

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS



TEMA DE TRABAJO DE GRADUACIÓN
**SISTEMA DE APOYO AL PROCESO DE
ENSEÑANZA/APRENDIZAJE DE ANATOMIA HUMANA EN
LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD DE
EL SALVADOR**

PRESENTADO POR:

**DANIEL ALEJANDRO COELLO YANES
NELY MERCEDES POCASANGRE GOMEZ
SARA MARIA TADEO MORALES
JASSELIN DANARA TORRES FUNES**

PARA OPTAR AL TITULO DE:
INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

CIUDAD UNIVERSITARIA, FEBRERO 2009.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR :

M.Sc RUFINO ANTONIO QUEZADA SÁNCHEZ

SECRETARIO GENERAL :

LIC. DOUGLAS VLADIMIR ALFARO CHÁVEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

DECANO :

ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO

SECRETARIO :

ING. OSCAR EDUARDO MARROQUÍN HERNÁNDEZ

ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

DIRECTOR :

M.Sc CARLOS ERNESTO GARCÍA GARCÍA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:

INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Título :

**SISTEMA DE APOYO AL PROCESO DE
ENSEÑANZA/APRENDIZAJE DE ANATOMIA HUMANA EN
LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD DE
EL SALVADOR**

Presentado por :

DANIEL ALEJANDRO COELLO YANES

NELY MERCEDES POCASANGRE GOMEZ

SARA MARIA TADEO MORALES

JASSELINE DANARA TORRES FUNES

Trabajo de Graduación Aprobado por :

Docente Director :

ING. CARLOS BALMORE ORTIZ

San Salvador, febrero de 2009.

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Director :

ING. CARLOS BALMORE ORTIZ

AGRADECIMIENTOS

A Dios Nuestro Señor y La Virgen Santísima

Gracias Padre por la bendición de la vida y por haberme permitido culminar ese escalón en mi vida y que siempre me sigas guiando por el buen camino. A ti Buena Madre como te llamaba San Marcelino Champagnat gracias por cubrirme con tu manto protector e interceder por mi ante Dios Nuestro Señor.

A mis padres

Daniel Ernesto y Teresa de Jesús, primeramente por haberme dado la vida y haberme enseñado a confiar en Dios para tener éxito en la vida, también gracias por estar siempre a mi lado y nunca darme la espalda aun cuando no siempre fui un excelente hijo.

A mis herman@s y Cuñad@s

Karla, Álvaro, Glenda, Kai, Roberto, Alexandra y Fernando, por aguantar todas mis locuras y cóleras durante el tiempo que vivimos juntos, y sobre todo por darme siempre ánimos y ser excelentes apoyos en los momentos difíciles.

A mis Sobrinos

Gabo, Dany, Andrea y Fernando Javier, por ser una parte medular en mi vida ya que en mis días de stress fueron ustedes los que me hacían olvidarme un poco de los problemas y hacerme sonreír con sus ocurrencias.

A mi familia

Gracias primeramente a los que ya no están conmigo (Papa Daniel, Mama Luisa, Mama Carmen, Mama Miriam) que se que me cuidan desde el cielo, a los que siguen conmigo, Papa Raúl (gracias por enseñarme a “Hacerle Huevos”), gracias a todo el resto de la familia, que siempre han estado conmigo.

A mis compañeras de tesis

Nely, Sara y Jass, por ser unas excelentes compañeras y apoyos en las buenas y en las malas y sobre todo por aguantarnos mutuamente, yo sé que no fue fácil pero con la bendición de Dios salimos adelante.

A nuestro asesor y observador

Ing. Balmore Ortiz e Ing. Elmer Carballo, muchas gracias por su guía y apoyo durante todo este proceso que no ha sido fácil, pero con su ayuda logramos nuestra meta.

A la Facultad de Medicina y el Departamento de Anatomía

Gracias a todos los Doctores que nos apoyaron con paciencia e interés durante este proyecto, que sin su ayuda no hubiéramos superado al incursionar en un área desconocida para nosotros.

A mis amig@s

Pao, Xtopher, Diana, Andrea, Mau, Caro, Kevin, Daysi, Mónica, Roxana, Rocío, Verónica, Efraín, Alejandra y mis amigos y compañeros de la universidad, gracias por estar siempre a mi lado.

En General

A todas las personas que de una u otra manera colaboraron a que esta meta fuera lograda, mis más sinceros agradecimientos.

Daniel Alejandro Coello Yanes

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer primeramente al ser más grande de este mundo, que me ha acompañado en cada paso de este largo proceso y me ha bendecido en cada instante: **Dios Padre todopoderoso**, gracias por iluminarme y fortalecerme para lograr esta meta. Y gracias a ti **Virgencita María** por tus intercesiones en este proyecto, muchas gracias.

A los seres más maravillosos que me ha dado Diosito, los que me han guiado y aconsejado en cada momento, y me ayudaron culminar con éxito esta etapa de mi vida: **Mis Padres, René Cristóbal Pocasangre y Mercedes Yolanda Gómez**, gracias por estar conmigo siempre, por preocuparse por mí, por darme el apoyo que necesitaba en todo momento, gracias por su esfuerzo, dedicación y amor incondicional, por la confianza que siempre han depositado en mí, infinitas gracias, los amo mucho.

A **Mis Hermanos**, que me han brindado su apoyo absoluto, me han acompañado en cada paso de este proceso y me han animado en todo momento: **Yolanda Margarita y Christian René Pocasangre**, gracias por toda su colaboración, su amor, paciencia y comprensión, los quiero mucho.

A **Mi Amor**, que ha estado a mi lado desde el inicio de mi carrera, ha estado conmigo en las buenas y malas, me ha brindado todo su apoyo y comprensión, sus consejos, sus palabras de aliento, por compartir conmigo tan bellos e inolvidables momentos: **Pedro Antonio Ayala**, gracias por ser tan lindo y especial, por estar aquí siempre, te amo con todo mi corazón.

A **Mi Familia**, quienes me han acompañado y apoyado a cada instante de mi vida y mi carrera, quienes me han brindado sus consejos y enseñanzas, muchos de ellos desde la distancia siempre han estado pendientes de mí: mis Abuelitas Mita Menche y Nelita; mis Ti@s Gladys, Vilma, Marisol, Mauricio, Chave, Meme, Beto y Pedro; mis Prim@s Melissa, Dalila, Frank, Ana, Marcos, Elena, Victor, Thania y demás familia que se preocupó por mí y estuvo conmigo siempre, gracias por sus oraciones y bendiciones, los quiero mucho a todos. Igualmente, a **Mi querida Comunidad** a quienes considero mi familia desde hace ya algún tiempo, y que me han apoyado en cada paso que doy: Yaneth, Ileana, Reynaldo, Rina Ester y Marcos Mauricio, gracias por su cariño, comprensión y consejos. Un especial agradecimiento a la Familia **Tadeo Morales**, Sra. Norma Morales, Sr. César Tadeo, Verónica Tadeo e Iris Tadeo, gracias por todas sus atenciones, buenos deseos y palabras de aliento en todo momento, gracias por todas sus oraciones, siempre estarán en mi corazón, los quiero mucho y los voy a extrañar.

A **Mis Asesores**, por ser guías en este largo caminar, por brindarnos sus consejos y experiencias, y por permitir que esta etapa culminara con mucho éxito: Ing. Balmore Ortiz e Ing. Elmer Carballo, muchas gracias. Agradezco a Roberto Zelaya, nuestro asesor de programación 3D, por su ayuda, esfuerzo y tiempo dedicado a nuestro proyecto, gracias.

Al **Departamento de Anatomía**, por su colaboración y participación activa desde el inicio del proyecto, por brindarnos todo el apoyo que necesitábamos: Dr. Monterrosa, Dr. Garay, Lic. Lupita, Dr. Leyla y demás docentes que hicieron posible que se desarrollara con éxito este proceso.

A **Mi Grupo de Tesis**, por su amistad, apoyo, comprensión, paciencia y dedicación en este proyecto: **Sara, Jazz y Coello**, gracias porque compartimos juntos muchos momentos de alegrías, tristezas, angustias y desesperación, gracias porque juntos hicimos posible este gran triunfo, gracias por hacer que tantas noches de desvelo dieran al fin el fruto que todos deseábamos, los quiero mucho amigos.

A **Mis Amig@s y Compañer@s**, quienes siempre estuvieron apoyándonos, brindando muchos ánimos, acompañándonos en noches de desvelo, compartiendo con nosotros todo este proceso: Silvia, Ivania, Marta, Sofía, Jazmín, Christian, Kike, César, Chacón, Marvin, Ronald, Ricky y Robert, gracias por estar al pendiente de nosotros y colaborar para que este proyecto llegara a su feliz término, gracias queridos amigos.

Nely Mercedes Pocasangre Gómez

AGRADECIMIENTOS

Al llegar a este momento y reflexionar sobre cada detalle que Dios me ha permitido vivir, creo que ni todas las páginas de este documento me alcanzarían para enumerar cada una de las personas y detalles por las cuales estoy agradecida. En resumen, agradezco:

A **Dios** por haberme puesto en el lugar correcto y con las personas indicadas durante toda mi vida, por darme la oportunidad de conocer personas maravillosas que estuvieron a lo largo de la carrera. Gracias por tomar el control de mi vida, y aun cuando muchas veces pensé que no podría hacerlo tú me distes las fuerzas para continuar. Gracias por permitir a nuestro grupo de tesis finalizar nuestra meta, por cada detalle que nos permitiste pasar, y cada obstáculo que nos ayudaste a superar porque nos permitió crecer.

A toda **Mi Familia** por su apoyo incondicional:

- ✓ Mis padres **Cesar Waldo Tadeo** y **Norma Morales de Tadeo**, porque le creyeron a Dios y me dieron la oportunidad de cumplir uno de mis sueños, porque confiaron en que podía salir adelante, gracias por sus consejos y dedicación, por recibir a mis compañeros en la casa, gracias por todo. En realidad han sido muy importantes en toda mi vida.
- ✓ Mis Hermanas **Verónica Tadeo**, por apoyarme y ayudarme incondicionalmente, por tomar mi lugar en muchas cosas que tenía que realizar con el fin de que tuviera más tiempo para terminar la tesis, y por siempre decirme que sí. **América Tadeo**, porque durante todo el tiempo me apoyo y muchas veces se desvelo junto a mí para que pudiera terminar mis tareas, y porque siempre ha sido paciente conmigo.
- ✓ Mis **Abuelitos**, por ayudarme a cumplir este sueño apoyándome incondicionalmente, estando siempre ahí sin ninguna restricción.
- ✓ **Yesenia Morales, Néstor Ramírez Morales, Raúl Torres**, por sus muestras de cariño y por apoyarme.

A mis **Amig@s**:

- ✓ **Ivania Margarita, Marlene Vigil, Claudia González, Raquel Sanchez, Gerson Levi, Jorge Jiménez, Wilmer López, Marvin Zepeda**, porque siempre estuvieron pendientes, dándome su apoyo y fortaleciéndome.
- ✓ **Christian Palacios, Roberto Merino, Enrique, Margarita Pocasangre, Cesar Najarro**, gracias por su apoyo incondicional, por las noches de desvelo, por colaborarnos y hacer posible presentar el proyecto, por la asesoría en el diseño, etc.
- ✓ **Koky Mirón**, porque siempre fue una inspiración para mi vida, y porque su testimonio me daba fuerzas para continuar.
- ✓ **Barbará y Max Trujillo**, gracias por ser mis amigos y líderes espirituales, por apoyarme en cada momento, por sus consejos, oraciones y sus muestras de cariño.
- ✓ **Alejandro**, por enseñarme muchas de las cosas que me sirvieron para desarrollar el trabajo de graduación. Gracias por tu apoyo no solo durante la tesis, sino a lo largo de la carrera, gracias por escucharme y por tus consejos.

A **mi grupo de Tesis** con quienes más que compañeros hemos sido amigos, y hemos compartido buenos momentos:

- ✓ **Daniel Alejandro Coello**, por tu trabajo y eficiencia, y por saber sobrellevar cada situación que se nos presento. Gracias por tu amistad y por tu paciencia.
- ✓ **Nely Pocasangre**, por tu dedicación, por dar el 110% para lograr finalizar este proyecto, la verdad es que sin tu disposición no hubiésemos podido finalizar, gracias por abrirnos las puertas de tu casa y sobre todo gracias por tu amistad y tu apoyo en los momentos difíciles.
- ✓ **Jasseline Torres**, por tus análisis profundos y por ser tan detallista y cuestionar cada una de las cosas que realizábamos, sin lugar a duda, has logrado que hagamos un buen trabajo, gracias por tu amistad y comprensión.

A nuestros **docentes asesor y observador**:

Ing. Balmore Ortiz e **Ing. Elmer Carballo**, por su tiempo, dedicación y esfuerzos; por brindarnos sus conocimientos, consejos, por guiarnos y apoyarnos durante la realización de este trabajo.

A nuestro **asesor en programación 3D**:

Roberto Zelaya, por su entera disposición para asesorarnos en el área de modelado y programación 3D.

Al **Departamento de Anatomía**:

Gracias a cada uno de los doctores por apoyarnos, brindarnos su tiempo, explicarnos, y guiarnos por el buen camino para poder desarrollar este proyecto de una forma exitosa.

“Nada es más importante que conocer los propósitos de Dios para nuestra vida” – Rick Warren

Sara María Tadeo Morales

AGRADECIMIENTOS

Durante toda la carrera espere e imaginé este momento, pensé en todo lo que podría decir y sentir y ahora que ya estoy aquí, sinceramente no se que decir, ni como decirlo porque hay tantos agradecimientos de mi parte hacia las personas que me rodean y hasta hacia las gracias y desgracias que he vivido, porque eso me ha hecho reflexionar y reafirmar mis convicciones y mis ganas de seguir adelante.

Mi padre Raúl Armando Torres, hombre a quien debo la mitad de lo que soy, hombre que a pesar de la distancia supo hacer eco, de sus enseñanzas. Mi claro ejemplo a seguir como profesional, estudiante, padre, amigo... como persona lo mejor.

Mi madre Zoila Flor Funes, mujer a quien debo la otra mitad de lo que soy, que con sus "vas a salir bien ya vas a ver" o con su "no te desvelas mucho, anda dormite" demostró siempre estar pendiente de mi y dispuesta a ayudarme en todo momento. Una mujer abnegada y simplemente la mejor madre para mí.

Mis hermanos Luis Armando, Hassel y Edwin Miguel y mi novio Enrique, que con sus "ocurrencias" y forma peculiar de ver nuestra vida, hicieron muchas veces que me olvidara de las frustraciones y peripecias del momento haciéndome recordar lo importantes que son para mi y lo importantísimos que fueron para culminar esta etapa de mi vida, su apoyo moral y su cariño me alentaron en todo momento. Los amigos que de una u otra manera nos dieron soporte moral y profesional... muchas gracias.

Mis compañeros de equipo de Trabajo de Graduación: Sara, Nely y Daniel, con ellos pase un año de altos y bajos pero supimos sobrellevar las dificultades, dificultades que nos permitieron aprender a apoyarnos y ayudarnos mutuamente, siempre unidos por el cumplimiento de nuestro objetivo mayor: Terminar aceptablemente nuestro proyecto de Graduación.

La familia de Sara, la señora Norma, mamá de Sara con quien estoy muy especialmente agradecida por la infinidad de veces que molestamos en su casa para trabajar en el Proyecto, y que siempre nos atendió con tanto cariño y preocupación, que con sus oraciones para las Defensas me hacia sentir segura de que todo estaría bien.

Dres. Garay, Monterrosa, Leila y Licda. Lupita, quienes desde un principio mostraron un gran interés y confianza en nosotros para el desarrollo y culminación de este Proyecto.

Ing. Balmore Ortiz, Ing. Elmer Carballo e Ing. Ascencio, gracias por sus enseñanzas a lo largo de mi carrera y por habernos asesorado en todas las etapas de desarrollo del Trabajo de Graduación.

En conjunto, todos me enseñaron que los problemas se resuelven de frente con justicia y franqueza y que el ser estudiante de 9 y 10 no garantiza ser un buen solucionador de problemas reales. A todos ellos **infinitas Gracias** y no me resta más que decir GRACIAS A LA VIDA que me ha dado tanto.

