 – Mapa del Campus de la Universidad de Harvard .....	34
Figura 9 – Cuerpo de la página inicial de la Universidad de Cambridge .....	35
Figura 10 – Diccionario de materias de la Universidad de Cambridge.....	36
Figura 11 – Módulo de retroalimentación de la Universidad de Cambridge.....	37
Figura 12 – Cuerpo de la página inicial de la Universidad de Chicago.....	38
Figura 13 – Calendario de eventos académicos.....	39
Figura 14 – Página inicial de la Universidad Carnegie Mellon.....	40
Figura 15 – Directorio de Búsqueda de la Universidad Carnegie Mellon.....	41
Figura 16 – Página inicial de la Universidad de Stanford .....	42
Figura 17 – Despliegue de contenido del sitio web de la Universidad de Stanford.....	43
Figura 18 – Página inicial del Instituto Politécnico Nacional de México.....	44
Figura 19 – Encuesta ofrecida por el Instituto Politécnico Nacional de México.....	45
Figura 20 - Universidad de Cambridge - <i>Thumbnail</i> .....	47
Figura 21 - Universidad de Chicago – <i>Events Calendar</i> .....	48
Figura 22 - Universidad de Chicago – <i>Events Calendar. Parte 2</i> .....	49
Figura 23 - Universidad de Harvard – <i>Campus Map</i> .....	50
Figura 24 - Universidad de Harvard – <i>Feedback</i> .....	51
Figura 25 - Universidad de Harvard - <i>Fly-Out Menu</i> .....	52
Figura 26 – Universidad de Harvard - <i>Home Link</i> .....	53
Figura 27 – Universidad de Stanford - <i>Slideshow</i> .....	53
Figura 28 – Universidad de Harvard - <i>Frequently Asked Questions (FAQ)</i> .....	54
Figura 29 – Universidad de Cambridge - <i>Search Area</i> .....	54
Figura 30 – Pila de Producto .....	64
Figura 31 – Diagrama de casos de uso. Nivel 0 .....	68
Figura 32 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Público. Nivel 1: Visitante .....	69
Figura 33 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Administrativo. Nivel 1: Administrador de contenidos y Director de Escuela .....	71
Figura 34 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Administrativo. Nivel 1: Personal Administrativo Dirección de Escuela y Jefe de Departamento .....	71
Figura 35 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Administrativo. Nivel 1: Personal Administrativo Jefatura de Departamento y Coordinador de Centro .....	72
Figura 36 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Administrativo. Nivel 1: Miembro Principal Comisión y Docente .....	72
Figura 37 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Administrativo. Nivel 1: Representante Estudiantil ante Consejo de Escuela .....	72

<b>Figura 38 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Administrativo. Nivel 1: Administrador de contenidos y Director de Escuela. Parte 2</b> .....	74
<b>Figura 39 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Administrativo. Nivel 1: Personal Administrativo Dirección de Escuela y Jefe de Departamento. Parte 2</b> .....	75
<b>Figura 40 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Administrativo. Nivel 1: Personal Administrativo Jefatura de Departamento y Coordinador de Centro. Parte 2</b> .....	76
<b>Figura 41 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Administrativo. Nivel 1: Miembro Principal de Comisión y Docente. Parte 2</b> .....	77
<b>Figura 42 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Administrativo. Nivel 1: Representante Estudiantil ante Consejo de Escuela. Parte 2</b> .....	78
<b>Figura 43 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Público. Nivel 2: Visitante</b> .....	80
<b>Figura 44 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Público. Nivel 2: Visitante. Parte 2</b> .....	81
<b>Figura 45 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Público. Nivel 2: Visitante. Parte 3</b> .....	82
<b>Figura 46 – Diagrama de casos del Subsistema Público. Nivel 2: Visitante. Parte 4</b> .....	83
<b>Figura 47 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Público. Nivel 2: Visitante. Parte 5</b> .....	84
<b>Figura 48 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Público. Nivel 2: Visitante. Parte 6</b> .....	86
<b>Figura 49 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Público. Nivel 2: Visitante. Parte 7</b> .....	87
<b>Figura 50 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Administrativo. Nivel 2: Administrador de contenidos</b> .....	89
<b>Figura 51 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Administrativo. Nivel 2: Administrador de contenidos y Director de Escuela</b> .....	90
<b>Figura 52 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Administrativo. Nivel 2: Jefe de Departamento, Administrador de contenidos, Director de Escuela y Personal administrativo Dirección de Escuela</b> .....	91
<b>Figura 53 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Administrativo. Nivel 2: Jefe de Departamento, Administrador de contenidos, Director de Escuela y Personal administrativo Dirección de Escuela</b> .....	92
<b>Figura 54 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Administrativo. Nivel 2: Roles administrativos</b> .....	93
<b>Figura 55 – Diagrama de casos del Subsistema Administrativo. Nivel 2: Roles administrativos. Parte 2</b> .....	95
<b>Figura 56 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Administrativo. Nivel 2: Roles administrativos. Parte 3</b> .....	97
<b>Figura 57 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Administrativo. Nivel 2: Roles administrativos. Parte 4</b> .....	98
<b>Figura 58 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Administrativo. Nivel 2: Roles administrativos. Parte 5</b> .....	100
<b>Figura 59 – Modelo Relacional</b> .....	102
<b>Figura 60 – Prototipo de interfaz de la página inicial. Sección de encabezado, para dispositivos con resolución de pantalla igual o superior a 1200px</b> .....	103
<b>Figura 61 – Prototipo de interfaz de la página inicial. Sección cuerpo, para dispositivos con resolución de pantalla igual o superior a 1200px</b> .....	104
<b>Figura 62 – Prototipo de interfaz de la página inicial. Sección pie de página, para dispositivos con resolución de pantalla igual o superior a 1200px</b> .....	104
<b>Figura 63 – Prototipo de interfaz del Subsistema Administrativo. Página de inicio, para dispositivos con resolución de pantalla igual o superior a 1200px</b> .....	105

Figura 64 – Prototipo de interfaz de la página inicial. Sección de encabezado, para dispositivos con resolución de pantalla entre 768px y 1199px.....	105
Figura 65 – Prototipo de interfaz de la página inicial. Sección cuerpo, para dispositivos con resolución de pantalla entre 768px y 1199px.....	106
Figura 66 – Prototipo de interfaz de la página inicial. Sección pie de página, para dispositivos con resolución de pantalla entre 768px y 1199px.....	106
Figura 67 – Prototipo de interfaz de la página inicial del Subsistema Administrativo. Para dispositivos con resolución de pantalla entre 768px y 1199px.....	107
Figura 68 – Prototipo de interfaz de la página inicial. Sección encabezado. Para dispositivos con resolución de pantalla inferior a 768px.....	107
Figura 69 – Prototipo de interfaz de la página inicial. Sección cuerpo. Para dispositivos con resolución de pantalla inferior a 768px.....	108
Figura 70 – Prototipo de interfaz de la página inicial. Sección pie de página. Para dispositivos con resolución de pantalla inferior a 768px.....	108
Figura 71 – Prototipo de interfaz de ingreso al Subsistema Administrativo. Para dispositivos con resolución de pantalla inferior a 768px.....	109
Figura 72 – Prototipo de interfaz de la página inicial del Subsistema Administrativo. Para dispositivos con resolución de pantalla inferior a 768px.....	109
Figura 73 – Parte superior de la página inicial.....	110
Figura 74 – Parte media de la página inicial.....	111
Figura 75 – Parte inferior de la página inicial.....	112
Figura 76 – Página Acerca de Nosotros.....	113
Figura 77 – Página Acerca de Nosotros.....	114
Figura 78 – Página Historia.....	115
Figura 79 – Página Servicios y recursos.....	116
Figura 80 – Página Galería.....	117
Figura 81 – Página Galería. Parte 2.....	117
Figura 82 – Página Pensum de estudios de pregrado.....	118
Figura 83 – Página Noticias.....	119
Figura 84 – Página Eventos.....	120
Figura 85 – Página inicio de sesión.....	121
Figura 86 – Página inicial del Subsistema Administrativo.....	122
Figura 87 – Aceptación del encabezado.....	124
Figura 88 – Aceptación de los colores utilizados para el encabezado.....	124
Figura 89 – Facilidad de uso del menú superior.....	124
Figura 90 – Facilidad de uso del menú principal.....	125
Figura 91 – Opinión referente a las opciones disponibles en los menús de navegación.....	125
Figura 92 – Aceptación del tamaño de la galería principal en la página de inicio.....	125
Figura 93 – Navegabilidad a través de la página inicial del sitio web.....	125
Figura 94 – Dificultad para la ubicación de la opción de respuesta para la encuesta.....	126
Figura 95 – Facilidad para ubicar contenido en el sitio web.....	126
Figura 96 – Aceptación de la organización y estructura del sitio web.....	126
Figura 97 – Aceptación de los colores utilizados para el pie de página.....	127
Figura 98 – Aceptación de la estructura del pie de página.....	127
Figura 99 – Adaptabilidad del sitio web.....	127

<b>Figura 100 – Funcionalidades y operaciones asociadas a los perfiles de usuario. Sección Información .....</b>	<b>135</b>
<b>Figura 101 – Funcionalidades y operaciones asociadas a los perfiles de usuario. Sección Académicos .....</b>	<b>136</b>
<b>Figura 102 – Funcionalidades y operaciones asociadas a los perfiles de usuario. Sección Investigación .....</b>	<b>137</b>
<b>Figura 103 – Funcionalidades y operaciones asociadas a los perfiles de usuario. Sección Publicaciones y normas.....</b>	<b>138</b>
<b>Figura 104 – Funcionalidades y operaciones asociadas a los perfiles de usuario. Sección Enlaces superiores e inferiores .....</b>	<b>139</b>

## INTRODUCCIÓN

El crecimiento de Internet en los últimos 10 años ha abierto una puerta para las empresas y organizaciones, a través de la cual pueden llegar a usuarios en todas partes del mundo, por lo que es conveniente que éstas tengan un sitio web, el cual proporciona una globalidad capaz de traspasar fronteras y llegar a millones de kilómetros de distancia. El uso y aplicación de nuevas tecnologías y la incorporación de un sitio web están correlacionados de manera positiva con la imagen profesional que desea proyectar la organización, así como también con el incremento de la credibilidad de la misma.

La Escuela de Computación de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela fue pionera en Venezuela en cuanto al desarrollo de estudios universitarios en computación a nivel de Pregrado y Postgrado, continuamente ha estado avanzando y nunca ha dejado de aportar al país soluciones informáticas a problemas de diversa índole, por lo que es necesario que su sitio web refleje las últimas tendencias ya que forma parte de la primera Universidad del país.

El sitio web actual de la Escuela de Computación, diseñado entre 2007 y 2008, y actualizado posteriormente en varias ocasiones, presenta ciertas funcionalidades que no aprovechan las bondades de las tecnologías actuales en materia de diseño, interacción y rendimiento, así como también presenta inconvenientes en algunas de sus funcionalidades administrativas y desactualización en el contenido informativo de algunas de sus páginas. Entre las limitaciones de este sitio web podemos destacar:

- No se adapta a todas las resoluciones de pantalla, es decir, no fue diseñado para ser visualizado en los dispositivos de mayor uso en la actualidad.
- Algunos elementos destinados a tareas de búsqueda de información no funcionan correctamente, específicamente, las funcionalidades Calendario de eventos, Directorio de búsqueda por área y Buscador de egresados de la Escuela de Computación.
- Incompatibilidad con los diferentes navegadores web. Es decir, uso de componentes, lenguajes, librerías o funciones que actualmente no tienen soporte en los distintos navegadores (IE10, Firefox, Safari, Opera, Chrome).
- Problemas de accesibilidad en lo referente a la visualización de algunos textos.
- Algunos enlaces administrativos son mostrados al usuario sin previa asignación de privilegios.

- Información y enlaces desactualizados. En parte debido a que no hay una persona asignada al mantenimiento del sitio, sus contenidos y secciones.

Muchas de estas limitaciones, a excepción quizá de la desactualización de algunas de sus secciones, se corresponden con los avances en tecnologías y enfoques del diseño web actual, lo cual lleva a que el sitio deba ser actualizado desde varias perspectivas.

El presente Trabajo Especial de Grado tiene como objetivo general desarrollar e implementar un nuevo sitio web para la Escuela de Computación que sirva como medio de difusión de información institucional, académica, de investigación, administrativa y de extensión pertinente y con funcionalidades que hagan eficiente su actualización.

Entre los objetivos específicos de esta investigación tenemos el utilizar un proceso de desarrollo de software para la creación del sitio web de la Escuela de Computación, aplicar estándares y patrones de diseño web, establecer privilegios para diferentes tipos de usuarios, proveer un Subsistema Administrativo y un Subsistema Público, realizar pruebas de navegabilidad y aceptación y documentar el desarrollo y análisis de la investigación, todo esto con el propósito de conseguir un avance organizado, dinámico, rápido y evolutivo, además de permitir que la aplicación sea fácil de usar y aprender, que permita la actualización de diversos contenidos y que se adapte a las distintas resoluciones de pantalla presentes en múltiples dispositivos.

El alcance del presente Trabajo Especial de Grado contempla analizar, diseñar y construir el sitio web y el módulo de administración y actualización de su contenido, permitir la administración de usuarios, su registro y la asignación de perfiles y privilegios, permitir la búsqueda de información institucional, académica, de investigación y administrativa, realizar pruebas de funcionalidad, navegabilidad y compatibilidad con los navegadores y dispositivos más usados en la actualidad e instalar en un servidor web de la Escuela de Computación de la Facultad el sitio web desarrollado.

El presente documento se encuentra estructurado de la siguiente manera:

**CAPÍTULO I – MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL:** Presenta los fundamentos conceptuales que sustentan el trabajo de investigación y la presentación de cada una de las tecnologías usadas para crear el sitio web.

CAPÍTULO II – MARCO METODOLÓGICO: Presenta la metodología de desarrollo usada, los lineamientos de diseño y los patrones de interacción utilizados para la solución.

CAPÍTULO III – DESARROLLO DE LA APLICACIÓN: En este último capítulo se procede a explicar el sitio web desarrollado; los objetivos, alcance, tecnologías, plataformas, descripción de la aplicación y fases en el desarrollo.

Finalmente se presentan los Resultados, Conclusiones, Recomendaciones y Trabajos Futuros relacionados con esta investigación, además de las Referencias bibliográficas y electrónicas consultadas.

## **CAPITULO I. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL**

### **1.1 Fundamentos del Desarrollo de Aplicaciones Web**

#### **1.1.1 Definición de Aplicación Web**

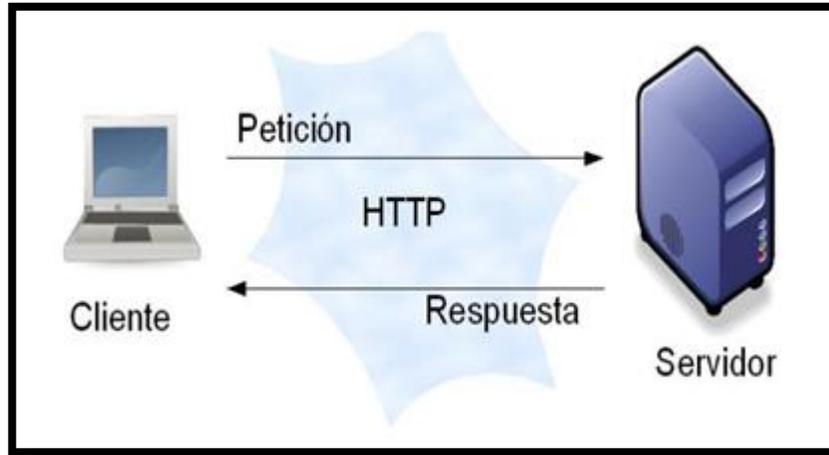
En la ingeniería de software se denomina aplicación web a aquellas herramientas que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web a través de Internet o de una intranet mediante un navegador. En otras palabras, es una aplicación software que se codifica en un lenguaje soportado por los navegadores web en la que se confía la ejecución al navegador [1].

#### **1.1.2 Ventajas de las Aplicaciones Web**

- Al ejecutarse a través de los navegadores, se puede acceder a ellas a través de cualquier computadora en la que se cuente con Internet o se encuentre conectada a una intranet [2].
- Desde el punto de vista del usuario, no es necesario instalar ningún software en la computadora, por lo que no hay que preocuparse por costos de licencias o actualizaciones.
- Las actualizaciones las realiza el desarrollador en su servidor y por ende cada vez que nos conectemos tendremos la última versión disponible [3].
- No hay incompatibilidades con los sistemas operativos porque todo se maneja en el navegador.
- No ocupan espacio en el disco duro porque se ejecutan a través de la web [4].
- Consumen pocos recursos de hardware porque las tareas se realizan en otro ordenador [5].

#### **1.1.3 Arquitectura Cliente-Servidor**

La arquitectura cliente/servidor es un modelo para el desarrollo de Sistemas de Información, en el que las transacciones se dividen en procesos independientes que cooperan entre sí para intercambiar información, servicios o recursos. Se denomina cliente al proceso que inicia el diálogo o solicita los recursos, y servidor al proceso que responde a las solicitudes. Es el modelo de interacción más común entre aplicaciones en una red [6]. A continuación se presenta la **Figura 1**, la cual describe gráficamente el modelo:



**Figura 1 – Arquitectura Cliente-Servidor**

**Fuente:** <http://grupo-701-marce-nestore.wikispaces.com/file/view/WWW%5B1%5D.png/228568614/WWW%5B1%5D.png>

#### **1.1.4 Características de la Arquitectura Cliente-Servidor**

- Combinación de un cliente que interactúa con el usuario, y un servidor que interactúa con los recursos a compartir. El proceso del cliente proporciona la interfaz entre el usuario y el resto del sistema. El proceso del servidor actúa como un motor de software que maneja recursos compartidos [7].
- Se establece una relación entre procesos distintos, los cuales pueden ser ejecutados en la misma máquina o en máquinas diferentes distribuidas a lo largo de la red.
- La relación establecida puede ser de muchos a uno, en la que un servidor puede dar servicio a muchos clientes, regulando su acceso a los recursos compartidos.
- No existe otra relación entre clientes y servidores que no sea la que se establece a través del intercambio de mensajes entre ambos. El mensaje es el mecanismo para la petición y entrega de solicitudes de servicios.

#### **1.1.5 Ventajas de la Arquitectura Cliente-Servidor**

- Centralización del control: los accesos, recursos y la integridad de los datos son controlados por el servidor de forma que un programa cliente defectuoso o no autorizado no pueda dañar el sistema [8].

- Escalabilidad: se puede aumentar la capacidad de clientes y servidores por separado. Cualquier elemento puede ser aumentado (o mejorado) en cualquier momento, o se pueden añadir nuevos nodos a la red (clientes y/o servidores).
- Fácil mantenimiento: al estar distribuidas las funciones y responsabilidades entre varios ordenadores independientes, es posible reemplazar, reparar, actualizar, o incluso trasladar un servidor, mientras que sus clientes no se verán afectados por ese cambio (o se afectarán mínimamente).

### **1.1.6 Limitaciones de la Arquitectura Cliente-Servidor**

- Congestión del tráfico: cuando una gran cantidad de clientes envían peticiones simultáneas al mismo servidor, puede ser que cause muchos problemas para éste (a mayor número de clientes, más problemas para el servidor).
- Cuando un servidor está caído, las peticiones de los clientes no pueden ser satisfechas.
- El software y el hardware de un servidor son generalmente muy determinantes. Un hardware regular de un ordenador personal puede no servir a cierta cantidad de clientes. Normalmente se necesita software y hardware específico, sobre todo en el lado del servidor, para satisfacer el trabajo.

## **1.2 Patrón de Diseño MVC (Modelo Vista Controlador)**

Es un patrón de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos.

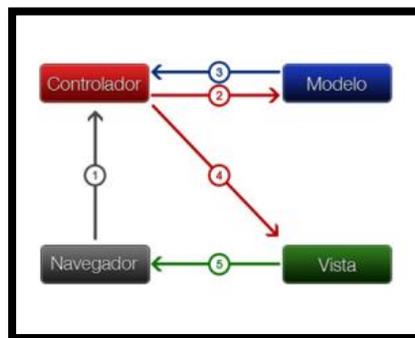
Este patrón, usado frecuentemente en aplicaciones Web [9] consiste de tres tipos de objetos. El Modelo, que son los objetos de la aplicación, también conocida como lógica de negocio, o lógica de aplicación. La Vista especifica la visualización de los datos, algunas veces conocida como lógica de presentación. El controlador es el coordinador entre estos dos últimos, es decir, define la forma en que la interfaz de usuario reacciona ante la entrada de usuario. MVC desacopla el concepto de interfaz de usuario y lógica de negocio para aumentar la flexibilidad y modularidad del software, posiblemente permitiendo que el código pueda ser reutilizado [10].

Finalmente, la idea es separar responsabilidades entre las personas que trabajan para un proyecto de desarrollo de software; es decir, descomponer el problema en módulos funcionales (entre ellos el diseño gráfico), lo que se traduce en enfocar de una forma reduccionista la solución de un proyecto de software.

Aunque se pueden encontrar diferentes implementaciones de MVC, el flujo de control generalmente es el siguiente:

- El usuario interactúa con la interfaz de alguna manera (ejemplo: presionando un botón, un enlace).
- El controlador recibe (por parte de los objetos de la interfaz vista) la notificación de la acción solicitada por el usuario.
- El controlador accede al modelo, posiblemente actualizando los datos enviados por el usuario.
- El controlador delega a los objetos de la vista la tarea de desplegar la interfaz de usuario.
- La vista usa el modelo para generar la interfaz apropiada para el usuario donde se reflejan los cambios en el modelo.
- En algunas implementaciones la vista no tiene acceso directo al modelo, dejando que el controlador envíe los datos del modelo a la vista.
- La interfaz espera por nuevas interacciones de usuario para iniciar nuevamente el ciclo.

A continuación se presenta la **Figura 2**, la cual muestra el flujo de control general del patrón de diseño MVC:



**Figura 2 – Patrón de Diseño MVC**

Fuente: <http://dwpalma.com/public/images/posts/MVC.jpg>

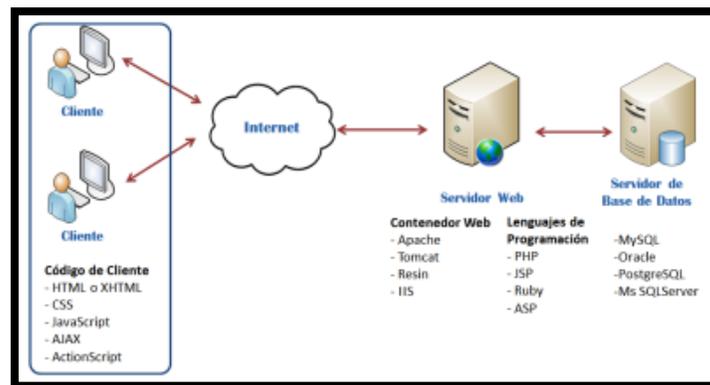
### 1.3 Herramientas Tecnológicas para el desarrollo de Aplicaciones Web

Una aplicación web está normalmente estructurada como una aplicación de tres-capas. En su forma más común, el navegador web (Cliente) ofrece la primera capa, un motor capaz de usar alguna tecnología web dinámica (Servidor) que constituye la capa intermedia. Por último, una base de datos constituye la tercera y última capa [11].

El navegador web manda peticiones a la capa intermedia que ofrece servicios valiéndose de consultas y actualizaciones a la base de datos y a su vez proporciona una interfaz de usuario.

- Tecnologías del lado del Cliente: Aquellas que se ejecutan en el navegador del usuario, son las páginas dinámicas que se procesan en el cliente. En estas páginas toda la carga de procesamiento de los efectos y funcionalidades la soporta el navegador. Las tecnologías utilizadas en este caso son HTML, XHTML, CSS y JavaScript.
- Tecnologías del lado del servidor: Se encargan del procesamiento de peticiones de usuario mediante la interpretación de un script en el servidor web para generar páginas HTML dinámicamente como respuesta. Entre las más destacadas se encuentran ASP, PHP, Java (JSP), Python y Ruby.
- Sistema manejador de Base de Datos: Es un conjunto de programas que permiten el almacenamiento, modificación y extracción de la información en una base de datos.

A continuación se presenta, en la **Figura 3**, la Arquitectura de Aplicaciones Web:



**Figura 3 - Arquitectura Aplicaciones Web**

**Fuente:** [http://imagenes.mailxmail.com/cursos/imagenes/9/3/web-site-funcionamiento-tipos-de-programacion\\_22839\\_1\\_1.jpg](http://imagenes.mailxmail.com/cursos/imagenes/9/3/web-site-funcionamiento-tipos-de-programacion_22839_1_1.jpg)

### 1.3.1 HTML (Lenguaje de Marcado de Hipertexto)

El lenguaje de marcas de hipertexto, HTML o *HyperText Markup Language* es el lenguaje de marcado predominante para la elaboración de páginas web que se utiliza para describir y traducir la estructura y la información en forma de texto [12].

Se trata de un formato abierto que surgió a partir de las etiquetas SGML (*Standard Generalized Markup Language*). Este concepto es traducido generalmente como “Estándar de Lenguaje de Marcado Generalizado” y se entiende como un sistema que permite ordenar y etiquetar diversos documentos dentro de una lista. Este lenguaje es el que se utiliza para especificar los nombres de las etiquetas que se utilizarán al ordenar, no existen reglas para dicha organización, por eso se dice que es un sistema de formato abierto.

El HTML se encarga de desarrollar una descripción sobre los contenidos que aparecen como textos y sobre su estructura. Es un lenguaje muy simple y general que sirve para definir otros lenguajes que tienen que ver con el formato de los documentos.

Para la escritura de este lenguaje, se crean etiquetas que aparecen especificadas a través de corchetes o paréntesis angulares: “<” y “>”. Entre sus componentes, los elementos dan forma a la estructura esencial del lenguaje, ya que tienen dos propiedades: el contenido en sí mismo y sus atributos.

Es importante destacar que HTML permite ciertos códigos que se conocen como scripts, los cuales brindan instrucciones específicas a los navegadores que se encargan de procesar el lenguaje.

HTML además de establecer enlaces entre diferentes documentos, es un lenguaje de descripción de página independiente de la plataforma que se utilice, es decir, un documento HTML contiene toda la información concerniente a la presentación e interacción con el usuario, y es luego el navegador el responsable de asegurar que el documento tenga una apariencia coherente, independientemente del tipo de computadora o de equipo de trabajo desde donde se realicen consultas.

### 1.3.2 Hojas de Estilo en Cascada (CSS)

Las Hojas de Estilo en Cascada o (*Cascading Style Sheets*, o sus siglas CSS) hacen referencia a un lenguaje de hojas de estilos usado para describir la presentación semántica (el aspecto y formato) de un documento escrito en lenguaje de marcas. Su aplicación más común es dar estilo a páginas webs escritas en lenguaje HTML y XHTML, pero también puede ser aplicado a cualquier tipo de documentos XML, incluyendo SVG y XUL.

La información de estilo puede ser adjuntada como un documento separado o en el mismo documento HTML. En este último caso podrían definirse estilos generales en la cabecera del documento o en cada etiqueta particular mediante el atributo "<style>".

El modo de funcionamiento de las CSS consiste en definir, mediante una sintaxis especial, la forma de presentación que aplicamos a [13]:

- Una página web entera, de modo que se puede definir la forma de todo el web de una sola vez.
- Un documento HTML o página, se puede definir la forma, en un pequeño trozo de código en la cabecera, a toda la página.
- Una porción del documento, aplicando estilos visibles en un trozo de la página.
- Una etiqueta en concreto, llegando incluso a poder definir varios estilos diferentes para una sola etiqueta. Esto es muy importante ya que ofrece potencia en nuestra programación. Es posible definir, por ejemplo, varios tipos de párrafos: en rojo, en azul, con márgenes, sin ellos, etc.

### 1.3.3 Twitter *Bootstrap*

*Twitter Bootstrap* es una colección de herramientas de software libre para la creación de sitios y aplicaciones web. Contiene plantillas de diseño basadas en HTML y CSS con tipografías, formularios, botones, gráficos, barras de navegación y demás componentes de interfaz, así como extensiones opcionales de JavaScript [14].

*Bootstrap* tiene soporte para HTML 5 y CSS 3, y es compatible con la mayoría de los navegadores web. La información básica de compatibilidad de sitios web o aplicaciones está

disponible para todos los dispositivos y navegadores. Existe un concepto de compatibilidad parcial que hace disponible la información básica de un sitio web para todos los dispositivos y navegadores. Por ejemplo, las propiedades introducidas en CSS 3 para las esquinas redondeadas, gradientes y sombras son usadas por *Bootstrap* a pesar de la falta de soporte de navegadores antiguos. Esto extiende la funcionalidad de la herramienta, pero no es requerida para su uso.

Desde la versión 2.0 *Bootstrap* también soporta diseños sensibles. Esto significa que el diseño gráfico de la página se ajusta dinámicamente, tomando en cuenta las características del dispositivo usado (computadoras, tabletas, teléfonos móviles).

*Bootstrap* es modular y consiste esencialmente en una serie de hojas de estilo LESS (extensión de CSS que posee un comportamiento dinámico a través de variables, operaciones y funciones) que implementan la variedad de componentes de la herramienta. Una hoja de estilo llamada *bootstrap.less* incluye los componentes de las hojas de estilo. Los desarrolladores pueden adaptar el mismo archivo de *Bootstrap*, seleccionando los componentes que deseen usar en su proyecto.

Los ajustes son posibles en una medida limitada a través de una hoja de estilo de configuración central. Los cambios más profundos son posibles mediante las declaraciones LESS.

Desde la versión 2.0, la configuración de *Bootstrap* también tiene una opción especial de "Personalizar" en la documentación. Por otra parte, los desarrolladores eligen en un formulario los componentes y ajustes deseados, y de ser necesario, los valores de varias opciones a sus necesidades. El paquete consecuentemente generado ya incluye la hoja de estilo CSS pre-compilada.

Entre los aspectos más relevantes de *Bootstrap* se encuentran:

- Sistema de cuadrilla y diseño sensible: *Bootstrap* viene con una disposición de cuadrilla estándar de 940 píxeles de ancho. Alternativamente, el desarrollador puede usar un diseño de ancho-variable. Para ambos casos, la herramienta tiene cuatro variaciones para hacer uso de distintas resoluciones y tipos de dispositivos: teléfonos móviles, formato de retrato y paisaje, tabletas y computadoras con baja y alta resolución (pantalla ancha). Esto ajusta el ancho de las columnas automáticamente.

- La hoja de estilo CSS: *Bootstrap* proporciona un conjunto de hojas de estilo que proveen definiciones básicas de estilo para todos los componentes de HTML. Esto otorga una uniformidad al navegador y al sistema de anchura, da una apariencia moderna para el formateo de los elementos de texto, tablas y formularios.
- Componentes re-usables: En adición a los elementos regulares de HTML, *Bootstrap* contiene otra interfaz de elementos comúnmente usados. Ésta incluye botones con características avanzadas (ejemplo: grupo de botones o botones con opción de menú desplegable, listas de navegación, etiquetas horizontales y verticales, ruta de navegación, paginación, etc.), etiquetas, capacidades avanzadas de miniaturas tipográficas, formatos para mensajes de alerta y barras de progreso.
- *Plug-ins* de JavaScript: Los componentes de JavaScript para *Bootstrap* están basados en la librería jQuery de JavaScript. Los *plug-ins* se encuentran en la herramienta de *plug-in* de jQuery. Proveen elementos adicionales de interfaz de usuario como diálogos, *tooltips* y carruseles. También extienden la funcionalidad de algunos elementos de interfaz existentes, incluyendo por ejemplo una función de auto-completar para campos de entrada (*input*). La versión 3.0 soporta los siguientes *plug-ins* de JavaScript: *Modal*, *Dropdown*, *Scrollspy*, *Tab*, *Tooltip*, *Popover*, *Alert*, *Button*, *Collapse*, *Carousel* y *Typeahead*.

### 1.3.4 JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, dialecto del estándar ECMAScript. Se define como orientado a objetos basado en prototipos, imperativo, débilmente tipado y dinámico [15].

Se utiliza principalmente en su forma del lado del cliente, implementado como parte de un navegador web permitiendo mejoras en la interfaz de usuario y páginas web dinámicas.

Entre las ventajas de JavaScript se destaca:

- Ligero de carga.
- Fácil de integrar.
- Cientos de aplicaciones disponibles para uso.
- Puede agregar interactividad a elementos web (menús desplegables, efectos visuales, manipular datos).

### 1.3.5 JQuery

Es una librería JavaScript muy rápida y ligera que simplifica el desarrollo de la parte de cliente de las aplicaciones web [16]. En otras palabras, jQuery incluye muchas utilidades para crear fácilmente las páginas web de las aplicaciones dinámicas complejas.

Consiste en un único archivo JavaScript que contiene las funcionalidades comunes de DOM, eventos, efectos y AJAX.

La característica principal de la biblioteca es que permite cambiar el contenido de una página web sin necesidad de recargarla, mediante la manipulación del árbol DOM y peticiones AJAX. Entre las características de jQuery se encuentran las siguientes:

- Selección de elementos DOM.
- Interactividad y modificaciones del árbol DOM.
- Eventos.
- Manipulación de la hoja de estilos CSS.
- Efectos y animaciones.
- Animaciones personalizadas.
- AJAX.
- Soporta extensiones.
- Obtención de información del navegador, operar con objetos y vectores, funciones para rutinas comunes.

### 1.3.6 Apache

El servidor Apache es un software servidor HTTP de código abierto para plataformas Unix, Windows, Macintosh y otras, que implementa el protocolo HTTP y la noción de sitio virtual.

Es el servidor web hecho por excelencia, su configurabilidad, robustez y estabilidad hacen que cada vez millones de servidores reiteren su confianza en este programa [17].

Características de Apache:

- Corre en una multitud de Sistemas Operativos, lo que lo hace prácticamente universal.
- Es una tecnología gratuita de código fuente abierto. El hecho de ser gratuita es importante pero no tanto como que se trate de código fuente abierto. Esto le da una transparencia a este software de manera que si se quiere ver qué es lo que se está instalando como servidor, se podría saber.
- Es un servidor altamente configurable de diseño modular. Es muy sencillo ampliar las capacidades del mismo. Actualmente existen muchos módulos para Apache que son adaptables a este, y están ahí para instalarlos en caso de ser necesarios.
- Apache trabaja con gran cantidad de lenguajes de programación tales como Perl, PHP y otros.
- Permite personalizar la respuesta ante los posibles errores que se puedan dar en el servidor. Es posible configurar Apache para que ejecute un determinado script cuando ocurra un error en concreto.
- Tiene una alta configurabilidad en la creación y gestión de registros. Apache permite la creación de archivos de registro a medida del administrador, de este modo es posible tener un mayor control sobre lo que sucede en el servidor.

### **1.3.7 *Hypertext Preprocessor (PHP)***

Es un lenguaje de “*scripting*” de propósito general y de código abierto que está especialmente pensado para el desarrollo web y que puede ser embebido en páginas HTML. Su sintaxis recurre a C, Java y Perl, y es fácil de aprender. La meta principal de este lenguaje es permitir a los desarrolladores web escribir dinámicamente y rápidamente páginas web generadas; aunque se puede hacer mucho más con PHP [18].

En lugar de usar muchos comandos para mostrar HTML, las páginas de PHP contienen HTML con código incrustado que hace “algo”. El código de PHP está encerrado entre las etiquetas especiales de comienzo y final “<?php” y “?>” que permiten entrar y salir del “modo PHP”.

Lo que distingue a PHP de lenguajes como JavaScript del lado del cliente es que el código es ejecutado en el servidor, generando HTML y enviándolo al cliente. El cliente recibirá el resultado de ejecutar el script, aunque no se sabría el código subyacente que era. El servidor web puede ser incluso configurado para que procese todos los archivos HTML con PHP.

El lenguaje PHP está enfocado principalmente a la programación de scripts del lado del servidor, por lo que es posible realizar cualquier cosa que se pueda hacer con otro programa CGI, como recopilar datos de formularios, generar páginas con contenidos dinámicos, o enviar y recibir cookies. Aunque PHP puede hacer mucho más.

Existen principalmente tres campos principales donde se usan scripts de PHP:

- **Scripts del lado del servidor:** Este es el campo más tradicional y el foco principal. Se necesitan tres cosas para que esto funcione. El analizador de PHP (módulo CGI o servidor), un servidor web y un navegador web. Es necesario ejecutar el servidor, con una instalación de PHP conectada. Se puede acceder al resultado del programa PHP con un navegador, viendo la página de PHP a través del servidor.
- **Scripts desde la línea de comandos:** Se puede crear un script de PHP y ejecutarlo sin necesidad de un servidor o navegador. Solamente es necesario el analizador de PHP para utilizarlo de esta manera. Estos scripts también pueden usarse para tareas simples de procesamiento de texto.
- **Escribir aplicaciones de escritorio:** Probablemente PHP no sea el lenguaje más apropiado para crear aplicaciones de escritorio con una interfaz gráfica de usuario, pero si se conoce bien PHP, y se quisiera utilizar algunas características avanzadas de PHP en aplicaciones del lado del cliente, se puede utilizar para escribir dichos programas.

Otra fortaleza de PHP es que puede usarse en todos los principales sistemas operativos, incluyendo Linux, muchas variantes de Unix, Microsoft Windows, Mac OS X, RISC OS y probablemente otros más. PHP admite la mayoría de servidores web de hoy en día, incluyendo Apache, IIS, y muchos otros. PHP funciona tanto como módulo como procesador de CGI. De modo que con PHP se tiene la libertad de elegir el sistema operativo y el servidor web. Además, se tiene la posibilidad de utilizar programación por procedimientos o programación orientada a objetos (POO), o una mezcla de ambas.

Con PHP no se está limitado a generar HTML. Entre las capacidades de PHP se incluyen la creación de imágenes, archivos PDF e incluso películas Flash generadas sobre la marcha. También se puede generar fácilmente cualquier tipo de texto, como XHTML y cualquier otro tipo de archivo XML. PHP puede autogenerar estos archivos y guardarlos en el sistema de archivos en vez de imprimirlos en pantalla, creando una caché en el lado del servidor para contenido dinámico.

Una de las características más potentes y destacables de PHP es su soporte para un amplio abanico de bases de datos. Escribir una página web con acceso a una base de datos es increíblemente simple utilizando una de las extensiones específicas de bases de datos (por ejemplo, para MySQL).

### 1.3.8 CakePHP

Es un *framework* (marco de trabajo) libre y de código abierto para el desarrollo en PHP. Es una estructura de librerías, clases y una infraestructura *run-time* (en tiempo de ejecución) para programadores de aplicaciones web originalmente inspirado en el *framework* Ruby On Rails. Su principal meta es permitir el desarrollo de manera estructurada y rápida, sin pérdida de flexibilidad [19].

CakePHP tiene varias características que lo hacen una gran opción como un *framework* para desarrollo de aplicaciones rápidas y con el menor costo de molestia. A continuación se mencionan algunas características en ningún orden en particular:

- Comunidad activa y amigable.
- Licencia flexible.
- Compatibilidad con PHP4 y PHP5.
- Operaciones CRUD (*Create, Read, Update and Delete*, Crear, Leer, Actualizar y Eliminar) integrado para la interacción con la base de datos y las preguntas simplificadas.
- *Scaffolding* (Andamiaje).
- Arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC).
- Despachador de peticiones con buena vista, URL personalizadas.
- Validación incorporada.
- *Helpers* (clases símil-componentes) en Vistas para AJAX, JavaScript, formularios HTML y más.
- Plantillas rápidas y flexibles (Sintaxis PHP, con *Helpers*).

- Seguridad, Sesiones y componentes para manejo de peticiones.
- Lista de control y acceso flexible.
- Desinfección de datos.
- Caché flexible en Vistas.
- Trabaja desde cualquier subdirectorio web del sitio, con poca o ninguna configuración de Apache envuelta.

### 1.3.9 Tecnologías del lado del servidor de Bases de Datos

Es un sistema de gestión de bases de datos relacional, fue creada por la empresa sueca MySQL AB, la cual tiene el copyright del código fuente del servidor SQL, así como también de la marca.

MySQL es un software de código abierto, licenciado bajo la GPL de la GNU, aunque MySQL AB distribuye una versión comercial, en lo único que se diferencia de la versión libre, es en el soporte técnico que se ofrece, y la posibilidad de integrar este gestor en un software propietario, ya que de otra manera, se vulneraría la licencia GPL [20].

El lenguaje de programación que utiliza MySQL es *Structured Query Language* (Lenguaje de Consulta Estructurado) que fue desarrollado por IBM en 1981 y desde entonces es utilizado de forma generalizada en las bases de datos relacionales.

Inicialmente, MySQL carecía de algunos elementos esenciales en las bases de datos relacionales, tales como integridad referencial y transacciones. A pesar de esto, atrajo a los desarrolladores de páginas web con contenido dinámico, debido a su simplicidad, de tal manera que los elementos faltantes fueron complementados por la vía de las aplicaciones que la utilizan. Poco a poco estos elementos faltantes están siendo incorporados tanto por desarrolladores internos como por desarrolladores de software libre. En las últimas versiones se pueden destacar las siguientes características principales:

- El principal objetivo de MySQL es velocidad y robustez.
- Soporta gran cantidad de tipos de datos para las columnas.
- Gran portabilidad entre sistemas, puede trabajar en distintas plataformas y sistemas operativos.

- Cada base de datos cuenta con 3 archivos: Uno de estructura, uno de datos y uno de índice y soporta hasta 32 índices por tabla.
- Aprovecha la potencia de sistemas multiproceso, gracias a su implementación multihilo.
- Flexible sistema de contraseñas y gestión de usuarios, con un muy buen nivel de seguridad en los datos.
- El servidor soporta mensajes de error en distintas lenguas.

Entre algunas de las ventajas destacan:

- Velocidad al realizar las operaciones, lo que lo hace uno de los gestores con mejor rendimiento.
- Bajo costo en requerimientos para la elaboración de bases de datos, ya que debido a su bajo consumo puede ser ejecutado en una máquina con escasos recursos sin ningún problema.
- Facilidad de configuración e instalación.
- Soporta gran variedad de Sistemas Operativos.
- Baja probabilidad de corromper datos, incluso si los errores no se producen en el propio gestor, sino en el sistema en el que está.
- Conectividad y seguridad.

#### **1.4 Revisión de sitios web de Instituciones de Educación Superior y análisis de estructura e interfaz**

Al revisar sitios web de facultades y escuelas de computación a nivel mundial por la calidad de su investigación y docencia, se identificaron sus principales características: elementos estructurales, contenido, diseño de sus pantallas, funcionalidades, búsquedas que permiten, organización de su contenido, cómo es su página principal (*index*) y qué destacan en él.

A continuación se indican las características más resaltantes de los sitios web estudiados, las cuales fueron tomadas como referencia para el diseño del nuevo sitio web de la Escuela de Computación de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela.

1.4.1 Universidad de Harvard (*Harvard University*, <http://www.harvard.edu/>)



**Figura 4 - Encabezado de la página inicial de la Universidad de Harvard**

**Fuente:** <http://www.harvard.edu/>

Del encabezado de la página inicial de la Universidad de Harvard lo más destacado es el uso del patrón de interacción “*Home Link*” (Enlace a Página Inicial), el cual permite a los usuarios volver a un punto seguro a través de un elemento fijo mostrado en todas las páginas contenidas en el sitio web, en este caso es usado el logo de la universidad para retornar a la página de inicio (**ver Figura 4**) [21].

De igual manera podemos observar el uso del patrón de interacción *Fly-Out Menu* (Menú Desplegable), mediante el cual los usuarios tienen acceso directo a sub-navegación, ya que el tamaño de la pantalla para la misma es limitado, se combina navegación horizontal con un sub-menú que se despliega cuando los usuarios posan el mouse sobre el menú principal (**ver Figura 4**).

Finalmente, otros de los elementos a destacar son el carrusel de imágenes usado para mostrar las noticias y/o los eventos más relevantes de la universidad y el buscador situado en la parte superior derecha la página, el cual permite a los usuarios realizar búsquedas personalizadas (**ver Figura 4**).

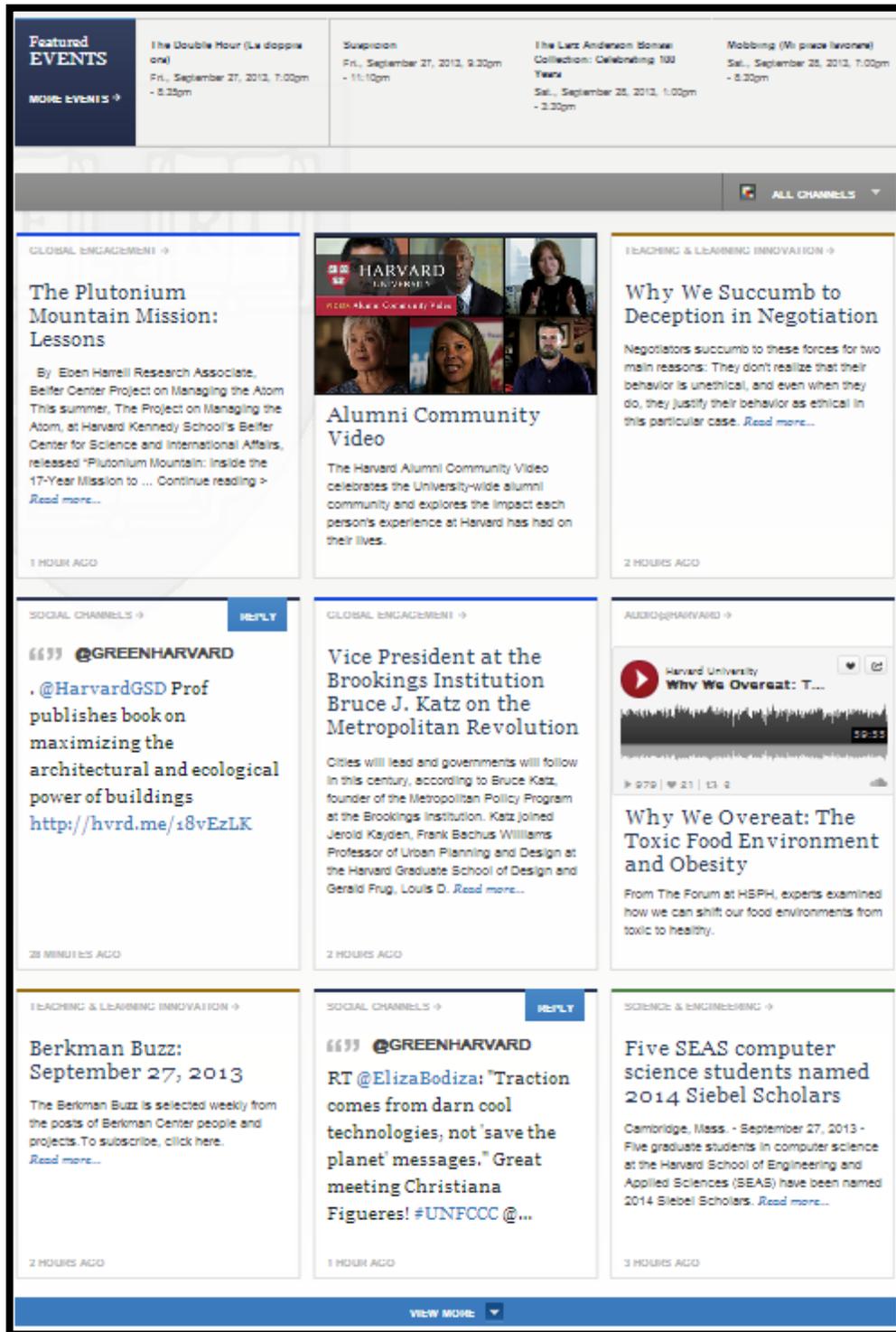
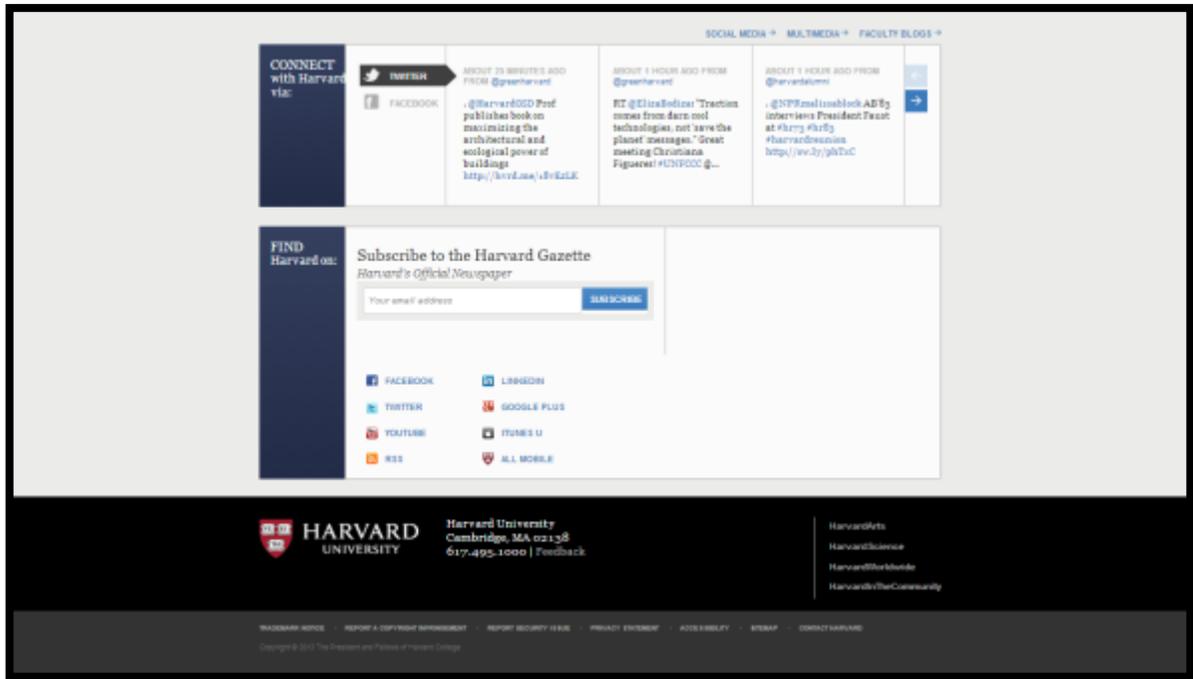


Figura 5 – Cuerpo de la página inicial de la Universidad de Harvard

Fuente: <http://www.harvard.edu/>

Lo más resaltante del cuerpo de la página inicial de la Universidad de Harvard es el calendario de eventos (**ver Figura 5**), el cual muestra de forma ordenada y cronológica los próximos eventos a celebrarse en la universidad.

También es importante destacar la organización del contenido referente a las noticias e información relevante (**ver Figura 5**).



**Figura 6 – Pie de página del sitio web de la Universidad de Harvard**

**Fuente:** <http://www.harvard.edu/>

De la sección de pie de página de la página inicial resalta la interacción que tiene el sitio web con las diferentes redes sociales en las cuales hace vida la universidad (**ver Figura 6**).

The image shows a web interface for searching the Harvard Public Directory. At the top, the title "Search the Public Harvard Directory" is displayed in a dark red font. Below the title, a short instruction reads: "To look up Harvard students, faculty, and staff members, fill in one or more of the fields and click Search." There are four input fields: "Last Name:", "First Name:", "Email:", and "Phone:". Below these fields are two buttons: "Search" and "Reset". At the bottom of the interface, there is a section for the "Internal Directory" which includes the Harvard crest logo, the text "Search the Internal Directory", and a subtext "Authenticate and view additional information." To the right of this section is a red button labeled "Authenticate Via PIN".

**Figura 7 – Directorio de búsqueda público de la Universidad de Harvard**

**Fuente:** <http://www.harvard.edu/>

Una funcionalidad resaltante es el directorio de búsqueda público que ofrece el sitio web de la Universidad de Harvard, en el cual el usuario puede realizar consultas sobre estudiantes, facultades y miembros del personal de la universidad ingresando datos parciales acerca de los mismos (**ver Figura 7**).

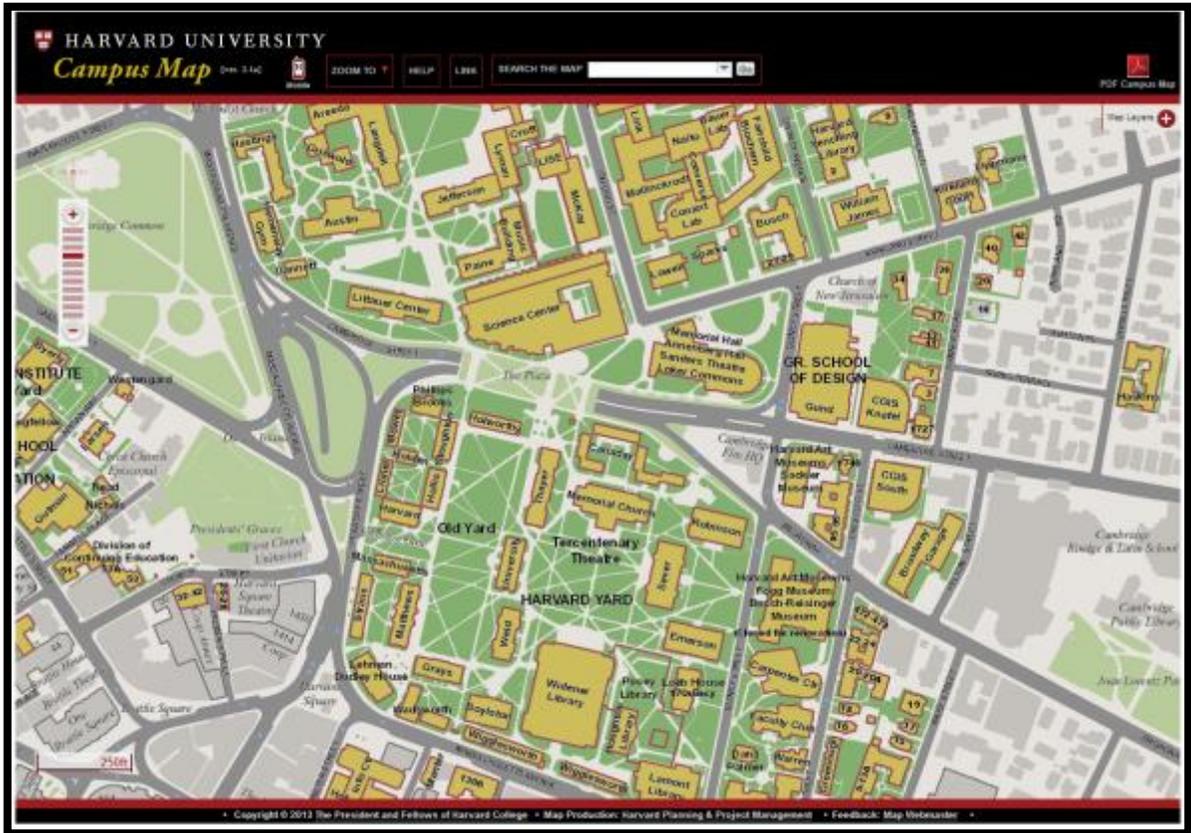


Figura 8 – Mapa del Campus de la Universidad de Harvard

Fuente: <http://map.harvard.edu/>

Otra de las funcionalidades resaltantes del sitio web de la Universidad de Harvard es el mapa del campus, el cual permite al usuario ubicar las distintas áreas del recinto universitario a través de la inspección del mismo, o por medio de un buscador (ver Figura 8).

1.4.2 Universidad de Cambridge (*University of Cambridge*, <http://www.cam.ac.uk/>)

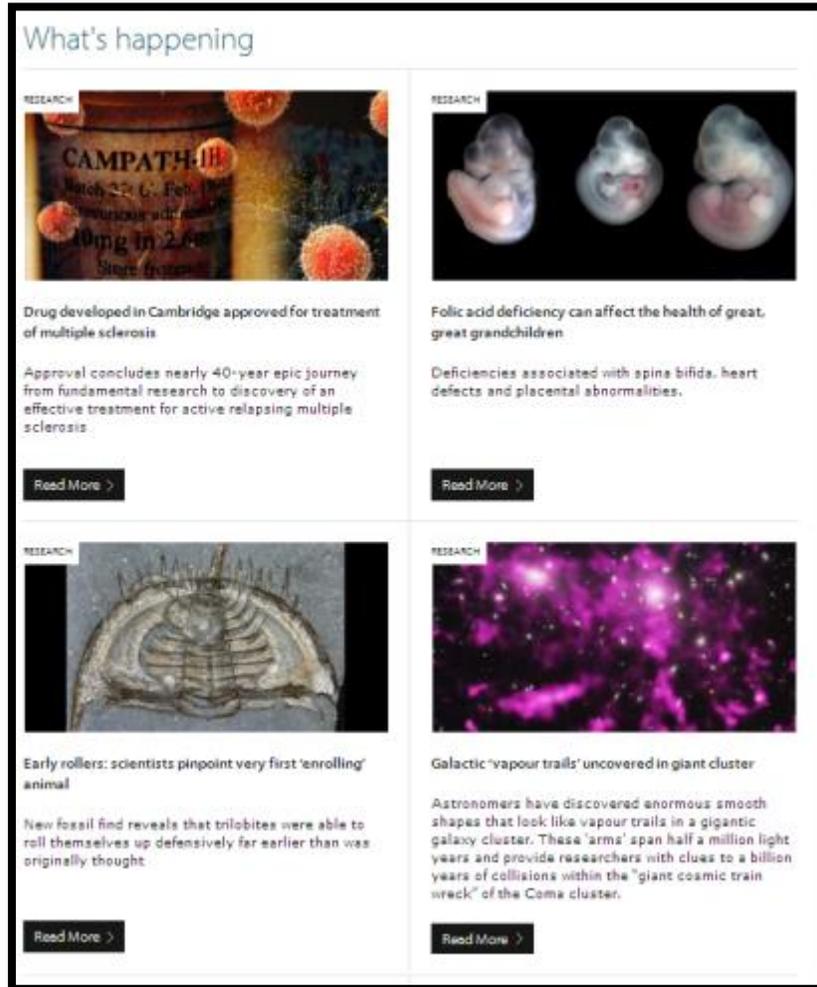


Figura 9 – Cuerpo de la página inicial de la Universidad de Cambridge

Fuente: <http://www.cam.ac.uk/>

Lo más relevante de la página inicial de la Universidad de Cambridge es la manera en la que está organizada el área concerniente a las noticias destacadas de la universidad (ver Figura 9).

El resto del contenido de la página inicial no difiere en mayor medida de la estructura y elementos usados en la página inicial de la Universidad de Harvard.



**Figura 10 – Diccionario de materias de la Universidad de Cambridge**

**Fuente:** <http://www.study.cam.ac.uk/undergraduate/courses/subjects.html#e>

Una funcionalidad que resalta del sitio web de la Universidad de Cambridge es el diccionario de materias, en el cual el usuario puede consultar las diferentes materias ofrecidas en la universidad (ver Figura 10).

## Feedback

We welcome all comments, feedback and suggestions. Please tell us what you liked, disliked, would like to see improved, or if you think something is not right. Fields marked with a \* are required.

We've noticed a problem with viewing record availability for users of *Safari on Mac OSX Lion*. Please use another browser until this is resolved.

**Name:** \*

**E-Mail:** \*

**Subject:** \*

**Your comment** \*   
(please include any college or department affiliation as appropriate):

**Anti-spam filter:**  
Please type spam backwards:

**Figura 11 – Módulo de retroalimentación de la Universidad de Cambridge**

**Fuente:** <http://search.lib.cam.ac.uk/>

La Universidad de Cambridge provee al usuario un módulo de retroalimentación (*feedback*) por medio del cual puede realizar comentarios y sugerencias acerca de lo que le gustó, no le gustó, lo que le gustaría ver mejorado, o si piensa que algo no está bien (**ver Figura 11**).

1.4.3 Universidad de Chicago (*The University of Chicago*, <http://www.uchicago.edu/>)

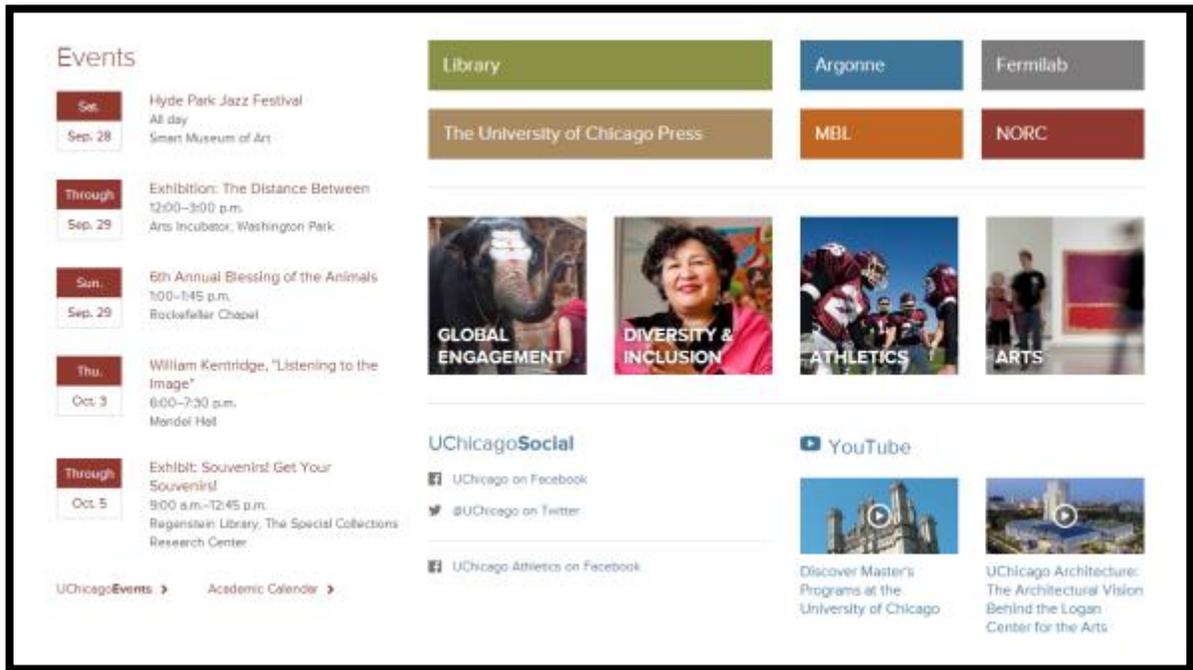


Figura 12 – Cuerpo de la página inicial de la Universidad de Chicago

Fuente: <http://www.uchicago.edu/>

En la página inicial de la Universidad de Chicago destaca la manera en cómo se encuentra organizada el área en la cual se muestran los próximos eventos a tomar lugar en la universidad (ver **Figura 12**).

Current Quarter	Current Academic Year	Future Academic Years	Past Academic Years
<input type="text" value="2014–2015"/> <input type="button" value="Go"/>			
2021–2022 Academic Year			
Summer 2021			
Date	Event/Deadline		
Monday, June 21	Quarter Begins		
Monday, July 5	Independence Day Holiday		
Friday, August 27	Convocation		
Saturday, August 28	Quarter Ends		
Autumn 2021			
Date	Event/Deadline		
Sunday, September 19	College Orientation		
Wednesday, September 22	Registration		
Monday, September 27	Quarter Begins		
Thursday–Friday, November 25–26	Thanksgiving		
Thursday–Friday, December 2–3	Reading Period		
Friday, December 10	Convocation		
Saturday, December 11	Quarter Ends		

**Figura 13 – Calendario de eventos académicos**

**Fuente:** <http://www.uchicago.edu/academics/calendar/>

Dentro de las funcionalidades más destacadas se encuentra el calendario de eventos académicos, en el cual se puede consultar la planificación de las actividades académicas que se llevan a cabo en la universidad (ver **Figura 13**).

1.4.4 Universidad Carnegie Mellon (*Carnegie Mellon University*, <http://www.cmu.edu>)

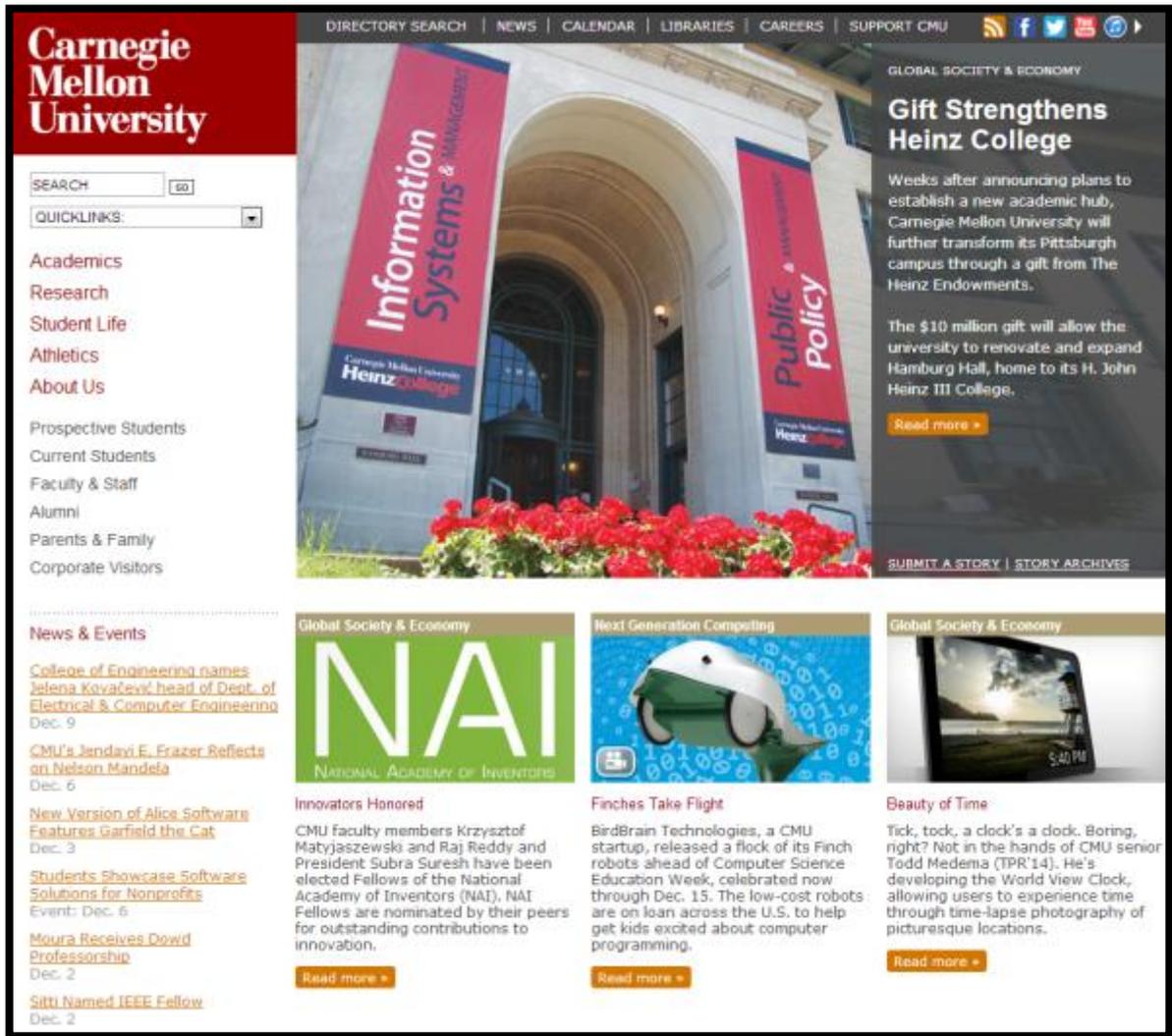
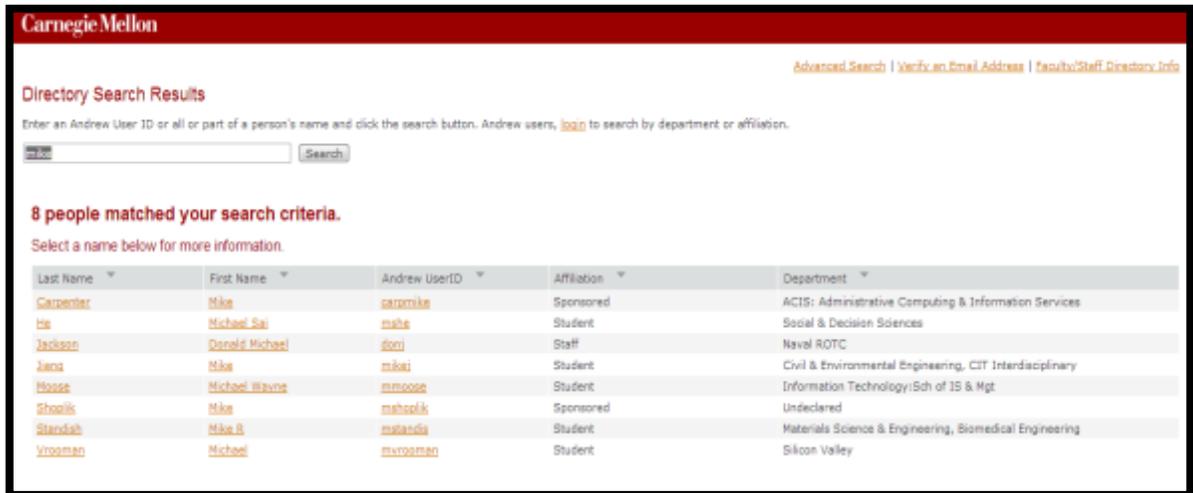


Figura 14 – Página inicial de la Universidad Carnegie Mellon

Fuente: <http://www.cmu.edu>

En la página inicial del sitio web de la Universidad Carnegie Mellon se observa una buena organización de los elementos mostrados al usuario, sin embargo, lo resaltante es lo mostrado en la parte inferior de la página, en la cual se encuentran tres elementos informativos con la opción de “leer más”. Hemos observado esta organización de contenido en otros sitios como el de la Universidad de Harvard y la Universidad de Cambridge (ver Figura 14).



**Figura 15 – Directorio de Búsqueda de la Universidad Carnegie Mellon**

**Fuente:** <http://directory.andrew.cmu.edu/search/>

En cuanto a funcionalidades, destaca el directorio de búsqueda contenido en el sitio web de la Universidad Carnegie Mellon, el cual permite buscar por medio de una o múltiples palabras clave personas que formen parte de la comunidad de la Universidad. Al realizar la búsqueda se muestra el apellido, nombre, ID, afiliación y departamento al cual pertenece la persona (**ver Figura 15**).

1.4.5 Universidad de Stanford (*Stanford University*, <http://stanford.edu/>)

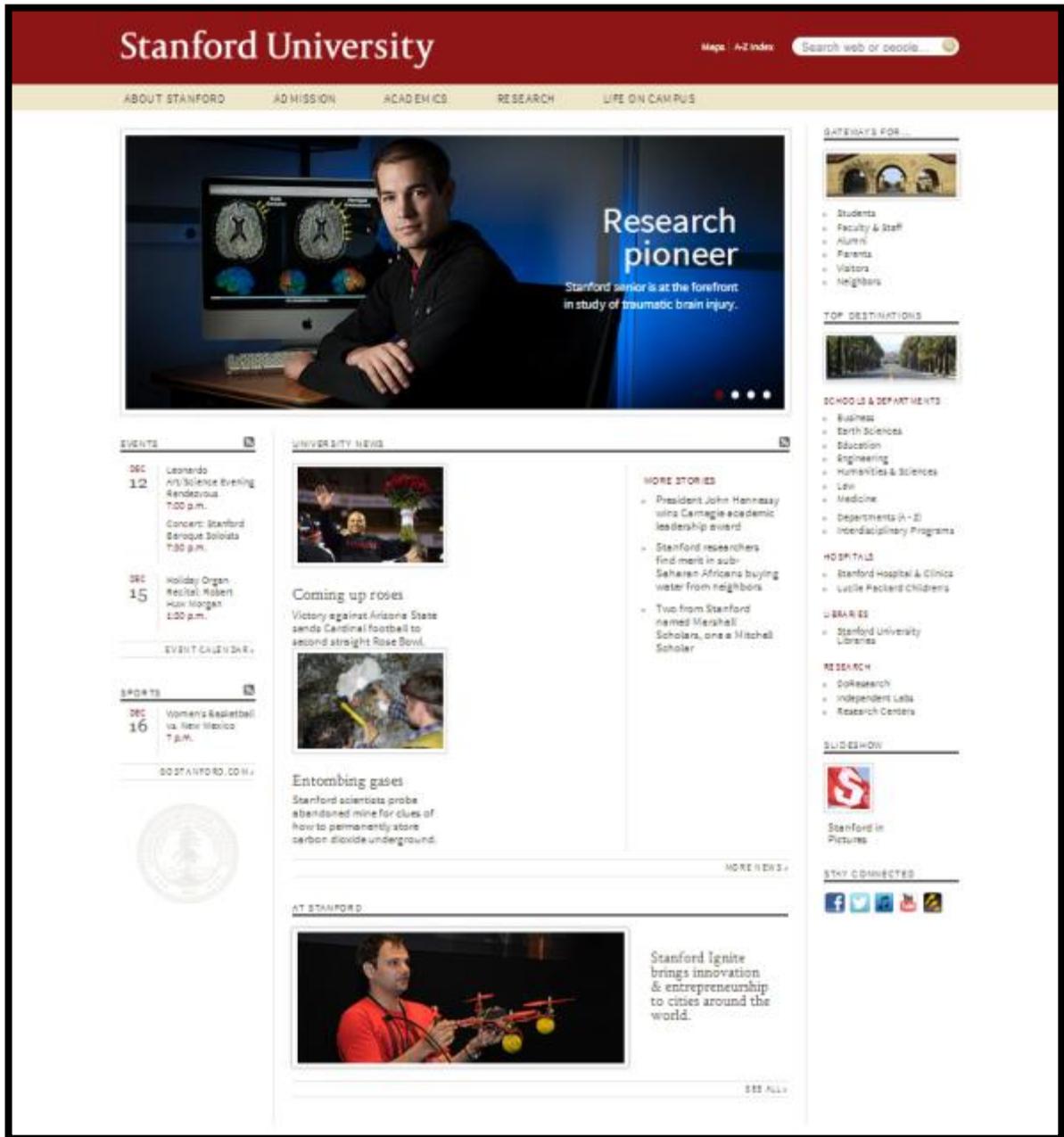


Figura 16 – Página inicial de la Universidad de Stanford

Fuente: <http://stanford.edu/>

En la página inicial de la Universidad de Stanford podemos apreciar una excelente organización de contenido, destaca el calendario de eventos ubicado en la parte izquierda de la página, el encabezado, en el cual se muestra el nombre de la universidad, el buscador y el menú principal de

navegación, así como una sección en la parte inferior la cual contiene una pequeña galería junto con información sobre actividades realizadas en la universidad (ver **Figura 16**).



**Figura 17 – Despliegue de contenido del sitio web de la Universidad de Stanford**

Fuente: <http://stanford.edu/about/>

En las diferentes páginas contenidas en el sitio web de la Universidad de Stanford resalta la organización del contenido mostrado al usuario (ver **Figura 17**).

1.4.6 Instituto Politécnico Nacional de México (<http://www.ipn.mx/>)



Figura 18 – Página inicial del Instituto Politécnico Nacional de México

Fuente: <http://www.ipn.mx/>

Tiene una buena organización de elementos y sus diversas áreas de contenido, similar al de las páginas iniciales de los sitios anteriormente estudiados, tiene una galería en la parte superior, el calendario de eventos en la parte izquierda y muestra información organizada en la parte central de la página inicial (ver Figura 18).

**Departamento de Prestaciones y Servicios**

**Encuesta**

Con el propósito de conocer la utilidad del sitio WEB, mejorar los contenidos y perfeccionar la navegación de la página, agradeceremos nos brinde la oportunidad de completar la siguiente encuesta. Los campos \* son indispensables de llenar.

1.- ¿Por qué medio se entero de la página WEB del Departamento de Prestaciones y Servicios?\* \*

Internet  
 E-mail  
 Cartel del Departametro de Prestaciones y Servicios  
 Público General

2.- ¿Los contenidos fueron claros?\* \*

Si  
 Parcialmente  
 No

3.- ¿Encontró la información que buscaba dentro de la página WEB del Departamento de Prestaciones y Servicios?\* \*

Si  
 Parcialmente  
 No

4.- ¿Pudo acceder a todos los contenidos del sitio WEB del Departamento de Prestaciones y Servicios?\* \*

Si  
 Parcialmente  
 No

5.- ¿Qué tipo de información le gustaría se publicara en la página WEB del Departamento de Prestaciones y Servicios?\* \*

6.- Agradecemos sus valiosos comentarios y sugerencias

Correo electrónico

Para mayor información envíe un Correo electrónico a: [prestacionesyservicios@ipn.mx](mailto:prestacionesyservicios@ipn.mx) ¡Gracias por su participación!

**Enviar**

**Figura 19 – Encuesta ofrecida por el Instituto Politécnico Nacional de México**

**Fuente:** <https://services.codeeta.com/widget/v3/40880?>

El Departamento de Prestaciones y Servicios del sitio web del Instituto Politécnico Nacional de México ofrece al usuario la opción de llenar una encuesta para obtener su opinión acerca de los servicios e información ofrecidos por el sitio web (ver **Figura 19**).

### **1.5 Patrones de diseño y características relevantes observadas en los sitios web de las Instituciones de Educación Superior**

Los patrones de diseño son soluciones probadas a problemas comunes [21], y aunque cada problema podría estar bien solucionado, el sitio web podría tener poca coherencia en su conjunto.