Jasseline Danara Torres Funes

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	25
OBJETIVOS	27
OBJETIVO GENERAL	27
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	27
ALCANCES Y LIMITACIONES	28
ALCANCES.....	28
LIMITACION	28
JUSTIFICACIÓN	29
IMPORTANCIA	32
BENEFICIOS PARA LOS ESTUDIANTES	33
BENEFICIOS PARA LOS DOCENTES	33
BENEFICIOS PARA EL DESARROLLO DE LA ASIGNATURA Y EL DEPARTAMENTO.....	34
RESULTADOS ESPERADOS DEL PROYECTO	35
SISTEMA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE	35
SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DEL PEA	37
ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA	37
CAPITULO 1. ESTUDIO PRELIMINAR	38
1.1. ANTECEDENTES.....	39
1.1.1. Reseña histórica	39
1.1.2. Departamento de Anatomía.....	40
1.1.2.1. Misión	41
1.1.2.2. Visión	41
1.1.2.3. Estructura Organizativa	41
1.1.2.4. Recurso humano.....	44
1.1.2.5. Descripción general del curso académico de Anatomía.....	44
1.1.3. Descripción del PEA en el Departamento de Anatomía	45
1.1.3.1. Metodología de Enseñanza de Anatomía	49
1.2. METODOLOGIA PARA LA SOLUCION DE PROBLEMAS	51
1.2.1. Análisis FODA	51
1.2.1.1. Factores Internos: Fortalezas y Debilidades	51
1.2.1.2. Factores Externos: Oportunidades y Amenazas	53
1.2.1.3. Matriz FODA.....	54
1.2.1.4. Matriz de Evaluación de Factores Internos (MEFI)	55
1.2.1.5. Matriz de Evaluación de Factores Externos (MEFE)	57
1.2.1.6. Matriz De Perfil Competitivo O Comparativo (MPC).....	59
1.2.1.7. Matriz de Análisis Estratégico del FODA (MAFE)	59
1.2.2. Definición del Problema	61
1.2.3. Análisis causa y efecto	62
1.2.3.1. Diagrama Causa y Efecto	65
1.2.4. Planteamiento del problema.....	66
1.3. ESTUDIO DE FACTIBILIDADES	67
1.3.1. Factibilidad Técnica.....	67

1.3.1.1. Recurso Técnico y Tecnológico con el que se cuenta.....	67
1.3.1.2. Recursos Tecnológicos necesarios para el desarrollo del Proyecto.....	70
1.3.1.3. Recurso Técnico y Tecnológico necesario para la Implementación del Proyecto.....	73
1.3.1.4. Conclusión del análisis de Factibilidad Técnica.....	77
1.3.2. Factibilidad Económica.....	78
1.3.2.1. Determinación de los Beneficios.....	78
1.3.2.2. Determinación de los Costos.....	87
1.3.2.3. Análisis de Factibilidad Económica.....	92
1.3.2.4. Conclusión de análisis de Factibilidad Económica.....	97
1.3.3. Factibilidad Operativa.....	98
1.4. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	100
1.5. PLANIFICACION DE RECURSOS.....	105
1.5.1. Recurso Humano.....	105
1.5.2. Recursos Tecnológicos.....	105
1.5.3. Recursos De Operación.....	106
1.5.4. Consumibles.....	106
1.5.5. Otros.....	106
1.5.6. Asignación De Recursos.....	107
CAPITULO 2. SITUACIÓN ACTUAL.....	109
2.1. ENFOQUE DE SISTEMAS DE SITUACION ACTUAL.....	110
2.1.1. Descripción de los Componentes del Enfoque de Sistemas.....	111
2.2. DESCRIPCION DE PROCESOS DE SITUACION ACTUAL.....	115
2.2.1. Procesos de Situación Actual.....	115
2.2.2. Descripción de Procesos.....	117
2.3. DIAGRAMA DE PROCESOS.....	128
2.3.1. Diagramas de Procesos de Situación Actual.....	128
CAPITULO 3. DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS.....	150
3.1. REQUERIMIENTOS INFORMATICOS.....	151
3.1.1. Requerimientos de Usuario.....	151
3.1.2. Requerimientos de Sistema.....	153
3.2. REQUERIMIENTOS OPERATIVOS.....	161
3.2.1. Vida útil del sistema.....	161
3.2.2. Recurso Tecnológico.....	162
3.2.3. Medio ambiente del sistema.....	163
3.2.4. Mecanismos de Control.....	163
3.2.5. Perfil de usuarios.....	164
3.2.6. Recurso Humano.....	165
3.2.7. Aspectos de seguridad.....	166
3.3. REQUERIMIENTOS DE DESARROLLO.....	167
3.3.1. Tiempo para el desarrollo.....	167
3.3.2. Tecnología.....	167
3.3.3. Personal.....	170
3.4. REQUERIMIENTOS DE IMPLEMENTACIÓN.....	171
3.4.1. Recurso Económico.....	171
3.4.2. Recurso Tecnológico.....	172
3.4.3. Recurso Humano.....	173

3.4.4. Tiempo para la Implementación	174
CAPITULO 4. ANÁLISIS DEL SISTEMA.....	175
4.1. NOTACION UML.....	176
4.1.1 Notación Básica UML a utilizar.....	176
4.1.1.1. Análisis del Sistema	177
4.1.1.2. Diseño del Sistema	181
4.2. ENFOQUE DE SISTEMA PROPUESTO	185
4.2.1. Descripción de Elementos del Enfoque de Sistemas.....	185
4.3. IDENTIFICACION DE CASOS DE USO.....	189
4.3.1 Identificacion de actores	189
4.3.2 Listado de los casos de uso.....	189
4.4. DIAGRAMAS DE CASOS DE USO	190
4.5. DESCRIPCIÓN DE CASOS DE USO EXPANDIDOS	194
4.6. MODELO CONCEPTUAL	229
4.6.1. Descripción de los conceptos	230
4.7. DIAGRAMAS DE SECUENCIA	233
CAPITULO 5. DISEÑO DEL SISTEMA.....	247
5.1. ESTANDARES DE DISEÑO	248
5.1.1. Metodología del Diseño del Sistema.....	248
5.1.1.1. Definición de Estándares	248
5.1.1.2. Diseño de la Arquitectura del Sistema	248
5.1.1.3. Diseño de la Seguridad del Sistema.....	249
5.1.1.4. Diseño de la Base de Datos	250
5.1.1.5. Diseño de la Interfaz del Sistema	252
5.1.1.6. Diseño de Pruebas del Sistema	252
5.1.2. Estándares de Diseño y Desarrollo del Sistema.....	253
5.1.2.1. Estándares de La Base De Datos	253
5.1.2.2 Estándares del Diseño del Software.....	258
5.1.2.3 Estándares para Pantalla	260
5.1.2.4 Estándares de Codificación.....	261
5.1.2.5 Estándares de Recursos.....	264
5.2. DIAGRAMAS DE ESTADO (DE)	265
5.3. DIAGRAMAS DE SECUENCIA DEL DISEÑO (DSD).....	276
5.4. DIAGRAMA DE CLASES DEL SISTEMA	323
5.5. DIAGRAMA DE LA ARQUITECTURA DEL SISTEMA.....	325
5.5.1 Diseño de la Arquitectura del Sistema	325
5.5.1.1. Arquitectura Cliente-Servidor	325
5.6. DIAGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN	327
5.7. DISEÑO DE LA SEGURIDAD DEL SISTEMA	328
5.7.1 Seguridad Física	329
5.7.2 Seguridad Lógica	330
5.7.1.1. Seguridad de los Datos.....	333
5.8. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS DEL SISTEMA	334
5.8.1. Modelo Lógico del SAEA VIRTUAL	334
5.8.2. Modelo Físico del SAEA VIRTUAL	335
5.8.3 Diccionario de la Base de Datos.....	336

5.8.2.1. Entorno WEB	337
5.8.2.2. Entorno Virtual	351
5.9. DISEÑO DE LA INTERFAZ DEL SISTEMA	354
5.9.1 Formatos de pantallas.....	354
5.9.2 Plantilla para Descripción de Pantalla.....	357
CAPITULO 6. PROGRAMACIÓN Y PRUEBAS.....	359
6.1. PROGRAMACIÓN DEL SAEA VIRTUAL.....	360
6.1.1. Plataforma de Desarrollo	360
6.1.1.1. Componentes del proyecto.....	360
6.1.2. Configuración de Acceso a la Base de Datos	362
6.1.2.1. Acceso a Datos.....	363
6.1.2.2. Logica del negocio	371
6.1.3 Plantilla de Diseño.....	380
6.1.3. Interfaz Gráfica del SAEA Virtual	385
6.2. PRUEBAS DEL SISTEMA	442
6.2.1. Pruebas de Caja Blanca	442
6.2.2. Pruebas de Caja Negra.....	444
6.2.2.1. Pruebas funcionales	445
6.2.2.2. Pruebas de validación	445
6.2.2.3. Pruebas de Seguridad	446
6.2.2.4. Pruebas de integración.....	447
6.2.3. Formularios Utilizados Para Registrar/Reportar Resultados De Las Pruebas.....	448
6.2.4. Ejecución de las Pruebas	451
CAPITULO 7. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA	454
7.1. PLANEACION	455
7.1.1. Determinación de los Requerimientos de Implementación.....	456
7.1.1.1. Definición de objetivos administrativos.....	456
7.1.1.2. Preparación del entorno	456
7.1.1.3. Preparación de recurso humano.....	456
7.1.1.4. Definición de requerimientos informáticos	456
7.1.2. Organización del Personal.....	458
7.1.2.1. Equipo de Implementación.....	458
7.1.2.2. Organización del Equipo	458
7.1.2.3. Revisión del Recurso Humano	461
7.1.3. Ejecución de Implementación.....	462
7.1.3.1. Instalación y configuración de equipo	462
7.1.3.2. Adiestramiento y Capacitación.....	462
7.1.3.3. Pruebas de implementación	463
7.1.4. Control de Implementación.....	464
7.1.4.1. Determinación de tiempos de actividades de implementación.....	464
7.1.4.2. Establecer puntos de monitoreo y control.....	464
7.1.4.3. Establecer responsables de cada punto de monitoreo y control.....	464
7.1.4.4. Cumplimiento de actividades del plan	464
7.1.5. Capacitación	465
7.1.5.1. Preparar capacitación.....	465
7.1.5.2. Distribución de la capacitación	465

7.2. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	466
CONCLUSIONES	470
RECOMENDACIONES	471
BIBLIOGRAFÍA	472
LIBROS	472
TESIS INFORMÁTICAS	472
DOCUMENTOS DIGITALES	473
ANEXOS.....	474
ANEXO 1. FORMATO DE ENCUESTA Y ENTREVISTAS	475
1.1. ENCUESTAS	475
1.1.1 Estudiantes.....	475
1.1.2 Docentes.....	477
1.2 SONDEO.....	478
1.3 ENTREVISTAS	478
1.3.1 Jefe del Departamento de Anatomía	478
1.3.2 Encargado del CIDE (Centro de Investigación Docente Estudiantil)	479
ANEXO 2. TABULACIÓN DE DATOS DE ENCUESTAS	480
2.1 ESTUDIANTES DE DOCTORADO EN MEDICINA	480
2.2 ESTUDIANTES DE TECNOLOGIA MÉDICA	488
2.3 SONDEO A ESTUDIANTES	495
2.4 DOCENTES.....	496
ANEXO 3. INDICE DE CRECIMIENTO ESTUDIANTIL DE ANATOMÍA	501
3.1. PRONOSTICO	501
ANEXO 4. EVALUACION DE SOFTWARE DE DESARROLLO	503
ANEXO 5. DETERMINACION DE COSTOS.....	509
5.1 Determinación de Costos de desarrollar el sistema propuesto	509
5.1.1 Inversión Inicial.....	509
5.2 Determinación de Costos de comprar el software.....	518
5.2.1 Inversión Inicial.....	520
ANEXO 6. VALOR DEL DINERO EN EL TIEMPO.....	522
ANEXO 7. DETERMINACIÓN DEL ALCANCE DEL CADÁVER VIRTUAL	523
7.1 CONTENIDOS	523
7.2 CUADRO PORCENTUAL	527
ANEXO 8. CARTA DE COMPROMISO	532

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1. Recurso Humano del Departamento de Anatomía.....	44
Tabla 2. Matriz FODA.....	54
Tabla 3. Matriz de EFI	56
Tabla 4. Matriz de EFE	58
Tabla 5. Matriz de AFE	59
Tabla 6. Matriz de AFE de la Situación Actual del Departamento de Anatomía.....	60
Tabla 7. Software Actual del Departamento de Anatomía.....	67
Tabla 8. Hardware Actual del Equipo Servidor del CIDE	68
Tabla 9. Hardware Actual Estaciones de Trabajo del Departamento de Anatomía	68
Tabla 10. Software para el desarrollo del Proyecto	70
Tabla 11. Hardware de Servidor de desarrollo del Proyecto	71
Tabla 12. Hardware de Estaciones de Trabajo para desarrollo del Proyecto	71
Tabla 13. Recurso Humano para desarrollo del Proyecto	72
Tabla 14. Software elegido para la implementación del Proyecto	73
Tabla 15. Hardware del equipo de servidor necesario para implementar el proyecto	74
Tabla 16. Hardware Estaciones de Trabajo necesarias para implementar el Proyecto	75
Tabla 17. Recurso Humano requerido para mantener el Sistema.	77
Tabla 18. Cálculo del salario del Docente por hora.	80
Tabla 19. Comparación del Costo de la Elaboración de Manual de Anatomía	80
Tabla 20. Comparación del Costo de la Preparación de Prácticas	81
Tabla 21. Comparación del Costo de repartir y organizar Visores y Diapositivas	82
Tabla 22. Comparación del Costos en el Mantenimiento de Visores y Diapositivas	82
Tabla 23. Ahorro en tiempos de dar mantenimiento a los visores y diapositivas	83
Tabla 24. Ahorro en reproducir acetatos	84
Tabla 25. Ingresos anuales de la distribución del Sistema Propuesto.....	85
Tabla 26. Ingresos anuales de la distribución del Sistema Propuesto.....	86
Tabla 27. Alternativa 1: Costos Iniciales de Implementación	87
Tabla 28. Costos Configuración del sistema	88
Tabla 29. Costos de capacitación	88
Tabla 30. Alternativa: Costos de Operación	88
Tabla 31. Alternativa 2: Inversión Inicial.....	89
Tabla 32. Costos de Operación Alternativa2	89
Tabla 33. Alternativa 2: Costos de operación.....	90
Tabla 34. Caculo del Valor Presente Alternativa 1.....	91
Tabla 35. Caculo del Valor Presente Alternativa 2.....	91
Tabla 36. Caculo del Valor Presente Alternativa 1.....	94
Tabla 37. Flujo de Efectivo	96
Tabla 38. Cronograma de Actividades.	104
Tabla 39. Asignación de Recursos	108
Tabla 40. Lista de Procesos del PEA de Anatomía.....	116
Tabla 41. Requerimientos Funcionales.	158
Tabla 42. Requerimientos operativos: Software	162
Tabla 43. Requerimientos operativos: Hardware - Servidor.....	162
Tabla 44. Requerimientos operativos: Hardware - Estaciones de Trabajo.....	162
Tabla 45. Recurso Humano Administrador del Sistema	165
Tabla 46. Recurso Humano Especialista de Microanatomía/ Macroanatomía	165
Tabla 47. Requerimientos de desarrollo: Tiempos de desarrollo	167
Tabla 48. Requerimientos de desarrollo: Hardware - Servidor.....	168
Tabla 49. Requerimientos de desarrollo: Hardware -Estaciones de Trabajo	169
Tabla 50. Requerimientos de desarrollo: Software.....	170
Tabla 51. Personal para Desarrollo del proyecto	170

Tabla 52. Requerimientos de Implementación: Recursos Económicos.	171
Tabla 53. Requerimientos de implementación: Hardware - Servidor	172
Tabla 54. Requerimientos de implementación: Hardware – Estaciones de Trabajo	172
Tabla 55. Requerimientos de implementación: Software	173
Tabla 56. Requerimientos de implementación: Recurso Humano	173
Tabla 57. Tiempo para la implementación por fase.	174
Tabla 58. Simbología UML: Casos de Uso	177
Tabla 59. Simbología UML: Modelo Conceptual.....	179
Tabla 60. Simbología UML: Diagrama de Secuencia	180
Tabla 61. Simbología UML: Diagramas de Estado	181
Tabla 62. Simbología UML: Diagrama de Clases	182
Tabla 63. Simbología UML: Diagrama de Componentes	183
Tabla 64. Simbología UML: Diagrama de Despliegue.....	184
Tabla 65. Listado de Casos de Uso por Usuario de SAEA Virtual	189
Tabla 66. Definición de conceptos del modelo	232
Tabla 67. Simbología Diseño de la Base de Datos	251
Tabla 68. Estándar de llaves primarias.	253
Tabla 69. Estándar de nombre de tablas	254
Tabla 70. Estándar de nombre de vistas	254
Tabla 71. Estándar de nombre de campos	254
Tabla 72. Estándar de nombres de campos candidatos a llaves primarias.....	255
Tabla 73. Estándar de nombre de llaves primarias	256
Tabla 74. Estándar de nombre de llaves foráneas	256
Tabla 75. Estándar de nombre de constraints de comprobación.....	256
Tabla 76. Estándar de nombre de procedimientos almacenados	257
Tabla 77. Estándar de nombre de funciones	257
Tabla 78. Estándar de nombre de disparadores.....	257
Tabla 79. Estándar de programación de la interfaz.....	258
Tabla 80. Estándares de nombres de Archivos.....	259
Tabla 81. Formatos de texto y colores.	260
Tabla 82. Roles de los Usuarios.....	332
Tabla 83. Descripción física de Tabla ACTIVIDAD	337
Tabla 84. Descripción física de Tabla FECHA_ACTIVIDAD	337
Tabla 85. Descripción física de Tabla AREA	338
Tabla 86. Descripción física de Tabla CALENDARIO	338
Tabla 87. Descripción física de Tabla CICLO	339
Tabla 88. Descripción física de Tabla CONTENIDO_PRACTICA.....	339
Tabla 89. Descripción física de Tabla CONTENIDO_TEMATICO	340
Tabla 90. Descripción física de Tabla DICCIONARIO_ANATOMIA	340
Tabla 91. Descripción física de Tabla MANUAL.....	341
Tabla 92. Descripción física de Tabla MAT_ESPECIALIZADO	341
Tabla 93. Descripción física de Tabla MAT_MULTIMEDIA	342
Tabla 94. Descripción física de Tabla MODULO	342
Tabla 95. Descripción física de Tabla NOTIFICACIONES.....	343
Tabla 96. Descripción física de Tabla OBJETIVO	344
Tabla 97. Descripción física de Tabla OBJETO	344
Tabla 98. Descripción física de Tabla OBJETO_ROL	345
Tabla 99. Descripción física de Tabla PANTALLA	346
Tabla 100. Descripción física de Tabla PRACTICA	346
Tabla 101. Descripción física de Tabla PRACTICA_R_MAT_MULTIMEDIA	347
Tabla 102. Descripción física de Tabla ROL	347
Tabla 103. Descripción física de Tabla TEMA	348

Tabla 104. Descripción física de Tabla TEMA_R_MAT_MULTIMEDIA	348
Tabla 105. Descripción física de Tabla TERMINO	349
Tabla 106. Descripción física de Tabla TIPO_CALENDARIO	349
Tabla 107. Descripción física de Tabla TIPO_OBJETO	350
Tabla 108. Descripción física de Tabla USUARIO.....	350
Tabla 109. Descripción física de Tabla USUARIO_ROL	351
Tabla 110. Descripción física de Tabla DIRECCION_WEB	351
Tabla 111. Descripción física de Tabla MODELO_3D	352
Tabla 112. Descripción física de Tabla TIPO_MODELO3D	352
Tabla 113. Descripción física de Tabla REFERENCIA_3D.....	353
Tabla 114. Plantilla de Pantallas de Entrada/Salida del SAEA Virtual	357
Tabla 115. Descripción de plantilla de Entrada/Salida del SAEA Virtual	358
Tabla 116. Componentes de desarrollo Entorno Web	360
Tabla 117. Componentes de desarrollo Entorno Virtual.....	361
Tabla 118. Listado de TableAdapters	363
Tabla 119. Especificaciones TableAdapter AccesoTableAdapter.....	364
Tabla 120. Especificaciones TableAdapter ActividadTableAdapter	364
Tabla 121. Especificaciones TableAdapter AreaTableAdapter.....	364
Tabla 122. Especificaciones TableAdapter CalendarioTableAdapter	364
Tabla 123. Especificaciones TableAdapter CalendarioCTableAdapter	365
Tabla 124. Especificaciones TableAdapter CicloTableAdapter	365
Tabla 125. Especificaciones TableAdapter ContenidoPracticaTableAdapter	365
Tabla 126. Especificaciones TableAdapter ContenidoTematicoTableAdapte	365
Tabla 127. Especificaciones TableAdapter FechaTableAdapter	365
Tabla 128. Especificaciones TableAdapter ImagenesTableAdapter	366
Tabla 129. Especificaciones TableAdapter MatEspecializadoTableAdapter	366
Tabla 130. Especificaciones TableAdapter ModuloTableAdapter	366
Tabla 131. Especificaciones TableAdapter NotificacionesTableAdapter.....	366
Tabla 132. Especificaciones TableAdapter ObjetivoTableAdapter	367
Tabla 133. Especificaciones TableAdapter ObjetoTableAdapter	367
Tabla 134. Especificaciones TableAdapter ObjetoRolTableAdapter	367
Tabla 135. Especificaciones TableAdapter PracticaTableAdapter	367
Tabla 136. Especificaciones TableAdapter RolTableAdapter	368
Tabla 137. Especificaciones TableAdapter TemaTableAdapter	368
Tabla 138. Especificaciones TableAdapter TerminoTableAdapter	368
Tabla 139. Especificaciones TableAdapter UsuarioTableAdapter.....	369
Tabla 140. Especificaciones TableAdapter VideoTableAdapter	369
Tabla 141. Especificaciones TableAdapter DIRECCION_WEBTableAdapter.....	370
Tabla 142. Especificaciones TableAdapter MODELO_3DTableAdapter.....	370
Tabla 143. Especificaciones TableAdapter REFERENCIAN_3DTableAdapter	370
Tabla 144. Especificaciones TableAdapter TIPO_MODELO3DTableAdapter	370
Tabla 145. Listado de Clases de lógica del negocio del SAEA Virtual.....	371
Tabla 146. Especificaciones de BLL_Acceso.....	371
Tabla 147. Especificaciones de BLL_Actividad	372
Tabla 148. Especificaciones de BLL_Area	372
Tabla 149. Especificaciones de BLL_Calendario	372
Tabla 150. Especificaciones de BLL_CalendarioC.....	373
Tabla 151. Especificaciones de BLL_Ciclo	373
Tabla 152. Especificaciones de BLL_ContenidoPractica.....	373
Tabla 153. Especificaciones de BLL_ContenidoTematico	374
Tabla 154. Especificaciones de BLL_Diccionario.....	374
Tabla 155. Especificaciones de BLL_FechaActividad	374

Tabla 156. Especificaciones de BLL_Imagenes	375
Tabla 157. Especificaciones de BLL_MatEspecializado	375
Tabla 158. Especificaciones de BLL_Modulo	375
Tabla 159. Especificaciones de BLL_Notificaciones.....	376
Tabla 160. Especificaciones de BLL_Objeto.....	376
Tabla 161. Especificaciones de BLL_Objeto	377
Tabla 162. Especificaciones de BLL_ObjetoRol	377
Tabla 163. Especificaciones de BLL_Permisos	377
Tabla 164. Especificaciones de BLL_Practica.....	378
Tabla 165. Especificaciones de BLL_Rol.....	378
Tabla 166. Especificaciones de BLL_Tema	378
Tabla 167. Especificaciones de BLL_Usuario.....	379
Tabla 168. Especificaciones de BLL_Videos	379
Tabla 169. Tipos de pruebas realizadas al SAEA Virtual	444
Tabla 170. Formulario de Reporte de Pruebas de Caja Blanca para el SAEA Virtual	448
Tabla 171. Formulario Complementario de Reporte de Pruebas de Caja Blanca para el SAEA Virtual	448
Tabla 172. Formulario de Reporte de Pruebas de Caja Negra para el SAEA Virtual.....	449
Tabla 173. Descripción de los campos de formularios de pruebas de Caja Negra	450
Tabla 174. Formulario de Reporte de Pruebas de Caja Blanca. Procedimiento Almacenado Acceso Usuarios	451
Tabla 175. Formulario Complementario de Reporte de Pruebas de Caja Blanca.	452
Tabla 176. Formulario de Reporte de Pruebas de Caja Negra. Pantalla Inicio de Sesión	453
Tabla 177. Director de la Implementación y Administrador del Sistema	459
Tabla 178. Perfil de Puesto. Asistentes Técnicos	460
Tabla 179. Perfil de Usuarios Finales del Sistema.....	460
Tabla 180. Perfil de Puesto. Docentes Administradores de Contenido del Sistema	461
Tabla 181. Contenido de Capacitación de Usuarios	463
Tabla 182. Tiempo de Actividades	466
Tabla 183. Tabulación Encuesta EDM: Pregunta 1	480
Tabla 184. Tabulación Encuesta EDM: Pregunta 2	480
Tabla 185. Tabulación Encuesta EDM: Pregunta 3	481
Tabla 186. Tabulación Encuesta EDM: Pregunta 4	481
Tabla 187. Tabulación Encuesta EDM: Pregunta 5	482
Tabla 188. Tabulación Encuesta EDM: Pregunta 6	482
Tabla 189. Tabulación Encuesta EDM: Pregunta 7	483
Tabla 190. Tabulación Encuesta EDM: Pregunta 8	483
Tabla 191. Tabulación Encuesta EDM: Pregunta 9	484
Tabla 192. Tabulación Encuesta EDM: Pregunta 10	484
Tabla 193. Tabulación Encuesta EDM: Pregunta 11	485
Tabla 194. Tabulación Encuesta EDM: Pregunta 12	485
Tabla 195. Tabulación Encuesta EDM: Pregunta 13	486
Tabla 196. Tabulación Encuesta EDM: Pregunta 14	486
Tabla 197. Tabulación Encuesta EDM: Pregunta 15	487
Tabla 198. Tabulación Encuesta EDM: Pregunta 16	487
Tabla 199. Tabulación Encuesta EDM: Pregunta 16.1.....	487
Tabla 200. Tabulación Encuesta ETM: Pregunta 1	488
Tabla 201. Tabulación Encuesta ETM: Pregunta 2	488
Tabla 202. Tabulación Encuesta ETM: Pregunta 3	488
Tabla 203. Tabulación Encuesta ETM: Pregunta 4	489
Tabla 204. Tabulación Encuesta ETM: Pregunta 5	489
Tabla 205. Tabulación Encuesta ETM: Pregunta 6	489
Tabla 206. Tabulación Encuesta ETM: Pregunta 7	490

Tabla 207. Tabulación Encuesta ETM: Pregunta 8.....	490
Tabla 208. Tabulación Encuesta ETM: Pregunta 9.....	491
Tabla 209. Tabulación Encuesta ETM: Pregunta 10.....	491
Tabla 210. Tabulación Encuesta ETM: Pregunta 11.....	492
Tabla 211. Tabulación Encuesta ETM: Pregunta 12.....	492
Tabla 212. Tabulación Encuesta ETM: Pregunta 13.....	493
Tabla 213. Tabulación Encuesta ETM: Pregunta 14.....	493
Tabla 214. Tabulación Encuesta ETM: Pregunta 15.....	493
Tabla 215. Tabulación Encuesta ETM: Pregunta 16.....	494
Tabla 216. Tabulación Encuesta ETM: Pregunta 16.1.....	494
Tabla 217. Tabulación de sondeo: Pregunta 1.....	495
Tabla 218. Tabulación de sondeo: Pregunta 2.....	495
Tabla 219. Tabulación de datos de encuesta Docentes: Pregunta 1.....	496
Tabla 220. Tabulación de datos de encuesta Docentes: Pregunta 2.....	497
Tabla 221. Tabulación de datos de encuesta Docentes: Pregunta 3.....	498
Tabla 222. Tabulación de datos de encuesta Docentes: Pregunta 4.....	498
Tabla 223. Tabulación de datos de encuesta Docentes: Pregunta 5.....	499
Tabla 224. Tabulación de datos de encuesta Docentes: Pregunta 6.....	499
Tabla 225. Tabulación de datos de encuesta Docentes: Pregunta 7.....	500
Tabla 226. Datos estadísticos y pronóstico Estudiantes de Anatomía.....	501
Tabla 227. Criterios de Evaluación de Alternativas.....	506
Tabla 228. Beneficios del Windows 2003 Server.....	508
Tabla 229. Especificaciones de Servidor 1.....	510
Tabla 230. Especificaciones de Servidor 2.....	511
Tabla 231. Especificaciones de Servidor 3.....	512
Tabla 232. Costo promedio del Servidor.....	513
Tabla 233. Especificaciones de Terminal de Trabajo 1.....	513
Tabla 234. Especificaciones de Terminal de Trabajo 2.....	514
Tabla 235. Especificaciones de Terminal de Trabajo 3.....	514
Tabla 236. Costo promedio de Terminales de Trabajo.....	515
Tabla 237. Cañones requeridos para impartir las clases.....	515
Tabla 238. Costos de Red de Área Local.....	516
Tabla 239. Costos Iniciales de Implementación en base a costo promedio.....	517
Tabla 240. Costos Iniciales de Implementación en base a costos Mínimos.....	517
Tabla 241. Software de Cadáver Virtual.....	518
Tabla 242. Software de Enseñanza Aprendizaje.....	519
Tabla 243. Software de Anatomía, Cadáver Virtual.....	520
Tabla 244. Software de Anatomía.....	520
Tabla 245. Costo del Hardware necesario.....	521
Tabla 246. Costos de implementación: Inversión Inicial.....	521
Tabla 247. Valor futuro de \$3.00.....	522
Tabla 248. Listado de Temas y Prácticas de Macroanatomía (Anatomía I).....	523
Tabla 249. Listado de Temas y Prácticas de Microanatomía (Anatomía I).....	524
Tabla 250. Listado de Temas y Prácticas de Macroanatomía (Anatomía II).....	525
Tabla 251. Listado de Temas y Prácticas de Microanatomía (Anatomía II).....	526
Tabla 252. Cuadro de porcentaje a Cubrir en anatomía I.....	528
Tabla 253. Porcentaje a cubrir en anatomía II.....	530

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 1. Material Didáctico para Microanatomía.....	32
Figura 2. Material Didáctico para Macroanatomía.....	32
Figura 3. Estructura Organizativa	41
Figura 4. Material Didáctico.....	45
Figura 5. Clases Magistrales y Prácticas de Laboratorio.	46
Figura 6. Modelo de Enseñanza Didáctico-Comunicativo.....	47
Figura 7. Diagrama Causa y Efecto.	65
Figura 8. Caja Negra. Estado Inicial y Estado Final.	66
Figura 9. Diagrama de Red del CIDE.....	69
Figura 10. Diagrama de Red del Departamento de Anatomía	69
Figura 11. Diagrama de Red para desarrollo del Proyecto	72
Figura 12. Estructura de Red propuesta para los Salones de Clase	76
Figura 13. Estructura de Red Central.....	76
Figura 14. Grafico de pronóstico de ventas del sistema propuesto. Departamento de Anatomía	85
Figura 15. Grafica de pronóstico de ventas del sistema propuesto.	86
Figura 16. Grafica de Beneficio-Costo	92
Figura 17. Grafica de Flujo de Efectivo	95
Figura 18. Enfoque de Sistemas del Sistema Actual.	110
Figura 19. Formas básicas.	128
Figura 20. Proceso Revisión y Actualización de Objetos.....	129
Figura 21. Proceso Planificación del Contenido.....	130
Figura 22. Proceso Coordinación de Actividades con otros Departamentos.	131
Figura 23. Proceso Revisión y elaboración de prácticas de laboratorio.	132
Figura 24. Proceso Elaboración de Manual.....	133
Figura 25. Proceso Venta de Manual.....	134
Figura 26. Proceso Preparación de Material Didáctico.....	135
Figura 27. Proceso Desarrollo de Clases.....	136
Figura 28. Proceso Planificación y elaboración de evaluaciones de laboratorio (Pre y post Laboratorio)	137
Figura 29. Planificación y elaboración de evaluaciones prácticas de laboratorio.	138
Figura 30. Proceso Planificación y elaboración de evaluaciones finales.	139
Figura 31. Proceso elaboración de modelos para laboratorio.	140
Figura 32. Proceso Entrega de Material de Laboratorio.....	141
Figura 33. Proceso Preparación de Material cadavérico.....	142
Figura 34. Proceso Revisión de equipo de laboratorio.	143
Figura 35. Proceso Desarrollo de laboratorios de Microanatomía.....	144
Figura 36. Proceso Desarrollo de laboratorios de Macroanatomía.	145
Figura 37. Proceso desarrollo de evaluaciones de laboratorio.	146
Figura 38. Proceso Devolución de material de laboratorios.....	147
Figura 39. Proceso Calificación de Evaluaciones.....	148
Figura 40. Proceso Desarrollo de Practicas libres.	149
Figura 41. Enfoque de Sistema Propuesto	185
Figura 42. Diagrama de Casos de uso: Administrador del Sistema	190
Figura 43. Diagrama de Casos de uso: Coordinador.	191
Figura 44. Diagrama de Casos de Uso: Docente.....	192
Figura 45. Diagrama de Casos de Uso: Estudiante de Anatomía.....	193
Figura 46. Modelo Conceptual	229
Figura 47. DSS Validar Usuario.	233
Figura 48. DSS Administrar Usuarios.....	234
Figura 49. DSS Administrar Objetivos de la Asignatura.	235
Figura 50. DSS Administrar Contenido Temático.	235
Figura 51. DSS Administrar Contenido Temático. Crear Tema.....	236

Figura 52. DSS Administrar Contenido Temático. Asignar Temas.	236
Figura 53. DSS Administrar Material Didáctico	237
Figura 54. DSS Administrar Material Multimedia. Agregar Material Multimedia.	237
Figura 55. DSS Administrar Material Especializado.....	238
Figura 56. DSS Administrar Material Especializado. Agregar Material Especializado.	238
Figura 57. DSS Administrar Prácticas de Laboratorio.....	239
Figura 58. DSS Administrar Diccionario Anatomía.....	239
Figura 59. DSS Procesar Manual.	240
Figura 60. DSS Autorizar Cambios.	240
Figura 61. DSS Navegar por Cadáver 3D. Docente.....	241
Figura 62. DSS Solicitar Autorización de Cambios.....	241
Figura 63. DSS Consultar Diccionario de Anatomía. Docente.....	242
Figura 64. DSS Ingresar al Sistema.	243
Figura 65. DSS Navegar por Cadáver 3D. Estudiante.....	243
Figura 66. DSS Visualizar Contenido Temático.	244
Figura 67. DSS Visualizar Manual de Anatomía.	244
Figura 68. DSS Visualizar Material Multimedia.	245
Figura 69. DSS Visualizar Material Especializado.	245
Figura 70. DSS Consultar Diccionario de Anatomía. Estudiante.....	246
Figura 71. Notación de la Arquitectura Cliente-Servidor de 3 Capas.....	249
Figura 72. Ejemplo modelo Lógico	251
Figura 73. Ejemplo modelo Físico	252
Figura 74. DE Validar Usuario.....	265
Figura 75. DE Administrar Usuario	266
Figura 76. DE Administrar Objetivos	266
Figura 77. DE Administrar Contenido Temático	267
Figura 78. DE Administrar Material Multimedia	267
Figura 79. DE Administrar Material Especializado	268
Figura 80. DE Administrar Prácticas de Laboratorio.	268
Figura 81. DE Administrar Diccionario de Anatomía	269
Figura 82. DE Autorizar Cambios.....	269
Figura 83. DE Procesar Manual	270
Figura 84. DE Navegar por Cadáver 3D.....	271
Figura 85. DE Solicitar Autorización de Cambios	272
Figura 86. DE Consultar Diccionario	272
Figura 87. DE Ingresar al Sistema.....	273
Figura 88. DE Visualizar Contenido Temático.....	273
Figura 89. DE Visualizar Manual de Anatomía	274
Figura 90. DE Visualizar Material Multimedia	274
Figura 91. DE Visualizar Material Especializado	275
Figura 92. DSD Validar Usuario	276
Figura 93. DSD Administrar Usuarios. Seleccionar Administrar Usuarios	277
Figura 94. DSD Administrar Usuarios. Seleccionar Opción.	277
Figura 95. DSD Administrar Usuarios. Realizar Opción.	278
Figura 96. DSD Administrar Objetivos de la Asignatura. Seleccionar Administrar Objetivos.	279
Figura 97. DSD Administrar Objetivos de la Asignatura. Seleccionar Opción.....	279
Figura 98. DSD Administrar Objetivos de la Asignatura. Realizar Acción: Agregar Objetivos.	280
Figura 99. DSD Administrar Objetivos de la Asignatura. Realizar Acción: Modificar Objetivos	280
Figura 100. DSD Administrar Objetivos de la Asignatura. Realizar Acción: Eliminar Objetivos	281
Figura 101. DSD Administrar Objetivos de la Asignatura. Seleccionar Administrar Contenido Temático.	282
Figura 102. DSD Administrar Objetivos de la Asignatura. Seleccionar Opción.	282
Figura 103. DSD Administrar Contenido Temático. Realizar Acción: Agregar o Modificar Contenido Tema.	283