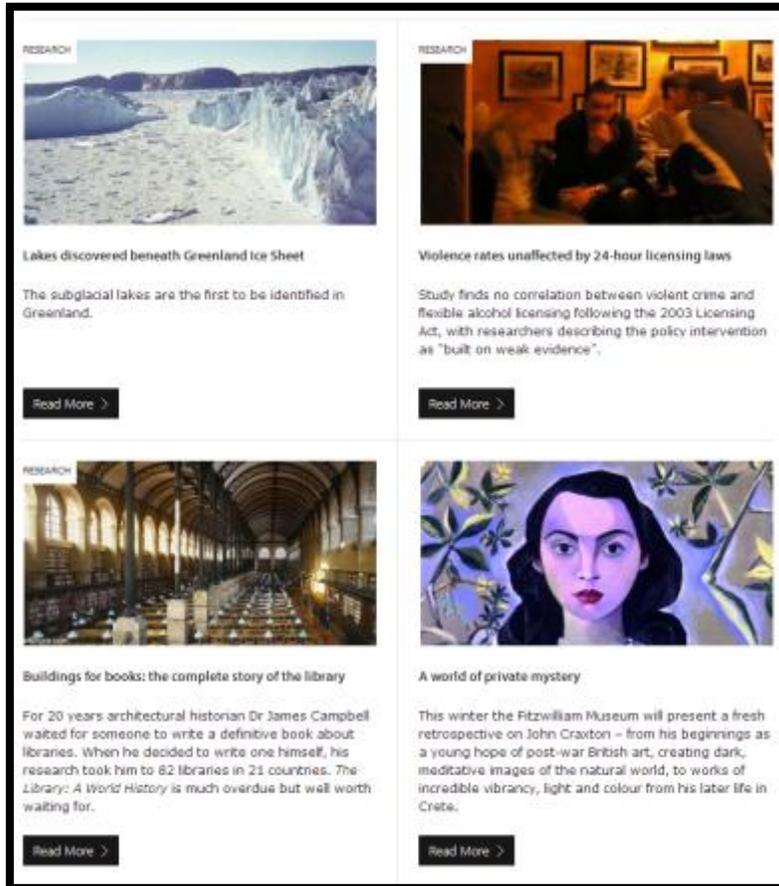
Una vez realizada la revisión de sitios web de instituciones de educación superior de prestigio reconocido y realizado el análisis del sitio web actual de nuestra Escuela de Computación, se destacan los siguientes elementos de interfaz como convenientes para organizar y presentar el contenido en la nueva versión del sitio web:

- *Thumbnail* (Miniaturas).
- *Events Calendar* (Calendario de Eventos).
- *Campus Map* (Mapa del Campus).
- *Feedback* (Retroalimentación).
- *Fly-Out Menu* (Menú Desplegable).
- *Home Link* (Enlace a Página Inicial).
- *Slideshow o Photo Gallery* (Presentación o Galería con secuencia de fotos).
- *Frequently Asked Questions* (Preguntas Más Frecuentes).
- *Search Area* (Área de Búsqueda).

A continuación una descripción breve de estos patrones de interacción e interfaz:

- *Thumbnail* (Miniaturas): Son versiones de imágenes, usadas para ayudar a su organización y reconocimiento. Es posible agregar contenido tal como encabezado, párrafos descriptivos, botones y enlaces dentro de un *Thumbnail*. Este patrón ayuda a la organización de los contenidos de la página en secciones.

A continuación, en la **Figura 20**, se puede apreciar el buen uso de los *Thumbnails* con contenido personalizado en el sitio web de la Universidad de Cambridge:



**Figura 20 - Universidad de Cambridge - Thumbnail**

**Fuente:** <http://www.cam.ac.uk/>

- *Events Calendar* (Calendario de Eventos): Es la lista organizada de eventos que se llevarán a cabo en la institución y que desean ser difundidos para su conocimiento al público en general.

Todos los sitios web revisados poseen un Calendario de Eventos. A continuación, en la **Figura 21**, mostramos la sección mencionada en la página inicial del sitio web de la Universidad de Chicago, y posteriormente, en la **Figura 22**, la interfaz correspondiente al hacer clic en “*UChicagoEvents* (Eventos de la Universidad de Chicago)”:

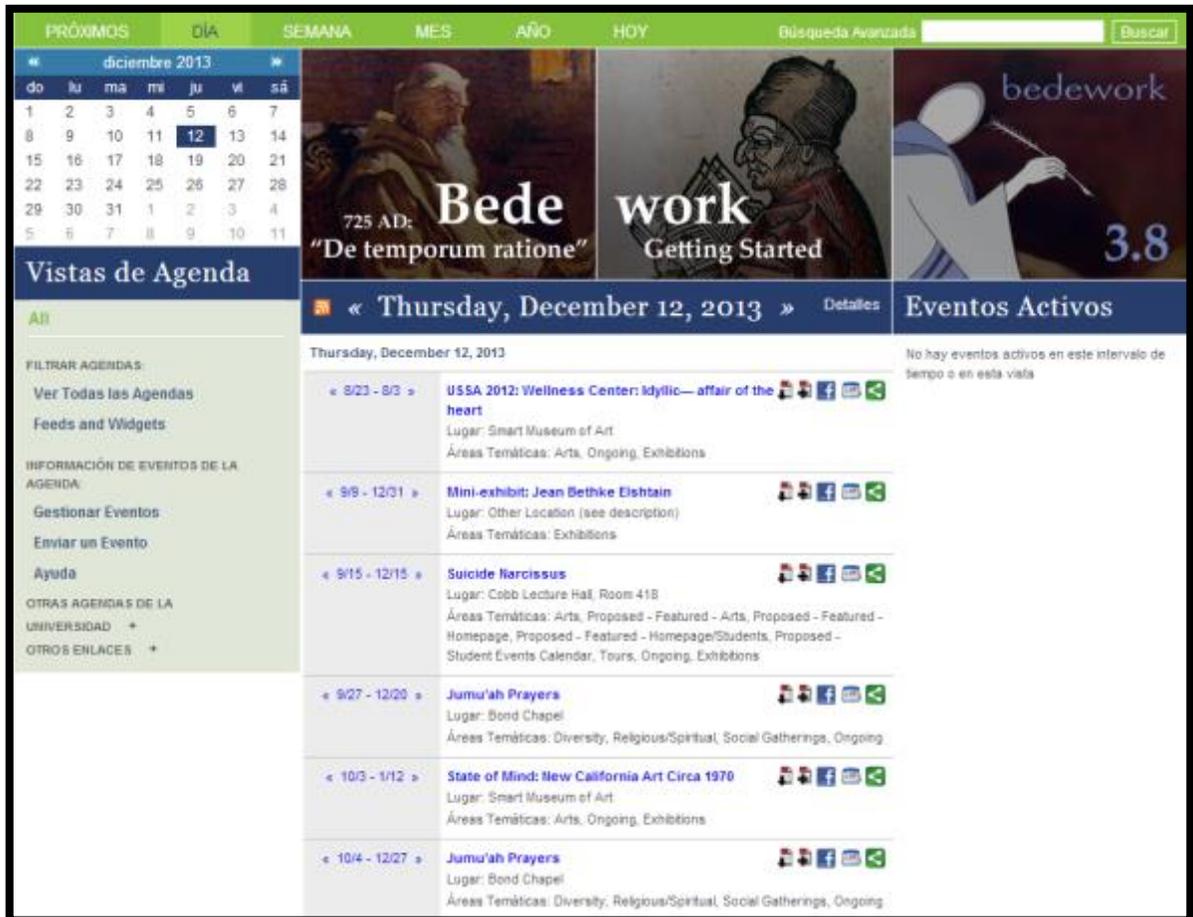
The image shows a screenshot of the University of Chicago's Events Calendar for December. The page is titled "Events" and lists five events from today (Dec. 12) to Sunday, Dec. 15. Each event entry includes the day of the week, the date, the event title, the time, and the location. At the bottom of the calendar, there are two navigation links: "UChicagoEvents" and "Academic Calendar", both with right-pointing chevrons.

Day	Date	Event Title	Time	Location
Today	Dec. 12	Interrupting a Culture of Violence Against Women with Salamishah Tillet	6:00–8:00 p.m.	6045 South Kenwood Avenue, Room 105A
Fri.	Dec. 13	Visit the University of Chicago Charter School: North Kenwood/Oakland Campus	9:00–11:00 a.m.	University of Chicago Charter School: North Kenwood/Oakland Campus
Fri.	Dec. 13	Object/Subjective	12:00–1:00 p.m.	Smart Museum of Art
Sat.	Dec. 14	Off the Record: A Listening Party featuring Mixed Mamas	7:30–11:00 p.m.	Arts Incubator, Washington Park
Sun.	Dec. 15	Pipes for the Season	5:00–6:00 p.m.	Rockefeller Chapel

UChicagoEvents >      Academic Calendar >

Figura 21 - Universidad de Chicago – *Events Calendar*

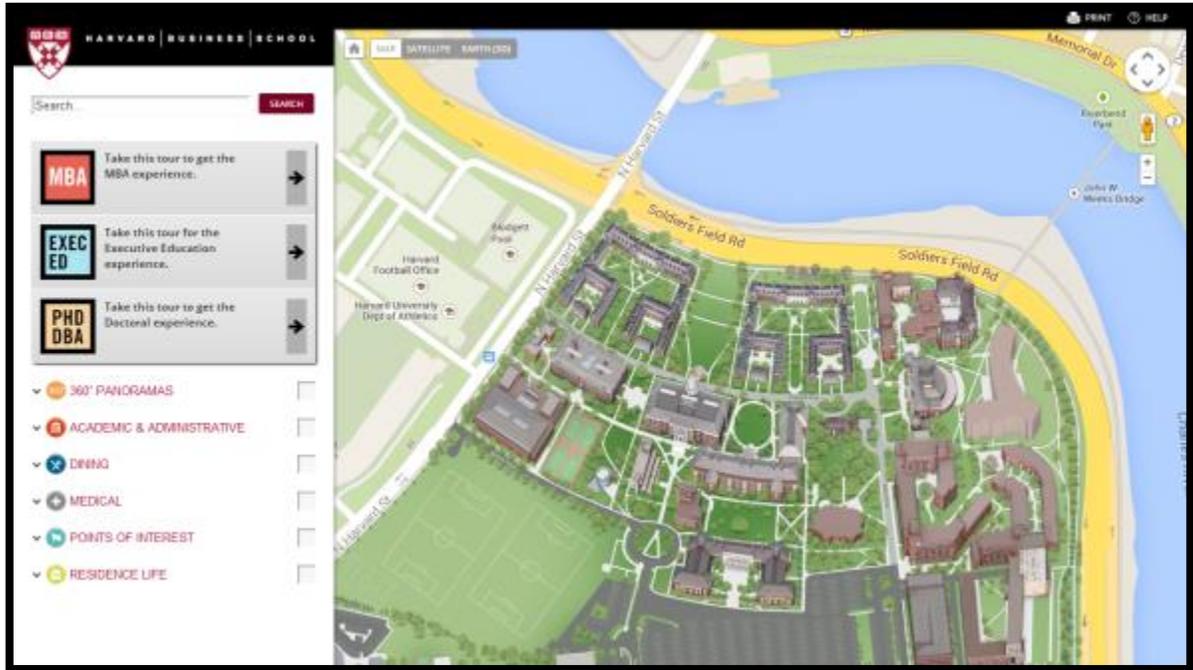
Fuente: <http://www.uchicago.edu/>



**Figura 22 - Universidad de Chicago – Events Calendar. Parte 2**

**Fuente:** <http://events.uchicago.edu/cal/main/showMain.rdo>

- *Campus Map* (Mapa del Campus): Mapa en donde se muestra al usuario el conjunto de terrenos y edificios que pertenecen a una universidad. A continuación, en la **Figura 23**, se muestra el Campus Virtual ofrecido en el sitio web de la Universidad de Harvard:



**Figura 23 - Universidad de Harvard – Campus Map**

**Fuente:** <http://www.hbs.edu/maps/>

- *Feedback* (Retroalimentación): Es el proceso mediante el cual se obtiene información proveniente de los usuarios acerca de sus opiniones sobre el sitio web. Posteriormente la información recibida debe ser evaluada para realizar las modificaciones necesarias al sitio.

A continuación, en la **Figura 24**, se observa como la Universidad de Harvard ofrece la opción de llenar un formulario para obtener opiniones y sugerencias por parte del usuario:

# Feedback

Please complete this form for general feedback on our website.

If you would like to study at Harvard, or are looking for scholarship or financial aid information, here is [a complete list of admissions offices](#). To reach a specific Harvard office or School, you may want to start [here](#) or [here](#).

Your question may also be answered by checking our [Frequently Asked Questions](#) (FAQ) page.

All messages will be read, but **due to the extremely high volume of incoming messages we are not able to reply to each one**. Thank you in advance for your feedback.

NAME \*

EMAIL \*

MY COMMENT IS ABOUT

General ▾

COMMENT \*

**CAPTCHA**

Please answer the simple math question below. This question is designed to ensure that your submission has been created by a person, and not a machine.

**MATH QUESTION \***

3 + 3 =

Solve this simple math problem and enter the result. E.g. for 1+3, enter 4.

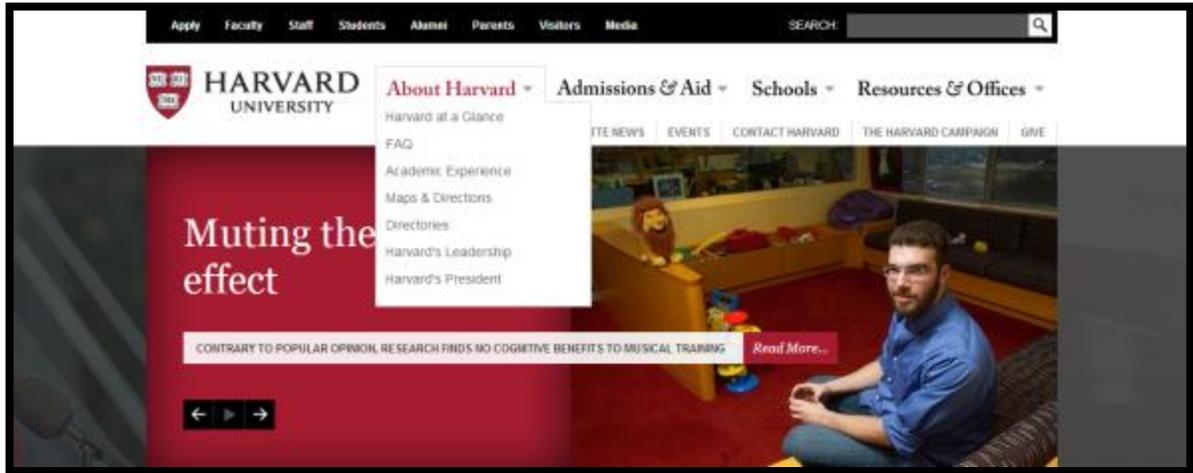
**SUBMIT**

**Figura 24 - Universidad de Harvard – Feedback**

**Fuente:** <http://www.harvard.edu/feedback>

- *Fly-Out Menu* (Menú Desplegable): Los usuarios necesitan tener acceso directo a sub-navegación, pero el tamaño de la pantalla para la misma es limitado, por lo que se combina navegación horizontal con un sub-menú que se despliega cuando los usuarios posan el mouse sobre el menú principal.

Este patrón de diseño de interacción se encuentra presente en varios de los sitios web estudiados, por ejemplo, en el sitio de la Universidad de Harvard, como se muestra a continuación en la **Figura 25**:



**Figura 25 - Universidad de Harvard - Fly-Out Menu**

**Fuente:** <http://www.harvard.edu/>

- *Home Link* (Enlace a Página Inicial): Los usuarios necesitan volver a un punto seguro, por lo que se usa un elemento fijo, como un logo para retornar a la página de inicio.

Este patrón de diseño de interacción se encuentra presente en todos los sitios web evaluados anteriormente. A continuación, en la **Figura 26**, se muestra la presencia del mismo en la página inicial de la Universidad de Harvard:



Figura 26 – Universidad de Harvard - *Home Link*

Fuente: <http://www.harvard.edu/>

- *Slideshow* o *Photo Gallery* (Presentación de diapositivas o galería con secuencia de fotos): El usuario desea ver una serie de imágenes o fotos, por lo que se muestra una imagen por algunos segundos y se provee control para desplazarse entre las imágenes ofrecidas.

La presentación de diapositivas también se encuentra presente en todos los sitios web anteriormente estudiados. A continuación, en la **Figura 27**, se muestra la presencia de este patrón en la página inicial del sitio web de la Universidad de Stanford:

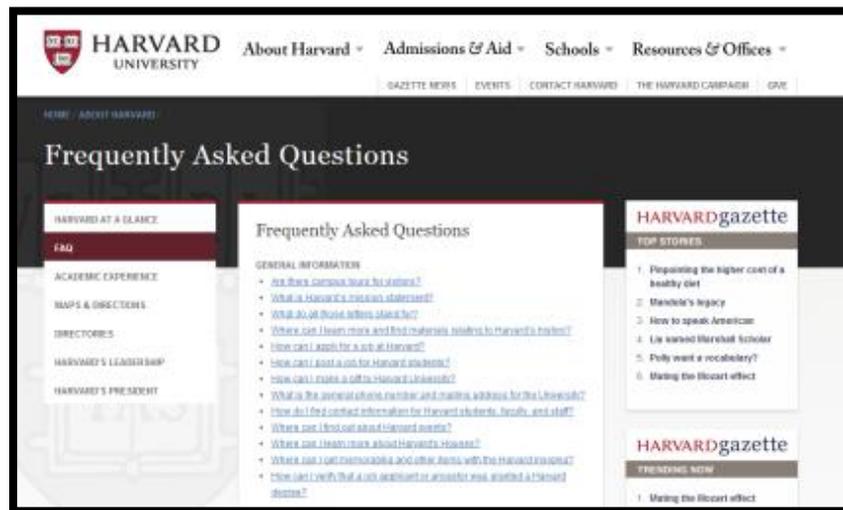


Figura 27 – Universidad de Stanford - *Slideshow*

Fuente: <http://stanford.edu/>

- *Frequently Asked Questions* (Preguntas Más Frecuentes): Los usuarios tienen preguntas relacionadas con el sitio web, por lo que se crea una página con las respuestas a las preguntas más frecuentes.

En algunos de los sitios estudiados anteriormente se encuentra una sección de Preguntas Más Frecuentes. A continuación, en la **Figura 28**, se muestra el uso de este patrón en el sitio web de la Universidad de Harvard:

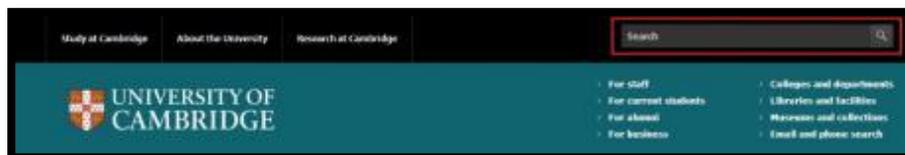


**Figura 28 – Universidad de Harvard - *Frequently Asked Questions* (FAQ)**

**Fuente:** <http://www.harvard.edu/frequently-asked-questions>

- *Search Area* (Área de Búsqueda): Los usuarios necesitan encontrar una página, por lo que se usa un área dedicada con diferentes tipos de funcionalidades de búsqueda.

A continuación, en la **Figura 29**, se muestra el uso de este patrón en el sitio web de la Universidad de Cambridge:



**Figura 29 – Universidad de Cambridge - *Search Area***

**Fuente:** <http://www.cam.ac.uk/>

## **CAPITULO II. MARCO METODOLÓGICO**

### **2.1 Metodologías para el Desarrollo de Software**

Se describen como el conjunto de herramientas, técnicas, procedimientos y soporte documental para el diseño de Sistemas de Información [22].

En Ingeniería del Software cuando se habla de desarrollo de software se habla de desarrollo de programas y por lo tanto se considera como una tarea de ingeniería, en el cual se debe ejecutar una serie de fases y etapas para obtener un programa que funcione de acuerdo con métodos ya establecidos en otras disciplinas de ingeniería. Las actividades que los ingenieros de software realizan se encuentran asociadas a un proceso de software donde intervienen diferentes elementos (fases, actividades, producto, roles, agentes) que permiten la definición del software a producir (producto), el desarrollo o el diseño del software, la validación del software tanto lo interno (requerimientos específicos) como lo externo (expectativas del cliente), y la evolución del software donde se modifica para adaptarlo a los cambios.

Particularmente, una metodología se basa en una combinación de los modelos de proceso genéricos para obtener como beneficio un software que solucione un problema [22]. Adicionalmente una metodología debería definir con precisión los artefactos, roles y actividades, junto con prácticas, técnicas recomendadas y guías de adaptación de la metodología al proyecto.

### **2.2 Características de una Metodología**

- Existencia de reglas predefinidas, fases y subfases, tareas, productos intermedios, técnicas y herramientas tales que se amolden a cualquier desarrollo [22].
- Cobertura total del ciclo de desarrollo.
- Verificaciones intermedias.
- Planificación y control.
- Comunicación efectiva.
- Utilización sobre un abanico amplio de proyectos.
- Fácil formación.
- La metodología debe contener actividades que mejoren el proceso de desarrollo.
- Soporte al mantenimiento. Por ejemplo. Reingeniería.

- Soporte de la reutilización de software, no solo reutilización de código.
- Actualmente, se huye de métodos muy burocráticos o monolíticos.

### 2.3 Desarrollo Ágil

Las metodologías ágiles son un conjunto de métodos de ingeniería del software, que se basan en el desarrollo iterativo e incremental, teniendo presente los cambios y respondiendo a estos mediante la colaboración de un grupo de desarrolladores auto-organizados y multidisciplinares [23].

En los proyectos con Desarrollo Ágil se busca que todos los esfuerzos se empleen en la creación del mejor software que satisfaga las necesidades del cliente. Esto significa que todos los que forman parte del equipo de trabajo se concentran únicamente en tareas y procesos que agregan valor al cliente del producto que se está creando, mejorando o implementando. Adicionalmente, los usuarios o clientes reciben periódicamente prototipos o versiones en funcionamiento del producto a medida que se va construyendo, lo cual les permite evaluar el trabajo realizado, advertir sobre problemas que se detecten, y sugerir mejoras o funcionalidad valiosa que no se había considerado originalmente (ya sea por olvido, o porque la nueva funcionalidad se inspira en la experiencia de evaluar el producto mientras se está construyendo) [24].

### 2.4 Metodología de Desarrollo Scrum

Scrum más que un proceso completo de desarrollo o una metodología en sí misma, es un marco de trabajo que da soporte al desarrollo de productos complejos, el cual consiste en los Equipos Scrum y en sus roles, eventos, artefactos y reglas asociadas. Cada componente dentro del marco de trabajo sirve a un propósito específico y es esencial para el éxito de Scrum y para su uso [25].

**Visión general de Scrum:** Un marco de trabajo dentro del cual las personas pueden afrontar problemas adaptativos, a la vez que entregan productos del máximo valor posible de forma productiva y creativa. Scrum es ligero y fácil de entender.

Scrum consiste en los equipos y en sus roles, eventos, artefactos y reglas asociadas. Cada componente dentro del marco de trabajo sirve a un propósito específico y es esencial para el éxito de Scrum y para su uso.

**El equipo Scrum:** Consiste en un dueño de producto, el equipo de desarrollo y un maestro Scrum. Los equipos son auto-organizados y multifuncionales. Los equipos auto-organizados eligen la mejor forma de llevar a cabo su trabajo, en lugar de ser dirigidos por otros externos al equipo. Los equipos multifuncionales tienen todas las competencias necesarias para llevar a cabo el trabajo sin depender de otros que no son parte del equipo. El modelo de equipo está diseñado para optimizar la flexibilidad, la creatividad y la productividad [25].

Los equipos Scrum entregan productos de forma iterativa e incremental, maximizando las oportunidades para obtener retroalimentación. Las entregas incrementales del producto aseguran que siempre estará disponible una versión potencialmente útil y funcional del mismo.

A continuación una breve descripción de las tareas y responsabilidades de cada parte del equipo Scrum:

- **Dueño del producto:** El dueño de producto es el responsable de maximizar el valor del producto y del trabajo del equipo de desarrollo. El cómo se lleva esto a cabo puede variar ampliamente entre distintas organizaciones, equipos Scrum e individuos. El dueño de producto es la única persona responsable de gestionar la pila de producto. Este rol lo asume la directiva de la Escuela de Computación.
- **Equipo de desarrollo:** El equipo de desarrollo consiste en los profesionales que desempeñan el trabajo de entregar un incremento de producto, potencialmente utilizable, al final de cada *Sprint*. Sólo los miembros del equipo de desarrollo participan en la creación del incremento. Los equipos de desarrollo se estructuran y reciben poderes por parte de la organización para organizar y gestionar su propio trabajo. La sinergia resultante optimiza la eficiencia y efectividad general del equipo de desarrollo. El equipo de desarrollo está conformado por Fabián Pernía y Erick Ramírez.
- **Maestro Scrum:** Es el responsable de asegurar que Scrum es entendido y llevado a cabo. Los maestros Scrum hacen esto asegurándose de que el equipo trabaja ajustándose a la teoría, prácticas y reglas de Scrum. El maestro Scrum es un líder servil, al servicio del equipo. En este caso, quien desempeña este rol es la profesora Yusneyi Carballo.

**El *Sprint*:** El corazón de Scrum es el *Sprint*, un bloque de tiempo de un mes o menos durante el cual se crea un incremento de producto utilizable y potencialmente entregable. La duración de los

*Sprints* es consistente a lo largo del esfuerzo de desarrollo. Cada nuevo *Sprint* comienza inmediatamente después de la finalización del *Sprint* previo.

**Artefactos de Scrum:** Representan trabajo o valor en diversas formas que son útiles para proporcionar transparencia y oportunidades para la inspección y adaptación. Los artefactos definidos por Scrum están específicamente diseñados para maximizar la transparencia de la información clave, que es necesaria para asegurar que el equipo tenga éxito al entregar un Incremento.

A continuación una breve descripción de cada uno de los artefactos:

- **Pila de producto:** Es una lista ordenada de todo lo que podría ser necesario en el producto, y es la única fuente de requerimientos para cualquier cambio a realizarse en el producto. El dueño de producto es el responsable de la pila de producto, incluyendo su contenido, disponibilidad y ordenación.
- **Pila de *Sprint*:** Es el conjunto de elementos de la pila de producto seleccionados para el *Sprint*, más un plan para entregar el incremento de producto y conseguir el objetivo del *Sprint*. La pila de *Sprint* es una predicción hecha por el equipo de desarrollo acerca de qué funcionalidad formará parte del próximo incremento y del trabajo necesario para entregar esa funcionalidad [25].
- **Incremento:** Es la suma de todos los elementos de la pila de producto completados durante un *Sprint* y durante todos los *Sprint* previos. Al final de un *Sprint*, la nueva parte del incremento debe estar completada, lo cual significa que está en condiciones de ser utilizada y que cumple la definición del equipo Scrum.

## 2.5 Justificación para la selección de Scrum

Esta herramienta fue seleccionada porque es un marco de trabajo sencillo de aprender, ofrece gran valor añadido sin demasiado esfuerzo, centrándose en la productividad a través de iteraciones cortas, el valor del equipo, la gestión de las estimaciones y la relación con el cliente.

Otro de los aspectos que influyó en la selección de Scrum fue que los requisitos son sencillos y las reglas no son demasiadas, es por ello que es un marco de trabajo que se centra en la mejora continua y que permite gestionar eficientemente las actividades del proyecto.

Sin embargo, se tomó en cuenta que como todo marco de trabajo, tiene sus desventajas, siendo algunas de ellas el que no genera una documentación tan completa o extensa como otros marcos de trabajo. Esto fue compensado con la generación de diagramas y explicación de los casos de uso contenidos en el sistema, los cuales sirvieron para especificar la comunicación y el comportamiento de la aplicación mediante su interacción con los usuarios. De esta manera, esta desventaja no presentó mayor inconveniente en el desarrollo y documentación del presente Trabajo Especial de Grado.

### **CAPITULO III. DESARROLLO DE LA APLICACIÓN**

#### **3.1 Objetivo general de la aplicación**

Representar a la Escuela de Computación en Internet, mostrando información de relevancia tales como noticias, eventos, personal y autoridades, actividades y centros de investigación, servicios y recursos, entre otros; permitiendo una fácil actualización y haciendo uso de las bondades de las tecnologías actuales.

#### **3.2 Objetivos específicos de la aplicación**

1. Dar a conocer la historia, misión, visión y principales objetivos de la Escuela.
2. Informar acerca de los procesos de admisión tales como la evaluación diagnóstica, reválidas y convalidaciones, entre otros.
3. Mostrar información sobre la comunidad que hace vida en la Escuela.
4. Informar acerca de las ofertas de trabajo, becas, TEG, entre otras.
5. Mostrar las noticias y eventos a tomar lugar en la Escuela.
6. Informar acerca de los convenios y ayudas institucionales.
7. Permitir la consulta de las publicaciones y normas de la Escuela.
8. Mostrar información sobre los centros de investigación.
9. Permitir la actualización del contenido de manera fácil y segura.
10. Presentar un diseño intuitivo, atractivo y bien estructurado que permita su fácil navegación.
11. Cumplir con los estándares actuales de diseño y desarrollo web.

#### **3.3 Alcance de la aplicación**

En la Escuela de Computación son llevados a cabo procesos administrativos, docentes y de investigación. Siguiendo los lineamientos propuestos por la metodología de desarrollo seleccionada, serán implementadas las funcionalidades detalladas en la sección de Requerimientos en las áreas de docencia e investigación. Es importante destacar que existen otros trabajos de investigación o aplicaciones que abarcan procesos administrativos, por lo que esta aplicación servirá de enlace a estos, como es el caso del módulo de automatización de tareas administrativas.

### **3.4 Características del sitio actual de la Escuela de Computación y de sitios web de instituciones de educación superior.**

A continuación se mencionan las características más relevantes del sitio web actual de la Escuela de Computación y de los distintos sitios web de instituciones de educación superior evaluados:

- Uso de varios patrones de diseño tales como: Menú Desplegable, Enlace a Página Inicial, Presentación de Diapositivas, Preguntas Más Frecuentes, entre otros.
- En la página inicial se muestran los eventos próximos a presentarse en la institución, así como las noticias más recientes.
- Interacción con las redes sociales (esta característica no está presente en el sitio web de la Escuela de Computación).
- Se permite al usuario establecer contacto con la institución, en algunos casos a través de un formulario y en otros se muestra al usuario los distintos medios de contacto que puede usar.
- Los colores usados en cada sitio web son alusivos a la institución.
- Todas las páginas contenidas en cada sitio web presentan una estructura y diseño similar.
- Uso de imágenes propias de la institución.
- Se presenta un mapa, el cual muestra la ubicación de la institución y permite al usuario navegar a través del mismo.

### **3.5 Plataforma utilizada en el desarrollo de la aplicación**

Para el desarrollo de la aplicación fue usada una laptop y una computadora de escritorio, a continuación se presentan las características de cada una de ellas:

- Computadora:
  - Hardware:
    - Procesador: Intel Core i5-2400 3.10Ghz.
    - Memoria RAM: 8GB.
  - Software:
    - Sistema operativo: Windows 7 Home Premium.
    - Tipo de sistema: 64 bits.
    - Adobe Dreamweaver CS6.

- Laptop:
  - Hardware:
    - Procesador: Intel Core 2 Duo 2.20GHz.
    - Memoria RAM: 4GB.
  - Software:
    - Sistema operativo: Windows 7.
    - Tipo de sistema: 64 bits.
    - Sublime Text 3.

Se usaron los siguientes navegadores para probar la aplicación:

- Google Chrome.
- Mozilla Firefox.
- Opera.
- Safari.
- Internet Explorer 9 y 10.

Los siguientes dispositivos fueron usados para probar la aplicación:

- Samsung Galaxy s3 mini.
- Iphone 3S y Iphone 4S.
- Motorola G 1ra generación.
- Samsung Galaxy Tab 3 7”.

### **3.6 Plataforma necesaria para utilizar la aplicación**

Cualquier dispositivo que posea como mínimo las siguientes características puede utilizar la aplicación:

- Procesador: Dual-Core.
- Memoria RAM: 512 MB.
- Conexión a Internet.
- Navegador web instalado.

### 3.7 Aplicación de la metodología Scrum

En este punto se encuentra documentado cada paso que se siguió para el desarrollo del proyecto. Se siguieron los lineamientos de Scrum, lo cual permitió que el desarrollo y evolución del proyecto fuera de manera organizada, eficiente y eficaz.

#### 3.7.1 Usuarios

A continuación se listan los distintos perfiles de usuario que tendrán acceso al Subsistema Público y Administrativo:

- Administrador de contenidos del portal.
- Director de Escuela.
- Personal administrativo – Dirección de Escuela.
- Jefe de departamento.
- Personal administrativo – Jefatura de departamento.
- Coordinador de centro.
- Miembro Principal de Comisión.
- Docente.
- Representante estudiantil ante Consejo de Escuela.
- Visitante.

En el Anexo 1 se incluyen cinco tablas con las especificaciones de acceso, agregación, edición y eliminación de cada sección por parte de cada uno de los perfiles de usuario.

#### 3.7.2 Requerimientos

1. Se debe mostrar información de la Escuela como su historia, objetivos, visión, misión y autoridades.
2. Se debe mostrar la información del personal docente y administrativo de la Escuela.
3. Debe tener una sección para las noticias y eventos que sean de interés para los usuarios del sitio.
4. Debe centralizar la información de las materias que se dictan en la Escuela.
5. Debe centralizar la información referida a los centros de investigación de la Escuela.

6. Se debe mostrar información sobre ofertas de trabajos y pasantías, así como también ofertas de temas de seminario.
7. Se deben mostrar los documentos de docencia, reportes técnicos y documentos administrativos.

El sistema debe contar con funcionalidades que permitan la actualización de la información de los requerimientos mencionados anteriormente de manera sencilla, por lo que se propone dividir el sistema en dos Subsistemas:

- El Subsistema Público, el cual muestra la información y esta podrá ser vista por cualquier tipo de usuario.
- El Subsistema Administrativo, permite el acceso sólo a usuarios autorizados, los cuales tendrán diferentes perfiles, y podrán actualizar la información que se muestra en el Subsistema Público.

### 3.7.3 Pila de Producto

A continuación, en la **Figura 30**, se muestra la Pila de Producto:

Iteración ( <i>Sprint</i> )	Actividades	Duración en días
1	Diseño de prototipos de interfaz	30
2	Definición de la estructura de navegación del sitio web	30
3	Diseño de las interfaces del Subsistema Público	30
4	Diseño de las interfaces del Subsistema Administrativo	30
5	Diseño del modelo de datos	30
6	Desarrollo de modelos y controladores en la estructura del modelo MVC	30
7	Adaptación de la interfaces realizadas al modelo MVC	30
8	Migración del sitio web a los servidores de la Escuela de Computación	30
9	Realización de pruebas de navegabilidad y pruebas de aceptación	30
10	Correcciones basadas en los resultados de las pruebas al sitio web	30

**Figura 30 – Pila de Producto**

### 3.7.4 Iteraciones

#### **Iteración 1**

Diseño de prototipos de interfaz.

Se desarrollaron prototipos de interfaz que permitieran estructurar el contenido del Subsistema Público y Privado con el objetivo de centrarse en la funcionalidad, la experiencia de usuario y la prioridad de los contenidos del proyecto. Cada propuesta contempló la disposición de contenido en resoluciones de pantalla tanto para computadores de escritorio como para dispositivos móviles.

#### **Iteración 2**

Definición de la estructura de los enlaces de navegación del sitio web.

En conjunto con la profesora Yusneyi Carballo y tomando como referencia la estructura de los enlaces de navegación del sitio web anterior, se procedió a diseñar otra organización de enlaces que permitiera reagrupar secciones de contenido en áreas representativas según la información que se mostrara.

#### **Iteración 3**

Diseño de las interfaces del Subsistema Público.

Se procedió al diseño y desarrollo de las interfaces públicas tanto para resoluciones de computadores de escritorio como para dispositivos móviles con ayuda del marco de trabajo (*framework*) *Bootstrap*. Se seleccionó la paleta de colores bajo la cual se regirían todos los elementos de interfaz, y se implementaron con ayuda de la biblioteca jQuery funcionalidades y efectos producto de la interacción del usuario con las interfaces.

#### **Iteración 4**

Diseño de las interfaces del Subsistema Administrativo.

Una vez finalizado el diseño y desarrollo de las interfaces del Subsistema Público, se procedió a realizar las interfaces del Subsistema Administrativo. Se procuró mantener una estructura coherente para las secciones que agrupaban funcionalidades similares. El diseño de notificaciones y la integración de editores de texto enriquecido para la edición de contenido se apoyaron en el mismo marco de trabajo (*framework*) *Bootstrap* utilizado para las interfaces públicas. Los elementos de interfaz se desarrollaron en conjunto con CCS3 y jQuery. El desarrollo de estas interfaces contempló de igual manera la disposición de contenido en diferentes resoluciones.

### **Iteración 5**

Diseño del modelo de datos.

En base a la estructura y definición del contenido planteado en la organización de los enlaces del sitio web, se procedió a desarrollar el modelo de datos que permitiera guardar la información correspondiente a las secciones de contenido mostradas en el Subsistema Público, así como también en base a las políticas de control de acceso, y a las funcionalidades requeridas para la creación y edición del contenido se aplicó el mismo enfoque para el Subsistema Administrativo. Se trabajó en conjunto con MySQL, MySQL Workbench y phpMyAdmin

### **Iteración 6**

Desarrollo de modelos y controladores en la estructura MVC.

Respetando las convenciones del marco de trabajo (*framework*) CakePHP, se procedió a desarrollar los modelos y los controladores para el sitio web, cada controlador fue asociado a una sección de contenido específica y se realizaron las validaciones de los datos correspondientes en los modelos asociados.

### **Iteración 7**

Adaptación de las interfaces realizadas al modelo MVC.

Siguiendo las convenciones del marco de trabajo CakePHP, cada vista fue asociada a una funcionalidad específica de un controlador, cada una de las dependencias a nivel de CSS y JavaScript se organizaron en las carpetas que la estructura de directorios de CakePHP estipula.

### **Iteración 8**

Migración del sitio web a los servidores de la Escuela de Computación.

Con ayuda de la Profesora Yusneyi Carballo y del personal de la Escuela de Computación se migró el sitio web desarrollado a los servidores de la Escuela, y a través de la apertura de cuentas de usuario para accesos remotos se tuvo acceso a la realización de modificaciones del sitio web.

### **Iteración 9**

Realización de pruebas de navegabilidad y pruebas de aceptación.

Con el fin de saber si la información se estructuró en forma adecuada, y si tras cada visita por parte de los usuarios se generaría una experiencia positiva, se realizaron pruebas de navegabilidad y aceptación junto con la Profesora Yusneyi Carballo, y a través de una sección de encuestas que fue habilitada en el sitio web de la Escuela de Computación, fue posible recoger opiniones y sugerencias de parte de usuarios tanto de la comunidad como de usuarios foráneos.

### **Iteración 10**

Correcciones basadas en los resultados de las pruebas al sitio web.

### 3.7.5 Casos de uso más importantes

En esta sección se presenta desde la **Figura 31** hasta la **Figura 58** los diagramas y explicación de los casos de uso más importantes contenidos en el sistema, los cuales especifican la comunicación y el comportamiento de la aplicación mediante su interacción con los usuarios.