Figura 104. DSD Administrar Contenido Temático. Realizar Acción: Eliminar Tema.	283
Figura 105. DSD Administrar Contenido Temático. Crear Tema: Seleccionar Crear Tema.	284
Figura 106. DSD Administrar Contenido Temático. Crear Tema: Introducir Tema.	284
Figura 107. DSD Administrar Contenido Temático. Asignar Tema: Seleccionar Asignar Tema.	285
Figura 108. DSD Administrar Contenido Temático. Asignar Tema. Asignar Tema a Docente.	285
Figura 109. DSD Administrar Material Didáctico Multimedia. Seleccionar Administrar Material Didáctico Multimedia.	286
Figura 110. DSD Administrar Material Didáctico Multimedia. Seleccionar Opción.	286
Figura 111. DSD Administrar Material Didáctico Multimedia. Realizar Acción: Agregar Material Multimedia.	287
Figura 112. DSD Administrar Material Didáctico Multimedia. Realizar Acción: Eliminar Material Multimedia.	287
Figura 113. DSD Administrar Material Especializado. Seleccionar Administrar Material Especializado.	288
Figura 114. DSD Administrar Material Especializado. Seleccionar Opción.	288
Figura 115. DSD Administrar Material Especializado. Seleccionar Material Especializado y Opción.	289
Figura 116. DSD Administrar Material Especializado. Realizar Acción: Agregar Material Especializado.	289
Figura 117. DSD Administrar Material Especializado. Realizar Acción: Eliminar Material Especializado.	290
Figura 118. DSD Administrar Prácticas de Laboratorio. Seleccionar Administrar Prácticas de Laboratorio.	291
Figura 119. DSD Administrar Prácticas de Laboratorio. Seleccionar Opción.	291
Figura 120. DSD Administrar Prácticas de Laboratorio. Realizar Acción: Agregar o Modificar Contenido Práctica.	292
Figura 121. DSD Administrar Prácticas de Laboratorio. Realizar Acción: Eliminar Práctica.	292
Figura 122. DSD Administrar Prácticas de Laboratorio. Crear Práctica: Seleccionar Crear Práctica.	293
Figura 123. DSD Administrar Prácticas de Laboratorio. Crear Práctica: Introducir Práctica.	293
Figura 124. DSD Administrar Prácticas de Laboratorio. Asignar Prácticas: Seleccionar Asignar Práctica.	294
Figura 125. DSD Administrar Prácticas de Laboratorio. Asignar Prácticas. Asignar Práctica a Docente.	294
Figura 126. Administrar Diccionario de Anatomía. Seleccionar Administrar Diccionario.	295
Figura 127. Administrar Diccionario de Anatomía. Seleccionar Opción.	295
Figura 128. Administrar Diccionario de Anatomía. Seleccionar Opción: Consultar Término.	296
Figura 129. Administrar Diccionario de Anatomía. Seleccionar Opción: Agregar Término.	296
Figura 130. Administrar Diccionario de Anatomía. Seleccionar Opción: Modificar Término.	297
Figura 131. Administrar Diccionario de Anatomía. Seleccionar Opción: Eliminar Término.	297
Figura 132. DSD Procesar Manual. Seleccionar Procesar Manual.	298
Figura 133. DSD Procesar Manual. Seleccionar Opción.	298
Figura 134. DSD Procesar Manual. Crear Calendarización: Crear Calendario.	299
Figura 135. DSD Procesar Manual. Crear Calendarización: Agregar Actividades.	299
Figura 136. DSD Procesar Manual. Crear Calendarización: Agregar Fechas.	300
Figura 137. DSD Procesar Manual. Realizar Acción: Consultar Manual.	300
Figura 138. DSD Autorizar Cambios. Aceptar Notificaciones Pendientes.	301
Figura 139. DSD Autorizar Cambios. Seleccionar Item(Tema/Practica).	301
Figura 140. DSD Autorizar Cambios. Realizar Acción: Terminar (Tema/Practica).	302
Figura 141. DSD Navegar por Cadáver 3D. Seleccionar Opción.	303
Figura 142. DSD Navegar por Cadáver 3D. Realizar Acción: Desplazamiento Capa por capa.	303
Figura 143. DSD Navegar por Cadáver 3D. Realizar Acción: Ampliar O reducir Cadáver 3D.	304
Figura 144. DSD Navegar por Cadáver 3D. Realizar Acción: Girar Cadáver 3D.	305
Figura 145. DSD Navegar por Cadáver 3D. Realizar Acción: Separar Sistema del Cadáver 3D.	306
Figura 146. DSD Navegar por Cadáver 3D. Realizar Acción: Seleccionar Región o Estructura del Cadáver 3D.	306
Figura 147. DSD Navegar por Cadáver 3D. Realizar Acción: Ver información de Región o Estructura del Cadáver 3D.	307
Figura 148. DSD Navegar por Cadáver 3D. Realizar Acción: Referencias a Temas y Prácticas.	307
Figura 149. DSD Navegar por Cadáver 3D. Seleccionar Opción: Guardar Referencia de Región o Estructura.	308

Figura 150. DSD Solicitar Autorización de Cambios.	309
Figura 151. DSD Consultar Diccionario Anatomía. Seleccionar Diccionario	310
Figura 152. DSD Consultar Diccionario Anatomía. Seleccionar Opción: Consultar Término.....	310
Figura 153. DSD Consultar Diccionario Anatomía. Seleccionar Opción: Ver Diccionario Completo.	311
Figura 154. DSD Ingresar al Sistema.....	312
Figura 155. DSD Navegar por Cadáver 3D Estudiante. Seleccionar Opción.	313
Figura 156. DSD Navegar por Cadáver 3D Estudiante. Realizar Acción: Desplazar Capa por Capa.	313
Figura 157. DSD Navegar por Cadáver 3D Estudiante. Realizar Acción: Ampliar o Reducir Cadáver 3D.	314
Figura 158. DSD Navegar por Cadáver 3D Estudiante. Realizar Acción: Girar Cadáver 3D.....	315
Figura 159. DSD Navegar por Cadáver 3D Estudiante. Realizar Acción: Separar Sistema del Cadáver 3D.	316
Figura 160. DSD Navegar por Cadáver 3D Estudiante. Realizar Acción: Seleccionar Región o Estructura del Cadáver 3D.	316
Figura 161. DSD Navegar por Cadáver 3D Estudiante. Realizar Acción: Ver información de Región o Estructura del Cadáver 3D.....	317
Figura 162. DSD Navegar por Cadáver 3D Estudiante. Realizar Acción: Referencias a Temas y Prácticas.	317
Figura 163. DSD Navegar por Cadáver 3D Estudiante. Seleccionar Opción: Guardar Referencia de Región o Estructura	318
Figura 164. DSD Visualizar Contenido Temático. Seleccionar Visualizar Contenido Temático.....	319
Figura 165. DSD Visualizar Contenido Temático. Seleccionar Tema.	319
Figura 166. DSD Visualizar Manual de Anatomía. Seleccionar Visualizar Manual	320
Figura 167. DSD Visualizar Manual de Anatomía. Seleccionar Práctica.	320
Figura 168. DSD Visualizar Material Multimedia. Seleccionar Material Multimedia por Temas.	321
Figura 169. DSD Visualizar Material Multimedia. Seleccionar Material Multimedia por Temas.	321
Figura 170. DSD Visualizar Material Especializado. Seleccionar Material Especializado por Temas.	322
<i>Figura 171. DSD Visualizar Material Especializado. Seleccionar Material Especializado por Prácticas</i>	<i>322</i>
Figura 172. Diagrama de Clases del SAEA Virtual.	323
Figura 173. Diagrama de Clases. Cadáver 3D	324
Figura 174. Diagrama de Arquitectura del Sistema.....	326
Figura 175. Diagrama de Implementación del SAEA Virtual.	327
Figura 176. Modelo lógico del SAEA Virtual.....	334
Figura 177. Modelo Físico del SAEA Virtual	335
Figura 178. Pantallas del sistema.....	354
Figura 179. Ejemplo de Pantalla del sistema web.	355
Figura 180. Pantalla cadáver 3D	356
Figura 181. Ejemplo de Pantalla cadáver 3D.....	356
Figura 182. Plantilla de diseño MasterPage_Admin_Sistema.master.....	380
Figura 183 Plantilla de diseño MasterPage_Admin_Usuarios.master.....	381
Figura 184 Plantilla de diseño MasterPage_SAEA.master	381
Figura 185 Plantilla de diseño Principal.cs	382
Figura 186 Plantilla de diseño D3DSettingsForm.cs	383
Figura 187 Plantilla de diseño BrowserForm.cs.....	383
Figura 188 Plantilla de diseño FormLoadMesh.cs.....	384
Figura 189 Plantilla de diseño Referencias.cs.....	384
Figura 190 Iniciar Sesión	385
Figura 191 Crear Ciclo	386
Figura 192. Consultar Area	387
Figura 193. Crear Area.....	388
Figura 194. Eliminar Area.	389
Figura 195- Consultar Rol.	390
Figura 196. Crear Rol.	391
Figura 197. Eliminar Rol.	392
Figura 198. Consultar Permisos.....	393
Figura 199. Agregar Permisos.	394

Figura 200. Modificar Permisos.....	395
Figura 201. Eliminar Permisos.....	396
Figura 202 Consultar Usuarios.....	397
Figura 203 Crear Usuario.....	398
Figura 204 Cambiar tipo de usuario	399
Figura 205 Cambiar Estado de Usuario.....	400
Figura 206 Recuperar Contraseña.....	401
Figura 207 Eliminar Usuario	402
Figura 208 Agregar Objetivos	403
Figura 209 Modificar objetivos.....	404
Figura 210 Consultar objetivos	405
Figura 211 Eliminar objetivos.....	406
Figura 212 Crear tema/practica	407
Figura 213 Asignación de temas/ prácticas.....	408
Figura 214 Mostrar Notificaciones.....	410
Figura 215 Consultar temas/ prácticas.....	412
Figura 216 Terminar temas.....	413
Figura 217 Eliminar Temas/Practicas	414
Figura 218 Agregar contenido Temático.....	415
Figura 219 Modificar contenido temático/ contenido práctica.....	417
Figura 220 Procesar manual	419
Figura 221 Crear Calendario	420
Figura 222 Consultar actividades según calendario.....	421
Figura 223 Agregar Actividad	422
Figura 224 Eliminar Actividad según calendario.....	423
Figura 225 Agregar actividad	424
Figura 226 Administrar Diccionario de Anatomía	425
Figura 227 Agregar imágenes	426
Figura 228 Eliminar imágenes	427
Figura 229 Consultar imágenes	428
Figura 230. Agregar videos.....	429
Figura 231 Eliminar videos.....	430
Figura 232 Consultar Videos.....	431
Figura 233 Consultar objetivos	432
Figura 234 Consultar temas/practicas.....	433
Figura 235 Consultar contenido temático/ consultar contenido práctica.....	434
Figura 236 Consultar imágenes/videos	436
Figura 237 Pantalla principal entorno virtual.....	437
Figura 238 Configuración para entorno virtual	438
Figura 239 Navegador	439
Figura 240 Navegado virtual	440
Figura 241 Referencias	441
Figura 242. Diagrama de Desglose Analítico	455
Figura 243. Diagrama Equipo de Implementación	458
Figura 244. Cronograma de Actividades para el SAEA Virtual.....	469
Figura 245. Grafico de datos EDM: Pregunta 1	480
Figura 246. Grafico de datos EDM: Pregunta 2	480
Figura 247. Grafico de datos EDM: Pregunta 3	481
Figura 248. Grafico de datos EDM: Pregunta 4	481
Figura 249. Grafico de datos EDM: Pregunta 5	482
Figura 250. Grafico de datos EDM: Pregunta 6	482
Figura 251. Grafico de datos EDM: Pregunta 7	483

Figura 252. Grafico de datos EDM: Pregunta 8	483
Figura 253. Grafico de datos EDM: Pregunta 9	484
Figura 254. Grafico de datos EDM: Pregunta 10	484
Figura 255. Grafico de datos EDM: Pregunta 11	485
Figura 256. Grafico de datos EDM: Pregunta 12	485
Figura 257. Grafico de datos EDM: Pregunta 13	486
Figura 258. Grafico de datos EDM: Pregunta 14	486
Figura 259. Grafico de datos EDM: Pregunta 15	487
Figura 260. Grafico de datos EDM: Pregunta 16	487
Figura 261. Grafico de datos EDM : Pregunta 16.1.....	487
Figura 262. Grafico de datos ETM: Pregunta 1.	488
Figura 263. Grafico de datos ETM: Pregunta 2.	488
Figura 264. Grafico de datos ETM: Pregunta 3.	488
Figura 265. Grafico de datos ETM: Pregunta 4.	489
Figura 266. Grafico de datos ETM: Pregunta 5.	489
Figura 267. Grafico de datos ETM: Pregunta 6.	490
Figura 268. Grafico de datos ETM: Pregunta 7.	490
Figura 269. Grafico de datos ETM: Pregunta 8.	490
Figura 270. Grafico de datos ETM: Pregunta 9.	491
Figura 271. Grafico de datos ETM: Pregunta 10.....	491
Figura 272. Grafico de datos ETM: Pregunta 11.....	492
Figura 273. Grafico de datos ETM: Pregunta 12.....	492
Figura 274. Grafico de datos ETM: Pregunta 13.....	493
Figura 275. Grafico de datos ETM: Pregunta 14.....	493
Figura 276. Grafico de datos ETM: Pregunta 15.....	493
Figura 277. Grafico de datos ETM: Pregunta 16.....	494
Figura 278. Grafico de datos ETM: Pregunta 16.1	494
Figura 279. Grafico de datos: Pregunta 1.	495
Figura 280. Grafico de datos: Pregunta 2.	495
Figura 281. Grafico de encuesta Docentes: Pregunta 1.....	496
Figura 282. Grafico de encuesta Docentes: Pregunta 2.....	497
Figura 283. Grafico de encuesta Docentes: Pregunta 3.....	498
Figura 284. Grafico de encuesta Docentes: Pregunta 4.....	498
Figura 285. Grafico de encuesta Docentes: Pregunta 5.....	499
Figura 286. Grafico de encuesta Docentes: Pregunta 6	499
Figura 287. Grafico de encuesta Docentes: Pregunta 7.....	500
Figura 288. Grafico de Estadística de los Estudiantes de Anatomía	502
Figura 289. Grafico de Pronóstico de Estudiantes de Anatomía.	502
Figura 290. Carta de Compromiso del Depto. de Anatomía y Facultad de Medicina.	532

INTRODUCCIÓN

Todo país, se enfrenta al problema de poseer recursos económicos limitados, en el caso particular de El Salvador la población crece con mayor rapidez que los recursos con los que cuenta, lo cual hace la tarea de distribución de estos más complicada limitando en gran medida su calidad y cantidad. Esto aplica no solo para cada persona individual sino también para las instituciones y sobre todo para las del sector público, como la Universidad de El Salvador.

La UES, específicamente el Departamento de Anatomía de la Facultad de Medicina, año con año se enfrenta a una cada vez más crecida población estudiantil para cursar las asignaturas de Anatomía Humana y a una escasez cada vez mayor de recursos para satisfacer cómodamente los requerimientos educacionales de los estudiantes. Uno de los principales recursos para ellos, es el material cadavérico el cual había sido prohibido por la legislación Salvadoreña, por lo que su obtención era demasiado escasa; así como también el no contar con material didáctico adecuado y suficiente para el desarrollo de clases y prácticas, haciendo que el PEA de Anatomía Humana se estorpezca y obligue a los docentes y estudiantes a buscar vías alternas de enseñanza/aprendizaje. Razón por la cual, se ha considerado tomar como reto desarrollar una solución que apoye el Proceso de Enseñanza/Aprendizaje de dicha Asignatura, la cual lleva por nombre SAEA Virtual. Dicha solución se plasma en el presente documento.

Se destacan principalmente el Análisis de la situación actual, Diseño y Estándares de Desarrollo, para los cuales se emplea como herramientas de Diagnóstico el FODA y Diagrama de Causa-Efecto que permitieron determinar los problemas a resolver. Para esto, fue necesario contar con información tanto de actividades como de procedimientos que se realizan para el cumplimiento de los objetivos de enseñanza de la Asignatura en el Departamento de Anatomía. Y además de encontrar los problemas a resolver, se determinaron los recursos tanto materiales como humanos con los que cuenta la Institución.

Asimismo, se consideran el costo de la realización del Proyecto, haciéndose necesario realizar una planeación eficiente de los recursos tiempo, dinero, personas y herramientas; es decir trazar metas y a su vez diseñar el cronograma de trabajo para orientar con mayor precisión las acciones a ejecutar para lograr el éxito del proyecto. Para ello, se detalla un estudio de factibilidades tanto Operativa, Económica como técnica.

Por otra parte, en lo que al Desarrollo del Sistema se refiere (planteado por los autores de este trabajo), se define la situación actual de dicho sistema, a través de una descripción realizada con el método de Enfoque de Sistemas, obteniendo así, el conjunto de requerimientos de información

que son indispensables para que las operaciones del sistema se lleven a cabo de manera satisfactoria. El análisis del sistema se realiza mediante la metodología orientada a objetos debido a su efectividad y aplicabilidad; apoyada en los diferentes diagramas que provee UML (Unified Modeling Language).

Para la definición de las características dinámicas del sistema se han empleado los diagramas de secuencia que reflejan los pasos que son necesarios para poder llevar a cabo una operación del sistema definiendo la interacción que existirá entre los usuarios y el SAEA Virtual, las respuestas que este presenta y los diferentes mensajes que se intercambian.

A partir de la presentación del diseño del sistema se procede a presentar la metodología de programación y pruebas realizadas sobre la aplicación y como último punto se muestra el plan de implementación propuesto.

En general, el presente documento constituye la síntesis de un Proyecto de carácter social, que permite aplicar conceptos, técnicas y herramientas informáticas que apoyen el Proceso de Enseñanza/Aprendizaje de Anatomía Humana en el Departamento de Anatomía de la Facultad de Medicina de la Universidad de El Salvador. Asimismo, pretende sentar un precedente en el sector educativo del país sobre todo por el desarrollo de una técnica de enseñanza virtual.

El esfuerzo de los autores por desarrollar un trabajo de calidad se ve reflejado en el presente documento; ha sido un trabajo que ha requerido de mucho análisis, esfuerzo y dedicación y se espera que sea del completo agrado del lector.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un Sistema de Apoyo al Proceso de Enseñanza/Aprendizaje de Anatomía Humana en la Facultad de Medicina de la Universidad de El Salvador.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Realizar un análisis de la situación actual de la metodología de Enseñanza/Aprendizaje de Anatomía.
- ✓ Determinar los requerimientos Informáticos, Técnicos, Operativos y de Desarrollo, en donde se establezcan los elementos necesarios que conformarán el sistema propuesto.
- ✓ Diseñar el Sistema de Apoyo al Proceso de Enseñanza/Aprendizaje de Anatomía Humana en la Facultad de Medicina de la Universidad de El Salvador, que mejor se adapte a la satisfacción de las necesidades.
- ✓ Construir el Sistema de Apoyo al Proceso de Enseñanza/Aprendizaje de Anatomía Humana en la Facultad de Medicina de la Universidad de El Salvador.
- ✓ Elaborar las pruebas necesarias del Sistema para verificar su óptimo y correcto funcionamiento.
- ✓ Elaborar el Plan de Implementación del sistema propuesto.
- ✓ Elaborar la documentación requerida para el manejo y mantenimiento adecuado del Sistema.

ALCANCES Y LIMITACIONES

ALCANCES

- ✓ El desarrollo del Proyecto contemplará el sistema locomotor, tanto para el área de Microanatomía como para Macroanatomía.
- ✓ Tomando en cuenta la complejidad del modelado en 3D y la cantidad de elementos anatómicos (206 huesos, mas de 600 músculos, arterias, órganos, venas, nervios, etc.) a modelar como parte del cadáver virtual, se desarrollará un prototipo del sistema óseo del cuerpo humano completo, las diferentes regiones y estructuras óseas del cuerpo humano y además tendrá los órganos siguientes: el corazón, pulmones, riñones, estómago, páncreas, cerebro, esófago, tráquea, vesícula biliar, intestino grueso y delgado, hígado, lengua, próstata, oído y ojos¹.
- ✓ El desarrollo del Proyecto cubre hasta la fase de Elaboración del Plan de Implementación del Sistema.
- ✓ El Sistema desarrollado será documentado con los diferentes manuales (de Usuario, Técnico, y el de Instalación y Configuración) para que la Unidad y/o personas encargadas de su manejo y mantenimiento estén en la capacidad de sacarle el mayor provecho.

LIMITACION

- ✓ Actualmente, no existe desarrollo de proyectos aplicados a la Realidad Virtual para el área de Anatomía en el País, así como también, se tiene poca cantidad de expertos en la rama de realidad virtual.

¹ VER ANEXO 7 DETERMINACIÓN DEL ALCANCE DEL CADÁVER VIRTUAL.

JUSTIFICACIÓN

El Proceso de Enseñanza/Aprendizaje (PEA) de la Asignatura de Anatomía requiere el uso de extenso material didáctico por parte de los estudiantes, como atlas de anatomía, libros guías y de laboratorio; además de láminas, modelos en plástico, en cera, en yeso, en fresco (huesos, vísceras, piezas húmedas, Etc.) y cadáveres para la realización de sus prácticas. El material cadavérico (elemento básico para aprender Anatomía) utilizado en los laboratorios prácticos de Macroanatomía, se encuentra en mal estado y deteriorado (Ver *Figura 2. Material Didáctico para Macroanatomía.*, esto dificulta el reconocimiento de partes y estructuras muy importantes del cuerpo, lo que entorpece la enseñanza del futuro médico. Es importante mencionar que son aproximadamente 1,600 estudiantes por año², distribuidos en 2 grandes áreas profesionales: Doctorado en Medicina y Tecnología Médica. Como ejemplo, este año 2008 se están atendiendo 359 estudiantes en la primer área (Doctorado) y 1201 en la segunda (Tecnología Médica) para un total de 1560 estudiantes, los que hacen uso del material didáctico mencionado, todo esto implica un alto costo económico tanto para el estudiante como para el Departamento de Anatomía.

Con el desarrollo del Sistema propuesto, se espera reducir dichos costos y con ello favorecer, en un aproximado de vida útil de 10 años³ (por la flexibilidad del Sistema) a alrededor de 16,000 estudiantes como mínimo⁴, cabe indicar que el material actual se ha utilizado en la enseñanza por muchas generaciones calculando que el cadáver más antiguo tiene cerca de 20 años de uso y se pretende que se prolongue la vida útil de los materiales utilizados en el PEA.

La vida útil del material cadavérico que se utiliza para impartir las clases de Macroanatomía es de 4 años y el material que se encuentra actualmente tiene más de 12 años, por lo que se dificulta el reconocimiento de las estructuras anatómicas que se estudian. Es decir, hay un uso extra de 8 años, ante lo cual, la realización del Proyecto propuesto pretende contribuir a que la vida útil del cadáver se prolongue ya que los estudiantes lo manipularán con propósitos exclusivamente de reconocimiento de las partes del mismo, siendo el Sistema el que les proveerá la información necesaria para dicho reconocimiento.

² Fuente de información, estadísticas del Departamento de Anatomía y Ciencias Básicas.

³ Considerando que los futuros cambios de Administración en el Departamento de Anatomía, no interrumpirán o cesarán la implementación del Sistema como Apoyo para la Asignatura, puesto que este se adaptara al contenido temático del Manual de Anatomía, año con año.

⁴ Considerando como primera idea, según datos investigados, que cada año habrán como mínimo 1600 estudiantes durante los 10 años supuestos de vida útil.

El diseño, desarrollo e implementación de modelos anatómicos virtuales traerá un gran valor agregado para el desarrollo de la Asignatura, ya que permitirá que el aprovechamiento de los contenidos no se vea entorpecido por el deterioro o falta de material cadavérico. Por otra parte, se explora el potencial de la tecnología de la Realidad Virtual como herramienta de colaboración para el desarrollo del PEA, lo cual representa un avance tecnológico y educativo para las carreras relativas a Medicina e Ingeniería de Sistemas Informáticos de la Universidad de El Salvador.

En lo que respecta al área de Microanatomía, el material didáctico del que disponen para sus clases, son imágenes de estructuras Microanatómicas impresas en diapositivas pequeñas (4cm * 4cm), las cuales están deterioradas por su continuo uso; poseen 34 juegos de 120 diapositivas diferentes, para hacer un total de 4,080 diapositivas para lo largo del desarrollo de la Asignatura. Y la vida útil de este material se estima que es aproximadamente de 10 años y las que se encuentran en el laboratorio tienen más de 18 años de estar utilizándose. En los laboratorios, un juego de diapositivas es utilizado por cada mesa de trabajo formada por 6 o 7 estudiantes, los cuales se reúnen y discuten sobre la estructura que se muestra, siendo necesario que a cada estudiante se le asigne un juego completo de diapositivas del cual disponga para su estudio, pero la Facultad no cuenta con el recurso suficiente para cubrir dichas necesidades, y es por ello que los estudiantes deben conseguir por sus propios medios las imágenes de estas estructuras. Debido a que actualmente tales diapositivas no pueden ser impresas en el país, a la Facultad se le hace complicado y al mismo tiempo costoso obtenerlas.

Según el 44% de los estudiantes de Doctorado en Medicina⁵, se les dificulta demasiado la identificación de las estructuras Microanatómicas con las diapositivas tan pequeñas con las que se cuenta, el 55% especificó que se les dificulta poco, muy poco o nada y a un 1% le es indiferente, para los estudiantes de Tecnología Médica⁶, un 30% considera que se les dificulta mucho dicha identificación, el 66% indicó que poco o muy poco y el 4% no les cuesta nada o le es indiferente. Es por ello que el 79% de los estudiantes de Doctorado⁷ recurren al uso del atlas y otros materiales durante el desarrollo de los laboratorios, con mucha o demasiada frecuencia para solventar sus dudas, lo que indica que pierden tiempo en la búsqueda de información en los libros, en cambio el 21% especificó que muy pocas veces lo utiliza, para los estudiantes de Tecnología Médica⁸, el 61% respondió que recurre con mucha o bastante frecuencia al uso de atlas y otros materiales para realizar consultas, el 38% indicó que lo hace poco o muy poco y el 1% no respondió.

⁵ Ver Tabla 192. Tabulación Encuesta EDM: Pregunta 10

⁶ Ver Tabla 209. Tabulación Encuesta ETM: Pregunta 10.

⁷ Ver Tabla 193. Tabulación Encuesta EDM: Pregunta 11

⁸ Ver Tabla 210. Tabulación Encuesta ETM: Pregunta 11

Basados en lo anterior, el Sistema planteado intenta mejorar la resolución de estas imágenes y la percepción de dichas estructuras por parte de los estudiantes y con esto aumentar en gran medida la asimilación de este material.

Aun cuando existen sistemas similares al Propuesto, estos serían difíciles de obtener por parte de la Institución debido a las licencias que se deben adquirir y el alto costo de éstas, lo que dificultaría, el distribuirlas para cada estudiante. Además estos sistemas no se ajustan a las necesidades de enseñanza/aprendizaje que se tienen.

Se determinó que el 94% de la población estudiantil de Doctorado en Medicina⁹ y el 96% de estudiantes de Tecnología Médica¹⁰, piensa que le sería de mucha ayuda contar con un sistema como el propuesto, que le permita trabajar previo al desarrollo de sus laboratorios. Asimismo, se identifica que un 6% y un 4% respectivamente de la población, piensa que no le sería útil. Con lo cual, se afirma que el desarrollo del Sistema tiene aceptación por parte de los futuros usuarios de Doctorado en Medicina y de Tecnología Médica.

⁹ Ver Tabla 198. Tabulación Encuesta EDM: Pregunta 16

¹⁰ Ver Tabla 215. Tabulación Encuesta ETM: Pregunta 16.

IMPORTANCIA

El Proceso de Enseñanza/Aprendizaje (PEA) de la Anatomía Humana en la Facultad de Medicina presenta ciertos inconvenientes¹¹ en cuanto al material didáctico utilizado tanto por los docentes como por los estudiantes para el desarrollo de sus clases y prácticas de laboratorio en 2 áreas de Estudio: Microanatomía.y Macroanatomía Ver *Figura 1* y *Figura 2*.



Figura 1. Material Didáctico para Microanatomía.



Figura 2. Material Didáctico para Macroanatomía.

Para solventar estos inconvenientes, se ha propuesto el desarrollo de un Sistema Informático que apoye dicho Proceso, el cual permitirá tener una guía interactiva de estudio previa a clases y laboratorios, obteniendo así, un mayor aprovechamiento de todos los temas a desarrollarse en la Asignatura. Los beneficios a obtenerse con este Sistema están enfocados directamente en los Estudiantes, Docentes, en la Asignatura y Departamento en sí, entre estos beneficios se pueden mencionar:

¹¹ Ver artículo, : *Uso de Cadáveres para la enseñanza de futuros médicos. Periódico elsalvador.com*
http://www.elsalvador.com/mwedh/nota/nota_completa.asp?idCat=6342&idArt=2124044

BENEFICIOS PARA LOS ESTUDIANTES

- ✓ Fácil acceso al material, ya que se tendrá disponible las 24 horas del día a través de un sitio Web de la Asignatura, y harán uso de él en el momento que deseen.
- ✓ Mejores prácticas y estudios, previos a los laboratorios haciendo uso del modelo anatómico virtual.
- ✓ Presentación interactiva, multimedia y digital del contenido temático para recibir las clases y laboratorios de Microanatomía y Macroanatomía.
- ✓ Fácil reconocimiento de las estructuras microanatómicas, ya que el material didáctico con el que apoyarán su aprendizaje será oportuno y de mayor calidad.
- ✓ Disminución de los costos en la adquisición de material extra para el uso en la Asignatura, ya que toda la información necesaria la obtendrán con el Sistema.
- ✓ Refuerzo del conocimiento proporcionado por los docentes en el desarrollo de las clases y laboratorios.
- ✓ Adecuado aprovechamiento del tiempo de las clases y laboratorios.
- ✓ Facilitar el estudio para sus evaluaciones cortas de laboratorios (pre-laboratorio y post-laboratorio) y exámenes prácticos y teóricos.

BENEFICIOS PARA LOS DOCENTES

- ✓ Apoyo a la planificación y control del contenido, tanto práctico como teórico, a desarrollar durante todo el ciclo en la Asignatura.
- ✓ Contar con una herramienta que permita una mayor facilidad y organización de sus clases y laboratorios.
- ✓ Apoyo a la estrategia de enseñanza del docente.
- ✓ Facilidad en el control del contenido de las evaluaciones.

BENEFICIOS PARA EL DESARROLLO DE LA ASIGNATURA Y EL DEPARTAMENTO

- ✓ Facilidad en la Administración del contenido para cada uno de los temas a impartirse en la Asignatura durante el periodo de clases, por parte de los docentes coordinadores de área.
- ✓ Introducción de nuevas tecnologías de apoyo a la enseñanza/aprendizaje que sirvan como herramientas para optimizar los resultados en la educación de los estudiantes de la Facultad.
- ✓ La alternancia entre la utilización del Sistema Propuesto y, el material cadavérico y los modelos anatómicos en fresco, permitirá la prolongación de la vida útil de estos últimos y por consiguiente tendrá impacto positivo en los costos de su respectivo mantenimiento.
- ✓ Óptimo uso de recursos informáticos para el mejor desarrollo y aprovechamiento de la Asignatura.
- ✓ Proyección tecnológica orientada a la especialización de Anatomía y nuevas formas de enseñanza/aprendizaje apoyadas por la realidad virtual.

RESULTADOS ESPERADOS DEL PROYECTO

Entre los resultados que se esperan alcanzar con el desarrollo del Proyecto están los siguientes:

SISTEMA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE

Presentará a los estudiantes los contenidos a desarrollarse en la Asignatura, complementado con material especializado, que sirvan de guía y soporte para el estudio previo a sus clases y laboratorios, dichos contenidos serán editados por los docentes coordinadores de Macroanatomía y Microanatomía. Además, el Sistema se apoyará en un modelo anatómico virtual (Cadáver Virtual) que servirá como herramienta para practicar y estudiar de forma más profunda los diferentes temas que se desarrollan.

Este Sistema estará compuesto por los siguientes subsistemas:

- ✓ **Subsistema de Macroanatomía:** Mostrará a los estudiantes la lista de los temas a tratar, durante todo el ciclo de estudio de la Asignatura, cada uno de los cuales constará de información teórica sobre el tema (tomada del Manual de la Asignatura y de otras fuentes especializadas previamente revisadas y corregidas por los docentes coordinadores), sus respectivas imágenes de Macroanatomía (en vistas de diferentes planos, ángulos y cortes) mostrando la ubicación de las partes que la conforman, la conexión con otras estructuras, además de información adicional para ampliar sobre dicho contenido, este subsistema será auxiliado por el Modelo Anatómico Virtual (Cadáver Virtual), el cual será una herramienta complementaria ya sea para impartir las clases o para realizar las Prácticas de Laboratorio, con el objeto de guiar a los estudiantes en la identificación y relaciones de la estructura anatómica estudiada. Por otro lado, los estudiantes podrán utilizar este Subsistema para estudiar previa y posteriormente los temas a desarrollar en clases magistrales.

- ✓ **Modelo Anatómico Virtual (Cadáver Virtual):** Este Subsistema presentará un modelo en 3D del cuerpo humano: Sistema Óseo, las diferentes Regiones Anatómicas y Estructuras Óseas y los Órganos más importantes, el cual permitirá la interacción del docente o estudiante con el cadáver virtual. En él, podrán hacer los desplazamientos, capa por capa de tejido muscular (como si se estuviera haciendo sobre un cadáver real), logrando observar detalles de cada región así como su respectiva identificación e información adicional, que permita un mayor aprovechamiento de los contenidos, previo y posterior al desarrollo de las clases magistrales, en un repaso libre del tema. Con esto se proporcionará a los docentes y estudiantes, de la Facultad de Medicina, una forma más especializada e interactiva de enseñar y aprender.

Cabe mencionar que esta herramienta no sustituirá la práctica en cadáveres reales, puesto que la Ética del uso de realidad virtual para la enseñanza de la Anatomía Humana, promueve que un modelo artificial, por más que se apegue a la realidad, nunca sustituirá al modelo natural, sea este humano vivo o cadáver, pues el objeto de estudio de la Anatomía es el cuerpo humano en toda su dimensión¹².

- ✓ **Subsistema de Microanatomía:** Expondrá a los estudiantes la lista de los temas a tratar, cada uno de los cuales constará de información sobre éste (tomada del Manual de la Asignatura y de otras fuentes especializadas previamente revisadas y corregidas por los docentes coordinadores), sus respectivas imágenes de Microanatomía presentadas de forma clara, detallada y de alta calidad y precisión; mostrando la ubicación, nombres e información de cada una de las estructuras que la conforman; además de material complementario para ampliar sobre dicho contenido. Por otra parte, los estudiantes podrán utilizar este Subsistema para estudiar previo y posteriormente al desarrollo de sus Prácticas de Laboratorio.
- ✓ **Diccionario de Anatomía:** Herramienta que servirá de apoyo a los estudiantes al momento de estudiar los diferentes temas, ya que podrán consultar una variedad de términos relacionados con la Anatomía y términos médicos generales que todo profesional de la salud debe tener en cuenta en su formación académica.

¹² Ver Artículo, Pág. 6, http://saber.ula.ve/db/ssaber/Edocs/pubelectronicas/fermentum/numero_44/articulo6.pdf

SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DEL PEA

Permitirá a los coordinadores de cada área (Macroanatomía y Microanatomía), manejar el contenido de los temas presentados, para los cuales podrán agregar, eliminar, modificar y organizar la información de los diferentes contenidos e imágenes de alta calidad y precisión utilizadas tanto para clases como para los laboratorios, de manera que se encuentre actualizada y permita el mejor desarrollo de la Materia.

Debido a que el material contenido en el Manual de la Asignatura cambia año con año, el Sistema será flexible a los cambios que los administradores del mismo (Coordinadores de Macroanatomía y Microanatomía) determinen convenientes. Este Sistema contará con dos partes fundamentales cuyos resultados esperados son:

- ✓ **Subsistema de Administración de Macroanatomía:** Permitirá la administración con las actividades de agregar, modificar, eliminar y organizar el contenido de Macroanatomía para las diferentes clases o laboratorios por parte de los docentes coordinadores, dichos contenidos serán previamente estudiados y aprobados por los diferentes docentes que imparten la asignatura. Asimismo, permitirá a los docentes responsables de las exposiciones magistrales (clases teóricas) o discusiones previas a los laboratorios acoplar el contenido de la temática a tratar en su actividad, a su método de enseñanza y almacenarlo en un perfil de usuario único.
- ✓ **Subsistema de Administración de Microanatomía:** Permitirá a los docentes coordinadores la administración a través de actividades de agregación, modificación, eliminación y organización del contenido de Microanatomía para los diferentes laboratorios. Dichos contenidos serán previamente estudiados y aprobados por los diferentes docentes que imparten la Asignatura. Además, permitirá a los docentes responsables de impartir los laboratorios, acoplar el contenido de la temática a tratar, a su método y estrategia de enseñanza y almacenarlo en un perfil de usuario único.

ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA

Permitirá al Administrador del Sistema darle mantenimiento al mismo, para lo cual podrá, agregar modificar y eliminar áreas, roles y usuarios; además podrá terminar y agregar ciclos. Esto permitirá darle flexibilidad al sistema para que se pueda acoplar a los diferentes cambios que puedan surgir a lo largo de la vida útil del sistema.

CAPITULO 1: ESTUDIO PRELIMINAR

1.1. ANTECEDENTES

1.1.1. RESEÑA HISTÓRICA

En 1847 en la “Gaceta del Supremo Gobierno del Estado de El Salvador”, de fecha 26 de Noviembre, N° 36, aparece el decreto de fecha 15 de Noviembre del mismo año; por medio del cual se creaba la Facultad de Medicina dentro de la Universidad de El Salvador. En su artículo primero, además de establecer dicha cátedra, establece que se daría principio "por el estudio de la Anatomía, debiéndose abrir el 15 del Diciembre entrante". Sin embargo, la docencia se inició el 2 de Febrero de 1849, fecha en que se procedió a organizar en la Universidad del Estado, la Facultad de Medicina y el Protomedicato¹³. A la cátedra de Anatomía fue anexada la de Filosofía.

Para 1850, la Facultad de Medicina contaba, además de la cátedra Anatomía, con las asignaturas de Fisiología, Botánica, Zoología, Química, Cirugía y Práctica Forense, y se proyectaba la creación de un Laboratorio de Química.

A fines de 1883, la Facultad de Medicina contaba con diez cátedras. No obstante, la Cirugía, la medicina y la Salubridad Pública, estaban en un estado incipiente, que las epidemias se propagaban fácilmente.

En 1945 se da la creación del área básica y se funda el Departamento de Fisiología y Farmacología. Para 1950 se crea la Ley Orgánica de la Universidad de El Salvador la cual rige a la Facultad de Medicina, en esta ley se determina la autonomía universitaria, la personería jurídica y sus estatutos. En este mismo año se da la creación del año social para los estudiantes de Doctorado en Medicina.

En 1958 la Facultad crea la carrera de Tecnólogo Médico en Laboratorio Clínico y en ese mismo año se crea el área clínica del Doctorado en Medicina.

Para 1973 la Facultad se expande creando la Escuela de Tecnología Médica, en la cual se incluye la carrera de Laboratorio Clínico y siete carreras más que iniciaron algunas de ellas con el nivel de tecnólogo medico y otras con el nivel de licenciatura, al momento todas las carreras otorgan el grado de licenciatura.

Hasta 1980, la Facultad fue el único centro de estudios superiores que ofrecía las carreras del área de las Ciencias de la Salud en El Salvador.

La Facultad de Medicina atiende, a través de la Escuela de Medicina, un recurso médico con estudios de 7 años y uno de Servicio Social; y por medio de la Escuela de Tecnología Médica, nueve carreras con estudios de cinco años y uno de Servicio Social.

¹³ Ver http://virtual.ues.edu.sv/bvues/index.php?option=com_content&task=view&id=347&Itemid=161

1.1.2. DEPARTAMENTO DE ANATOMÍA

La primera cátedra de medicina que se impartió en la Universidad de El Salvador fue Anatomía. Después surge el Departamento de Anatomía como tal, en el Año de 1956, bajo la dirección del *Dr. Orlando Aidar*.

La asignatura de Anatomía se ha impartido, desde sus comienzos, abarcando dos grandes áreas: Macroanatomía y Microanatomía, cuya metodología de enseñanza, cabe mencionar, ha experimentado cambios.

Para el área de Macroanatomía en un inicio, se introdujo el método de enseñanza de la “Toma de región” que consistía en que cada estudiante (sin el apoyo del docente) debía disecar determinadas regiones anatómicas de un cadáver, según indicaciones del docente, quien luego de 4 horas evaluaba el trabajo realizado por el estudiante. Posteriormente, esta metodología tuvo su variante considerando la población estudiantil creciente, cada 4 alumnos trabajaban con un cadáver, lo disecaban (momificaban) y realizaban todas sus prácticas sobre él. En la actualidad, se disponen de los cadáveres ya momificados y trabajan en grupos de 5 o 6 personas por cadáver.

Para el área de Microanatomía en un inicio, a cada 2 estudiantes se le entregaba un microscopio y 100 láminas de cortes Histológicos para su estudio y uso personal. La parte del estudio de Neuroanatomía, se realizaba con piezas humanas, con la ventaja de que había suficientes cadáveres y eran pocos estudiantes, y no usaban modelos de cera, como hoy en día. En los años 1972-1973 el Campus de la Universidad fue saqueado, debido a esto, ya no se tenían microscopios y láminas, fue entonces que surgieron los visores y diapositivas con los que se trabajan actualmente.

La metodología que se tenía en un inicio era de clases magistrales para las dos áreas y sus respectivas prácticas de laboratorio. Actualmente se tienen clases magistrales solo para el área de Macroanatomía. En el área de Microanatomía se lleva la teoría y la práctica simultáneamente por consideraciones de recursos tanto docente como didácticos y de infraestructura.

1.1.2.1. Misión

Atender el PEA para los estudiantes de la Facultad de Medicina, en los aspectos de la morfología humana: Anatomía, Histología, Embriología y Neuroanatomía; dándoles los conocimientos Teóricos-Prácticos básicos, que les permitirán alcanzar su perfil de desempeño profesional, así como ejecutar programas de investigación que impulsen el desarrollo del Departamento.

1.1.2.2. Visión

Ser el Departamento pionero en América Latina que cumpla las 3 funciones básicas: Docencia, Investigación y Proyección Social, en las ciencias morfológicas: Anatomía, Histología, Embriología y Neuroanatomía, que proporcione las bases para la integración del conocimiento con las otras áreas de la salud en estudiantes de pregrados y postgrados.

1.1.2.3. Estructura Organizativa

El Departamento de Anatomía de la Facultad de Medicina de la Universidad de El Salvador, es el responsable del PEA de los alumnos de medicina en el área de Anatomía y para cumplir con sus objetivos, está formado por 8 áreas como se muestra en su estructura organizativa de la *Figura 3*:

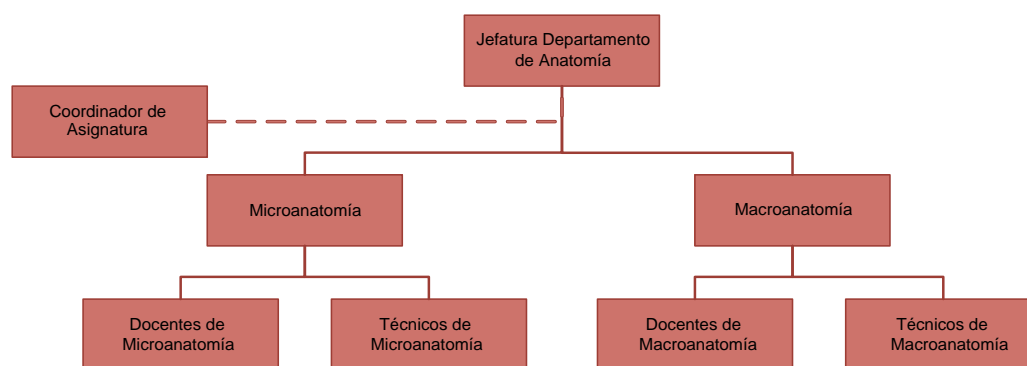


Figura 3. Estructura Organizativa

FUNCIONES:

A continuación se presentan las funciones de cada área del organigrama.

1. Jefe de Departamento:

- ✓ Se encarga de la coordinación del Departamento de Anatomía.
- ✓ Vela por que los objetivos del Departamento se cumplan.
- ✓ Vela por que los objetivos de la Asignatura se cumplan.
- ✓ Resuelve las situaciones administrativas y académicas que se presentan dentro del Departamento.
- ✓ Es el nexo del Departamento con todas las autoridades de la Facultad.
- ✓ Verifica que la parte administrativa cumpla con sus obligaciones.

2. Coordinador de Asignatura

- ✓ Se encarga de la parte administrativa de la Materia: Horarios de clases, fechas de inicio/fin de ciclo, fechas de evaluaciones, coordinación con otras asignaturas, Etc.
- ✓ Vela que los objetivos planteados para la Asignatura, se cumplan.

3. Coordinador de Microanatomía

- ✓ Vela por el cumplimiento de los objetivos en esta área.
- ✓ Coordina la preparación del manual de Microanatomía.
- ✓ Coordina la planificación y revisión del contenido teórico-práctico de Microanatomía.
- ✓ Planifica la funcionalidad del área.
- ✓ Lleva el seguimiento de laboratorios.

4. Coordinador de Macroanatomía

- ✓ Vela por el cumplimiento de los objetivos en esta área.
- ✓ Coordina la preparación del manual de Macroanatomía.
- ✓ Coordina la revisión del contenido de Macroanatomía.
- ✓ Prepara materiales a utilizar en los laboratorios.
- ✓ Planifica la funcionalidad del área.
- ✓ Lleva el seguimiento de clases y laboratorios.

5. Docentes de Microanatomía

- ✓ Encargados de impartir los laboratorios.

6. Docentes de Macroanatomía

- ✓ Encargados de impartir las clases magistrales.
- ✓ Encargados de impartir los laboratorios.

7. Personal Técnico Microanatomía

- ✓ Entregan material a los alumnos en los laboratorios.
- ✓ Verifican tener todo el equipo necesario que se utilizará en los laboratorios
- ✓ Preparan material a utilizar en los laboratorios: diapositivas (vistas de diferentes cortes de estructuras microanatómicas obtenidas a través de microscopios) y visores.
- ✓ Elaboran los modelos en cera y yeso que se utilizan en Microanatomía.
- ✓ Realizar preparaciones Histológica¹⁴.

8. Personal Técnico Macroanatomía

- ✓ Preparan cadáveres.
- ✓ Verifican si hay cadáveres en el Hospital Nacional Rosales¹⁵ y efectúan las gestiones pertinentes para obtenerlos.
- ✓ Elaboran los modelos en cera y yeso que se utilizan en Macroanatomía.
- ✓ Entregan material a los alumnos en los laboratorios: Cadáveres, osamentas, modelos anatómicos en yeso, en fresco, en cera.

¹⁴ Procedimientos a los que se somete un tejido para proporcionar los cortes como se conocen, montados bajo un cubre objeto con imágenes de estructuras contrastadas, para su estudio.

¹⁵ Al Entrar en vigencia la nueva ley para adquirir cadáveres

1.1.2.4. Recurso humano

Para cumplir con el PEA de Anatomía, el Departamento cuenta con el siguiente personal:

Cantidad	Recurso Humano
1	Jefe del Departamento de Anatomía
1	Coordinador General del área de Microanatomía
1	Coordinador General del área de Macroanatomía
1	Coordinadora de la Asignatura de Anatomía
1	Co-coordinadora de la Asignatura de Anatomía
8	Docentes del área de Microanatomía
9	Docentes del área de Macroanatomía
2	Personal técnico de Microanatomía.
3	Personal técnico de Macroanatomía.

Tabla 1. Recurso Humano del Departamento de Anatomía.

1.1.2.5. Descripción general del curso académico de Anatomía

El Departamento de Anatomía presta sus servicios a los estudiantes de Doctorado en Medicina de la Universidad de El Salvador en dos cursos: Anatomía I y Anatomía II. Ambos se imparten a nivel de Segundo año de la carrera, en Ciclo I y II respectivamente. Para que los estudiantes puedan ser inscritos en el Curso de Anatomía II, deberán tener, bien consolidados, todos los conocimientos que la Anatomía I proporciona.

CONTENIDO DEL CURSO DE ANATOMÍA

Anatomía I: Comprende el estudio teórico-práctico de la etapa embrionaria del desarrollo humano, la histogénesis y conformación de los tejidos corporales; la estática y movimiento del cuerpo humano a través de la Anatomía Sistémica, regional, de superficies y radiológica del aparato locomotor. Así como el estudio integral del sistema nervioso somático y visceral, y de los sentidos especializados.

Anatomía II: Consiste en el estudio teórico-práctico de los diferentes órganos y sistemas de órganos o aparatos: respiratorio, sanguíneo, linfático, cardiovascular, digestivo, urinario, endocrino y reproductor; considerando los aspectos embriológicos, microscópicos y de anatomía regional y sistémica.

1.1.3. DESCRIPCIÓN DEL PEA EN EL DEPARTAMENTO DE ANATOMÍA

La enseñanza de Anatomía en la Facultad de Medicina de la Universidad de El Salvador, requiere de la actuación por parte del docente para facilitar el aprendizaje de los estudiantes. Su naturaleza es esencialmente comunicativa y las actividades de enseñanza que realizan dichos docentes están inevitablemente unidas a los procesos de aprendizaje que, siguiendo sus indicaciones, realizan los estudiantes. De manera que, el objetivo de ambos, siempre consiste en la adquisición de determinados conocimientos, interactuando adecuadamente con los recursos educativos a su alcance: atlas de anatomía, libros, manuales, videos, diapositivas, modelos anatómicos (en cera, huesos, yeso y en fresco). Ver Figura 4.

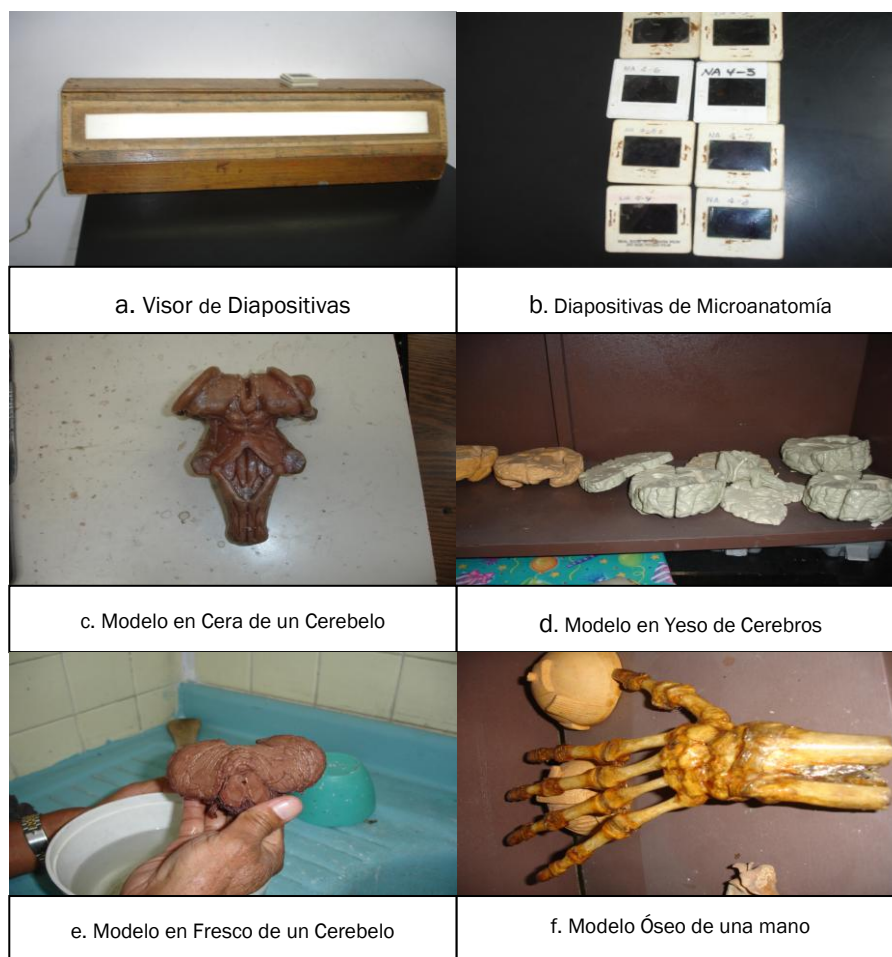


Figura 4. Material Didáctico.

El empleo de los medios didácticos, que proporcionan información e interacciones que facilitan el aprendizaje a los estudiantes, viene otorgado y orientado por los docentes en los entornos de aprendizaje presencial como clases magistrales y de prácticas de laboratorio. Ver Figura 5.



a. Clase Teórica de Macroanatomía



b. Práctica de Laboratorio de Macroanatomía

c. Práctica de Laboratorio de Microanatomía

Figura 5. Clases Magistrales y Prácticas de Laboratorio.

La selección de los medios más adecuados para cada escenario educativo y el diseño de buenas intervenciones educativas, que consideren todos los elementos contextuales, es decir, los contenidos a tratar, características de los estudiantes, circunstancias ambientales, Etc. para dar las clases, resultan siempre factores claves para el logro de los objetivos educativos que se pretenden.

Por ello, y a través de la observación y entrevistas que el Equipo Investigador ha realizado a los docentes que imparten la Asignatura, se ha logrado determinar que la enseñanza/aprendizaje es un proceso complejo en el que intervienen los siguientes elementos: Docentes, Estudiantes, Objetivos Educativos, Contexto, Estrategia Didáctica¹⁶ y Metodología Didáctica¹⁷. Lo expuesto anteriormente, se resume en la *Figura 6. Modelo de Enseñanza Didáctico-Comunicativo*.

¹⁶ Forma de enseñanza de los contenidos de la Asignatura, propia de cada docente.