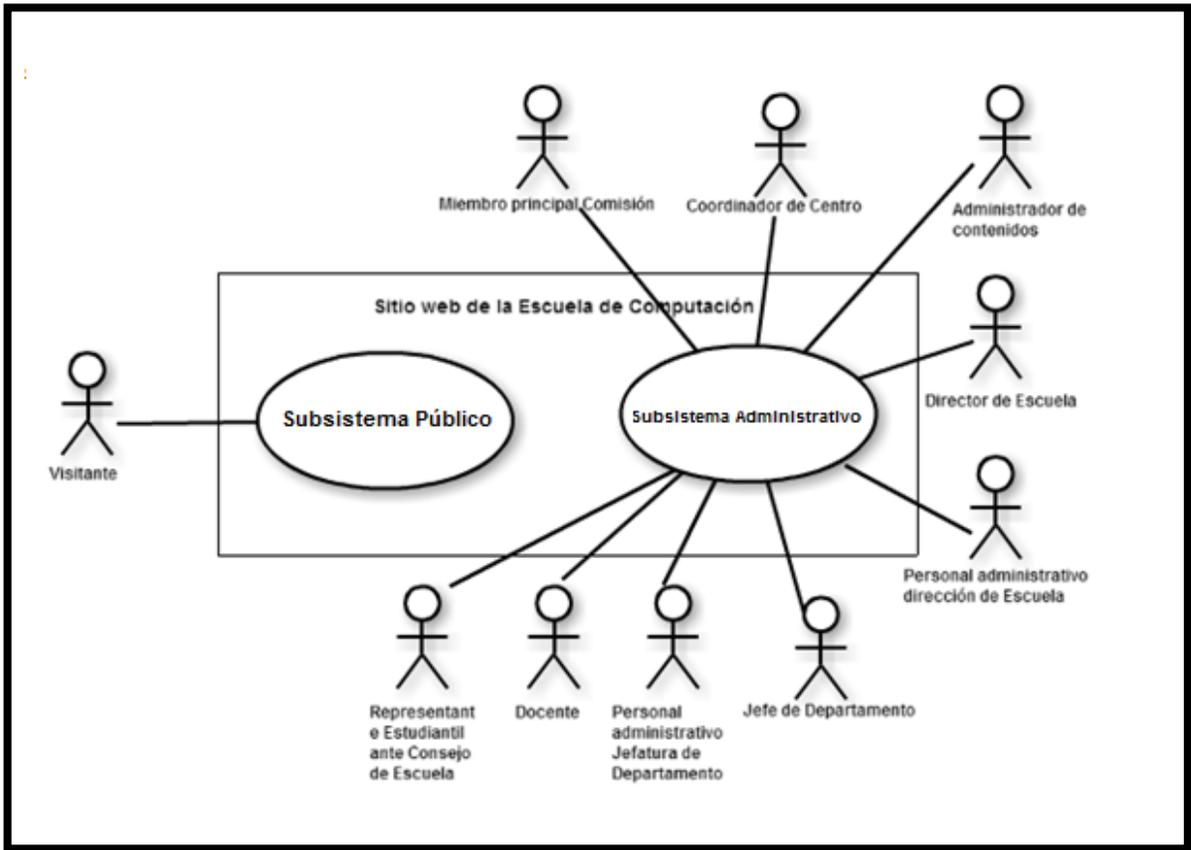


Figura 31 – Diagrama de casos de uso. Nivel 0

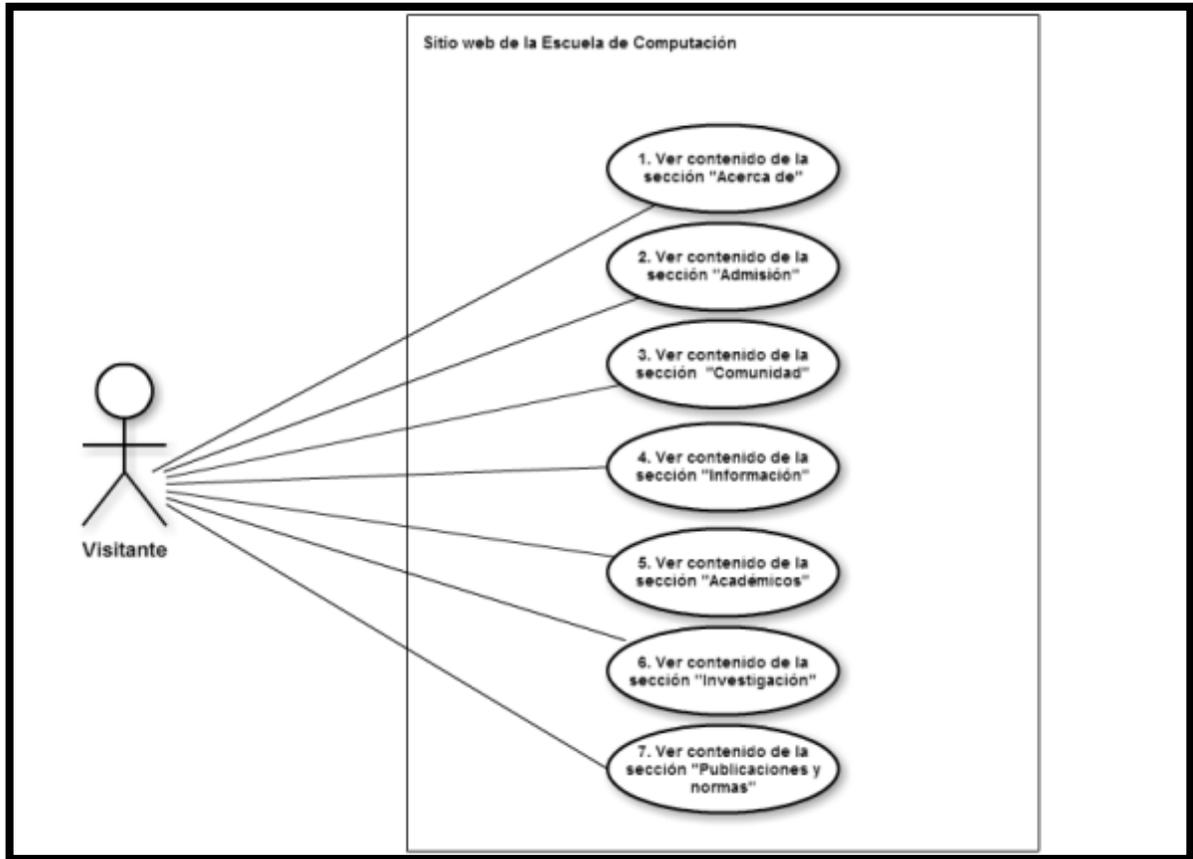


Figura 32 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Público. Nivel 1: Visitante

<b>Identificador</b>	1
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Ver contenido de la sección “Acerca de”
<b>Actores</b>	Visitante
<b>Descripción</b>	Se muestra el contenido descriptivo de la Escuela de Computación a través de las secciones “Nosotros”, “Historia”, “Autoridades”, “Servicios y Recursos” y “Galería”

<b>Identificador</b>	2
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Ver contenido de la sección “Admisión”
<b>Actores</b>	Visitante
<b>Descripción</b>	Se muestra información correspondiente a los procesos de admisión a través de las secciones “Ingreso y evaluación diagnóstica”, “Estudios ofrecidos”, “Pensum de estudios de pregrado”, “Perfil del egresado” y “Reválidas y convalidaciones”

<b>Identificador</b>	3
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Ver contenido de la sección “Comunidad”
<b>Actores</b>	Visitante
<b>Descripción</b>	Se muestra información correspondiente a la comunidad de la Escuela de Computación a través de las secciones “Grupos estudiantiles”, “Representación estudiantil” y “Directorio”

<b>Identificador</b>	4
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Ver contenido de la sección “Información”
<b>Actores</b>	Visitante
<b>Descripción</b>	Se muestra información correspondiente a eventos y noticias así como también enlaces de interés

<b>Identificador</b>	5
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Ver contenido de la sección “Académicos”
<b>Actores</b>	Visitante
<b>Descripción</b>	Se muestra información académica a través de las secciones “Departamento”, “Pensum de estudio”, “Calendario académico”, “Programación docente y materias”, “Asesoría académica”, “Servicio comunitario”, “Comisiones”, “Promociones y grados”, “Concursos” y “Ofertas”

<b>Identificador</b>	6
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Ver contenido de la sección “Investigación”
<b>Actores</b>	Visitante
<b>Descripción</b>	Se muestra información relacionada con proyectos de investigación a través de las secciones “Seminarios y TEG”, “Centros y laboratorios”, “Proyectos” y “Convenios institucionales”

<b>Identificador</b>	7
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Ver contenido de la sección “Publicaciones y normas”
<b>Actores</b>	Visitante
<b>Descripción</b>	Se muestra información académica a través de las secciones “Departamento”, “Pensum de estudio”, “Calendario académico”, “Programación docente y materias”, “Asesoría académica”, “Servicio comunitario”, “Comisiones”, “Promociones y grados”, “Concursos” y “Ofertas”

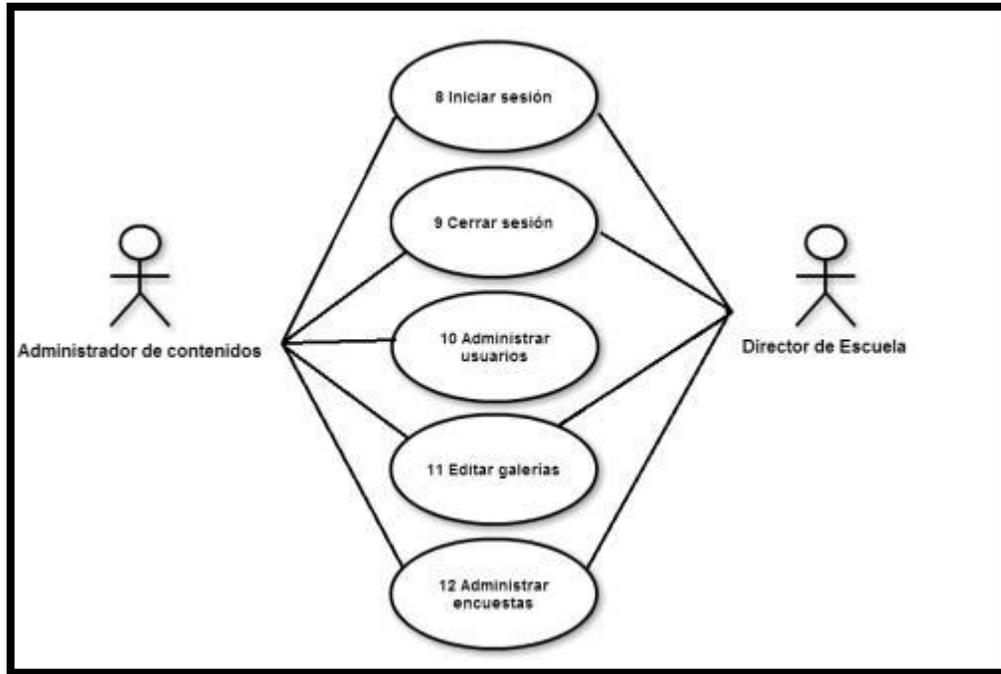


Figura 33 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Administrativo. Nivel 1: Administrador de contenidos y Director de Escuela

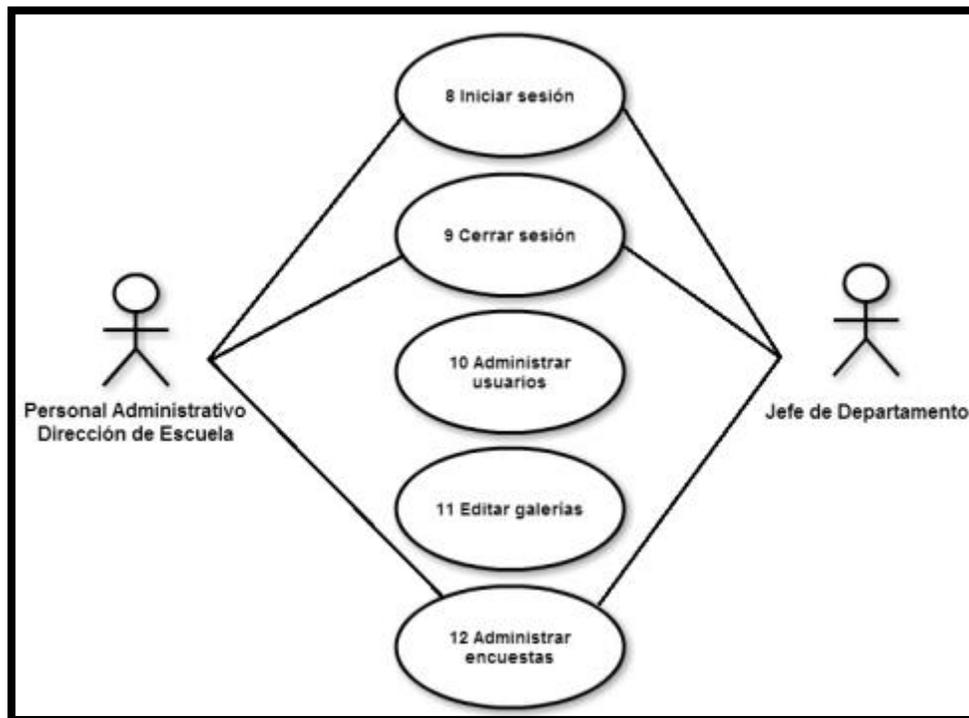


Figura 34 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Administrativo. Nivel 1: Personal Administrativo Dirección de Escuela y Jefe de Departamento

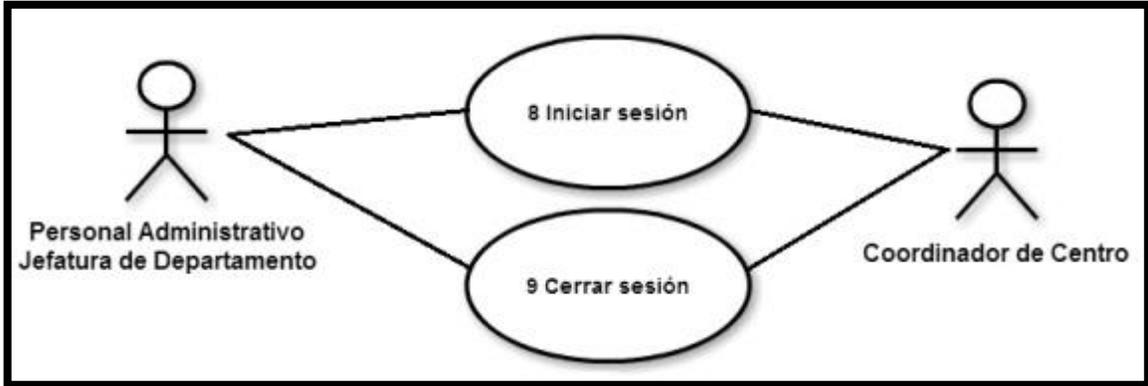


Figura 35 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Administrativo. Nivel 1: Personal Administrativo Jefatura de Departamento y Coordinador de Centro

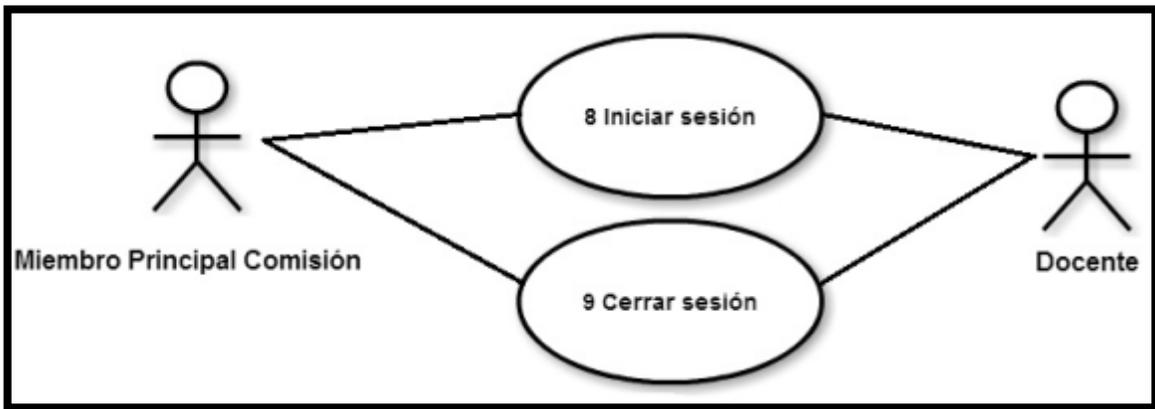


Figura 36 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Administrativo. Nivel 1: Miembro Principal Comisión y Docente

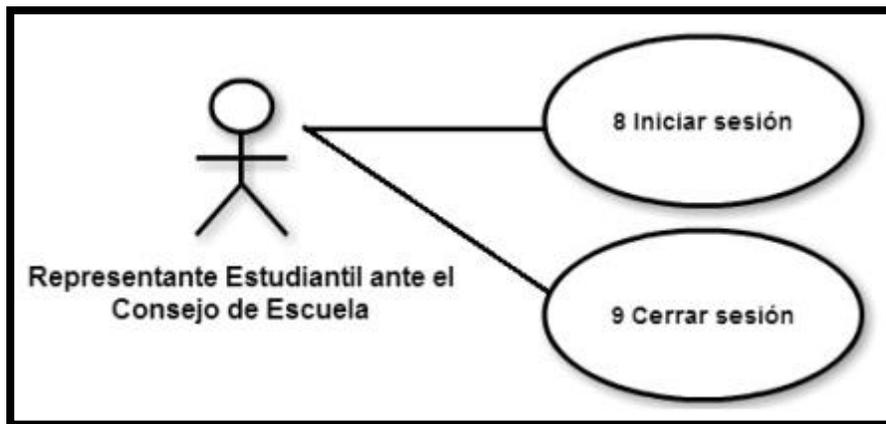


Figura 37 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Administrativo. Nivel 1: Representante Estudiantil ante Consejo de Escuela

<b>Identificador</b>	8
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Iniciar sesión
<b>Actores</b>	Administrador de contenidos, Director de Escuela, Personal Administrativo Dirección Escuela, Jefe de Departamento, Coordinador de Centro, Miembro Principal de Comisión, Docente, Representante Estudiantil ante Consejo de Escuela
<b>Descripción</b>	A través de un nombre de usuario y contraseña válidos se otorga a los usuarios autorizados acceso al Subsistema Administrativo del sitio web

<b>Identificador</b>	9
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Cerrar sesión
<b>Actores</b>	Administrador de contenidos, Director de Escuela, Personal Administrativo Dirección Escuela, Jefe de Departamento, Coordinador de Centro, Miembro Principal de Comisión, Docente, Representante Estudiantil ante Consejo de Escuela
<b>Descripción</b>	Se otorga la salida del Subsistema Administrativo
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión

<b>Identificador</b>	10
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Administrar usuarios
<b>Actores</b>	Administrador de contenidos
<b>Descripción</b>	Permite modificar y establecer criterios de control de acceso sobre las cuentas de los usuarios del sistema
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión

<b>Identificador</b>	11
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Editar galerías
<b>Actores</b>	Administrador de contenidos, Director de Escuela
<b>Descripción</b>	Permite al usuario modificar las imágenes de las galerías de fotos y el contenido descriptivo de las mismas
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión y seleccionado la galería de imágenes correspondiente

<b>Identificador</b>	12
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Administrar encuestas
<b>Actores</b>	Administrador de contenidos, Director de Escuela, Personal Administrativo Dirección de Escuela, Jefe de Departamento
<b>Descripción</b>	Permite al usuario agregar, editar y eliminar encuestas
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión

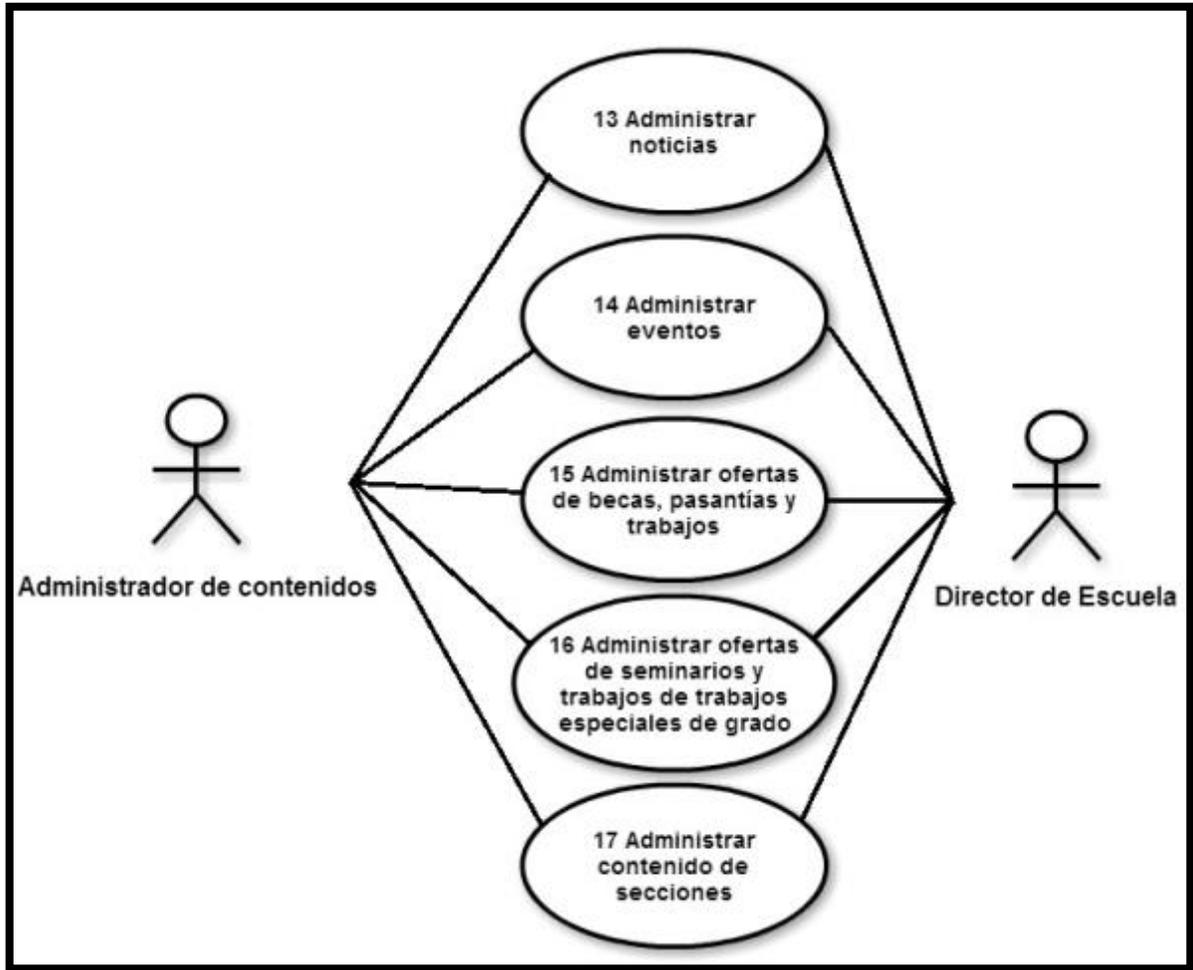


Figura 38 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Administrativo. Nivel 1: Administrador de contenidos y Director de Escuela. Parte 2

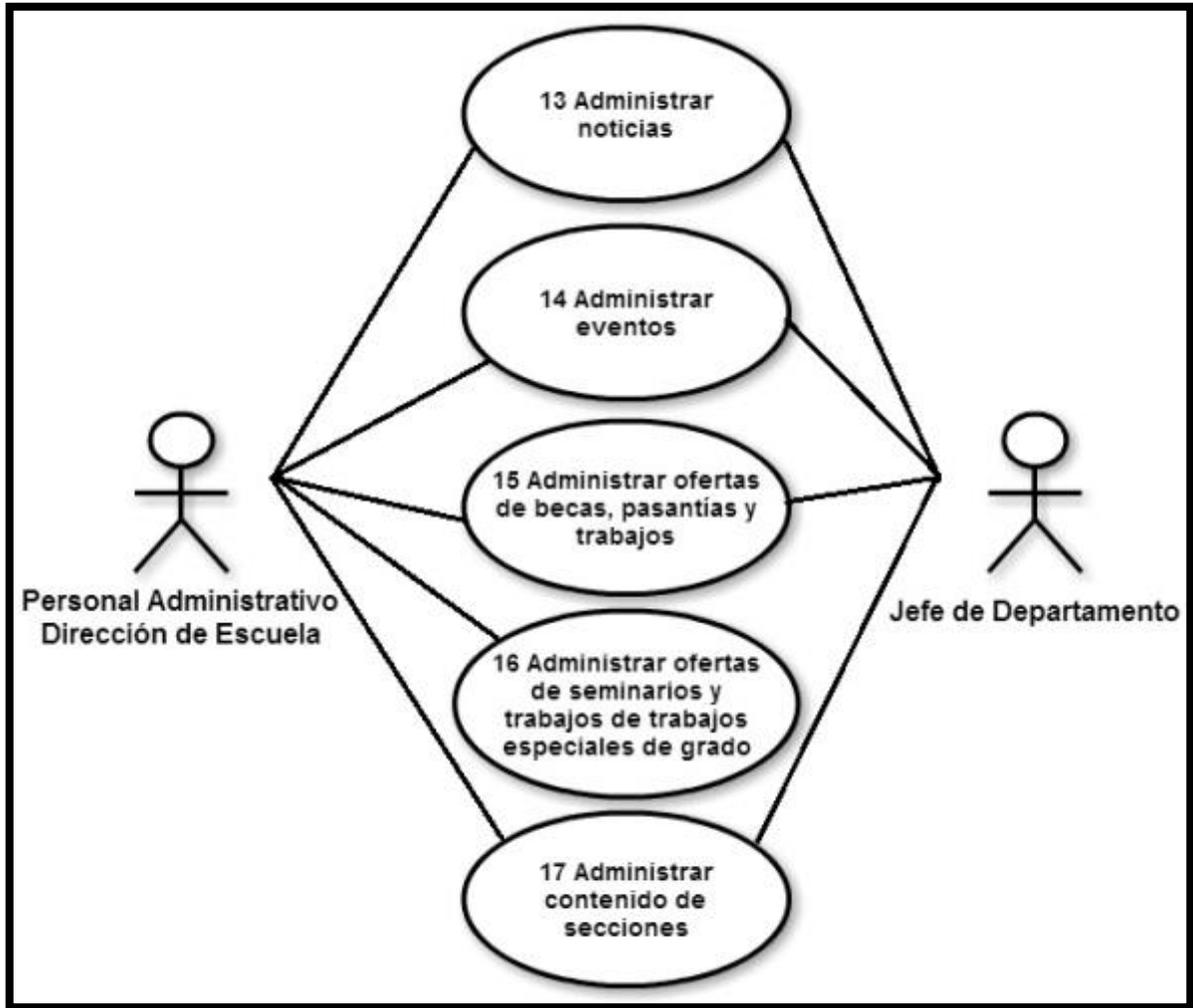
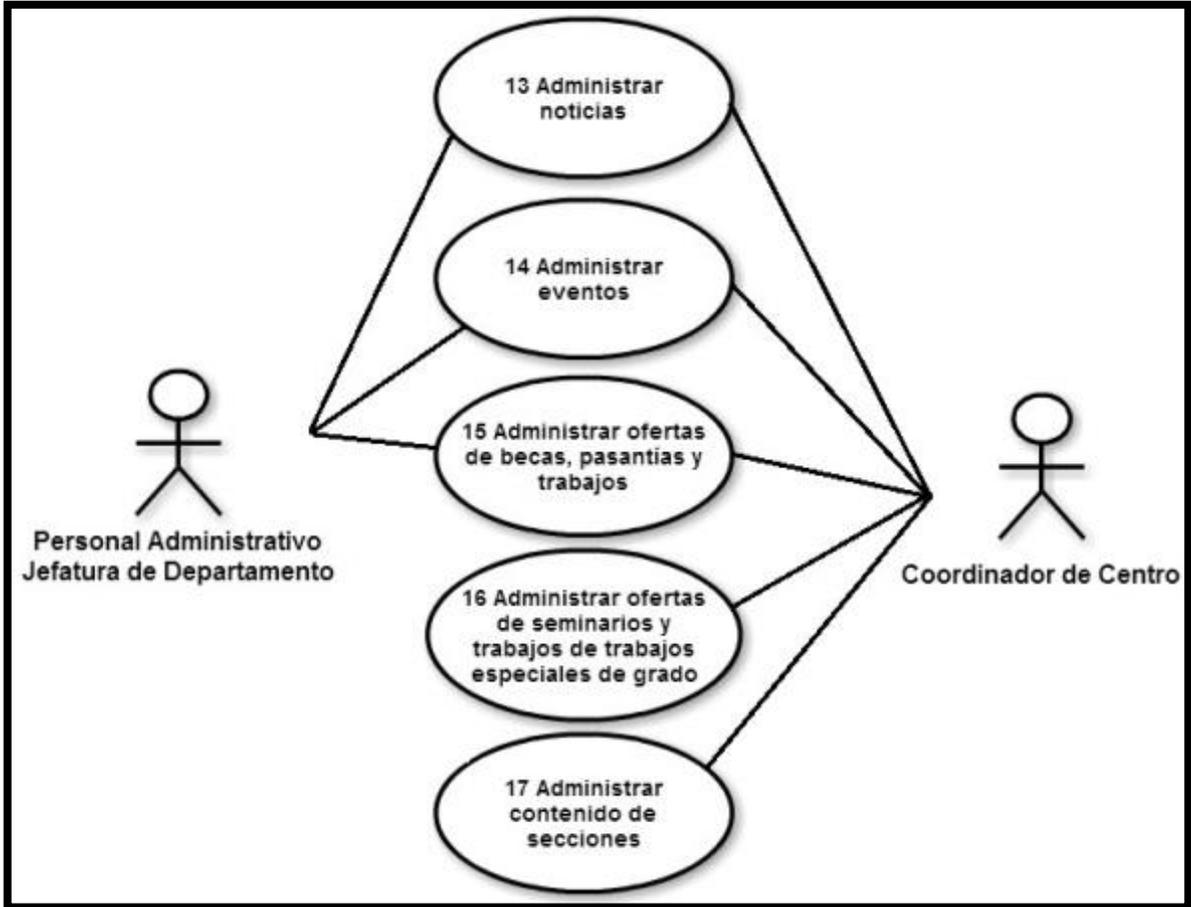
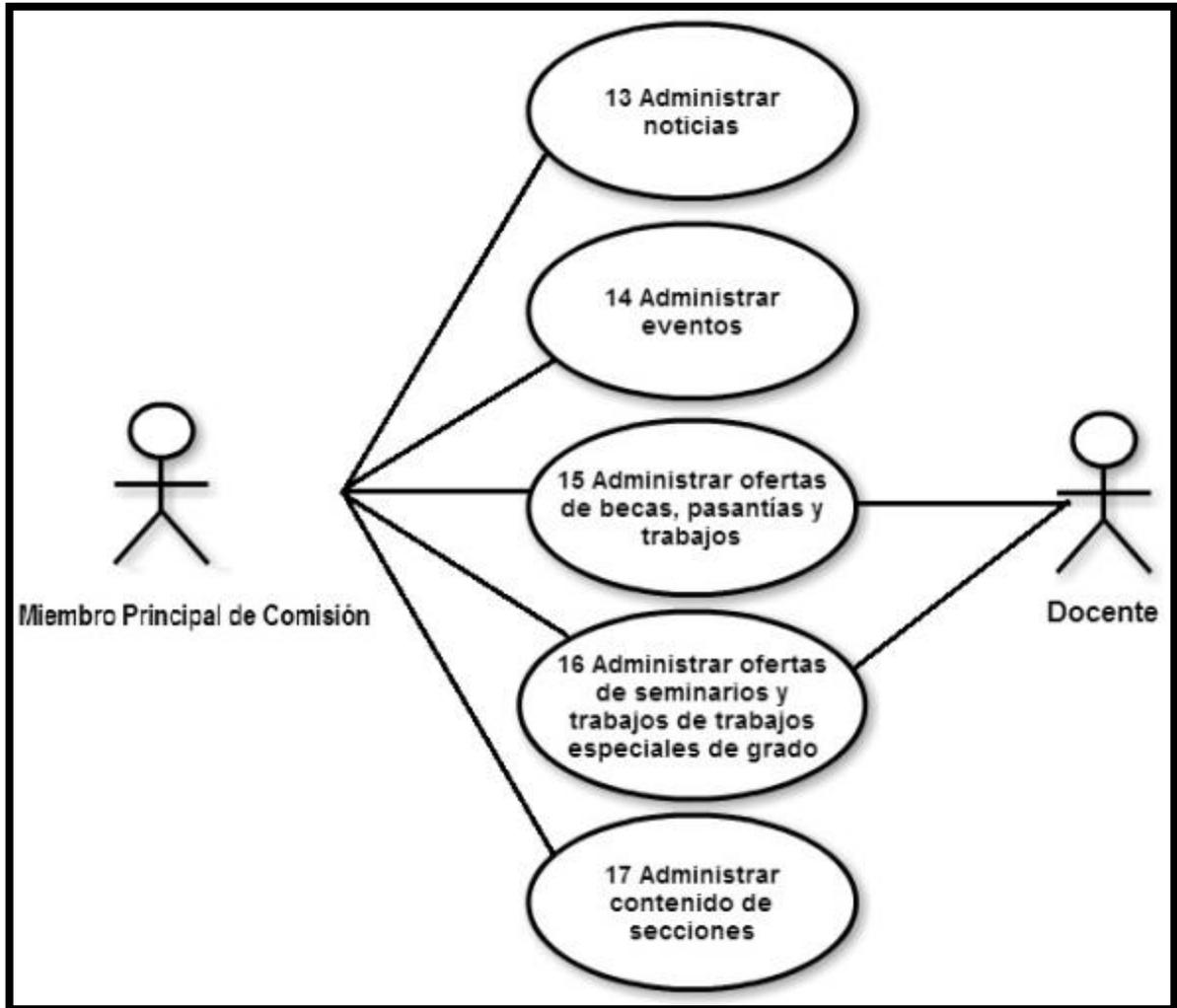


Figura 39 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Administrativo. Nivel 1: Personal Administrativo Dirección de Escuela y Jefe de Departamento. Parte 2



**Figura 40 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Administrativo. Nivel 1: Personal Administrativo Jefatura de Departamento y Coordinador de Centro. Parte 2**



**Figura 41 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Administrativo. Nivel 1: Miembro Principal de Comisión y Docente. Parte 2**

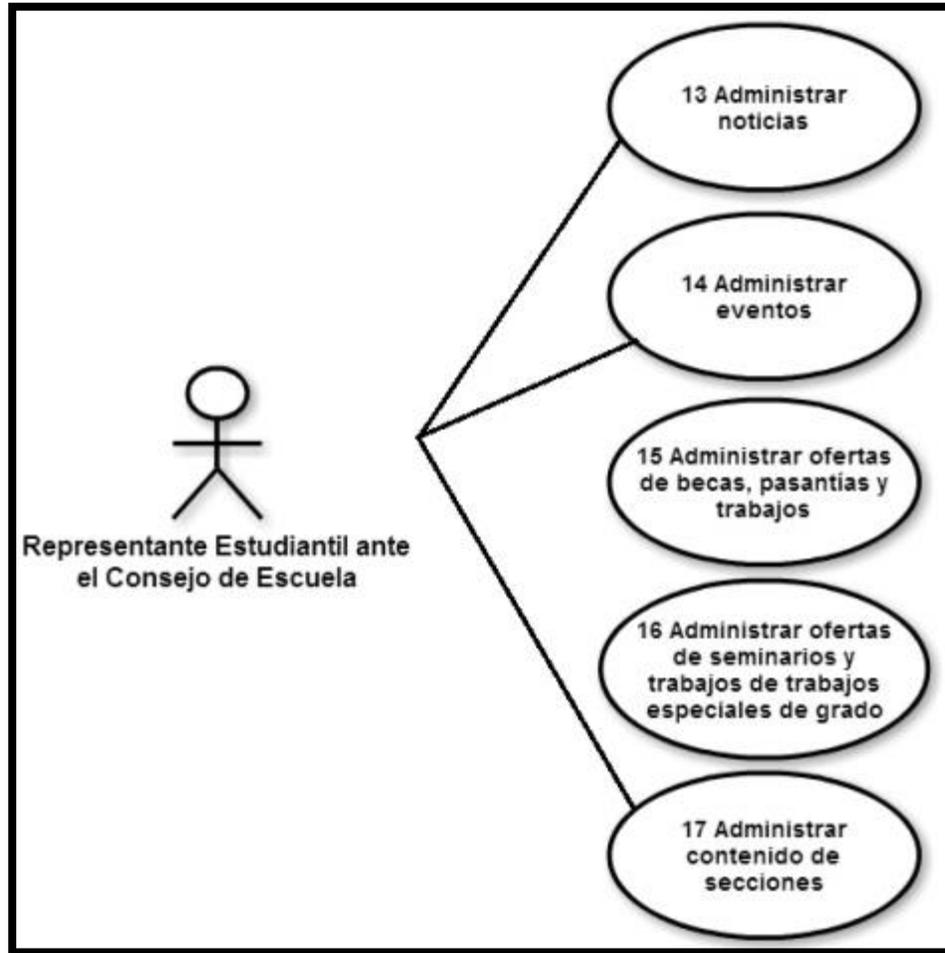


Figura 42 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Administrativo. Nivel 1: Representante Estudiantil ante Consejo de Escuela. Parte 2

<b>Identificador</b>	13
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Administrar noticias
<b>Actores</b>	Administrador de contenidos, Director de Escuela, Personal Administrativo Dirección de Escuela, Jefe de Departamento, Personal Administrativo Jefatura de Departamento, Coordinador de Centro, Miembro Principal de Comisión, Representante Estudiantil ante Consejo de Escuela
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión
<b>Descripción</b>	Permite al usuario tener control de las noticias que se publican en el sitio web a través de operaciones de agregación, edición y eliminación

<b>Identificador</b>	14
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Administrar eventos
<b>Actores</b>	Administrador de contenidos, Director de Escuela, Personal Administrativo Dirección de Escuela, Jefe de Departamento, Personal Administrativo Jefatura de Departamento, Coordinador de Centro,

	Miembro Principal de Comisión, Representante Estudiantil ante Consejo de Escuela
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión
<b>Descripción</b>	Permite al usuario tener control de las noticias que se publican en el sitio web a través de operaciones de agregación, edición y eliminación

<b>Identificador</b>	15
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Administrar ofertas de becas, pasantías y trabajos
<b>Actores</b>	Administrador de contenidos, Director de Escuela, Personal Administrativo Dirección de Escuela, Jefe de Departamento, Personal Administrativo Jefatura de Departamento, Coordinador de Centro, Miembro Principal de Comisión, Docente
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión
<b>Descripción</b>	Permite al usuario agregar, editar y eliminar ofertas de becas, pasantías y trabajos

<b>Identificador</b>	16
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Administrar ofertas de seminarios y trabajos especiales de grado
<b>Actores</b>	Administrador de contenidos, Director de Escuela, Personal Administrativo Dirección de Escuela, Coordinador de Centro, Miembro Principal de Comisión, Docente
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión
<b>Descripción</b>	Permite al usuario tener control de las ofertas y trabajos especiales de grado que se publican en el sitio web a través de operaciones de agregación, edición y eliminación

<b>Identificador</b>	17
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Administrar contenido de secciones
<b>Actores</b>	Administrador de contenidos, Director de Escuela, Personal Administrativo Dirección Escuela, Jefe de Departamento, Coordinador de Centro, Miembro Principal de Comisión, Docente, Representante Estudiantil ante Consejo de Escuela
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión
<b>Descripción</b>	Permite al usuario agregar, modificar y eliminar el contenido de las secciones “Acerca de”, “Admisión”, “Comunidad”, “Información”, “Académicos”, “Investigación”, “Publicaciones y normas”