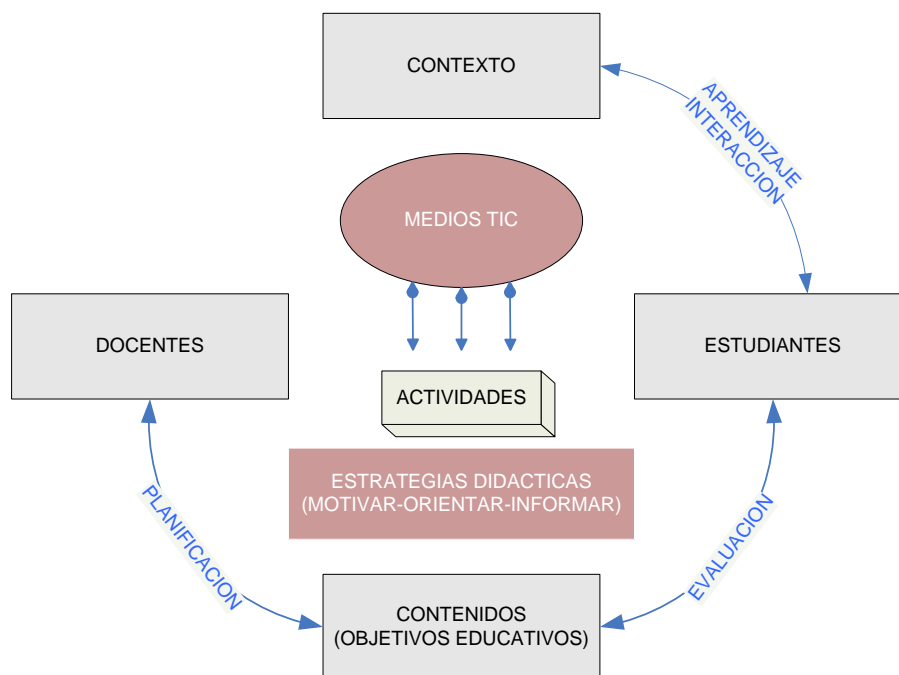


Figura 6. Modelo de Enseñanza Didáctico-Comunicativo.

Docente: La participación de este elemento en el PEA de la Anatomía Humana se puede apreciar en la planificación de determinadas actividades para los estudiantes en el marco tanto de una estrategia didáctica individual como en conjunto con los docentes coordinadores de clases magistrales y de prácticas de laboratorio. Es decir, cada docente como tal prepara su clase según su experiencia y habilidades para la enseñanza pero siempre apegado a las temáticas y metodología general acordada con los docentes encargados de coordinar la Asignatura, en dicha metodología se contempla el sistema y dinámica de evaluación de las prácticas de laboratorio y de las clases teóricas, entre otras.

Estudiante: Su aprendizaje está basado en las indicaciones del docente que imparte la cátedra de Anatomía, mediante la interacción con los recursos formativos que tiene a su alcance. El alumno es responsable de estudiar los temas previo a asistir a sus clases y prácticas de laboratorio, esto significa que debe auxiliar sus técnicas de estudio con prácticas didácticas denominadas: Estudios Libres, que consiste en practicar (en horas hábiles para dicho fin) con los modelos anatómicos en fresco, yeso o en cera (Ver Figura 4. Material Didáctico. Literal c al f).

¹⁷ Sistematización y planificación de las actividades de Enseñanza/Aprendizaje en las que van a participar los alumnos con el fin de alcanzar los objetivos propuestos con los contenidos seleccionados. Se refiere al seguimiento de prácticas que ya están creadas, o a la realización de métodos o metodologías de enseñanza.

Objetivos Educativos: Se refiere a los temas a tratar relacionados con la formación académica y profesional del estudiante. Estos, como se mencionó anteriormente, son acordados por los docentes coordinadores de los laboratorios y de las clases teóricas en conjunto con el resto del personal docente que imparte la Asignatura. Para establecer adecuadamente este elemento del PEA, se tienen presente otros elementos como lo son:

- ✓ **Herramientas esenciales para el aprendizaje:** El estudiante debe tener hábitos de lectura e investigación, escritura, expresión oral, conciencia social, habilidades de diagnóstico y manejo adecuado de problemas biológicos, psicológicos y sociales, acceso a la información y búsqueda "inteligente", es decir apegada al área médica; técnicas de trabajo individual y en equipo, y mucha responsabilidad.
- ✓ **Contenidos básicos de aprendizaje:** conocimientos teóricos y prácticos, que exponen de forma específica en la Asignatura de Anatomía en las áreas de: Macroanatomía, Microanatomía, Embriología, Histología y Neuroanatomía.
- ✓ **Valores y actitudes:** actitud de escucha y diálogo, atención continuada y esfuerzo, reflexión y toma de decisiones responsables, participación y actuación social, colaboración y solidaridad, autocrítica y autoestima, capacidad creativa ante la incertidumbre, adaptación al cambio y disposición al aprendizaje continuo.
- ✓ **Contexto en el que se realiza el acto didáctico:** Tomando en cuenta que la metodología de enseñanza requiere de clases teóricas magistrales y prácticas de laboratorios, cada una dispone de su respectivo material didáctico. En el caso de las clases teóricas, el docente se auxilia de información plasmada en acetatos o diapositivas, con las cuales (diapositivas) se dificulta la visibilidad de las ilustraciones (*Ver Figura 4. Material Didáctico. Literal a y b*) por el desgaste de las mismas y por las clases recargadas de estudiantes; asimismo, de acuerdo al tema, el docente puede hacer uso de material óseo. Para las prácticas de laboratorios, es necesario que los estudiantes estén en contacto con cadáveres y piezas en cera, yeso y en fresco (*Ver Figura 4. Material Didáctico. Literal c al f*) y que tengan a su disposición información referente a las partes del cuerpo que están examinando en el momento de la práctica, como atlas de Anatomía, libros, apuntes, fotocopias de libros, manual de Anatomía.

Los recursos didácticos pueden contribuir a proporcionar a los estudiantes información, técnicas y motivación que les ayude en sus procesos de aprendizaje, no obstante su eficacia depende en gran medida de la manera en la que el docente oriente su uso en el marco de la estrategia didáctica que está utilizando, esto auxiliado por tecnologías de información y comunicación.

1.1.3.1. Metodología de Enseñanza de Anatomía

A continuación se detalla la metodología de Enseñanza de la Asignatura en las 2 áreas de acción de Anatomía:

MICROANATOMÍA:

1. En esta área, tanto los aspectos teóricos como el reconocimiento, correlación y aplicación de las estructuras se analizan durante el laboratorio, por lo que el manual de la Asignatura contiene de una forma indistinta los aspectos teóricos y prácticos, que se estudian de una manera integrada, así como casos típicos de aplicación.
2. Antes de iniciar cada una de las principales áreas a estudiar que se desarrollan en el programa de la Asignatura, se imparten clases magistrales de tipo introductoria al área. Tres de los temas del área de Neuroanatomía son desarrollados por los estudiantes mediante la metodología de discusión de grupo, siguiendo un protocolo presentado por el docente quien guía las intervenciones. Esta actividad tiene el valor de un laboratorio y al igual que en él, se realizan pruebas antes y al final de la discusión. El material necesario para la discusión (Esquemas, dibujos u otros), es elaborado por los estudiantes y presentado previamente al docente para su aprobación. Siendo este último un componente del PEA, que contribuye a fomentar la responsabilidad, disciplina, orden, solidaridad, entre valores, por lo que se ponderará con el mismo porcentaje de la evaluación formativa de cada laboratorio.
3. La duración de los laboratorios es de 4 horas y media; con el fin de propiciar el cumplimiento total del objetivo, dar oportunidad de discusión y estimular el criterio analítico de los estudiantes para deducir de la observación del material de estudio los mecanismos biológicos. El material de estudio que se utiliza son diapositivas de cortes histológicos y embriológicos, complementado con preparaciones para su observación microscópica (láminas). En Neuroanatomía el estudio se realiza en diapositivas y fotografías de cortes de médula espinal, tallo encefálico y cerebro, así como en modelos en acrílicos y de yeso y piezas al estado natural. La utilización de estos materiales permite la comprobación de los aspectos morfológicos a partir de la base teórica, determinando como la morfología adecuada a la función.

MACROANATOMÍA:

1. Clases teóricas de una hora de duración; que son impartidas en pequeños grupos con su respectivo Docente, utilizando acetatos y retroproyectors, haciendo énfasis en los hechos morfológicos sobresalientes, que orienten a la búsqueda de información complementaria para la comprensión y aplicabilidad del conocimiento y como base para el desarrollo de la actividad práctica.
2. Laboratorios de 4 horas de duración, cuya finalidad es propiciar el aborde del objetivo, la oportunidad de discusión y estimular el criterio analítico del estudiante.
3. El material de estudio que se utiliza son cadáveres previamente disecados, complementado con piezas frescas, acetatos, retroproyectors, fotos y modelos anatómicos.

En ambas áreas, Macroanatomía y Microanatomía, se proporcionan manuales que sirven de guías para el desarrollo de los laboratorios, recomendando además la consulta de libros de texto y Atlas¹⁸.

¹⁸ Tomado de "Metodología de Enseñanza de Anatomía" del Manual de Anatomía de la Facultad de Medicina de la Universidad de El Salvador

1.2. METODOLOGIA PARA LA SOLUCION DE PROBLEMAS

1.2.1. ANÁLISIS FODA

En esta sesión se realiza el análisis del PEA en el Departamento de Anatomía utilizando la técnica F.O.D.A, que incluye el estudio de las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas en la enseñanza/aprendizaje de Anatomía en la Facultad de Medicina de la Universidad de El Salvador

1.2.1.1. Factores Internos: Fortalezas y Debilidades

Pueden ser fácilmente determinadas tomando en cuenta aspectos de: Administración y organización, Operaciones y Finanzas.

FORTALEZAS:

Las fortalezas se definen como la parte positiva de la institución de carácter interno, es decir, aquellos productos o servicios que de manera directa se tiene el control de realizar y que reflejan una ventaja ante las demás Instituciones de Educación Superior, producto del esfuerzo y la acertada toma de decisiones.

- F1. Prestigio de la institución producto de la calidad académica de sus egresados en Medicina.
- F2. Contribución de los egresados en el campo de la investigación, docencia, práctica médica y el desarrollo de la Medicina tanto dentro del Campus Universitario como fuera de él.
- F3. Personal Docente con experiencia en la enseñanza de Anatomía.
- F4. Como Facultad de Medicina cuentan con un Centro de Investigación Docente-Estudiantil (CIDE)
- F5. Organización del personal: docente y administrativo.
- F6. Como Departamento de Anatomía gozan de buenos y estrechos lazos de comunicación y compañerismo.
- F7. Centro de cómputo con acceso a Internet a disponibilidad de los estudiantes para realizar estudios libres.
- F8. Contar con profesionales en Medicina y en la Docencia con conocimientos a nivel básico y medio sobre Tecnologías de Información y Comunicación en general, y orientadas a la Anatomía.
- F9. Contar con un taller donde elaboran su propio material didáctico como piezas anatómicas en cera, mantenimiento de material óseo, para la Asignatura.
- F10. Objetivos organizacionales y de formación profesional bien establecidos.

DEBILIDADES:

En esta parte se listan los eventos o características que afectan en forma negativa y directa el desempeño de la institución, derivándose en malos productos o servicios y que a su vez se podrían atacar con acciones de corto plazo a efecto de eliminarlas y transformarlas en fortalezas.

- D1. No tienen definidos sus puestos académicos y administrativos, así como sus respectivas funciones, de una manera formal (Organigrama del Departamento de Anatomía y Manual de puestos).
- D2. Falta de recursos para la acción didáctica de Anatomía.
- D3. Disminución de la motivación en los estudiantes cuando cursan la Asignatura, ya que el material no cubre satisfactoriamente sus expectativas de aprendizaje.
- D4. A pesar de contar con un centro de cómputo para los estudios libres de los estudiantes, este no es suficiente para cubrir las necesidades de enseñanza/aprendizaje en las aulas, al momento de impartir las clases.
- D5. El Departamento de Anatomía no promueve la capacitación del personal docente en TICs.
- D6. No tienen el apoyo requerido para la implementación de tecnologías informáticas para la enseñanza y aprendizaje de la Asignatura.
- D7. El Departamento como tal no posee una unidad informática que administre los recursos tecnológicos propios.

1.2.1.2. Factores Externos: Oportunidades y Amenazas

En este caso también se deben considerar dos elementos principales: las oportunidades y las amenazas, las cuales están referidas al análisis de la situación externa o ambiente que rodea a la organización y que le afecta.

OPORTUNIDADES:

Son los elementos del ambiente que la Entidad puede aprovechar para el logro efectivo de sus metas y objetivos, estas pueden ser de tipo social, económicos, políticos, tecnológicos, Etc.

- O1. Relaciones de colaboración con instituciones en el extranjero.
- O2. Ser participantes y beneficiarios de desarrollos de sistemas de información y SW para mejorar los diferentes procesos administrativos y académicos del Departamento de Anatomía y de la Facultad de Medicina, a través de Proyectos de Graduación y de Servicio Social de la Carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos.
- O3. El Departamento cuenta con relaciones académicas con hospitales nacionales para capacitación en diferentes áreas de la anatomía.
- O4. Promoción de los proyectos que se realizan en el Departamento de Anatomía con las Facultades de Medicina de otras universidades del país.
- O5. El Departamento genera sus propias fuentes de ingreso económico en pro del mejoramiento de la cátedra.

LAS AMENAZAS:

Son los aspectos del ambiente que pueden llegar a constituir un peligro para el logro de los objetivos.

- A1. No contar con políticas precisas de adecuación de recursos: docente, didácticos, técnicos y tecnológicos para atender retos como el incremento de la matrícula y la complejidad de la enseñanza/aprendizaje de Anatomía por lo extensa e intensa que resulta ser la cátedra.
- A2. Falta una cultura informática, ya que no son aprovechadas adecuadamente las nuevas teorías de la comunicación y de la información así como, el conocimiento sobre sus aplicaciones y la capacitación pertinente para el estudio y transmisión de los contenidos.
- A3. El uso intensivo del material didáctico para impartir las clases, aunado al avance de la tecnología, inciden en un mayor tráfico de datos, así como la utilización de equipos y tecnologías cada vez más poderosos.
- A4. Lento proceso presupuestario para adquisición de equipo de cómputo y de material didáctico en general.

1.2.1.3. Matriz FODA

En un primer plano, con las listas de FODA, se pueden determinar los principales elementos de fortalezas, oportunidades, amenazas y debilidades, lo que implica ahora hacer un ejercicio de mayor concentración en dónde se determine- sin perder de vista la Misión y la Visión del Departamento de Anatomía- cómo afecta cada uno de los elementos de FODA, todo esto con el propósito de obtener una relación lo más exhaustiva posible, que permita la Formulación del Problema.

La matriz FODA utilizando la representación propuesta por el autor Thompson¹⁹, constituye el punto de partida para la formulación o elaboración de estrategias. Tomando como base la *Tabla 2. Matriz FODA*, se desarrollan posteriormente el marco analítico y las estrategias. Este marco involucra la elaboración de otras matrices como las siguientes:

- ✓ Matriz de Evaluación de los Factores Internos (MEFI)
- ✓ Matriz de Evaluación de los Factores Externos (MEFE)
- ✓ Matriz de Perfil Competitivo. (MPC)
- ✓ Matriz de Análisis Estratégico del FODA (MAFE)

FORTALEZAS	DEBILIDADES
F1	D1
F2	D2
F3	D3
F4	D4
F5	D5
F6	D6
F7	D7
F8	
F9	
F10	
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
O1	A1
O2	A2
O3	A3
O4	A4
O5	

Tabla 2. Matriz FODA

¹⁹ Tomado del libro "Análisis SWOT. Que es necesario buscar para medir los puntos fuertes, débiles, las oportunidades y las amenazas de una compañía" Primera Ed. En español McGraw Hill

1.2.1.4. Matriz de Evaluación de Factores Internos (MEFI)

De la Matriz FODA anterior, la lista de Fortalezas y Debilidades servirán para evaluar la situación interna del Departamento de Anatomía y la elaboración de la MEFI.

Para elabora la MEFI, se siguen los pasos siguientes:

1. Asignar un peso entre 0.0 (no importante) hasta 1.0 (muy importante). El peso otorgado a cada factor, expresa la importancia relativa del mismo, y el total de todos los pesos en su conjunto debe tener la suma de 1.0.
2. Asignar una calificación entre 1 y 4, en orden de importancia, donde el 1 es irrelevante y el 4 se evalúa como muy importante.
3. Efectuar la multiplicación del peso de cada factor para su calificación correspondiente, para determinar una calificación ponderada de cada factor, ya sea fortaleza o debilidad.
4. Sumar las calificaciones ponderadas de cada factor para determinar el total ponderado del Departamento en su conjunto.

	FACTOR A ANALIZAR	PESO	CALIFICACION	PESO POND
FORTALEZAS	1. Prestigio de la institución producto de la calidad académica de sus egresados en Medicina.	0.08	4	0.32
	2. Contribución de los egresados en el campo de la investigación, docencia, práctica médica y el desarrollo de la Medicina tanto dentro del Campus Universitario como fuera de él.	0.06	3	0.18
	3. Personal Docente con experiencia en la enseñanza de Anatomía.	0.13	4	0.52
	4. Como Facultad de Medicina cuentan con un Centro de Investigación Docente-Estudiantil (CIDE)	0.06	4	0.24
	5. Organización del personal: docente y administrativo.	0.09	4	0.36
	6. Como Departamento de Anatomía gozan de buenos y estrechos lazos de comunicación y compañerismo	0.07	4	0.28
	7. Centro de cómputo con acceso a Internet a disponibilidad de los estudiantes para realizar estudios libres.	0.04	3	0.12
	8. Contar con profesionales en Medicina y en la Docencia con conocimientos a nivel básico y medio sobre Tecnologías de Información y Comunicación en general, y orientadas a la Anatomía.	0.012	4	0.048
	9. Contar con un taller donde elaboran su propio material didáctico como piezas anatómicas en cera, mantenimiento de material óseo, para la Asignatura.	0.011	3	0.033
	10. Objetivos organizacionales y de formación profesional bien establecidos.	0.08	4	0.32
	TOTAL			2.421

	FACTOR A ANALIZAR	PESO	CALIFICACION	PESO POND
DEBILIDADES	1. No tienen definidos sus puestos académicos y administrativos, así como sus respectivas funciones, de una manera formal (Organigrama del Departamento de Anatomía y Manual de puestos).	0.085	3	0.255
	2. Falta de recursos para la acción didáctica de Anatomía.	0.18	4	0.72
	3. Disminución de la motivación en los estudiantes cuando cursan la Asignatura, ya que el material no cubre satisfactoriamente sus expectativas de aprendizaje.	0.01	3	0.03
	4. A pesar de contar con un centro de cómputo para los estudios libres de los estudiantes, este no es suficiente para cubrir las necesidades de enseñanza/aprendizaje en las aulas, al momento de impartir las clases.	0.01	2	0.02
	5. El Departamento de Anatomía no promueve la capacitación del personal docente en TICs.	0.012	3	0.036
	6. No tienen el apoyo requerido para la implementación de tecnologías informáticas para la enseñanza y aprendizaje de la Asignatura.	0.02	3	0.06
	7. El Departamento como tal no posee una unidad informática que administre los recursos tecnológicos propios.	0.05	3	0.15
	SUBTOTAL			1.271
	TOTAL	1	58	3.692

Tabla 3. Matriz de EFI

Lo más importante no consiste en sumar el peso ponderado de las fortalezas y las debilidades, lo relevante es comparar el peso ponderado total de las fortalezas contra el peso ponderado total de las debilidades, determinando si las fuerzas internas de la organización en su conjunto son favorables o desfavorables, o si el medio ambiente interno de la misma es favorable o desfavorable. Para el caso en estudio, las fuerzas internas son favorables al Departamento, con un peso ponderado total de 2.421, contra un 1.271 de las Debilidades, sin embargo, hay que hacer notar que la diferencia de 1.15 entre ambos no es muy grande, lo que implica que hay que prestar un especial cuidado a los factores de debilidades con mayor peso ponderado (los factores de debilidades 2, 1 y 7 en ese orden).