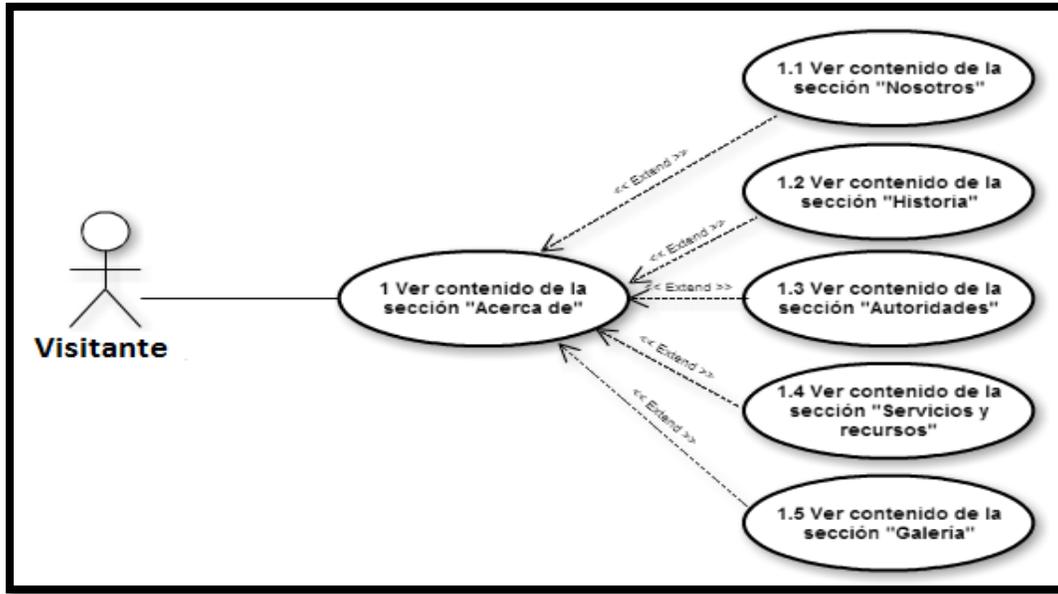


Figura 43 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Público. Nivel 2: Visitante

<b>Identificador</b>	1.1
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Ver contenido de la sección “Nosotros”
<b>Actores</b>	Visitante
<b>Descripción</b>	Permite al usuario visualizar información referente a la misión, visión y principales objetivos de la Escuela de Computación

<b>Identificador</b>	1.2
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Ver contenido de la sección “Historia”
<b>Actores</b>	Visitante
<b>Descripción</b>	Permite al usuario leer el contenido histórico sobre la creación y evolución de la Escuela de Computación de la UCV

<b>Identificador</b>	1.3
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Ver contenido de la sección “Autoridades”
<b>Actores</b>	Visitante
<b>Descripción</b>	Permite al usuario leer el contenido histórico sobre la creación y evolución de la Escuela de Computación

<b>Identificador</b>	1.4
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Ver contenido de la sección “Servicios y recursos”
<b>Actores</b>	Visitante
<b>Descripción</b>	Permite al usuario obtener información acerca de las autoridades y representantes de la Escuela de Computación

<b>Identificador</b>	1.5
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Ver contenido de la sección “Galería”
<b>Actores</b>	Visitante
<b>Descripción</b>	Presenta al usuario imágenes referentes a los espacios de la Escuela

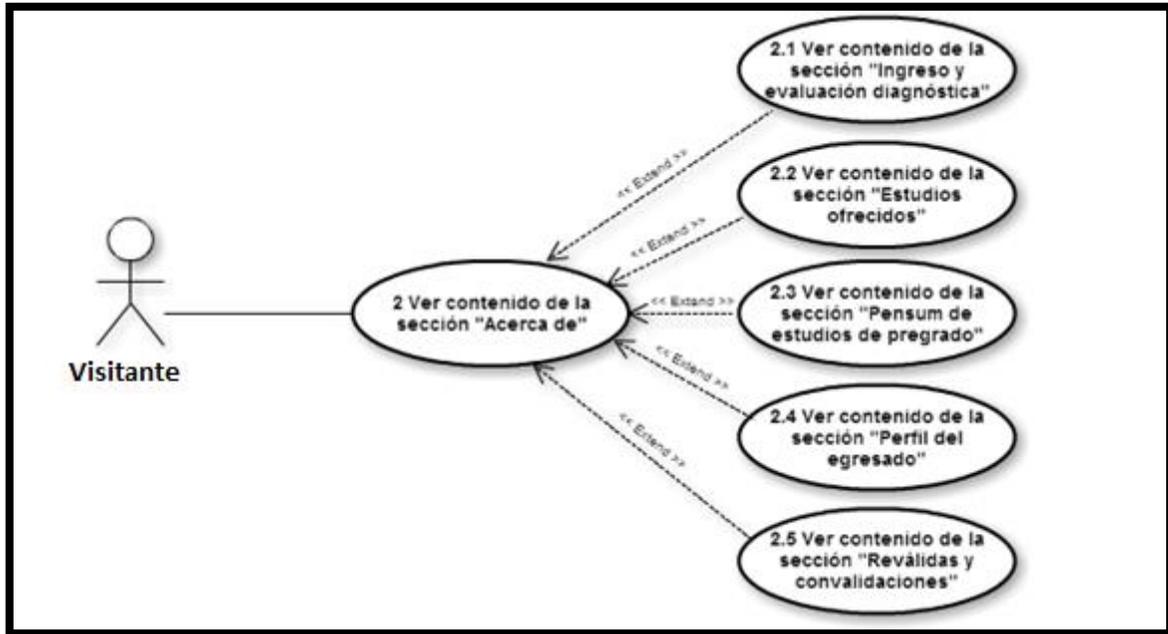


Figura 44 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Público. Nivel 2: Visitante. Parte 2

<b>Identificador</b>	2.1
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Ver contenido de la sección “Ingreso y evaluación diagnóstica”
<b>Actores</b>	Visitante
<b>Descripción</b>	Presenta al usuario información general de acerca de los estudios de pregrado y postgrado

<b>Identificador</b>	2.2
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Ver contenido de la sección “Estudios ofrecidos”
<b>Actores</b>	Visitante
<b>Descripción</b>	Presenta al usuario información general de acerca de los estudios de pregrado y postgrado

<b>Identificador</b>	2.3
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Ver contenido de la sección “Pensum de estudios de pregrado”
<b>Actores</b>	Visitante
<b>Descripción</b>	Muestra información detallada referente a la estructura del pensum de pregrado

<b>Identificador</b>	2.4
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Ver contenido de la sección “Perfil del egresado”
<b>Actores</b>	Visitante
<b>Descripción</b>	Muestra información detallada referente a la estructura del pensum

<b>Identificador</b>	2.5
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Ver contenido de la sección “Reválidas y convalidaciones”
<b>Actores</b>	Visitante
<b>Descripción</b>	Muestra información detallada referente a la estructura del pensum

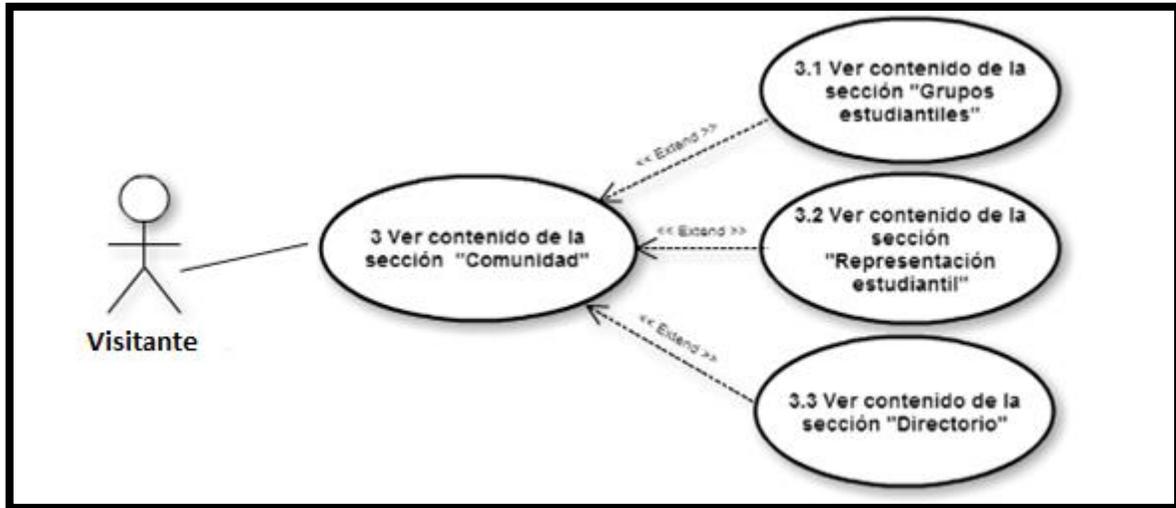


Figura 45 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Público. Nivel 2: Visitante. Parte 3

<b>Identificador</b>	3.1
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Ver contenido de la sección “Grupos estudiantiles”
<b>Actores</b>	Visitante
<b>Descripción</b>	Muestra información acerca de los grupos estudiantiles de la Escuela de Computación

<b>Identificador</b>	3.2
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Ver contenido de la sección “Grupos estudiantiles”
<b>Actores</b>	Visitante
<b>Descripción</b>	Muestra información referente a la representación estudiantil ante el Consejo de Escuela

<b>Identificador</b>	3.3
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Ver contenido de la sección “Grupos estudiantiles”
<b>Actores</b>	Visitante
<b>Descripción</b>	Permite al usuario consultar información acerca del personal docente y administrativo de la Escuela de Computación

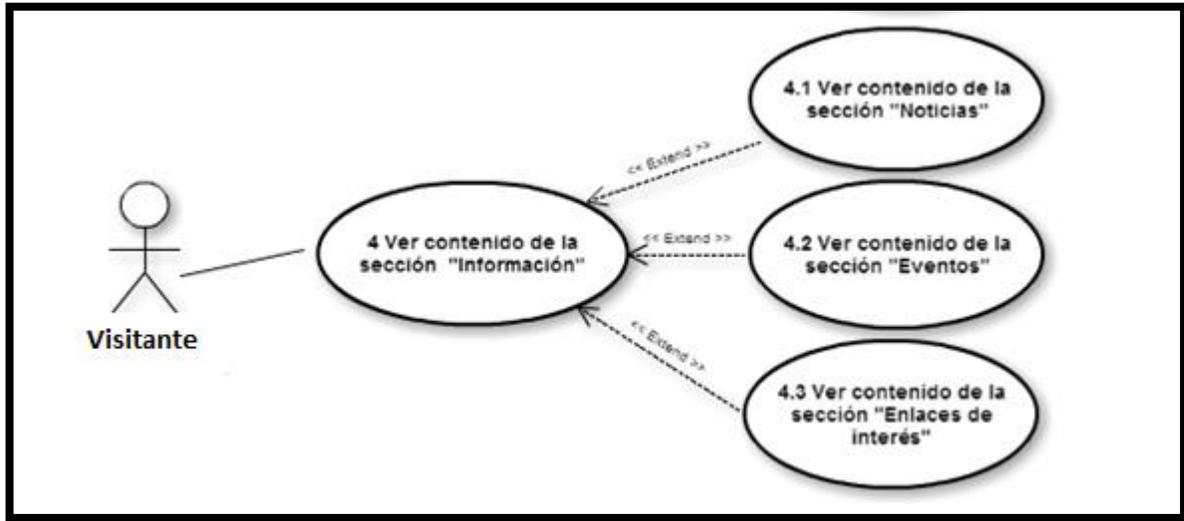


Figura 46 – Diagrama de casos del Subsistema Público. Nivel 2: Visitante. Parte 4

<b>Identificador</b>	4.1
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Ver contenido de la sección “Noticias”
<b>Actores</b>	Visitante
<b>Descripción</b>	Permite al usuario buscar, consultar y compartir las noticias publicadas

<b>Identificador</b>	4.2
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Ver contenido de la sección “Eventos”
<b>Actores</b>	Visitante
<b>Descripción</b>	Permite al usuario buscar, consultar y compartir los eventos publicados

<b>Identificador</b>	4.3
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Ver contenido de la sección “Enlaces de interés”
<b>Actores</b>	Visitante
<b>Descripción</b>	Permite al usuario consultar enlaces de interés para la comunidad

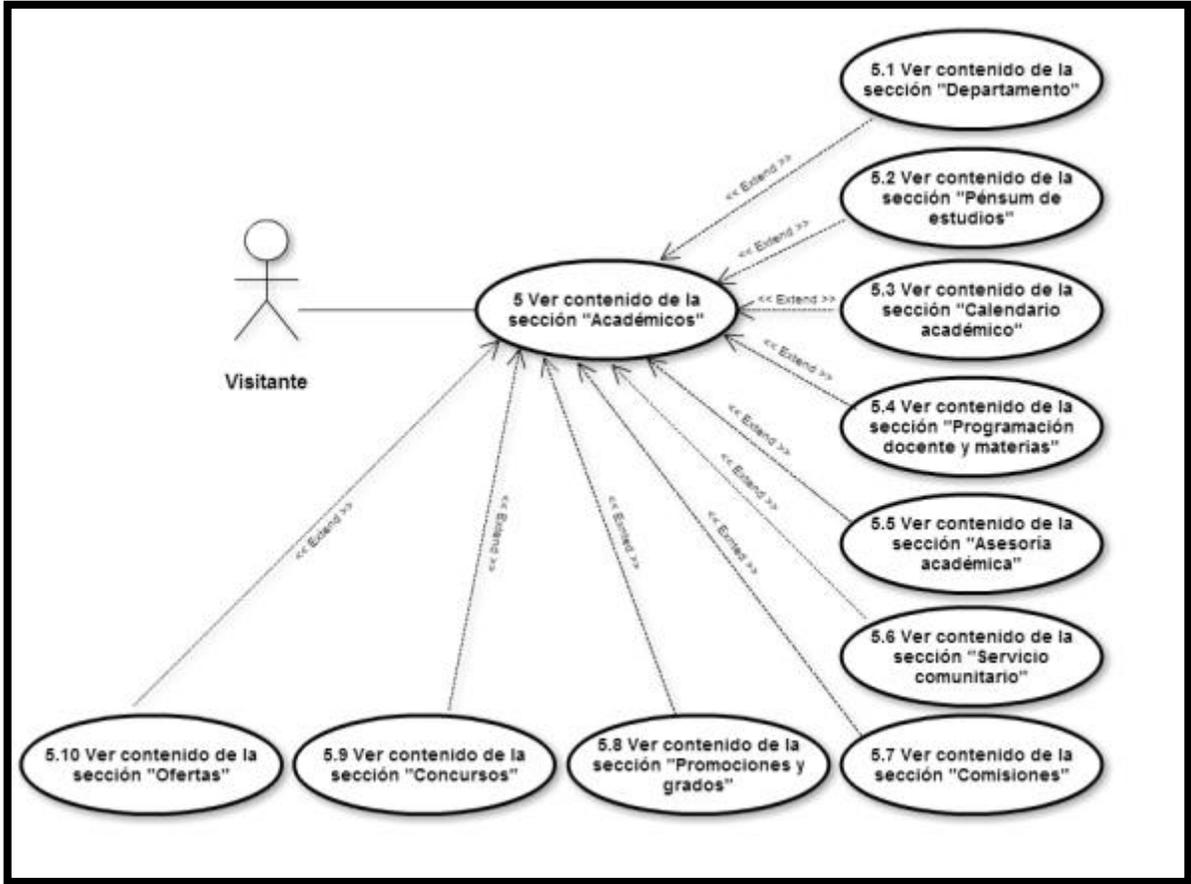


Figura 47 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Público. Nivel 2: Visitante. Parte 5

<b>Identificador</b>	5.1
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Ver contenido de la sección “Departamento”
<b>Actores</b>	Visitante
<b>Descripción</b>	Muestra al usuario información concerniente al propósito del Departamento como unidad académico administrativa, así como sus funciones e integrantes

<b>Identificador</b>	5.2
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Ver contenido de la sección “Pensum de estudios”
<b>Actores</b>	Visitante
<b>Descripción</b>	Permite al usuario ver la estructura de los pensum de estudios, y descargar las materias sobre las cuales éstos fueron estructurados

<b>Identificador</b>	5.3
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Ver contenido de la sección “Calendario académico”
<b>Actores</b>	Visitante
<b>Descripción</b>	Proporciona al usuario información sobre la planificación de las actividades académicas

<b>Identificador</b>	5.4
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Ver contenido de la sección “Programación docente y materias”
<b>Actores</b>	Visitante
<b>Descripción</b>	Proporciona al usuario información acerca de la programación ordinaria, cursos intensivos, materias PCI y educación en línea

<b>Identificador</b>	5.5
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Ver contenido de la sección “Asesoría académica”
<b>Actores</b>	Visitante
<b>Descripción</b>	Proporciona al usuario información acerca de la asesoría académica como programa institucional, así como también sus objetivos

<b>Identificador</b>	5.6
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Ver contenido de la sección “Servicio comunitario”
<b>Actores</b>	Visitante
<b>Descripción</b>	Proporciona al usuario información sobre el servicio comunitario, organización, principales funciones, integrantes y contactos, así como también documentos de interés para descargar

<b>Identificador</b>	5.7
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Ver contenido de la sección “Comisiones”
<b>Actores</b>	Visitante
<b>Descripción</b>	Proporciona al usuario información sobre la estructura de las comisiones de la Escuela

<b>Identificador</b>	5.8
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Ver contenido de la sección “Promociones y grados”
<b>Actores</b>	Visitante
<b>Descripción</b>	Proporciona al usuario información sobre actos de pregrado y postgrado

<b>Identificador</b>	5.9
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Ver contenido de la sección “Concursos”
<b>Actores</b>	Visitante
<b>Descripción</b>	Proporciona al usuario información de concursos para cargos de auxiliar docente, docente y preparaduría

<b>Identificador</b>	5.10
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Ver contenido de la sección “Ofertas”
<b>Actores</b>	Visitante
<b>Descripción</b>	Proporciona al usuario información de ofertas de becas, pasantías y trabajos

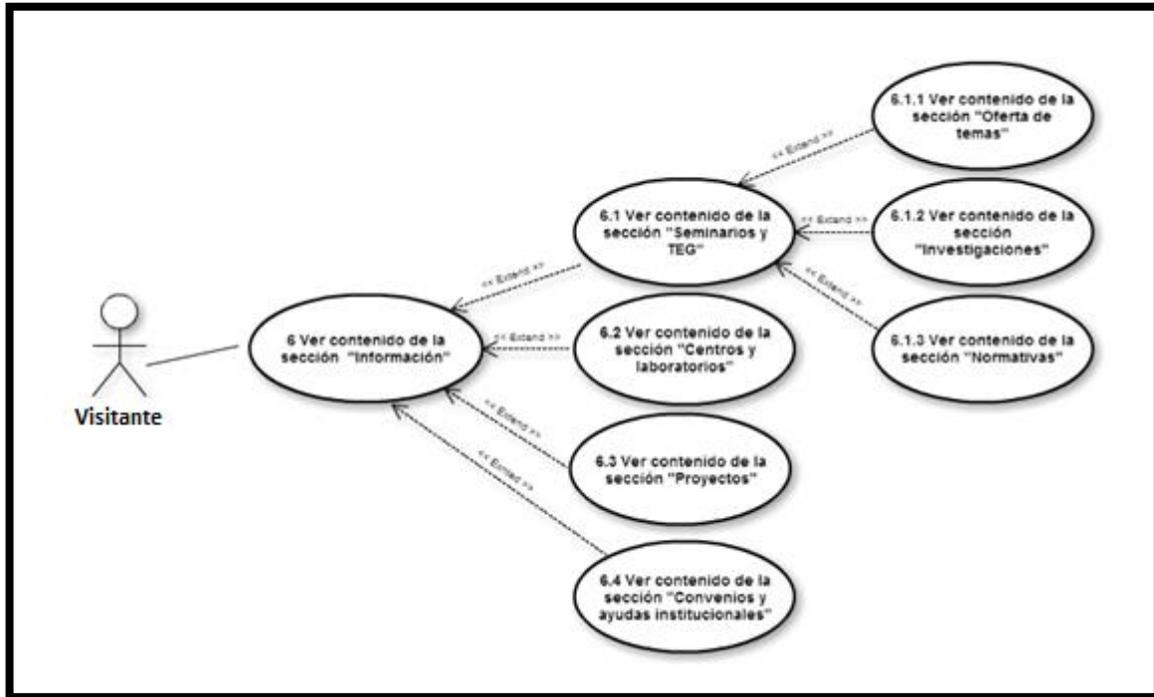


Figura 48 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Público. Nivel 2: Visitante. Parte 6

<b>Identificador</b>	6.1
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Ver contenido de la sección “Seminarios y TEG”
<b>Actores</b>	Visitante
<b>Descripción</b>	Proporciona al usuario información acerca de seminarios y trabajos especiales de grado

<b>Identificador</b>	6.1.1
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Ver contenido de la sección “Oferta de temas”
<b>Actores</b>	Visitante
<b>Descripción</b>	Proporciona al usuario información sobre los temas disponibles por área tanto de seminarios como de trabajos especiales de grado

<b>Identificador</b>	6.1.2
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Ver contenido de la sección “Investigaciones”
<b>Actores</b>	Visitante
<b>Descripción</b>	Proporciona al usuario información sobre los investigaciones que se encuentran en desarrollo, próximas a presentarse, o culminadas

<b>Identificador</b>	6.1.3
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Ver contenido de la sección “Normativas”
<b>Actores</b>	Visitante
<b>Descripción</b>	Proporciona al usuario información sobre las investigaciones que se encuentran en desarrollo, próximas a presentarse, o que ya es encuentran culminadas

<b>Identificador</b>	6.2
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Ver contenido de la sección “Centros y laboratorios”
<b>Actores</b>	Visitante
<b>Descripción</b>	Proporciona al usuario información sobre los centros de investigación y los laboratorios de la Escuela de Computación

<b>Identificador</b>	6.3
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Ver contenido de la sección “Proyectos”
<b>Actores</b>	Visitante
<b>Descripción</b>	Proporciona al usuario información sobre los proyectos llevados a cabo por los centros y laboratorios de la Escuela de Computación

<b>Identificador</b>	6.4
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Ver contenido de la sección “Convenios y ayudas institucionales”
<b>Actores</b>	Visitante
<b>Descripción</b>	Proporciona al usuario información sobre convenios y ayudas institucionales para visualizar y descargar

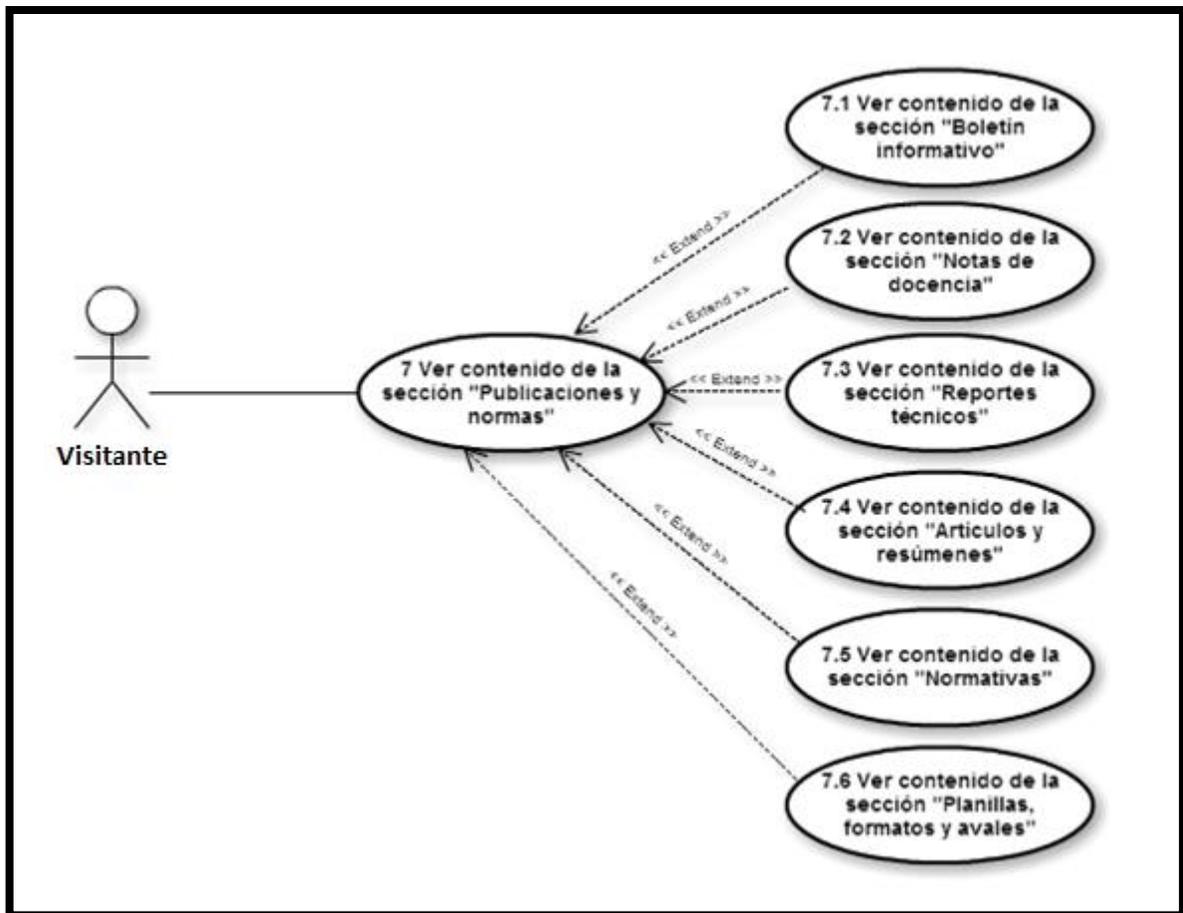


Figura 49 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Público. Nivel 2: Visitante. Parte 7

<b>Identificador</b>	7.1
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Ver contenido de la sección “Boletín informativo”
<b>Actores</b>	Visitante
<b>Descripción</b>	Proporciona al usuario información sobre actividades de investigación y eventos científicos en las áreas de Computación, Informática y afines

<b>Identificador</b>	7.2
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Ver contenido de la sección “Notas de docencia”
<b>Actores</b>	Visitante
<b>Descripción</b>	Proporciona al usuario información sobre convenios y ayudas institucionales para visualizar y descargar

<b>Identificador</b>	7.3
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Ver contenido de la sección “Reportes técnicos”
<b>Actores</b>	Visitante
<b>Descripción</b>	Permite al usuario visualizar y descargar documentos de docencia

<b>Identificador</b>	7.4
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Ver contenido de la sección “Artículos y resúmenes”
<b>Actores</b>	Visitante
<b>Descripción</b>	Permite al usuario visualizar y descargar artículos y resúmenes

<b>Identificador</b>	7.5
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Ver contenido de la sección “Normativas”
<b>Actores</b>	Visitante
<b>Descripción</b>	Pone a disposición del usuario los documentos de las principales normativas, reglamentos y lineamientos de interés para los miembros de la Escuela

<b>Identificador</b>	7.6
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Ver contenido de la sección “Planillas, formatos y avales”
<b>Actores</b>	Visitante
<b>Descripción</b>	Pone a disposición del usuario los documentos referentes a planillas, formatos y avales de la Escuela

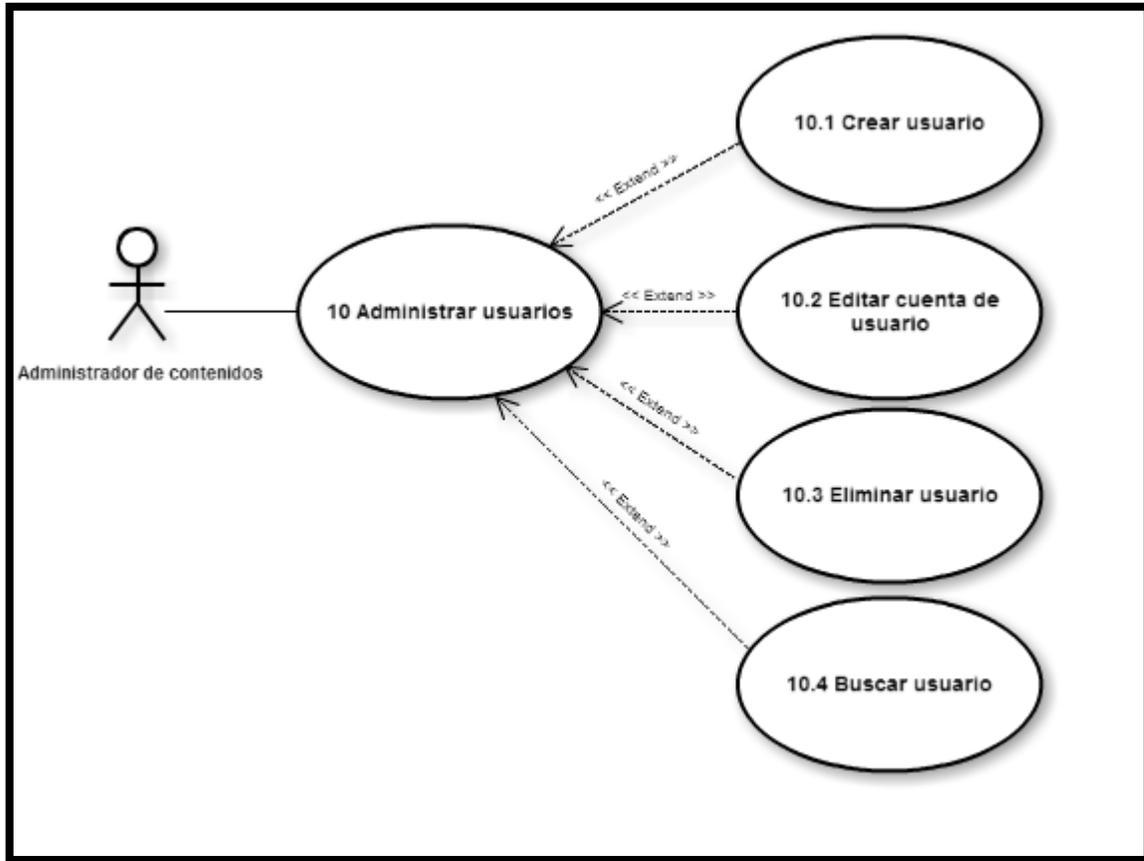


Figura 50 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Administrativo. Nivel 2: Administrador de contenidos

<b>Identificador</b>	10.1
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Crear usuario
<b>Actores</b>	Administrador de contenidos
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión
<b>Descripción</b>	Permite la creación de usuarios y la asignación de permisos de acceso

<b>Identificador</b>	10.2
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Editar cuenta de usuario
<b>Actores</b>	Administrador de contenidos
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión
<b>Descripción</b>	Permite al usuario modificar sus datos personales y el permiso de acceso de otros usuarios únicamente en el caso de ser administrador

<b>Identificador</b>	10.3
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Eliminar usuario
<b>Actores</b>	Administrador de contenidos
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión
<b>Descripción</b>	Permite al usuario borrar a un usuario del sistema administrativo

<b>Identificador</b>	10.4
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Buscar usuario
<b>Actores</b>	Administrador de contenidos
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión
<b>Descripción</b>	Permite realizar búsquedas a través del nombre de usuario o por rol de usuario

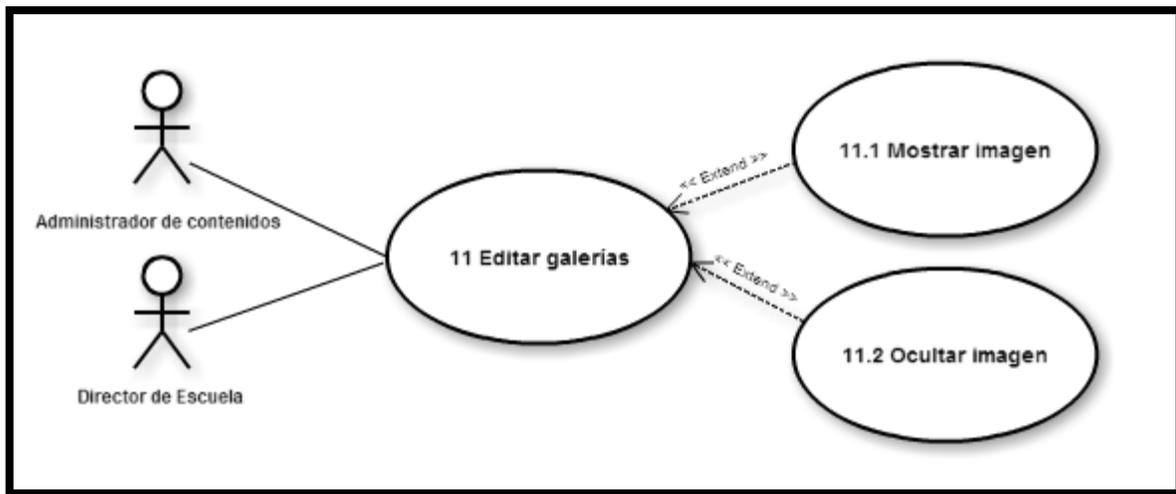
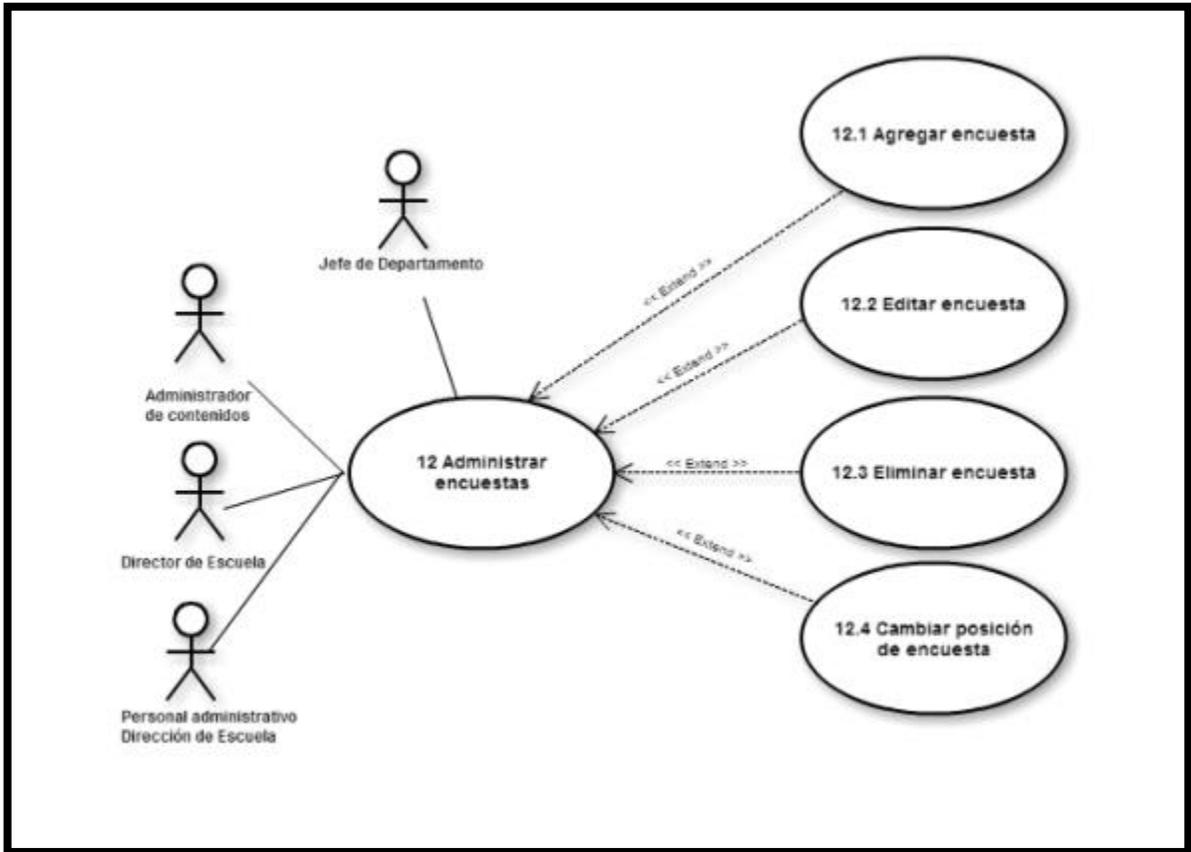


Figura 51 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Administrativo. Nivel 2: Administrador de contenidos y Director de Escuela

<b>Identificador</b>	11.1
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Mostrar imagen
<b>Actores</b>	Administrador de contenidos, Director de Escuela
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión. Se debe seleccionar una galería de imágenes: “Galería principal de inicio”, “Galería secundaria de inicio”, “Galería principal”, “Cartelera”
<b>Descripción</b>	Permite al usuario mostrar una imagen en una galería determinada

<b>Identificador</b>	11.2
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Ocultar imagen
<b>Actores</b>	Administrador de contenidos, Director de Escuela
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión. Se debe seleccionar una galería de imágenes: “Galería principal de inicio”, “Galería secundaria de inicio”, “Galería principal”, “Cartelera”
<b>Descripción</b>	Permite al usuario quitar la visibilidad de una imagen en una galería determinada



**Figura 52 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Administrativo. Nivel 2: Jefe de Departamento, Administrador de contenidos, Director de Escuela y Personal administrativo Dirección de Escuela**

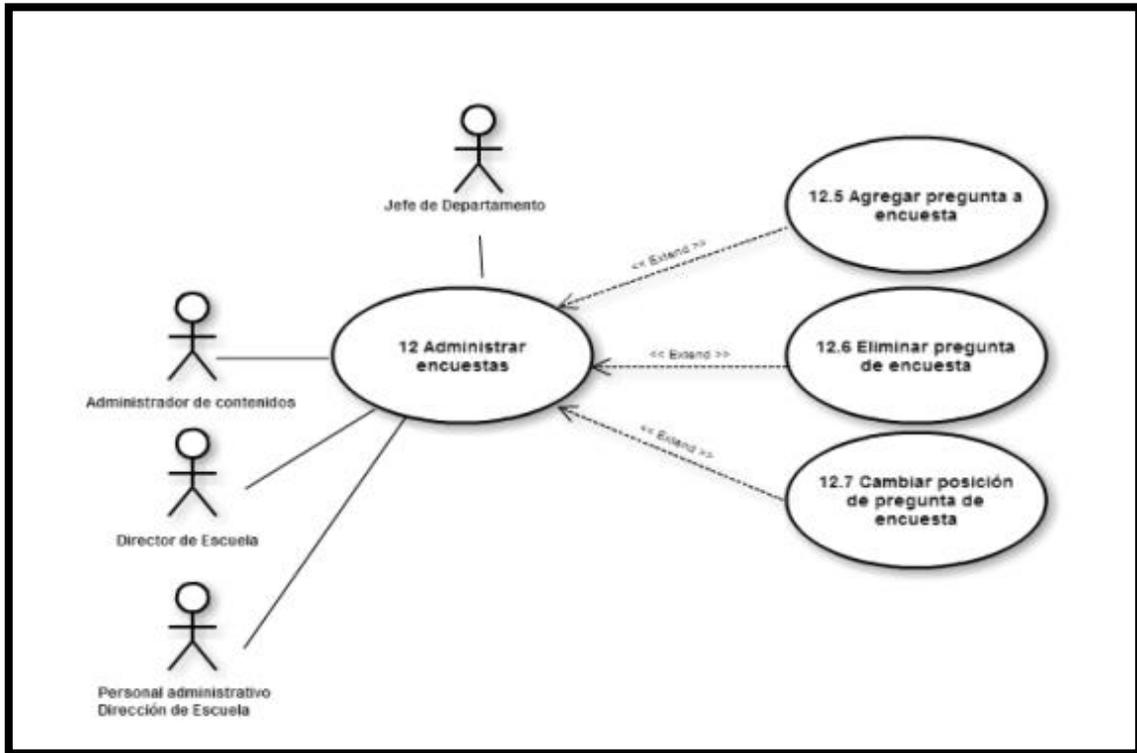
<b>Identificador</b>	12.1
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Agregar encuesta
<b>Actores</b>	Administrador de contenidos, Director de Escuela, Personal Administrativo Dirección de Escuela, Jefe de Departamento
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión
<b>Descripción</b>	Permite al usuario agregar una encuesta y mostrarla en la página principal del sitio web con el fin de recabar opiniones de los usuarios sobre un tema específico

<b>Identificador</b>	12.2
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Editar encuesta
<b>Actores</b>	Administrador de contenidos, Director de Escuela, Personal Administrativo Dirección de Escuela, Jefe de Departamento
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión
<b>Descripción</b>	Permite al usuario modificar el nombre de una encuesta

<b>Identificador</b>	12.3
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Eliminar encuesta

<b>Actores</b>	Administrador de contenidos, Director de Escuela, Personal Administrativo Dirección de Escuela, Jefe de Departamento
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión
<b>Descripción</b>	Permite al usuario eliminar una encuesta y todas las preguntas asociadas a ella

<b>Identificador</b>	12.4
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Cambiar posición de encuesta
<b>Actores</b>	Administrador de contenidos, Director de Escuela, Personal Administrativo Dirección de Escuela, Jefe de Departamento
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión
<b>Descripción</b>	Permite al usuario cambiar la posición en la cual es visualizada una encuesta



**Figura 53 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Administrativo. Nivel 2: Jefe de Departamento, Administrador de contenidos, Director de Escuela y Personal administrativo Dirección de Escuela**

<b>Identificador</b>	12.5
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Agregar pregunta a encuesta
<b>Actores</b>	Administrador de contenidos, Director de Escuela, Personal Administrativo Dirección de Escuela, Jefe de Departamento
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión
<b>Descripción</b>	Permite al usuario añadir una pregunta a una encuesta

<b>Identificador</b>	12.6
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Eliminar pregunta de encuesta
<b>Actores</b>	Administrador de contenidos, Director de Escuela, Personal Administrativo Dirección de Escuela, Jefe de Departamento
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión
<b>Descripción</b>	Permite al usuario eliminar una pregunta de una encuesta específica

<b>Identificador</b>	12.7
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Cambiar posición de pregunta de encuesta
<b>Actores</b>	Administrador de contenidos, Director de Escuela, Personal Administrativo Dirección de Escuela, Jefe de Departamento
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión
<b>Descripción</b>	Permite al usuario cambiar el orden de una pregunta de encuesta determinada

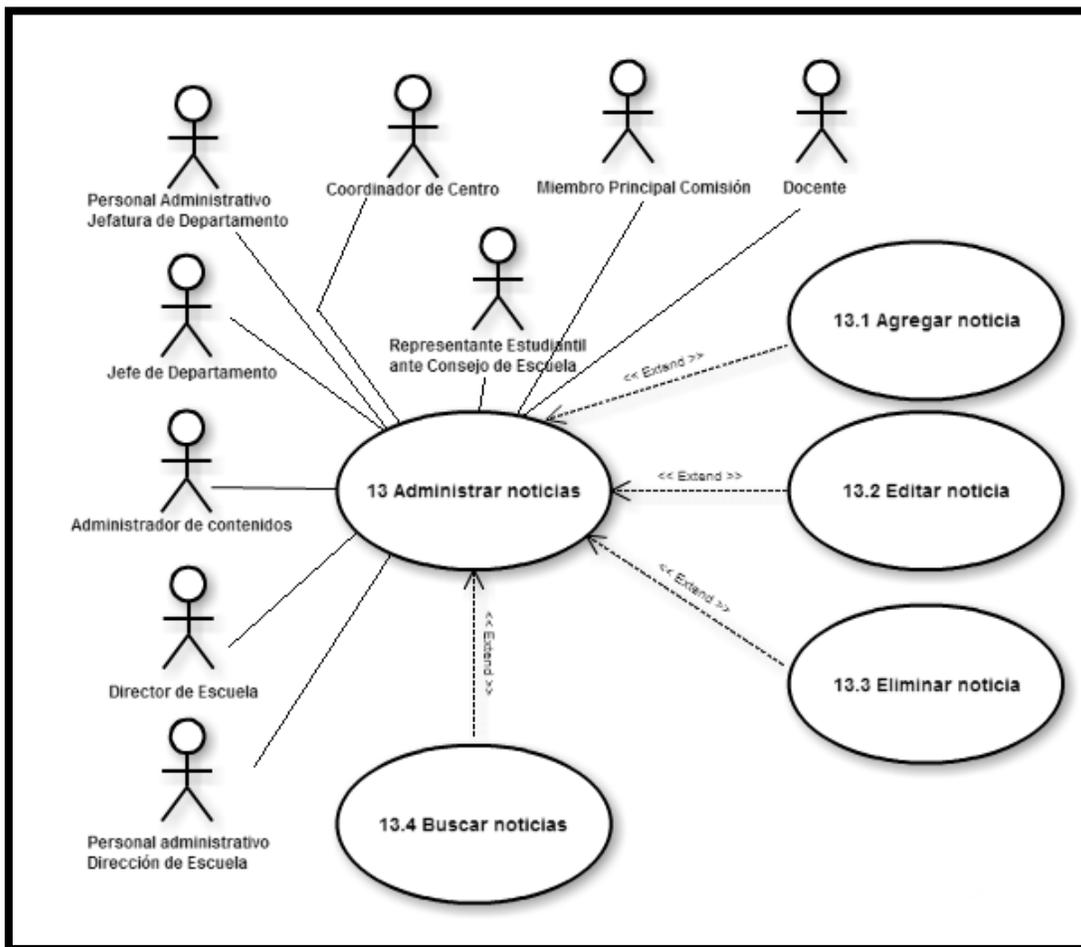


Figura 54 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Administrativo. Nivel 2: Roles administrativos

<b>Identificador</b>	13.1
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Agregar noticia
<b>Actores</b>	Administrador de contenidos, Director de Escuela, Personal Administrativo Dirección de Escuela, Jefe de Departamento, Personal Administrativo Jefatura de Departamento, Coordinador de Centro, Miembro Principal de Comisión, Representante Estudiantil ante Consejo de Escuela
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión
<b>Descripción</b>	Permite al usuario agregar una noticia en la sección “Información”

<b>Identificador</b>	13.2
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Editar noticia
<b>Actores</b>	Administrador de contenidos, Director de Escuela, Personal Administrativo Dirección de Escuela, Jefe de Departamento, Personal Administrativo Jefatura de Departamento, Coordinador de Centro, Miembro Principal de Comisión, Representante Estudiantil ante Consejo de Escuela
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión
<b>Descripción</b>	Permite al usuario modificar el contenido de una noticia

<b>Identificador</b>	13.3
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Eliminar noticia
<b>Actores</b>	Administrador de contenidos, Director de Escuela, Personal Administrativo Dirección de Escuela, Jefe de Departamento, Personal Administrativo Jefatura de Departamento, Coordinador de Centro, Miembro Principal de Comisión, Representante Estudiantil ante Consejo de Escuela
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión
<b>Descripción</b>	Permite al usuario eliminar del sitio web una noticia

<b>Identificador</b>	13.4
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Buscar noticias
<b>Actores</b>	Administrador de contenidos, Director de Escuela, Personal Administrativo Dirección de Escuela, Jefe de Departamento, Personal Administrativo Jefatura de Departamento, Coordinador de Centro, Miembro Principal de Comisión, Representante Estudiantil ante Consejo de Escuela, Docente
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión
<b>Descripción</b>	Permite al usuario buscar noticias utilizando como parámetros de búsqueda el título de la noticia, el nombre del usuario que la publicó o la fecha en la que fue creada la noticia

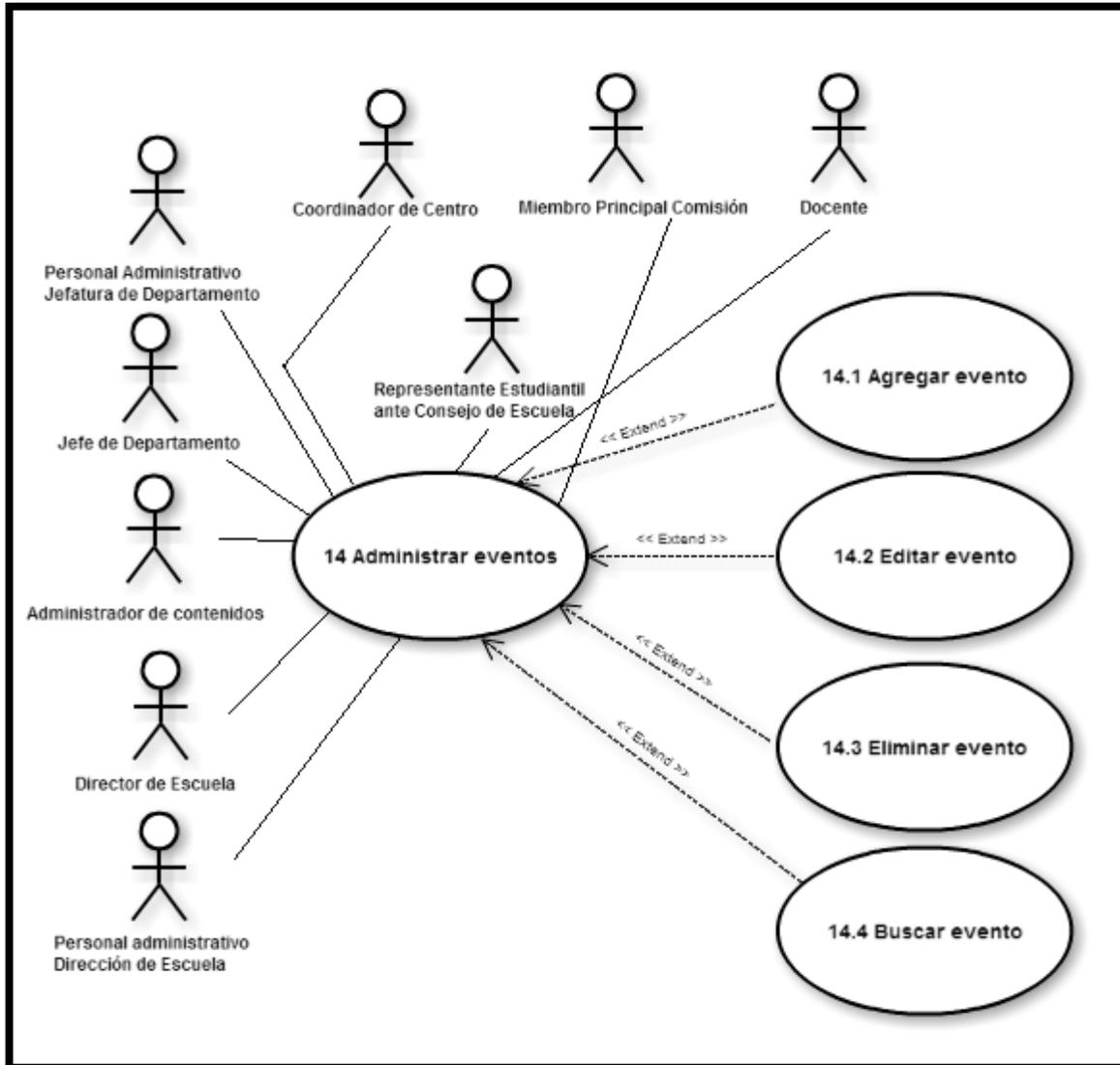


Figura 55 – Diagrama de casos del Subsistema Administrativo. Nivel 2: Roles administrativos. Parte 2

<b>Identificador</b>	14.1
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Agregar evento
<b>Actores</b>	Administrador de contenidos, Director de Escuela, Personal Administrativo Dirección de Escuela, Jefe de Departamento, Personal Administrativo Jefatura de Departamento, Coordinador de Centro, Miembro Principal de Comisión, Representante Estudiantil ante Consejo de Escuela
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión
<b>Descripción</b>	Permite al usuario agregar un evento en la sección “Información”

<b>Identificador</b>	14.2
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Editar evento

<b>Actores</b>	Administrador de contenidos, Director de Escuela, Personal Administrativo Dirección de Escuela, Jefe de Departamento, Personal Administrativo Jefatura de Departamento, Coordinador de Centro, Miembro Principal de Comisión, Representante Estudiantil ante Consejo de Escuela
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión
<b>Descripción</b>	Permite al usuario modificar los datos de un evento

<b>Identificador</b>	14.3
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Eliminar evento
<b>Actores</b>	Administrador de contenidos, Director de Escuela, Personal Administrativo Dirección de Escuela, Jefe de Departamento, Personal Administrativo Jefatura de Departamento, Coordinador de Centro, Miembro Principal de Comisión, Representante Estudiantil ante Consejo de Escuela
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión
<b>Descripción</b>	Permite al usuario eliminar del sitio web un evento

<b>Identificador</b>	14.4
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Buscar evento
<b>Actores</b>	Administrador de contenidos, Director de Escuela, Personal Administrativo Dirección de Escuela, Jefe de Departamento, Personal Administrativo Jefatura de Departamento, Coordinador de Centro, Miembro Principal de Comisión, Representante Estudiantil ante Consejo de Escuela, Docente
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión
<b>Descripción</b>	Permite al usuario buscar eventos utilizando como parámetros de búsqueda el título del evento, el nombre del usuario que lo publicó o la fecha en el que fue creado el evento. De igual manera es posible consultar uno o varios eventos a través de un calendario ubicado en la sección lateral derecha en la sección “Información”

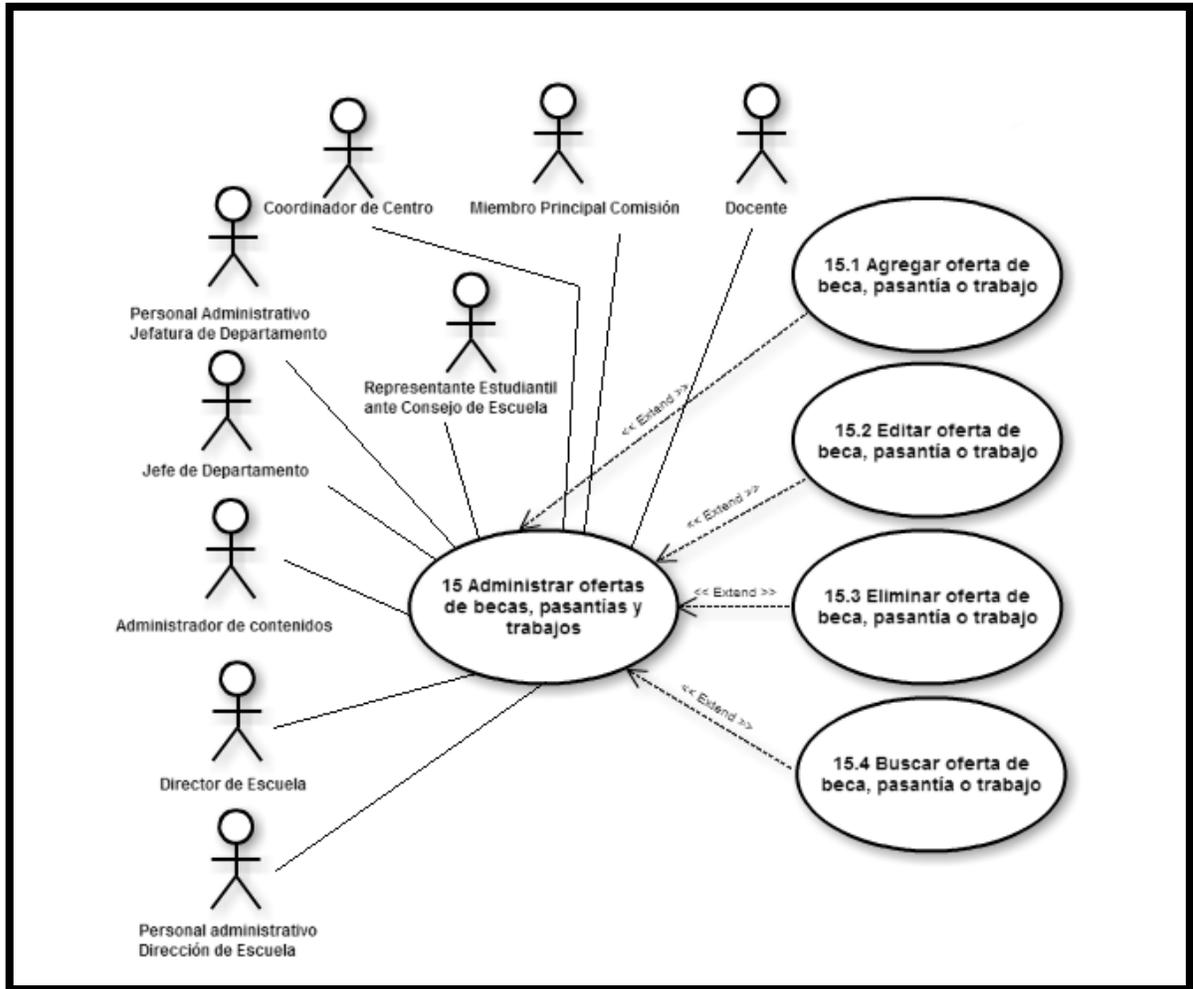


Figura 56 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Administrativo. Nivel 2: Roles administrativos. Parte 3

<b>Identificador</b>	15.1
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Agregar oferta de beca, pasantía o trabajo
<b>Actores</b>	Administrador de contenidos, Director de Escuela, Jefe de Departamento, Coordinador de Centro, Miembro Principal de Comisión, Docente
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión
<b>Descripción</b>	Permite al usuario añadir una oferta para beca, pasantía o trabajo

<b>Identificador</b>	15.2
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Editar oferta de beca, pasantía o trabajo
<b>Actores</b>	Administrador de contenidos, Director de Escuela, Personal Administrativo Dirección de Escuela, Jefe de Departamento, Personal Administrativo Jefatura de Departamento, Coordinador de Centro, Miembro Principal de Comisión, Docente

<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión
<b>Descripción</b>	Permite al usuario modificar una oferta para beca, pasantía o trabajo

<b>Identificador</b>	15.3
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Eliminar oferta de beca, pasantía o trabajo
<b>Actores</b>	Administrador de contenidos, Director de Escuela, Jefe de Departamento, Coordinador de Centro, Miembro Principal de Comisión, Docente
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión
<b>Descripción</b>	Permite al usuario eliminar una oferta de beca, de pasantía o de trabajo, así como también sus archivos asociados

<b>Identificador</b>	15.4
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Buscar oferta de beca, pasantía o trabajo
<b>Actores</b>	Administrador de contenidos, Director de Escuela, Personal Administrativo Dirección de Escuela, Jefe de Departamento, Personal Administrativo Jefatura de Departamento, Coordinador de Centro, Miembro Principal de Comisión, Docente, Representante Estudiantil ante Consejo de Escuela
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión
<b>Descripción</b>	Permite al usuario buscar todas las ofertas existentes o filtrar la búsqueda por tipo de oferta

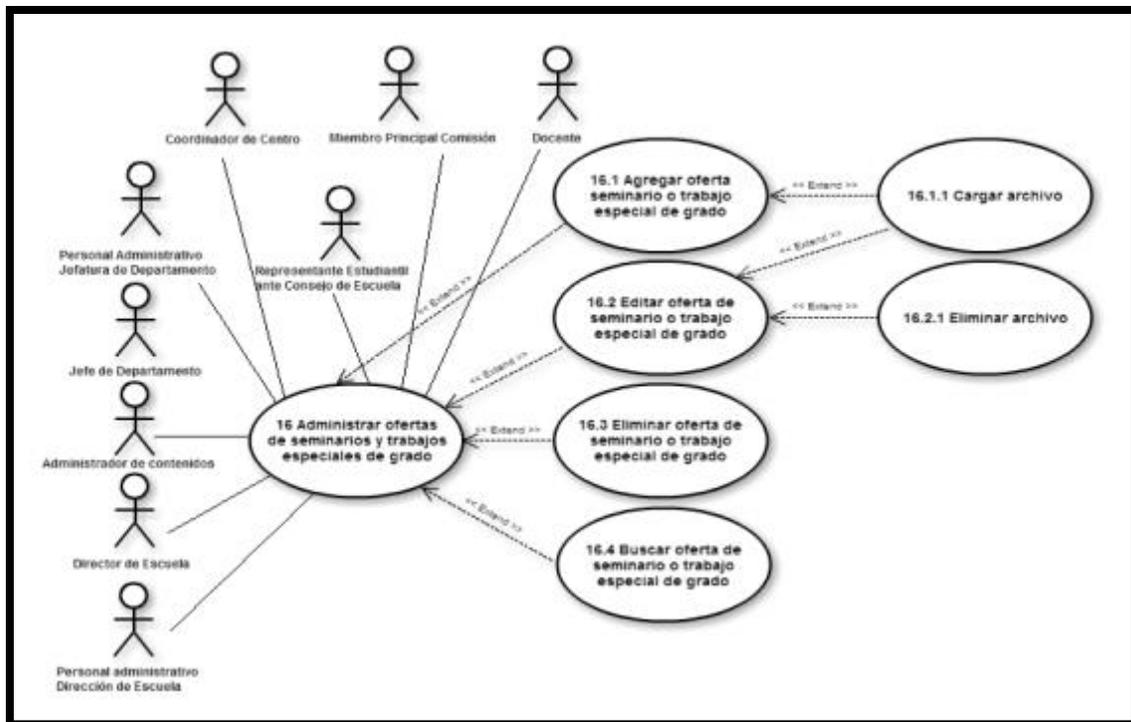


Figura 57 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Administrativo. Nivel 2: Roles administrativos. Parte 4

<b>Identificador</b>	16.1
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Agregar oferta de seminario o trabajo especial de grado
<b>Actores</b>	Administrador de contenidos, Director de Escuela, Coordinador de Centro, Miembro Principal de Comisión, Docente
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión
<b>Descripción</b>	Permite al usuario añadir una oferta de seminario o de trabajo especial de grado

<b>Identificador</b>	16.1.1
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Cargar archivo
<b>Actores</b>	Administrador de contenidos, Director de Escuela, Personal Administrativo Dirección de Escuela, Coordinador de Centro, Miembro Principal de Comisión, Docente
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión
<b>Descripción</b>	Permite al usuario cargar un archivo y ponerlo a disposición de otros usuarios para su posterior descarga

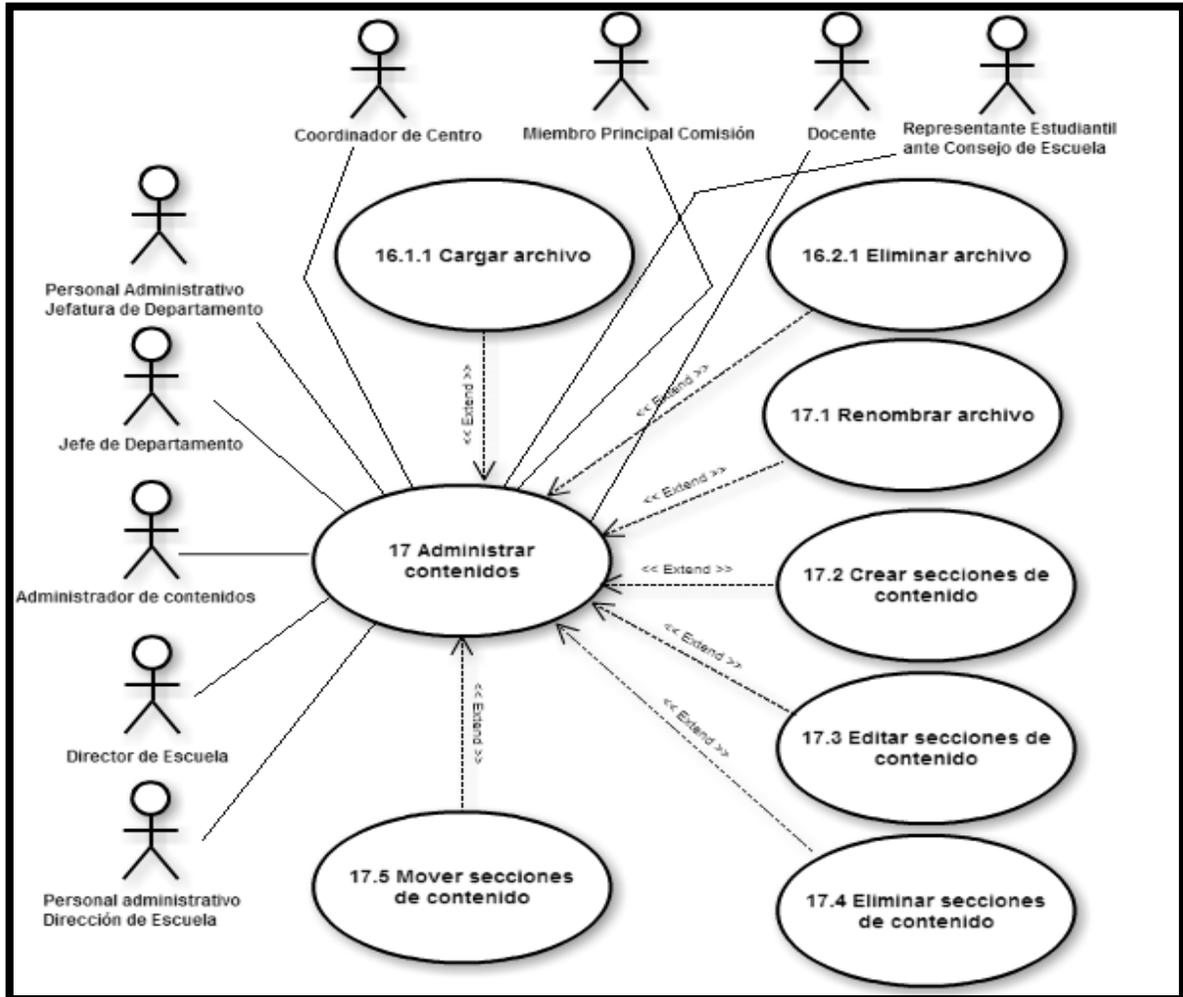
<b>Identificador</b>	16.2
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Editar oferta de seminario o trabajo especial de grado
<b>Actores</b>	Administrador de contenidos, Director de Escuela, Personal Administrativo Dirección de Escuela, Coordinador de Centro, Miembro Principal de Comisión, Docente
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión
<b>Descripción</b>	Permite al usuario modificar una oferta de seminario o trabajo especial de grado

<b>Identificador</b>	16.2.1
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Eliminar archivo
<b>Actores</b>	Administrador de contenidos, Director de Escuela, Personal Administrativo Dirección de Escuela, Coordinador de Centro, Miembro Principal de Comisión, Docente
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión
<b>Descripción</b>	Permite al usuario eliminar un archivo previamente cargado

<b>Identificador</b>	16.3
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Eliminar oferta de seminario o trabajo especial de grado
<b>Actores</b>	Administrador de contenidos, Director de Escuela, Coordinador de Centro, Miembro Principal de Comisión, Docente
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión
<b>Descripción</b>	Permite al usuario eliminar una oferta de seminario o trabajo especial de grado

<b>Identificador</b>	16.4
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Buscar oferta de seminario o trabajo especial de grado
<b>Actores</b>	Administrador de contenidos, Director de Escuela, Personal Administrativo Dirección de Escuela, Jefe de Departamento, Personal Administrativo Jefatura de Departamento, Coordinador de Centro, Miembro Principal de Comisión, Docente, Representante Estudiantil ante Consejo de Escuela
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión

<b>Descripción</b>	Permite al usuario buscar todas las ofertas existentes de seminarios o trabajos especiales de grado o filtrar la búsqueda por tipo de oferta
--------------------	--



**Figura 58 – Diagrama de casos de uso del Subsistema Administrativo. Nivel 2: Roles administrativos. Parte 5**

<b>Identificador</b>	17.1
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Renombrar archivo
<b>Actores</b>	Administrador de contenidos, Director de Escuela, Personal Administrativo Dirección de Escuela, Jefe de Departamento, Personal Administrativo Jefatura de Departamento, Coordinador de Centro, Miembro Principal de Comisión, Representante Estudiantil ante Consejo de Escuela, Docente
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión
<b>Descripción</b>	Permite al usuario modificar el nombre del archivo de referencia de una sección de contenido

<b>Identificador</b>	17.2
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Crear secciones de contenido
<b>Actores</b>	Administrador de contenidos, Director de Escuela, Personal Administrativo Dirección de Escuela, Jefe de Departamento, Personal Administrativo Jefatura de Departamento, Coordinador de Centro, Miembro Principal de Comisión, Representante Estudiantil ante Consejo de Escuela, Docente
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión
<b>Descripción</b>	Permite al usuario crear nuevas secciones de contenido a otras ya existentes

<b>Identificador</b>	17.3
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Editar secciones de contenido
<b>Actores</b>	Administrador de contenidos, Director de Escuela, Personal Administrativo Dirección de Escuela, Jefe de Departamento, Personal Administrativo Jefatura de Departamento, Coordinador de Centro, Miembro Principal de Comisión, Representante Estudiantil ante Consejo de Escuela, Docente
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión
<b>Descripción</b>	Permite al usuario editar secciones de contenido

<b>Identificador</b>	17.4
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Eliminar secciones de contenido
<b>Actores</b>	Administrador de contenidos, Director de Escuela, Personal Administrativo Dirección de Escuela, Jefe de Departamento, Personal Administrativo Jefatura de Departamento, Coordinador de Centro, Miembro Principal de Comisión, Representante Estudiantil ante Consejo de Escuela, Docente
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión
<b>Descripción</b>	Permite al usuario eliminar secciones de contenido

<b>Identificador</b>	17.5
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Mover secciones de contenido
<b>Actores</b>	Administrador de contenidos, Director de Escuela, Personal Administrativo Dirección de Escuela, Jefe de Departamento, Personal Administrativo Jefatura de Departamento, Coordinador de Centro, Miembro Principal de Comisión, Representante Estudiantil ante Consejo de Escuela, Docente
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión
<b>Descripción</b>	Permite al usuario mover secciones de contenido

### 3.8 Modelo Relacional

A continuación, en la **Figura 59**, se muestra el Modelo Relacional, el cual considera la base de datos como una colección de tablas o relaciones, y proporciona una manera simple de representar los datos, donde cada fila se interpreta como una relación ordenada de valores. Es importante destacar que se incluyen las tablas relevantes para el desarrollo de la aplicación.

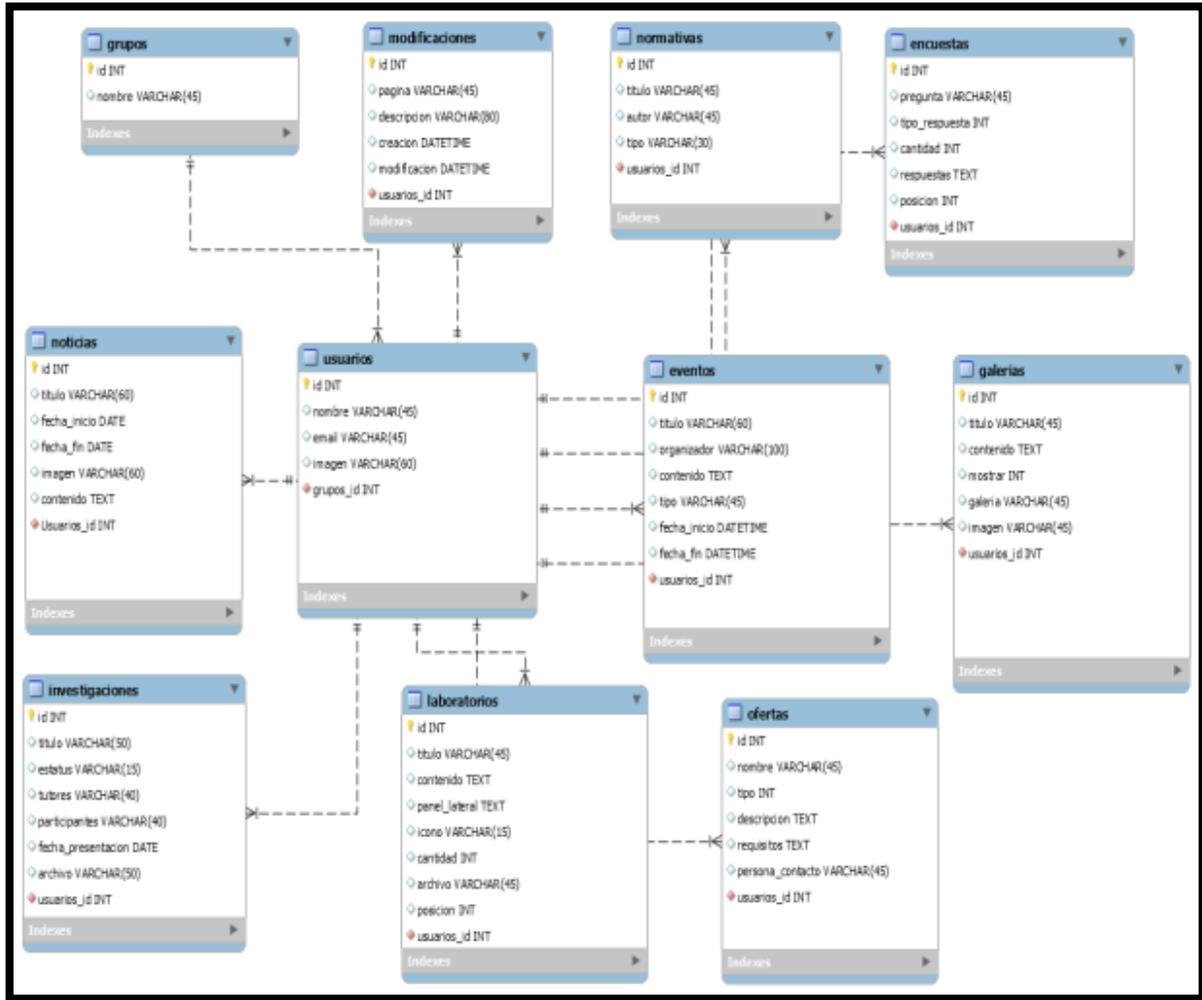
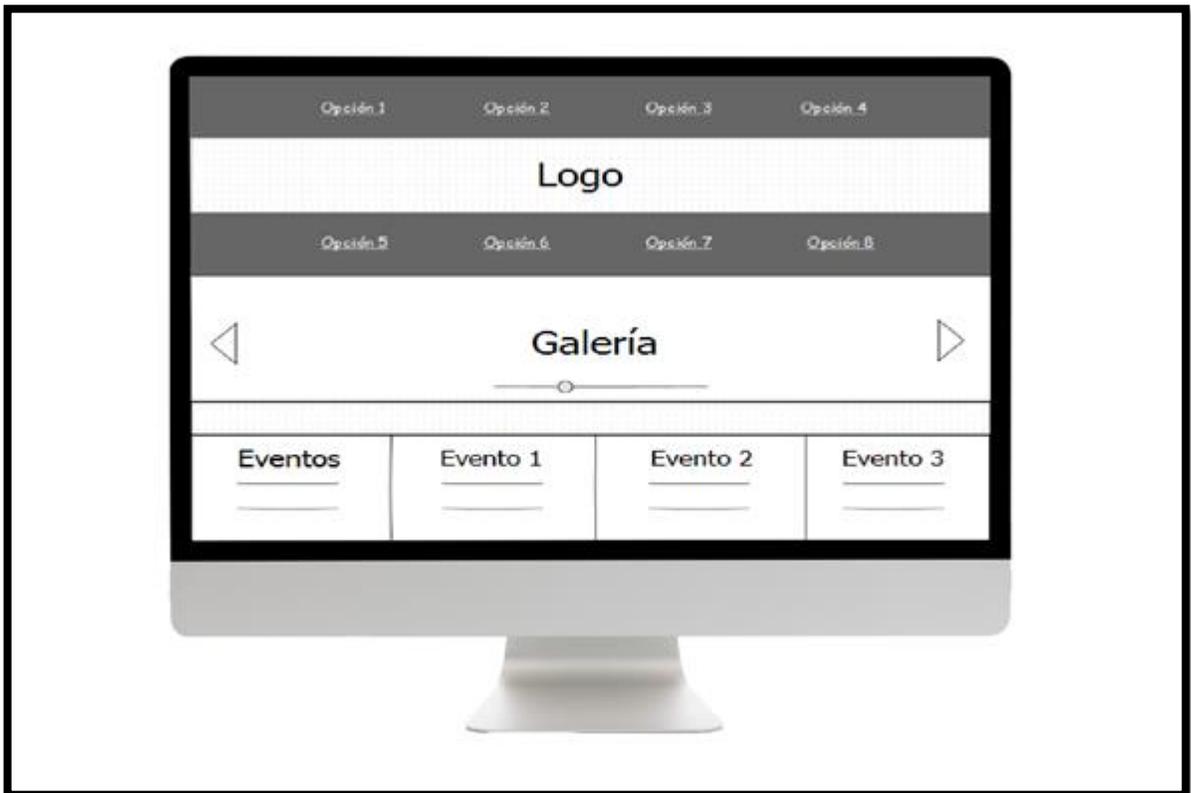


Figura 59 – Modelo Relacional

### 3.9 Prototipos de interfaz y organización de contenidos

A continuación se presentan, desde la **Figura 60** hasta la **Figura 72**, los prototipos de interfaz del sitio web, pudiendo observarse la organización y distribución de los contenidos en resoluciones correspondientes a pantalla de computador (resolución 1200px o superior), pantallas de dispositivos tipo tableta (resoluciones entre 768px y 1199px) y pantalla de teléfonos inteligentes (resolución inferior a 768px).



**Figura 60 – Prototipo de interfaz de la página inicial. Sección de encabezado, para dispositivos con resolución de pantalla igual o superior a 1200px**



Figura 61 – Prototipo de interfaz de la página inicial. Sección cuerpo, para dispositivos con resolución de pantalla igual o superior a 1200px



Figura 62 – Prototipo de interfaz de la página inicial. Sección pie de página, para dispositivos con resolución de pantalla igual o superior a 1200px



Figura 63 – Prototipo de interfaz del Subsistema Administrativo. Página de inicio, para dispositivos con resolución de pantalla igual o superior a 1200px



Figura 64 – Prototipo de interfaz de la página inicial. Sección de encabezado, para dispositivos con resolución de pantalla entre 768px y 1199px

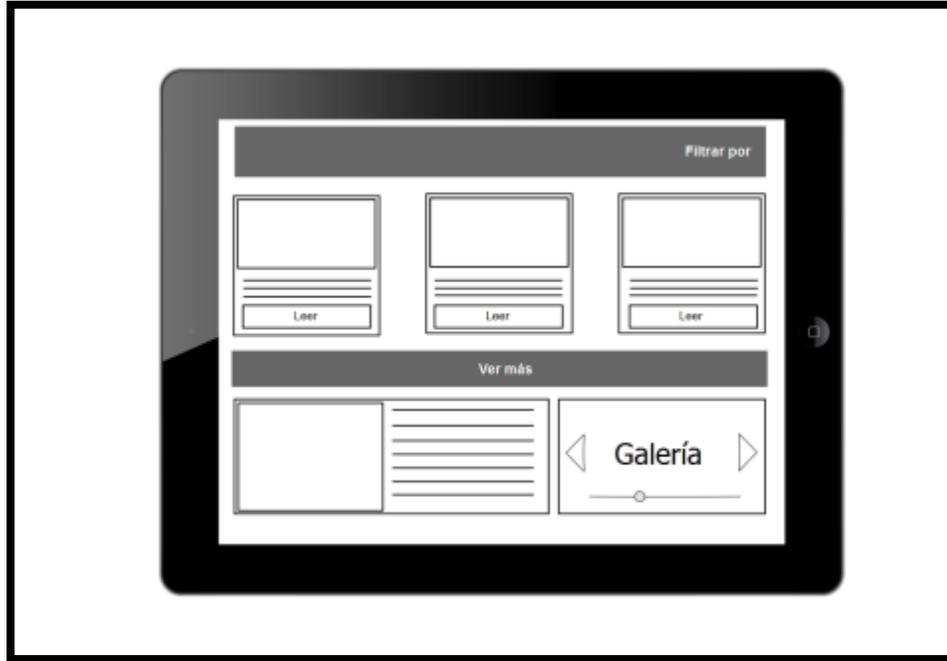


Figura 65 – Prototipo de interfaz de la página inicial. Sección cuerpo, para dispositivos con resolución de pantalla entre 768px y 1199px

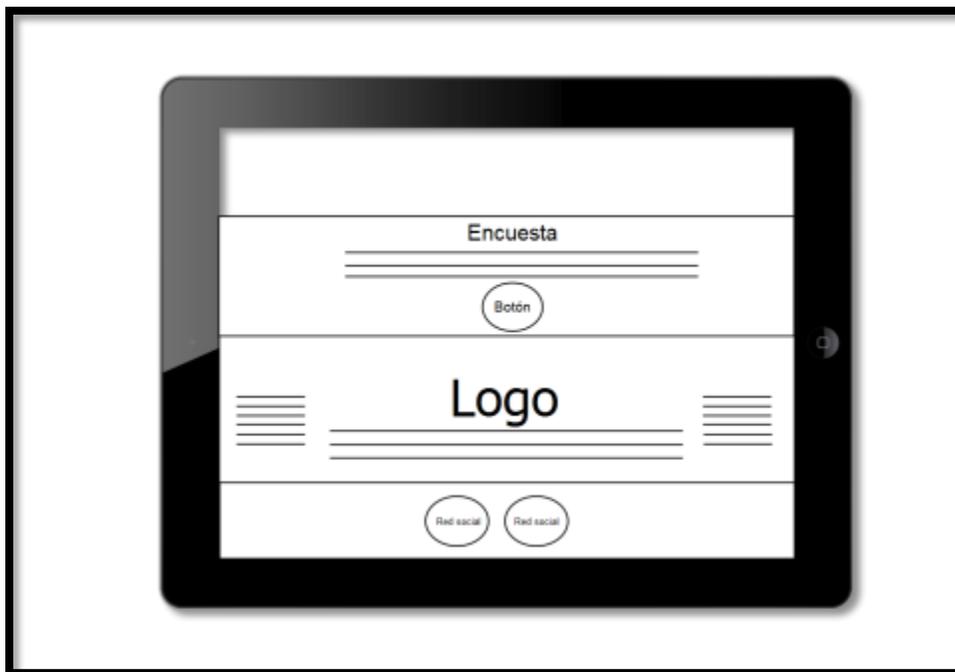


Figura 66 – Prototipo de interfaz de la página inicial. Sección pie de página, para dispositivos con resolución de pantalla entre 768px y 1199px



**Figura 67 – Prototipo de interfaz de la página inicial del Subsistema Administrativo. Para dispositivos con resolución de pantalla entre 768px y 1199px**



**Figura 68 – Prototipo de interfaz de la página inicial. Sección encabezado. Para dispositivos con resolución de pantalla inferior a 768px**



**Figura 69 – Prototipo de interfaz de la página inicial. Sección cuerpo. Para dispositivos con resolución de pantalla inferior a 768px**



**Figura 70 – Prototipo de interfaz de la página inicial. Sección pie de página. Para dispositivos con resolución de pantalla inferior a 768px**



**Figura 71 – Prototipo de interfaz de ingreso al Subsistema Administrativo. Para dispositivos con resolución de pantalla inferior a 768px**



**Figura 72 – Prototipo de interfaz de la página inicial del Subsistema Administrativo. Para dispositivos con resolución de pantalla inferior a 768px**

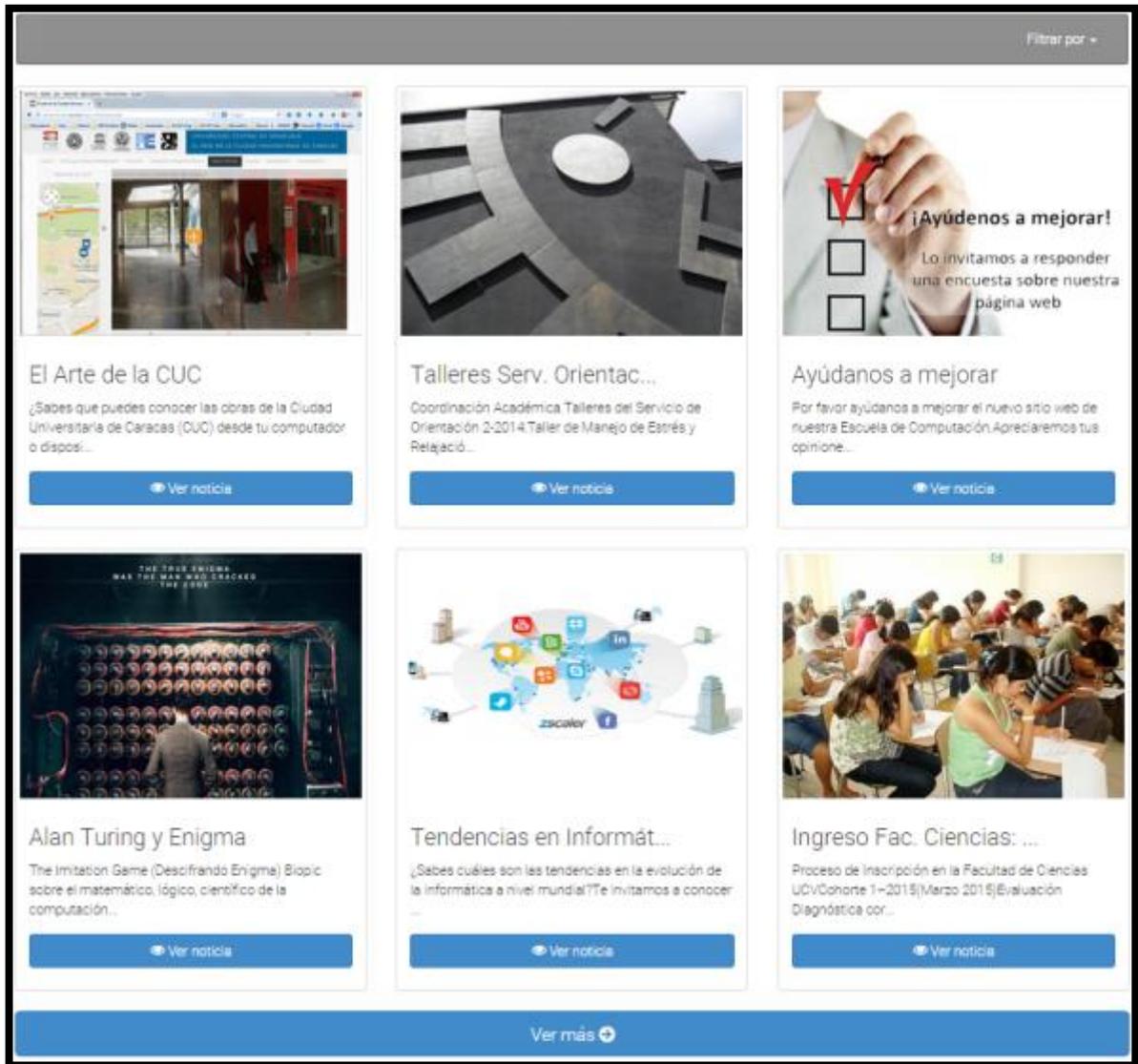
### 3.10 Patrones de interfaz, interacción y de diseño utilizados y principales interfaces

A continuación se presentan las principales interfaces del sitio web desarrollado y se especifican los patrones de diseño de interacción usados en cada una de ellas:



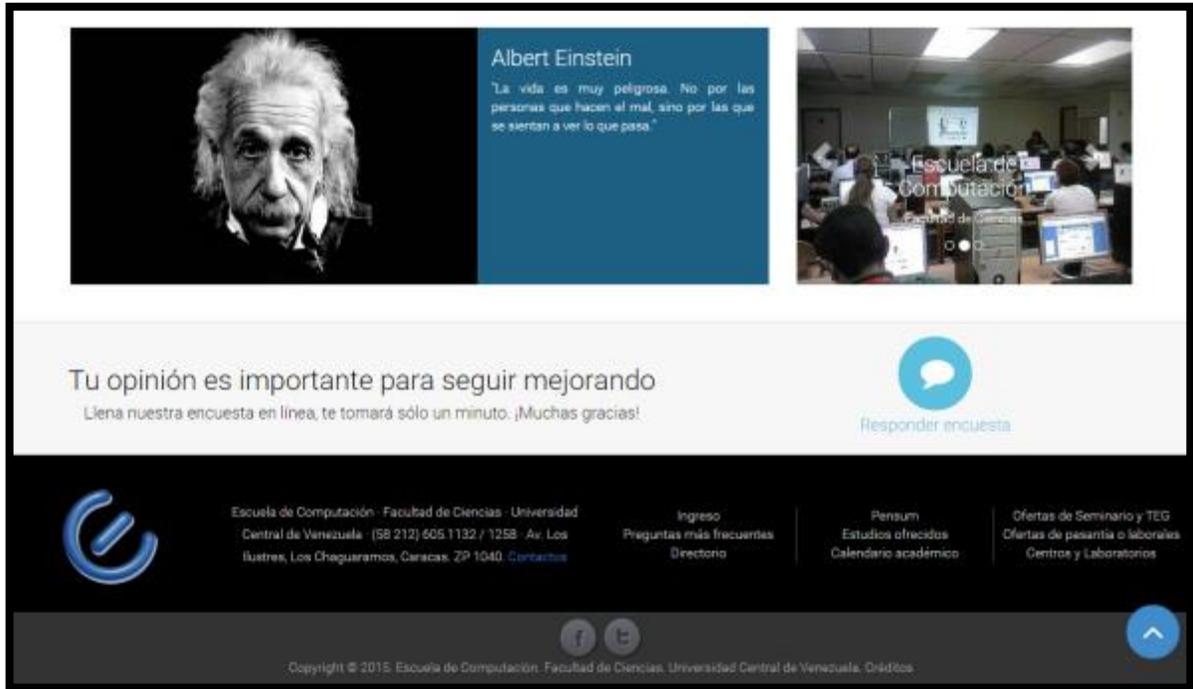
**Figura 73 – Parte superior de la página inicial**

En la **Figura 73** podemos observar el uso de los patrones Menú Desplegable, Enlace a Página Inicial y Galería con Secuencia de Fotos. Además, se puede apreciar la manera en la que se muestran los próximos eventos a presentarse en la Escuela de Computación, indicando el título, la fecha inicial y la fecha de culminación de cada uno de ellos.



**Figura 74 – Parte media de la página inicial**

En la **Figura 74** se puede observar el uso de las Miniaturas para organizar la manera en que se muestran al usuario las últimas noticias y los próximos eventos a llevarse a cabo en la Escuela de Computación.



**Figura 75 – Parte inferior de la página inicial**

En la **Figura 75** se observa el uso de otra Presentación (pequeña, en la parte superior derecha de la imagen) y la organización del pie de página. Se evaluaron varios modelos y finalmente se decidió crear un pie de página que se adaptara a las necesidades de la Escuela de Computación.

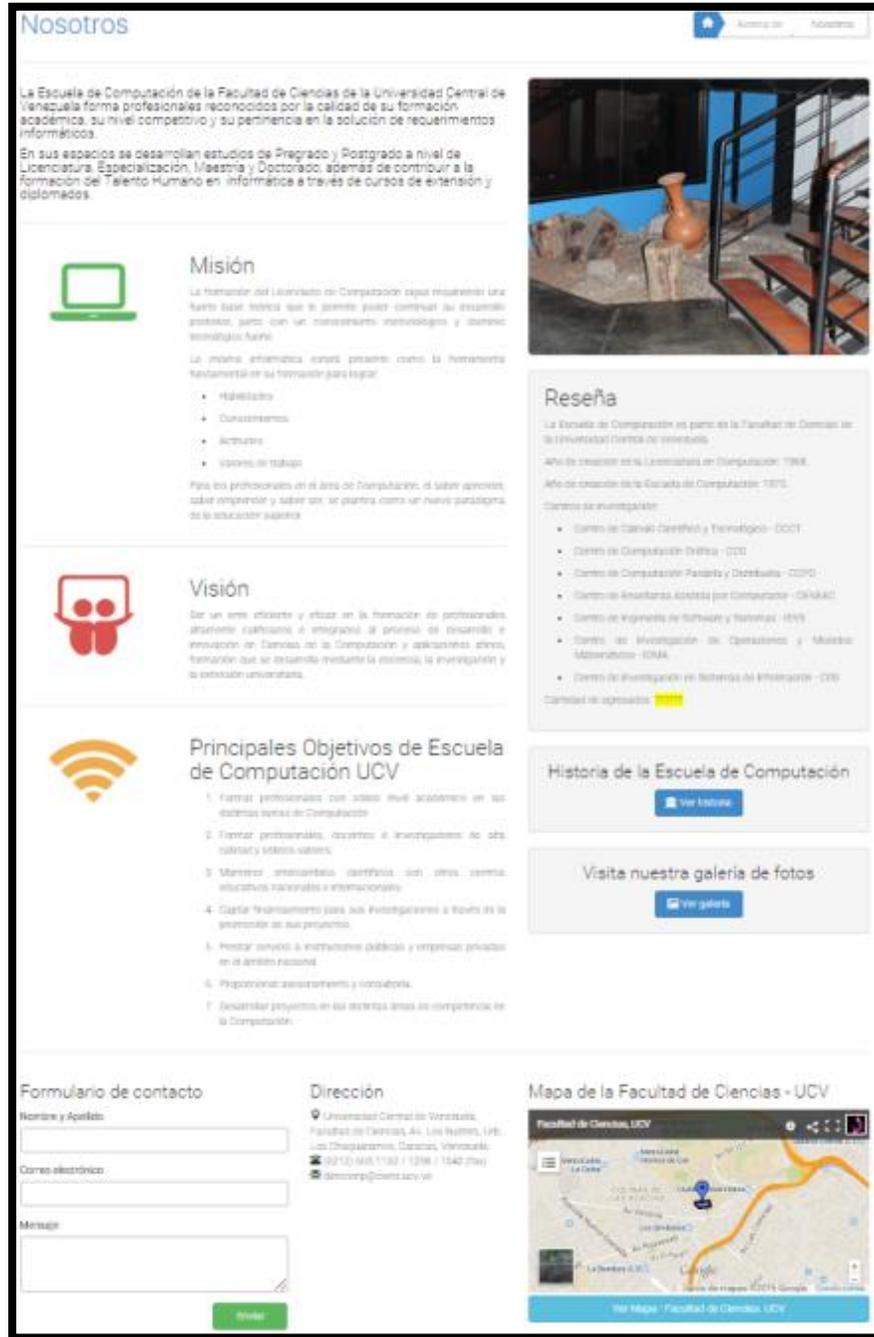
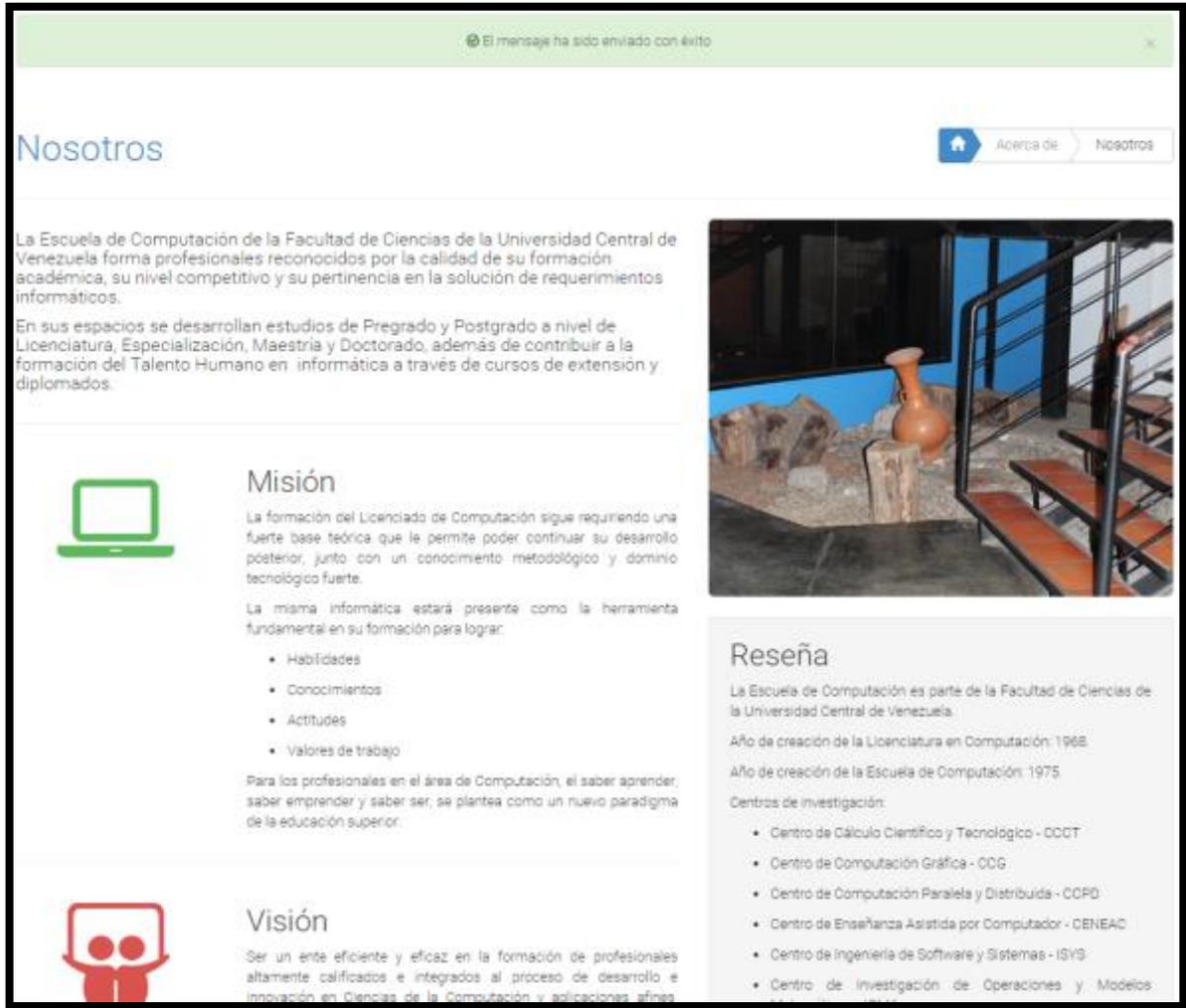


Figura 76 – Página Acerca de Nosotros

En la **Figura 76** se puede apreciar la distribución del contenido en cada una de las secciones de esta página. También podemos observar el uso del patrón Mapa del Campus, el cual permite al usuario conocer la ubicación de la Escuela de Computación mediante un mapa dinámico, el cual puede ser visto de manera más extensa al hacer clic en el botón “Ver Mapa – Facultad de Ciencias UCV”.



**Figura 77 – Página Acerca de Nosotros**

En la imagen anterior (**Figura 76**) se observa un formulario mediante el cual el usuario puede establecer comunicación con el personal de la Escuela de Computación. Al hacer clic en el botón “Enviar”, el mensaje será enviado y posteriormente se muestra una notificación al usuario correspondiente al estado del envío. En la **Figura 77** se puede apreciar el uso del patrón Retroalimentación, el usuario puede observar la notificación informando si su mensaje ha sido o no enviado con éxito.

Historia

Acerca de Historia

[ Fuente principal: Campus Científico, año 22, Nro 8-2001

Los orígenes de nuestra Escuela de Computación, se remontan al año 1961 cuando se crea el Departamento de Cálculo Numérico de la Escuela de Física y Matemática, siendo sus tareas iniciales los cálculos para la construcción de edificios, así como la promoción del uso del computador dentro y fuera de la UCV, mediante asesorías, elaboración de programas para usuarios y dictado de cursos libres para alumnos y profesores. Entre las investigaciones realizadas se desarrollaron lenguajes simbólicos propios, llegándose a construir uno llamada PUC (Procesador Universidad Central), el cual fue muy utilizado en la UCV y en algunas empresas. Para esta época se disponía de una máquina IBM/1620 y un equipo de personas conformado por dos docentes, un técnico y un administrador.

Después de 6 años de experiencia la Escuela de Física y Matemática presentó un proyecto de carrera de computación cuyo criterio general consistía en dar al alumno una preparación básica en Matemáticas, Ciencias Exactas y Programación con énfasis en la resolución de problemas.

Dando respuesta a la necesidad creciente de formación de profesionales en el área, en marzo de 1968 se crea la Licenciatura en Computación, integrándose así el Departamento de Computación a los Departamentos de Física y Matemática, para conformar entonces la Escuela de Física, Matemática y Computación. Son estos los orígenes de nuestra Escuela.

Los primeros egresados en Computación datan del año 70 y se caracterizan por poseer una fuerte formación en el área matemática. Se dan entonces dos avances significativos hacia la mitad de esta década: se concreta el cambio de pensum 68 al pensum 1974 y se crea la Escuela de Computación en el año 1975. Estos avances dotaron a la Escuela de Computación de una identidad propia dentro de la Facultad de Ciencias.

Para la época la plataforma computacional disponible era un IBM 360/40 el cual utilizaba procesamiento en "Batch" con tarjetas perforadas y estaba ubicado en la sede de Pro-Venezuela (en Plaza Venezuela), el uso de este equipo y la contratación de un motorizado encargado de llevar y traer las cajas de tarjetas perforadas con los programas dio pie a todo el anecdotario estudiantil relacionado con el "moto-proceso". En 1976 la Escuela adquiere el computador Burroughs 86700, un avance importante frente al motoproceso, pero todavía era un sueño pensar en los computadores personales.

Nuestra Escuela ha sido pionera en Venezuela en cuanto al desarrollo de estudios universitarios en Computación a nivel de Pregrado y Postgrado, continuamente ha estado avanzando y nunca ha dejado de aportar al país soluciones informáticas a problemas de las más diversas índoles, además de formar semestre a semestre valiosos Recursos Humanos, futuros profesionales en el área.

Foto de la izquierda: Primer computador de la Escuela de Computación. 1969

Archivo de descarga

Descargar: Evolución Computación en Vzla.pdf

Figura 78 – Página Historia

La estructura de contenido mostrada en la **Figura 78** es la usada en aquellas páginas del sitio en las que se muestra con detalle cierta información, por ejemplo, el detalle de las noticias, los eventos, la historia de la Escuela de Computación, entre otras.



**Figura 79 – Página Servicios y recursos**

La organización de contenido que se muestra en la **Figura 79** es la usada en varias de las páginas del sitio web. Se muestra el título de la página junto a su descripción y luego cada una de las secciones de esa página junto a su contenido, panel lateral y archivos disponibles para descarga.



Figura 80 – Página Galería

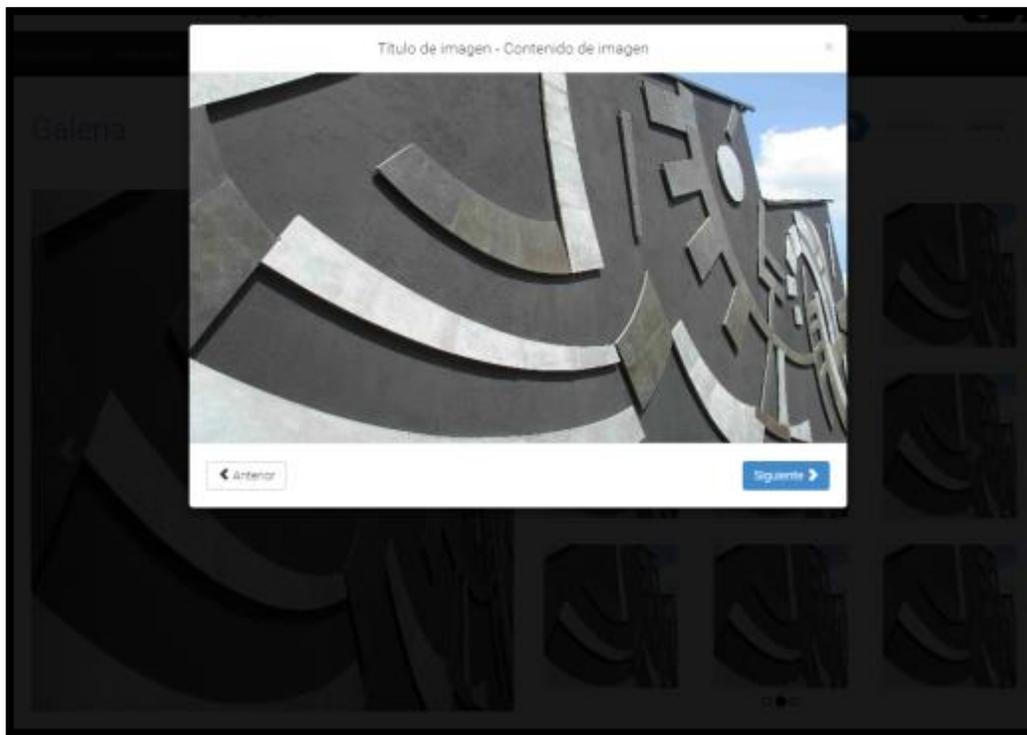
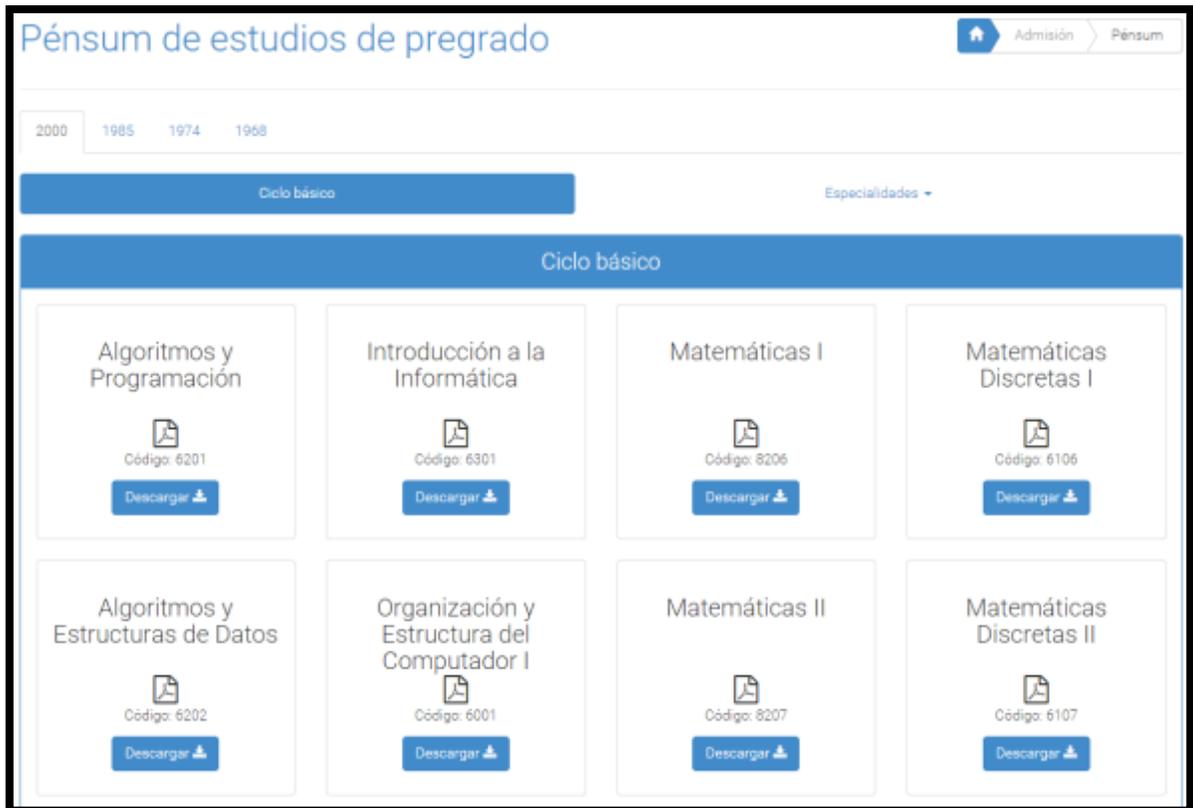


Figura 81 – Página Galería. Parte 2

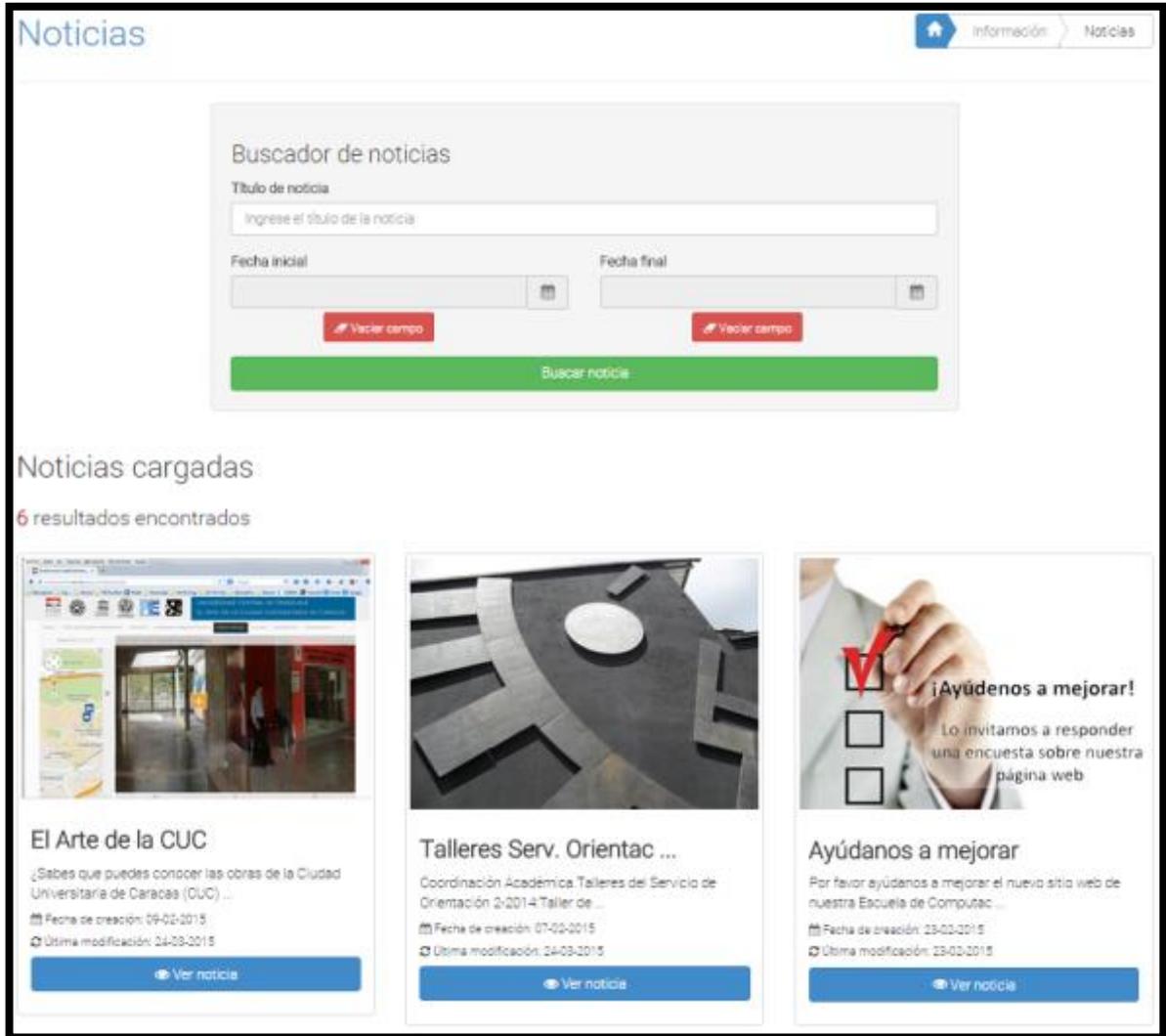
En las **Figuras 80 y 81** se observa la Galería (patrón de diseño de interacción) principal del sitio web. En la parte izquierda de la página se muestra una vista previa de tamaño medio de cada una de las imágenes contenidas en la galería, mientras que en la parte derecha se muestra el uso del patrón de diseño Miniaturas para mostrar una vista previa pequeña de cada una.

Al hacer clic en alguna de las imágenes se amplía la misma y se muestra el título y contenido correspondiente a esa imagen. También se permite al usuario desplazarse hacia adelante o hacia atrás en las imágenes contenidas en la galería.



**Figura 82 – Página Pénsum de estudios de pregrado**

En la **Figura 82** se observa la página a través de la cual el usuario puede informarse acerca de los distintos pénsum de pregrado que ha tenido la Escuela de Computación. También puede descargar la nota informativa de cada una de las materias.



**Figura 83 – Página Noticias**

En la **Figura 83** se observa la página en la que se despliegan todas las noticias que se encuentran disponibles en el momento. El usuario puede utilizar el buscador como ayuda para conseguir alguna noticia de interés particular. Al hacer clic en el botón “Ver noticia” se dirige al usuario a una página en la cual se muestra en detalle el contenido de la noticia (la estructura de esa página es como se muestra en la **Figura 78**).

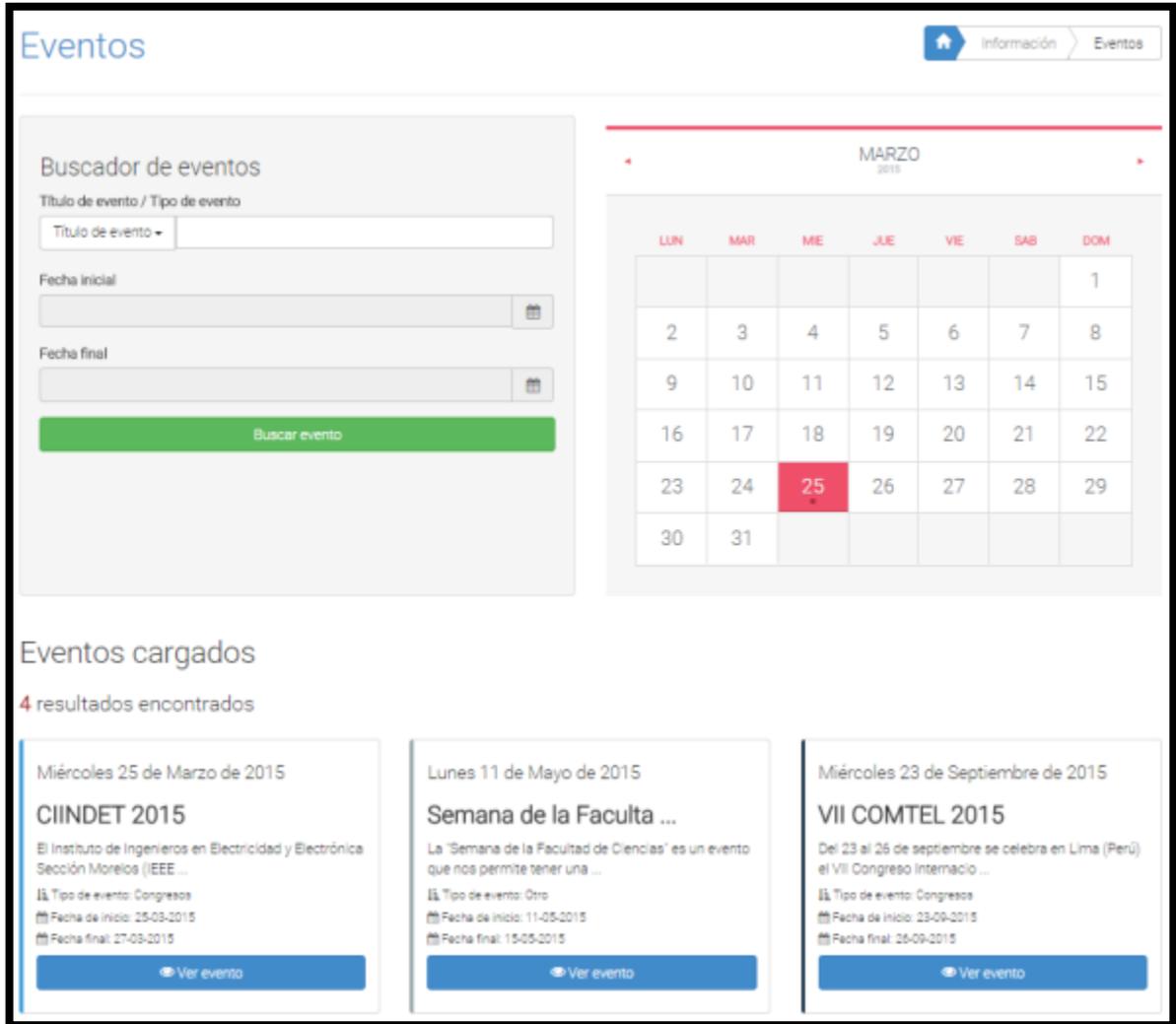


Figura 84 – Página Eventos

En la **Figura 84** se puede apreciar que la página en la que se muestran los eventos es muy parecida a la de noticias, a diferencia del calendario que se puede apreciar en la parte superior derecha de la imagen, el cual permite al usuario navegar a través de las fechas y conseguir información acerca de los eventos a realizarse en días específicos. De igual forma se puede usar el buscador para abarcar un rango de fechas y conseguir los eventos que se encuentren contenidos en ese espacio de tiempo. Al hacer clic en el botón “Ver evento” se dirige al usuario a una página en la cual se muestra en detalle el contenido del evento (la estructura de esa página es como se muestra en la **Figura 78**).



Escuela de  
**Computación**  
UCV

Nombre de usuario

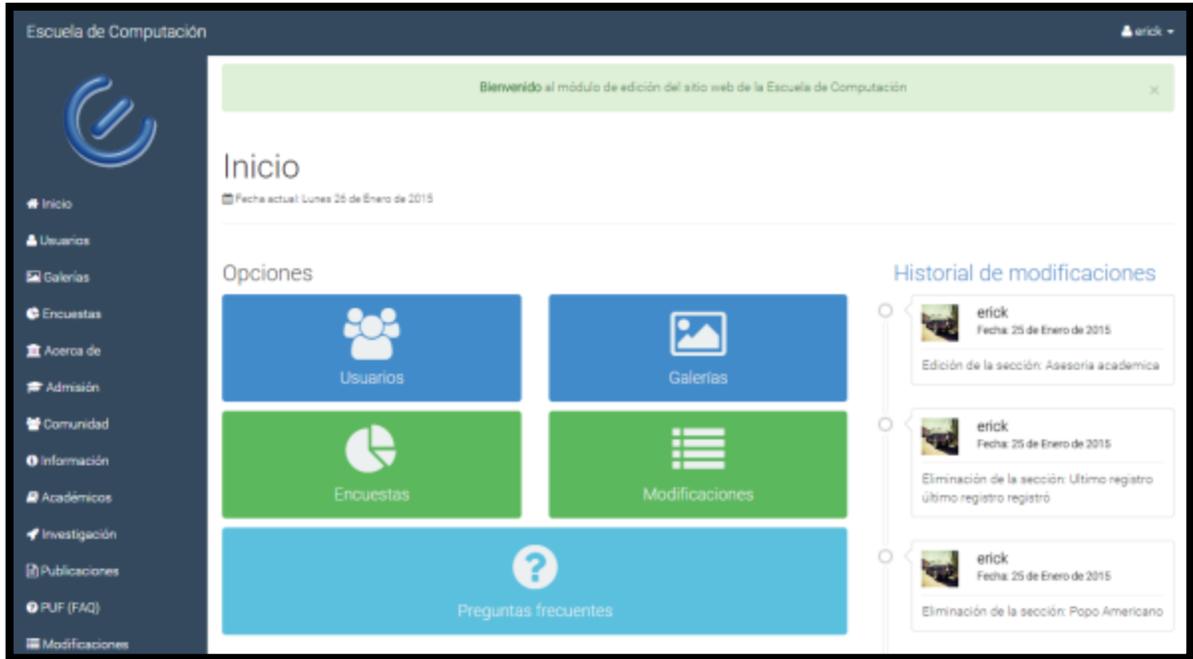
Contraseña

Ingresar

[¿Olvidó su contraseña?](#)

**Figura 85 – Página inicio de sesión**

A través del formulario de inicio de sesión mostrado en la **Figura 85** se accede al Subsistema Administrativo.



**Figura 86 – Página inicial del Subsistema Administrativo**

A través de la página inicial del Subsistema Administrativo se permite agregar, editar y eliminar la información que será mostrada al usuario en el Subsistema Público.

En la parte izquierda de la **Figura 86** se muestra un menú, a través de él, el usuario podrá ingresar a cada una de las secciones administrativas. En la parte central se presentan varias opciones para administrar contenido y en la parte derecha se muestra un registro de las últimas modificaciones realizadas en el contenido del sitio web.

### 3.11 Pruebas realizadas

Se realizaron pruebas de funcionalidad, navegabilidad y aceptación, esto con el fin de corregir posibles errores en la aplicación. Los resultados fueron los siguientes:

<b>Página</b>	Calendario académico (Subsistema Administrativo).
<b>Observación</b>	El proceso de edición y eliminación no finaliza exitosamente.
<b>Corrección realizada</b>	Se corrigió un detalle con la consulta en base de datos.

<b>Página</b>	Galerías, Noticias y Eventos (Subsistema Administrativo).
<b>Observación</b>	Ampliar el tamaño para los títulos.
<b>Corrección realizada</b>	Se estableció un máximo de 100 caracteres para los títulos (60 caracteres más).

<b>Página</b>	Noticias (Subsistema Administrativo).
<b>Observación</b>	El proceso de agregación y edición no finaliza exitosamente.
<b>Corrección realizada</b>	Se corrigió un detalle con la consulta en base de datos.

<b>Página</b>	Noticias (Subsistema Administrativo y público), Inicio (Subsistema Público).
<b>Observación</b>	“Noticias”, “ <i>online</i> ”, “Pensum”.
<b>Corrección realizada</b>	Se corrigieron las palabras mal escritas y se usaron términos en español.

<b>Página</b>	Todo el sitio.
<b>Observación</b>	Agregar enlace a sección de Contacto en Acerca de Nosotros
<b>Corrección realizada</b>	Se agregó el enlace hacia “Contacto” en el pie de página y en el menú principal.

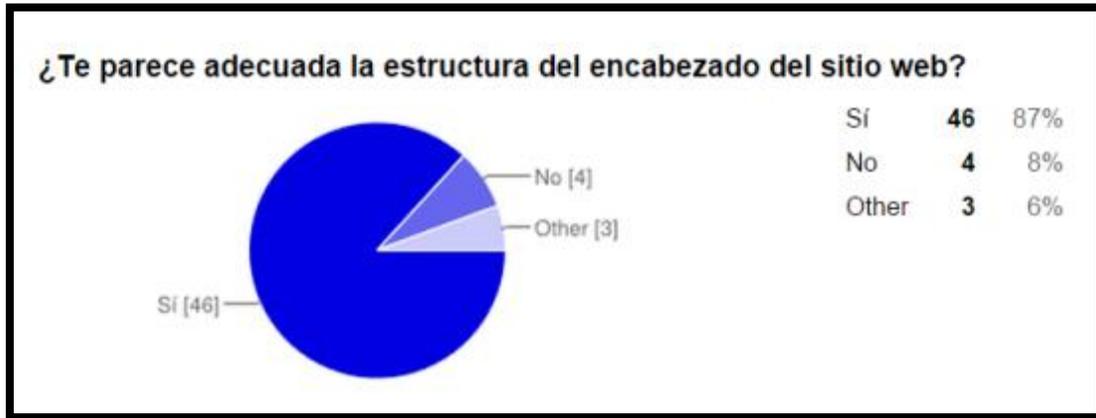
<b>Página</b>	Todo el sitio.
<b>Observación</b>	Modificar el logo usado en la resolución para teléfonos inteligentes.
<b>Corrección realizada</b>	Se modificó el logo que estaba en las vistas para teléfonos inteligentes por el nuevo logo que corresponde con el usado en el resto de las resoluciones.

<b>Página</b>	Todo el sitio.
<b>Observación</b>	Crear sección que muestre los créditos.
<b>Corrección realizada</b>	Se agregó al pie de página un enlace que despliega una modal que muestra los créditos.

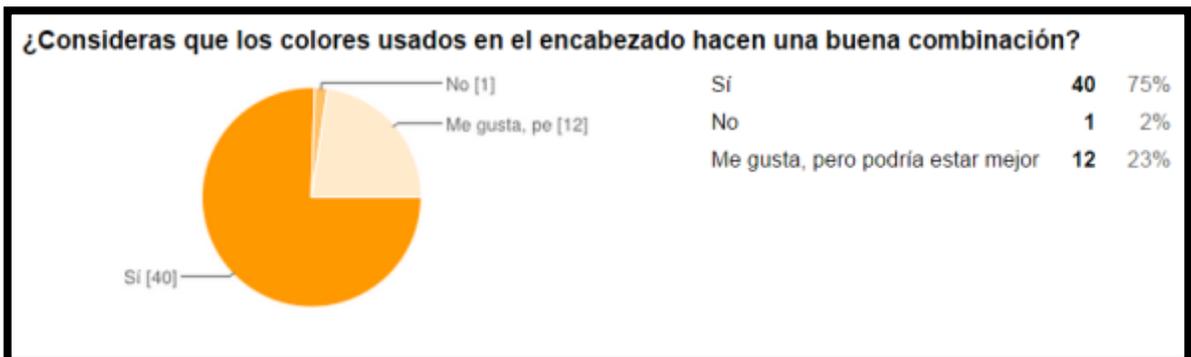
<b>Página</b>	Nosotros
<b>Observación</b>	Agregar campo en el formulario de contacto que permita al usuario introducir su nombre.
<b>Corrección realizada</b>	Se agregó el campo indicado en el formulario de contacto.

Se realizó una encuesta sobre el Subsistema Público a un total de 53 personas, dentro de las que figuran miembros de la comunidad de la Escuela de Computación y personas con experiencia

moderada en el uso de sitios web, con el propósito de evaluar el grado de aceptación. En esta encuesta se evaluaron aspectos de diseño y navegabilidad. Al obtener un número considerable de respuestas, se procedió a graficar el resultado obtenido de cada una de las preguntas, estos gráficos se muestran a continuación desde la **Figura 87** hasta la **Figura 99**:



**Figura 87 – Aceptación del encabezado**



**Figura 88 – Aceptación de los colores utilizados para el encabezado**



**Figura 89 – Facilidad de uso del menú superior**

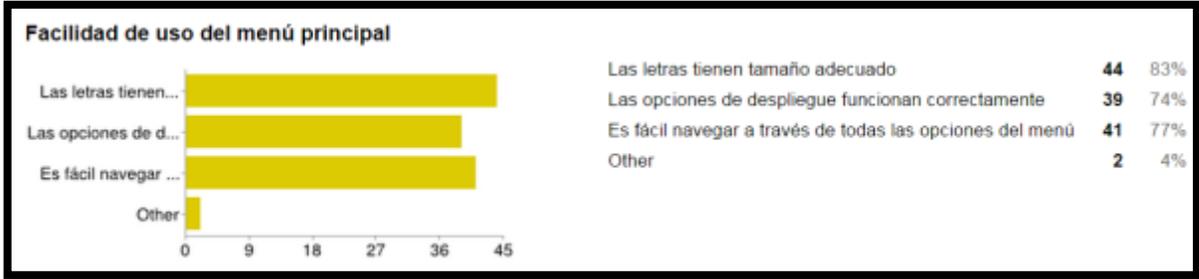


Figura 90 – Facilidad de uso del menú principal

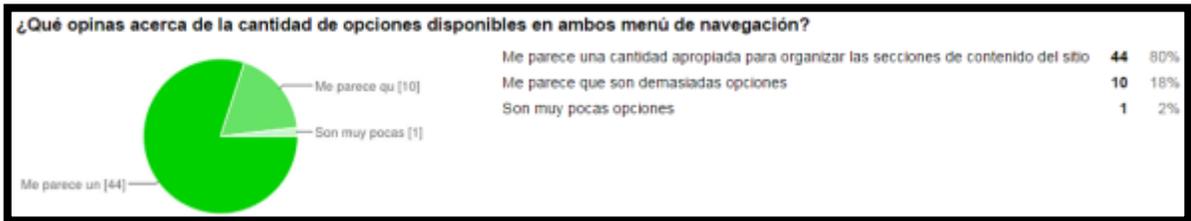


Figura 91 – Opinión referente a las opciones disponibles en los menús de navegación

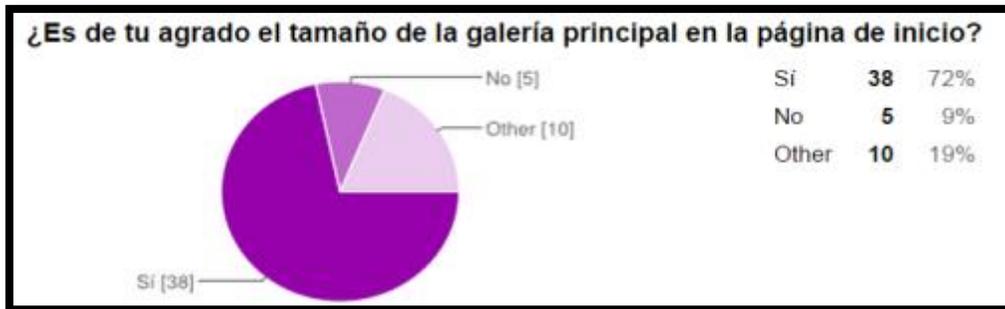


Figura 92 – Aceptación del tamaño de la galería principal en la página de inicio

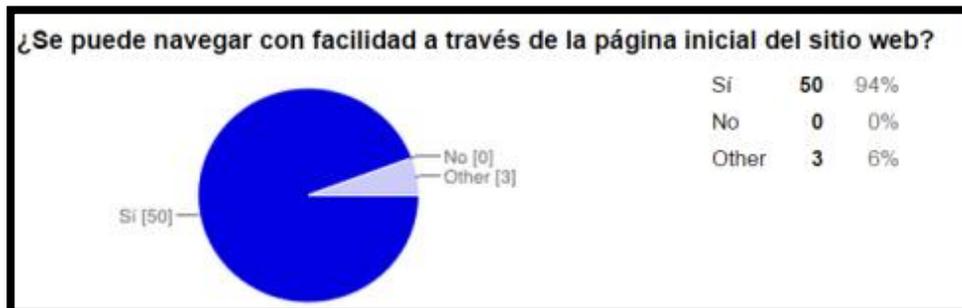


Figura 93 – Navegabilidad a través de la página inicial del sitio web

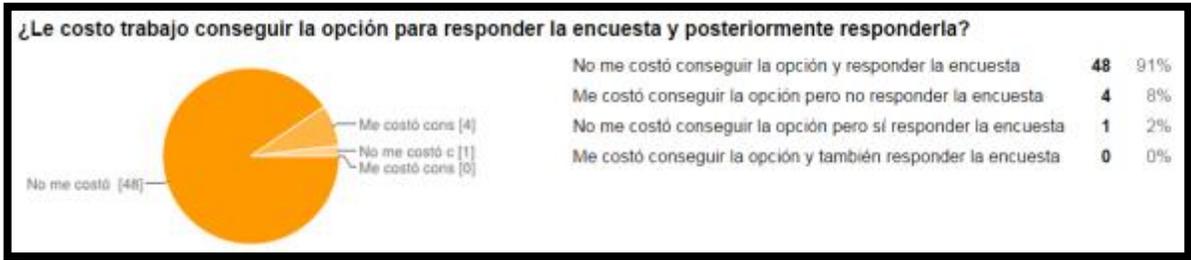


Figura 94 – Dificultad para la ubicación de la opción de respuesta para la encuesta

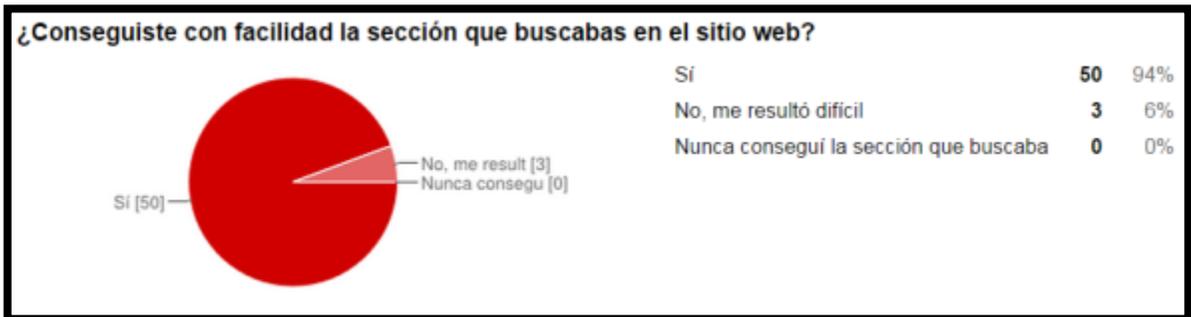


Figura 95 – Facilidad para ubicar contenido en el sitio web

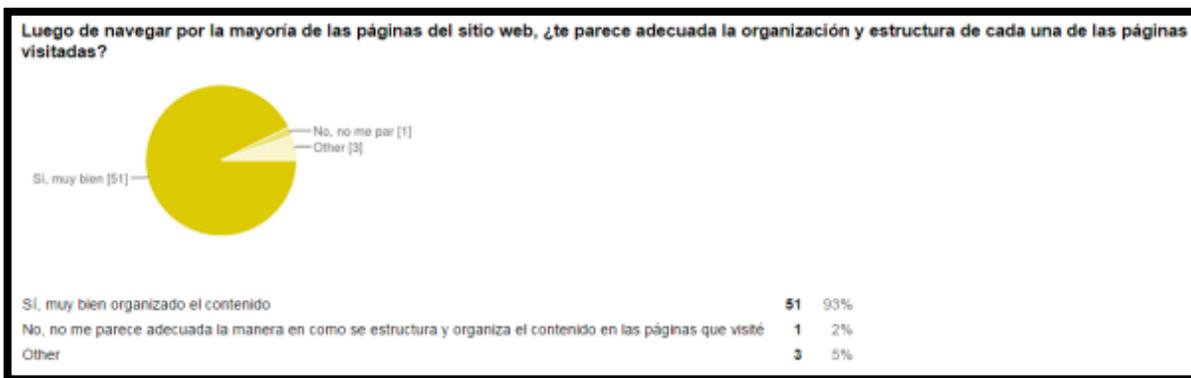
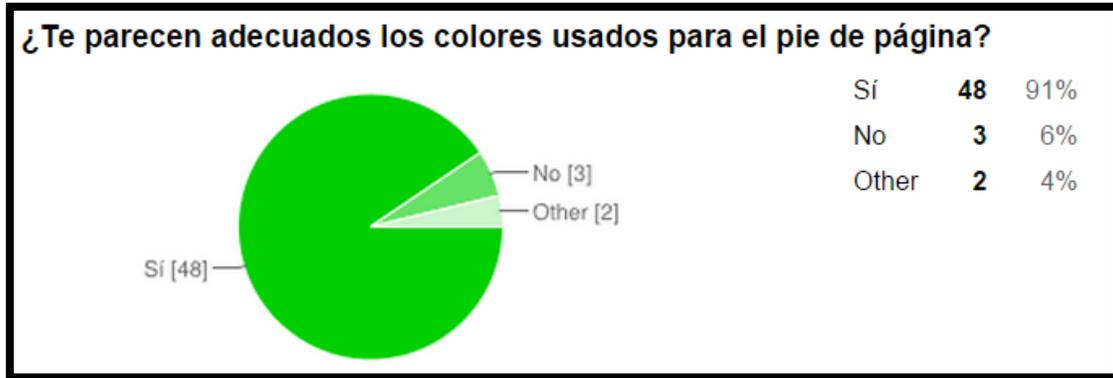
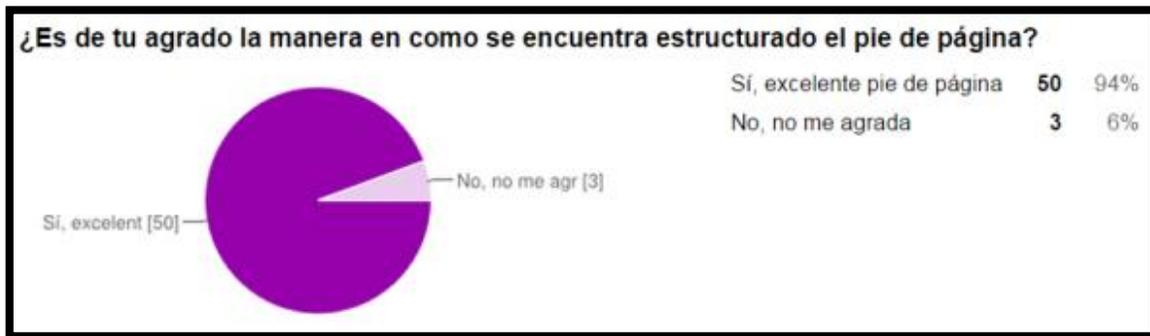


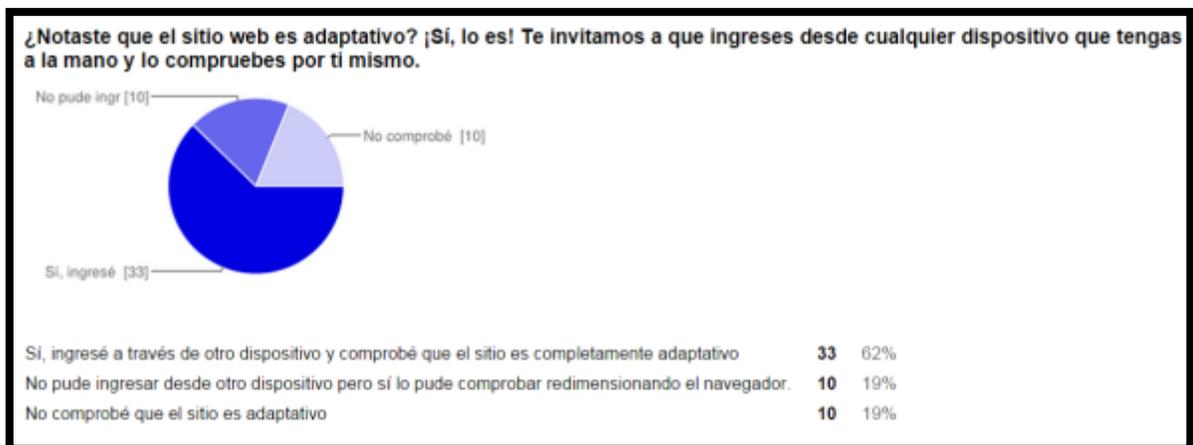
Figura 96 – Aceptación de la organización y estructura del sitio web



**Figura 97 – Aceptación de los colores utilizados para el pie de página**



**Figura 98 – Aceptación de la estructura del pie de página**



**Figura 99 – Adaptabilidad del sitio web**

Se puede observar un alto grado de aceptación. Los resultados representan el arduo trabajo realizado por el equipo de desarrollo.

Sin embargo, a pesar de obtener un alto nivel de aceptación, existe una pregunta que obtuvo varios comentarios por parte de los encuestados. Se muestran a continuación los detalles:

<b>Pregunta</b>	¿Es de tu agrado el tamaño de la galería principal en la página de inicio?
<b>Observaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí, pero en algunas imágenes el color de las letras blancas no resaltan sobre las imágenes.</li> <li>• Dependiendo de las dimensiones de las imágenes, se puede deformar. Es muy grande el espacio diseñado para esa galería.</li> <li>• Sí, pero al ser adaptativo el aspecto de las imágenes va a cambiar según el dispositivo, por ejemplo, en mi celular las imágenes se ven bien, en mi pc se ven estiradas a lo ancho. Yo usaría otro tipo de galería o "<i>banner</i>" para evitar esto, ya que en la mayoría de los dispositivos la foto se verá deformada.</li> <li>• Es un tamaño adecuado, sin embargo hay que tener cuidado con la proporción y resolución de las fotos, así como el tamaño en pantallas grandes ya que sobrepasa el ancho del cuerpo de la página. Por otro lado, se debe considerar cambiar el efecto de <i>slide</i> por el de <i>fade</i> para evitar movimientos tan grandes y violentos en el contenido de la galería.</li> <li>• Me parece un poco grande.</li> <li>• Está bien, sugiero que las imágenes sean de mejor calidad cuando el sitio salga a producción.</li> </ul>
<b>Medidas a tomar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se usarán imágenes que no contengan un color claro de fondo, de esa manera no habrá problema con las letras blancas que muestran el título y contenido de cada imagen.</li> <li>• Se utilizarán imágenes de buena calidad, de manera que se vean bien en las resoluciones grandes y se adapten bien en las resoluciones más pequeñas.</li> </ul>

## ***RESULTADOS Y CONCLUSIONES***

Al finalizar este Trabajo Especial de Grado, que consistió en el desarrollo de un nuevo sitio web para la Escuela de Computación, se presenta la creación de dos Subsistemas, el primero es el llamado Subsistema Público a través del cual se muestra la información al visitante, y el segundo es el Subsistema Administrativo mediante el cual se gestiona y actualiza la mayoría del contenido a ser mostrado en el Subsistema Público.

El uso de los lineamientos y artefactos descritos por Scrum facilitó la organización para el desarrollo y evolución del proyecto en todas sus etapas. Esto debido a que se realizó un seguimiento diario de los avances del proyecto, logrando que los integrantes estuvieran unidos, comunicados y que la profesora Yusneyi Carballo estuviese al tanto del progreso del trabajo.

La selección de CakePHP como marco de trabajo para el desarrollo del lado del servidor fue acertada, debido a la facilidad que provee para el desarrollo de muchas funcionalidades que de no ser por su uso, requerirían de mucho más tiempo de trabajo para poder llevarse a cabo.

El desarrollo de este sitio web representa un avance considerable en cuanto a la presencia en el Internet de la Escuela de Computación. Entre las ventajas más importantes tenemos:

- Se adapta a la mayoría de las resoluciones de pantalla. Está diseñado para ser visualizado en los dispositivos de mayor uso en la actualidad.
- Es compatible con los diferentes navegadores web. Es decir, se hizo uso de componentes, lenguajes, librerías y funciones que actualmente tienen soporte en los distintos navegadores (IE10, Firefox, Safari, Opera, Chrome).
- Ningún enlace administrativo es mostrado al usuario sin previa asignación de privilegios.
- El diseño permite que la aplicación sea fácil de usar, intuitiva y responde a los requerimientos de los usuarios.
- La información del sitio puede ser actualizada por usuarios con distintos perfiles y privilegios.
- Todos los elementos ofrecidos en el sitio web cumplen correctamente con los objetivos para los cuales fueron desarrollados y responden a las necesidades de los usuarios, bien sean, estudiantes, docentes, personal administrativo, egresados y público en general interesado en las actividades de la Escuela de Computación.

Los objetivos planteados en este Trabajo Especial de Grado fueron alcanzados exitosamente, ya que la aplicación desarrollada cumple con:

- Dar a conocer la historia, misión, visión y principales objetivos de la Escuela.
- Informar acerca de los procesos de admisión tales como la evaluación diagnóstica, reválidas y convalidaciones, entre otros.
- Mostrar información sobre la comunidad que hace vida en la Escuela.
- Informar acerca de las ofertas de trabajo, becas, TEG, entre otras.
- Mostrar las noticias y eventos a tomar lugar en la Escuela.
- Informar acerca de los convenios y ayudas institucionales.
- Permitir la consulta de las publicaciones y normas de la Escuela.
- Mostrar información sobre los centros de investigación.
- Los estándares actuales de diseño y desarrollo web (HTML5, CSS3 y Ajax, entre otros).
- Diferentes perfiles de usuario a fin de facilitar la actualización de contenidos de manera descentralizada. Presentar un diseño intuitivo, atractivo y bien estructurado que permita su fácil navegación, además de cumplir con los estándares actuales de diseño y desarrollo web. Esto se logró, entre otras razones, porque se realizó la evaluación previa de distintos sitios web de instituciones universitarias reconocidas a nivel mundial, el estudio de patrones de diseño e interacción y el uso de un marco de trabajo como *Bootstrap*, combinación que ayudó a la estandarización de patrones de interfaz.
- Permitir la actualización del contenido de manera fácil y segura, el cual se realiza mediante el Subsistema Administrativo. A diferencia del Subsistema Público, el Subsistema Administrativo sí conllevó mayor tiempo de trabajo y alto nivel de dificultad en su desarrollo, principalmente por la extensa cantidad de páginas contenidas en el sitio web. Fue necesario crear 170 vistas administrativas, además de funcionalidades de edición, posicionamiento y validación de datos en formularios y también de imágenes y archivos asociadas a los contenidos cargados al servidor.

<b>Comparación entre el sitio web actual y el nuevo sitio web</b>	
<b>Sitio web versión 2008</b>	<b>Sitio web versión 2015</b>
No se adapta a las resoluciones de pantalla usadas en la actualidad	Se adapta a la mayoría de las resoluciones de pantalla
Algunos elementos destinados a tareas de búsqueda de información no funcionan correctamente	Los elementos destinados a tareas de búsqueda de información funcionan correctamente
Incompatibilidad con los navegadores web actuales	Es compatible con la mayoría de los navegadores web
Algunos enlaces administrativos son mostrados al usuario sin previa verificación de permisos de acceso	Se muestran al usuario las opciones administrativas únicamente luego de haberse autenticado en el Subsistema Administrativo
Uso de herramientas desactualizadas de diseño y desarrollo web	Uso de herramientas actuales de diseño y desarrollo web
Diseño no acorde a las tendencias actuales	Diseño acorde a las tendencias actuales de los sitios web de instituciones de educación superior reconocidos a nivel mundial

## **RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS**

El sitio requiere ser actualizado de forma constante, por lo que se recomienda que uno o varios administradores de contenidos se encarguen de esta labor. Se debe corregir con carácter de urgencia el mostrar al usuario contenido desactualizado, no refleja una imagen profesional para quienes entran al sitio buscando informarse acerca de las noticias, eventos, concursos, temas de investigación, centros y laboratorios, entre otros contenidos, el conseguir solo información caducada.

Se sugiere tomar en cuenta para trabajos futuros los siguientes puntos:

- Incorporar al Subsistema Administrativo funcionalidades dinámicas tales como un sistema de mensajería instantánea, acciones de arrastrar y soltar (*drag and drop*) para la organización de contenido, y recorridos instruccionales. Para ambos Subsistemas, funcionalidades dinámicas como indicadores de carga de contenido, efectos de transición de imágenes, y filtros de búsqueda. Estas incorporaciones tienen como objetivo resaltar la imagen de la Escuela de Computación en la Internet sobre otros sitios de instituciones de educación superior reconocidos a nivel mundial.
- Desarrollar un módulo que realice el despliegue de los resultados obtenidos por cada encuesta a través de gráficos y porcentajes alusivos a las opciones de respuesta seleccionadas en cada pregunta, ya que actualmente las respuestas a las encuestas realizadas a través del sitio web se guardan en un archivo .txt. Este módulo de presentación de respuestas y resultados proveerá a los administradores del sitio web de información mejor organizada, pudiendo realizar de manera más sencilla el análisis de los resultados y sugerencias de los usuarios.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y DIGITALES**

- [1] Sergio Luján Mora (2002). Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web (1ª edición). Editorial Club Universitario.
- [2] Gralla, P. (1996). Cómo Funcionan las Intranets. (1ª edición). Maylands: Prentice Hall.
- [3] Koro Gabiola (2007). Seguridad básica en Internet.  
Disponible en: <http://www.imh.es/es/comunicacion/dokumentazio-irekia/manuales/seguridad-basica-en-internet/referencemanual-all-pages>
- [4] eNubes Comunicación, S.L. (2013). Desarrollo de aplicaciones web.  
Disponible en: <http://www.enubes.com/desarrollo-de-aplicaciones-web.html>
- [5] Didi & Dino (2011). Recursos *online*.  
Disponible en: <http://geekandstrangeworld.blogspot.com/2011/04/recursos-online.html>
- [6] Luis Eduardo Mendoza M. (2010). Sistemas de Información II.  
Disponible en: <http://prof.usb.ve/lmendoza/Documentos/PS-6116/Teor%EDa%20PS6116%20Sists.%20Distrib.%20y%20C-S.pdf>
- [7] E.V.A., UCI. Conferencia#5 Modelo Cliente-Servidor. Teleinformática II.  
Disponible en: [http://www.ecured.cu/index.php/Arquitectura\\_Cliente\\_Servidor](http://www.ecured.cu/index.php/Arquitectura_Cliente_Servidor)
- [8] Dan Harkey, Jeri Edwards, Robert Orfalu (2002). Cliente/Servidor y Objetos: Guía de supervivencia (3ª edición). Universidad Iberoamericana.
- [9] Leff, Avraham; James T. Rayfield (2001). Web-Application Development Using the Model/View/Controller Design Pattern. IEEE Enterprise Distributed Object Computing Conference. pp. 118–127.
- [10] Universidad del Cauca – Univirtual. Patrón de diseño MVC.  
Disponible en: [http://pis.unicauca.edu.co/moodle/file.php/291/Patron\\_Disenio\\_MVC.pdf](http://pis.unicauca.edu.co/moodle/file.php/291/Patron_Disenio_MVC.pdf)
- [11] Caivano, Romina Marcela (2009). Web 2.0 (1ª edición). Editorial Eduvim.
- [12] A. Fernández-Valmayor, A. Navarro, B. Fernández-Manjón y J. L. Sierra (2006). Lenguajes de programación, lenguajes de marcado y modelos hipermedia: una visión interesada de la evolución de los lenguajes informáticos. Madrid. Universidad Complutense.
- [13] Rubén Lario (2013). Características y ventajas de CSS3.  
Disponible en:  
[http://dis.um.es/~lopezquesada/documentos/IES\\_1213/LMSGI/curso/css/css10/Ventajas.html](http://dis.um.es/~lopezquesada/documentos/IES_1213/LMSGI/curso/css/css10/Ventajas.html)
- [14] *Bootstrap* (2015). *The most popular HTML, CSS, and JS framework for developing responsive, mobile first projects on the web*.  
Disponible en: <http://getbootstrap.com/>

- [15] Newemage (2011). Flash vs JavaScript, ventajas y desventajas.  
Disponible en: <http://www.newemage.com.mx/blog/disenio-grafico/flash-vs-javascript-ventajas-y-desventajas>
- [16] jQuery (2015). *Write less, do more*.  
Disponible en: <http://jquery.com/>
- [17] *The Apache Software Foundation* (2012).  
Disponible en: <http://www.apache.org/>
- [18] PHP: *Hypertext Preprocessor* (2014).  
Disponible en: <http://php.net/>
- [19] Michal Tatarynowicz (2008). CakePHP manual español.  
Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/2563181/Cakephp-manual-espanol-11>
- [20] MySQL (2015). *The world's most popular open source database*.  
Disponible en: <http://www3.uaem.mx/posgrado/mcruz/cursos/miic/MySQL.pdf>
- [21] Martijn van Welie (2008). Patrones de diseño de interacción.  
Disponible en: <http://www.welie.com/patterns/index.php>
- [22] Universidad de Oriente (2008). Metodologías para el desarrollo de software.  
Disponible en:  
[http://wiki.monagas.udo.edu.ve/index.php/Metodolog%C3%ADas\\_para\\_el\\_desarrollo\\_de\\_sof#](http://wiki.monagas.udo.edu.ve/index.php/Metodolog%C3%ADas_para_el_desarrollo_de_sof#)
- [23] Canós J. y Letelier P. (2003). Metodologías ágiles en el desarrollo de software. Taller realizado en el marco de las VIII jornadas de Ingeniería del software y bases de datos en la Universidad politécnica de Valencia, España-Alicante.
- [24] Colusso Ricardo y Gabardini Juan (2011). Desarrollo Ágil de Software.  
Disponible en: <https://agilesintro.wordpress.com/article/desarrollo-agil-de-software-3satfj6065tbv-2/>
- [25] Scrum (2015). *Improving the Profession of Software Development*.  
Disponible en: <http://www.scrum.org/>

## ANEXO 1. PERFILES Y FUNCIONALIDADES

1. Perfiles y funcionalidades, sección Información

Perfil Contenido o funcionalidad	Administrador de contenidos del portal (2)	Director de Escuela	Personal Administrativo Dirección Escuela	Jefe de Departamento	Personal Administrativo Jefatura de Departamento	Coordinador de Centro	Miembro Principal de Comisión	Docente	Representante Estudiantil ante Consejo de Escuela	Visitante
Usuarios y perfiles	T	T	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Información	Directorio	B	C B M(1) E(1)	C B M(1) E(1)	C B M(1) E(1)	B M(1) E(1)	B M(1) E(1)	B M(1) E(1)	B M(1) E(1)	B
	Noticias	T	T	T	T	C B M(1) E(1)	C B M(1) E(1)	B	C B M(1) E(1)	B
	Eventos	T	T	T	T	C B M(1) E(1)	C B M(1) E(1)	B	C B M(1) E(1)	B
	Enlaces de interés	B	T	B	T	B	B	B	B	B
	Preguntas más frecuentes	B	T	B	T	B	B	B	B	B

Figura 100 – Funcionalidades y operaciones asociadas a los perfiles de usuario. Sección Información

Leyenda:

- Para las operaciones CRUD: C: crear o agregar - B: buscar o consultar - M: modificar - E: eliminar.
- T: Todas las operaciones.
- n/a: No aplica.
- Puede realizar la operación sólo sobre su información.
- Súper-Administrador con acceso total a todas las funcionalidades.

2. Perfiles y funcionalidades, sección Académicos

Perfil Contenido o funcionalidad	Administrador de contenidos del portal (2)	Director de Escuela	Personal Administrativo Dirección Escuela	Jefe de Departamento	Personal Administrativo Jefatura de Departamento	Coordinador de Centro	Miembro Principal de Comisión	Docente	Representante Estudiantil ante Consejo de Escuela	Visitante
Académicos	Departamento	B	B	B	C B M(1) E(1)	C B M(1) E(1)	B	B	B	B
	Pensum de estudios	n/a	T	B M	T	B M	B	B	B	B
	Calendario académico	T	T	B M	T	B M	B	B	B	B
	Programación docente materias	B	T	B	T	B M	C B M(1) E(1)	B	B	B
	Asesoría académica	B	T	B	T	B	B	C B M(1) E(1)	B	B
	Servicio comunitario	B	T	B	B	B	B	C B M(1) E(1)	B	B
	Comisiones	B	T	T	B	B	B	C B M(1) E(1)	B	B
	Promociones y grados	T	T	T	T	T	B	C B M(1) E(1)	B	B
	Concursos	T	T	B M	T	B M	C B M(1) E(1)	C B M(1) E(1)	B	B

Figura 101 – Funcionalidades y operaciones asociadas a los perfiles de usuario. Sección Académicos

### 3. Perfiles y funcionalidades, sección Investigación

Perfil		Administrador de contenidos del portal (2)	Director de Escuela	Personal Administrativo Dirección Escuela	Jefe de Departamento	Personal Administrativo Jefatura de Departamento	Coordinador de Centro	Miembro Principal de Comisión	Docente	Representante Estudiantil ante Consejo de Escuela	Visitante
Contenido o funcionalidad											
Investigación	SyTEG Oferta de temas	T	T	B M	B	B	C B M(1) E(1)	C B M(1) E(1)	C B M(1) E(1)	B	B
	SyTEG Investigaciones	B	T	B	T	B M	C B M(1) E(1)	C B M(1) E(1)	B	B	B
	SyTEG Normativas	B	T	B M	T	B M	B	C B M(1) E(1)	B	B	B
	Centros y laboratorios	B	T	B	T	B M	C B M(1) E(1)	B	B	B	B
	Proyectos	B	T	B M	T	B	C B M(1) E(1)	B	C B M(1) E(1)	B	B
	Convenios y ayudas institucionales	B	T	B M	B	B	C B M(1) E(1)	B	B	B	B

**Figura 102 – Funcionalidades y operaciones asociadas a los perfiles de usuario. Sección Investigación**

4. Perfiles y funcionalidades, sección Publicaciones y normas

Perfil / Contenido o funcionalidad	Administrador de contenidos del portal (2)	Director de Escuela	Personal Administrativo Dirección Escuela	Jefe de Departamento	Personal Administrativo Jefatura de Departamento	Coordinador de Centro	Miembro Principal de Comisión	Docente	Representante Estudiantil ante Consejo de Escuela	Visitante	
Publicaciones y normas	Boletín informativo	T	T	T	B	B	B	C B M(1) E(1)	B	B	B
	Notas de docencia	B	T	B	T	B M	B	C B M(1) E(1)	C B M(1) E(1)	B	B
	Reportes técnicos	B	T	B	T	B M	B	C B M(1) E(1)	C B M(1) E(1)	B	B
	Artículos y resúmenes	B	T	B	T	B M	C B M(1) E(1)	B	C B M(1) E(1)	B	B
	Normativas	B	T	T	T	B	B	C B M(1) E(1)	C B M(1) E(1)	B	B
	Planillas, formatos y avales	B	T	T	B	B	B	C B M(1) E(1)	B	B	B

Figura 103 – Funcionalidades y operaciones asociadas a los perfiles de usuario. Sección Publicaciones y normas

5. Perfiles y funcionalidades, sección Enlaces superiores e inferiores

Perfil Contenido o funcionalidad	Administrador de contenidos del portal (2)	Director de Escuela	Personal Administrativo Dirección Escuela	Jefe de Departamento	Personal Administrativo Jefatura de Departamento	Coordinador de Centro	Miembro Principal de Comisión	Docente	Representante Estudiantil ante Consejo de Escuela	Visitante
Enlaces superiores e inferiores	Principal	T	T	B M	T	B M	B	B	B	B
	Acerca de	T	T	B M	T	B M	B	B	B	B
	Admisión	T	T	B M	T	B M	B	C B M(1) E(1)	B	B
	Comunidad Grupos estudiantiles	T	T	B M	T	B M	B	B	B	T
	Comunidad Representación estudiantil	T	T	B M	T	B M	B	B	B	T
	Encuesta	T	T	B M	T	B	B	B	B	B
	Galería	T	T	B	B	B	B	B	B	B
	Enlaces Pie	T	T	B	B	B	B	B	B	B
	Pie de página	T	T	B	B	B	B	B	B	B

Figura 104 – Funcionalidades y operaciones asociadas a los perfiles de usuario. Sección Enlaces superiores e inferiores