1.2.1.5. Matriz de Evaluación de Factores Externos (MEFE)

Una vez elaboradas las matrices FODA y MEFI, otra matriz que puede enriquecer el análisis estratégico es la de evaluación de los factores externos, la cual se conforma por la lista de Oportunidades y Amenazas de la *Tabla 4. Matriz de EFE*. El procedimiento para elaborar la MEFE es el siguiente:

1. Asignar un peso relativo en un rango de cero (irrelevante) a 1.0 (muy importante), el peso manifiesta la importancia considerada relativa que tiene cada factor, obviando que las oportunidades deben tener más peso que las amenazas, siendo necesario establecer que la suma de todas las oportunidades y las amenazas deben sumar 1.0.
2. Ponderar con una calificación de 1 a 4 para cada uno de los factores considerados determinantes para el éxito, con el propósito de evaluar si las estrategias actuales de la empresa son realmente eficaces, el 4 es una respuesta considerada superior, 3 es una respuesta superior a la media, 2 una respuesta de término medio y 1 una respuesta mala.
3. Multiplicar el peso de cada factor por su calificación para obtener una calificación ponderada.
4. Sumar las calificaciones ponderadas de cada una de las variables para determinar el total del ponderado de la organización en cuestión.

	FACTOR A ANALIZAR	PESO	CALIFICACION	PESO POND
OPORTUNIDADES	Relaciones de colaboración con instituciones en el extranjero.	0.03	3	0.09
	Ser participantes y beneficiarios de desarrollos de sistemas de información y SW para mejorar los diferentes procesos administrativos y académicos del Departamento de Anatomía y de la Facultad de Medicina, a través de Proyectos de Graduación y de Servicio Social de la Carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos.	0.1	4	0.4
	El Departamento cuenta con relaciones académicas con hospitales nacionales para capacitación en diferentes áreas de la anatomía.	0.04	2	0.08
	Promoción de los proyectos que se realizan en el Departamento de Anatomía con las Facultades de Medicina de otras universidades del país.	0.05	3	0.15
	El Departamento genera sus propias fuentes de ingreso económico en pro del mejoramiento de la cátedra	0.3	4	1.2
	SUBTOTAL	0.52	16	1.92

	FACTOR A ANALIZAR	PESO	CALIFICACION	PESO POND
AMENAZAS	No contar con políticas precisas de adecuación de recursos: docente, didácticos, técnicos y tecnológicos para atender retos como el incremento de la matrícula y la complejidad de la enseñanza/aprendizaje de Anatomía por lo extensa e intensa que resulta ser la cátedra.	0.13	2	0.26
	Falta una cultura informática, ya que no son aprovechadas adecuadamente las nuevas teorías de la comunicación y de la información así como, el conocimiento sobre sus aplicaciones y la capacitación pertinente para el estudio y transmisión de los contenidos.	0.1	3	0.3
	El uso intensivo del material didáctico para impartir las clases, aunado al avance de la tecnología, inciden en un mayor tráfico de datos, así como la utilización de equipos y tecnologías cada vez más poderosos.	0.1	4	0.4
	Demandas Legales debido a la forma de obtención de fondos económicos.	0.1	4	0.4
	Lento proceso presupuestario para adquisición de equipo de cómputo y de material didáctico en general.	0.05	3	0.15
	SUBTOTAL	0.48	16	1.51
	TOTAL	1	32	3.43

Tabla 4. Matriz de EFE

La clave de la Matriz de Evaluación de los Factores Externos consiste en que el valor del peso ponderado total de las oportunidades sea mayor al peso ponderado total de las amenazas. Según la *Tabla 4*, las Oportunidades que tiene el Departamento son mayores a las Amenazas del ambiente 1.92 contra 1.51, respectivamente. Pero al igual que en la matriz de la *Tabla 3*, la diferencia de 0.41 entre ambos factores es mínima, lo que significa que prácticamente el medio ambiente es desfavorable para el Departamento, ante lo cual se debe prestar especial atención a los factores de amenazas con mayor peso ponderable (Factores 3, 4 y 2).

1.2.1.6. Matriz De Perfil Competitivo O Comparativo (MPC)

Este análisis permite identificar plenamente a los competidores de una organización determinada a través de determinados aspectos o factores internos, que bien pueden constituir fortalezas o debilidades. Para llevarlo a cabo se necesita información de la o las empresas competidoras. Dado que el Departamento de Anatomía pertenece a una entidad superior del sector público y que es la única entidad de Educación Superior de carácter Público en el País, no resulta practico elaborar la MPC.

1.2.1.7. Matriz de Análisis Estratégico del FODA (MAFE)

Finalmente, teniendo las matrices de la *Tabla 2*, *Tabla 3* y *Tabla 4*, se busca elaborar la MAFE de la cual se obtienen 4 estrategias alternativas conceptualmente distintas como se ilustra en la .

FACTORES INTERNOS FACTORES EXTERNOS	LISTA DE FORTALEZAS F1 F2 ... Fn	LISTA DE DEBILIDADES D1 D2 ... Dn
LISTA DE OPORTUNIDADES O1 O2 ... On	FO (MAXI-MAXI) ESTRATEGIA PARA MAXIMIZAR TANTO LAS FORTALEZAS COMO LAS OPORTUNIDADES	DO (MINI-MAXI) ESTRATEGIA PARA MINIMIZAR LAS DEBILIDADES Y MAXIMIZAR LAS OPORTUNIDADES
LISTA DE AMENAZAS A1 A2 ... An	FA (MAXI-MINI) ESTRATEGIA PARA MAXIMIZAR LAS FORTALEZAS Y MINIMIZAR LAS AMENAZAS	DA (MINI-MINI) ESTRATEGIA PARA MINIMIZAR TANTO LAS DEBILIDADES COMO LAS AMENAZAS

Tabla 5. Matriz de AFE

Guiados por la *Tabla 5. Matriz de AFE*, se obtiene la matriz de Estrategias presentada en la *Tabla 6. Matriz de AFE de la Situación Actual del Departamento de Anatomía*.

FACTORES INTERNOS FACTORES EXTERNOS	FORTALEZAS	DEBILIDADES
OPORTUNIDADES	<p>1. Solicitar apoyo a las instituciones extranjeras para financiar el desarrollo o ejecución de proyectos que se proponen como Trabajos de Graduación o de Servicio Social de la Carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos para el Departamento de Anatomía.</p> <p>2. Promover el desarrollo de proyectos orientados al mejoramiento de la enseñanza-aprendizaje de Anatomía, aprovechando así al máximo la calidad del personal docente y su motivación por el aprendizaje y práctica de la informática como herramienta para complementar la formación académica de los estudiantes de Medicina.</p> <p>3. Capacitar al personal docente sobre herramientas computacionales orientadas a la enseñanza de la Anatomía, con el objeto de conjugar exitosamente sus conocimientos sobre la docencia, Anatomía e informática, de manera que se logre un uso óptimo del centro de cómputo.</p>	<p>1. Promover la creación de un área dentro del Departamento de Anatomía que administre los recursos didáctico-tecnológicos como servidor de datos y material didáctico digital y virtual para el desarrollo de Anatomía, con el propósito de eliminar la multiplicidad de funciones que se tienen en el CIDE.</p> <p>2. Implementar la realidad virtual como medio para reducir el uso de cadáveres en el desarrollo de Anatomía, de manera que se logre la prolongación de la vida útil del material cadavérico y a la vez incorporar un nuevo elemento en el proceso de enseñanza-aprendizaje que le de un énfasis innovador (ventaja competitiva) al modelo educativo del Departamento de Anatomía con relación a otras Universidades.</p> <p>3. Elaborar planes de implementación y mejora orientadas al uso de TIC's para la enseñanza de Anatomía con el apoyo del personal docente, estudiantil y administrativo de la Carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos de la UES o de otras instituciones experimentadas en el campo.</p>
AMENAZAS	<p>1. Implementación de proyectos de mantenimiento y modernización, así como también la utilización de tecnologías adecuadas para apoyar la enseñanza-aprendizaje de Anatomía con realidad virtual y tecnologías interactivas en general.</p>	<p>1. Diseñar un programa eficiente de seguimiento de egresados, que permita mantener vínculos con profesionistas politécnicos integrados al mundo laboral, a fin de que estas relaciones puedan servir al Departamento como herramienta de retroalimentación en las áreas de medicina, docencia, investigación, informática (conjugadas) con el objeto de mantenerse a la vanguardia de tecnologías y desarrollos de Sistemas y Software orientados a la enseñanza y aprendizaje de la Anatomía.</p> <p>2. Promover la creación de un área dentro del Departamento de Anatomía que administre los recursos didáctico-tecnológicos como servidor de datos y material didáctico digital y virtual para el desarrollo de Anatomía y establecer formalmente en el organigrama oficial del Departamento y de la Facultad, el personal encargado y sus funciones.</p>

Tabla 6. Matriz de AFE de la Situación Actual del Departamento de Anatomía.

1.2.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Para esta parte, se elabora en primera instancia, una lista de las diferentes interrogantes que surgieron con el diagnóstico de la situación actual, a las cuales, el Equipo de Trabajo tomó a bien denominarlas: Problemas Específicos.

Problemas Específicos

- ✓ ¿Cómo se podría contribuir a innovar la enseñanza de Macroanatomía y Microanatomía utilizando TICs, de manera que genere al Departamento de Anatomía ventaja competitiva con respecto a otros centros de enseñanza?
- ✓ ¿En qué medida la introducción de un Sistema Informático contribuirá al aprendizaje de la materia de Anatomía?
- ✓ ¿De qué manera se pueden llevar a cabo mejores prácticas y estudios previos a los laboratorios?
- ✓ ¿Cómo lograr presentar el contenido temático y las ilustraciones de forma clara y de calidad para que sea más cómodo impartir y recibir las clases?
- ✓ ¿De qué manera se pueden disminuir los costos en la adquisición de material extra para el uso en la Asignatura?
- ✓ ¿Cómo se mejorará la planificación y control del contenido de la Asignatura?
- ✓ ¿Cuál es el apoyo a las estrategias de enseñanza del docente?

Luego de analizar detenidamente la lista de Problemas Específicos, se define la problemática como:

Necesidad de un Sistema que apoye el PEA de Anatomía en la Facultad de Medicina de la Universidad de El Salvador, que contribuya a mejorar la asimilación del contenido temático utilizando Tecnologías de Información y Comunicación.

1.2.3. ANÁLISIS CAUSA Y EFECTO

El análisis causa y efecto es una técnica que permite organizar cantidades grandes de información sobre las causas de un problema y representar de forma ordenada sus diferentes hipótesis. Es conocido también, como diagrama de ISHIKAWA, en honor al profesor Kaoru Ishikawa quien lo desarrolló alrededor de los años 1943 en Tokio, Japón; también se le llama comúnmente, Diagrama de la Espina de Pescado.

La técnica FODA utilizada en la sección 1.2.1 *Análisis FODA* brindó un diagnóstico de la situación actual, ahora, basados en ese análisis, se hace necesario identificar las causas potenciales y estratificar hasta las causas particulares de la problemática, relacionar claramente el problema con sus causas y evaluar cada una con su respectivo efecto o efectos. Los principales problemas y las causas que dan raíz a la situación problemática del Proyecto son las siguientes:

Docentes. No se capacita al personal de manera periódica y planeada para apoyarse en nuevas metodologías de aprendizaje interactivas y atractivas al estudiante. De manera más específica, las siguientes son causas que contribuyen a la situación antes mencionada:

- ✓ Estrategia didáctica inadecuada.
- ✓ Uso inadecuado de los recursos.
- ✓ Falta de visión informática: los docentes no están acostumbrados a operar sistemas informáticos o software como un medio didáctico.

Estudiantes. Los estudiantes al estar desmotivados para aprender, resultan ser el inconveniente principal para que el PEA se desarrolle eficientemente. Y las causas que influyen son las siguientes:

- ✓ Falta de educación personalizada: Debido a que existe un incremento anual promedio de 7%, Ver *ANEXO 3 INDICE DE CRECIMIENTO ESTUDIANTIL DE ANATOMÍA*, en la cantidad de estudiantes que inscriben la Asignatura, los docentes no pueden brindar una atención personalizada, esta situación lleva al retraso de más de un alumno en el PEA.
- ✓ Falta de herramientas de apoyo para el aprendizaje: Esto ocasiona que se siga con el mismo mecanismo de aprendizaje y no se implementen nuevas herramientas como un software que ayude a mejorar la asimilación de los contenidos temáticos.
- ✓ Falta de visión informática: A los estudiantes al igual que los docentes, no poseen la iniciativa de usar la tecnología como computadoras y sistemas informáticos como medio para aprender Anatomía.

Metodología De Enseñanza. El estancamiento de las metodologías se convierte en un paradigma que afecta rápida y fácilmente la enseñanza/aprendizaje, de manera que es un elemento que se vuelve un obstáculo para impartir las clases. Y sus causas principales son las siguientes:

- ✓ Falta de utilización de materiales didácticos interactivos: La metodología utilizada consiste en impartir la clase magistral con acetatos y retroproyector, diapositivas 4*4 cms. en un visor elaborado por el Personal Técnico de Laboratorios. Es decir, el material carece de características digitales e interactivas (sonidos, videos, imágenes, Etc.) que despierten el interés de los estudiantes y faciliten el PEA.
- ✓ Falta de un Sistema que apoye el PEA: El hecho de que no exista una herramienta informática agudiza el problema de la obsolescencia ya que la metodología se basa en los métodos y técnicas de enseñanza tradicionales, sin innovar, que llamen la atención de los alumnos y que permita que los contenidos se comprendan con mayor facilidad.
- ✓ Duración de las prácticas de laboratorio insuficiente: En las 4 horas destinadas, los estudiantes no terminan la práctica de laboratorio y por consiguiente, su desempeño en las evaluaciones no es el adecuado. Tomando como base los resultados obtenidos de una encuesta realizada a los estudiantes de Anatomía, se puede asegurar que, en ninguna de las dos áreas de la Asignatura: Macroanatomía y Microanatomía, es suficiente la duración de las prácticas de laboratorio, 68% y 53% respectivamente, Ver ANEXO 2 TABULACIÓN DE DATOS DE ENCUESTAS.
- ✓ Necesidad de que los estudiantes elaboren su propio material didáctico.
- ✓ Métodos y recursos didácticos presenciales: Tanto las clases teóricas como las practicas, son de tipo presencial, lo que implica que el estudiante una vez fuera de los salones de clases y si no posee el material didáctico adecuado para estudiar, no tiene manera de hacer una retroalimentación adecuada de los contenidos temáticos de la Asignatura.

Departamento de Anatomía. No brinda capacitación sobre TIC o SW para la enseñanza de Anatomía.

- ✓ Falta de promoción de la tecnología como herramienta de enseñanza.
- ✓ Falta de recursos para la enseñanza/aprendizaje.
- ✓ No posee un área organizacional que administre sus recursos tecnológicos y didácticos en general.
- ✓ No cuenta con políticas precisas de adecuación de recursos: docente, didácticos, técnicos y tecnológicos para atender el incremento de la matrícula y la complejidad de la enseñanza/aprendizaje.
- ✓ Lento proceso presupuestario.

Recursos Didácticos. Los recursos didácticos utilizados en el Departamento de Anatomía para el desarrollo de las clases y laboratorios están demasiado obsoletos o se encuentran ya deteriorados por completo, a continuación se listan los principales problemas:

- ✓ Falta de innovación en el material en estudio.
- ✓ Dificultad en la comprensión del material de Microanatomía.
- ✓ Extensa cantidad de material a cubrir.
- ✓ Material bibliográfico demasiado disperso.
- ✓ Deterioro de cadáveres para Macroanatomía
- ✓ Falta de material audiovisual

Recurso Tecnológico. Dentro del PEA de Anatomía, la no utilización del recurso tecnológico es una de las causas por las que el Departamento no puede evolucionar ni desarrollarse para mejorar la metodología de enseñanza, las causas de este problema son las siguientes:

- ✓ Falta de explotación de la tecnología
 - Poco conocimiento de TICs.
 - Falta de Recurso Económico.
 - Poco apoyo por parte de la Facultad.
 - Falta de infraestructura para la implementación de recursos.
 - Softwares comerciales con costos elevados.
 - Falta de software a la medida de sus necesidades.

Planificación del Contenido. Algunos de los contenidos que se utilizan para el desarrollo de las clases de Anatomía no se encuentran estructurados de tal manera que su asimilación por parte de los estudiantes sea la más adecuada.

- ✓ Falta de estructuración del contenido.
- ✓ Insuficiente tiempo para el desarrollo de temas complejos.
- ✓ Poca centralización de información.
- ✓ Falta de visión.

1.2.3.1. Diagrama Causa y Efecto

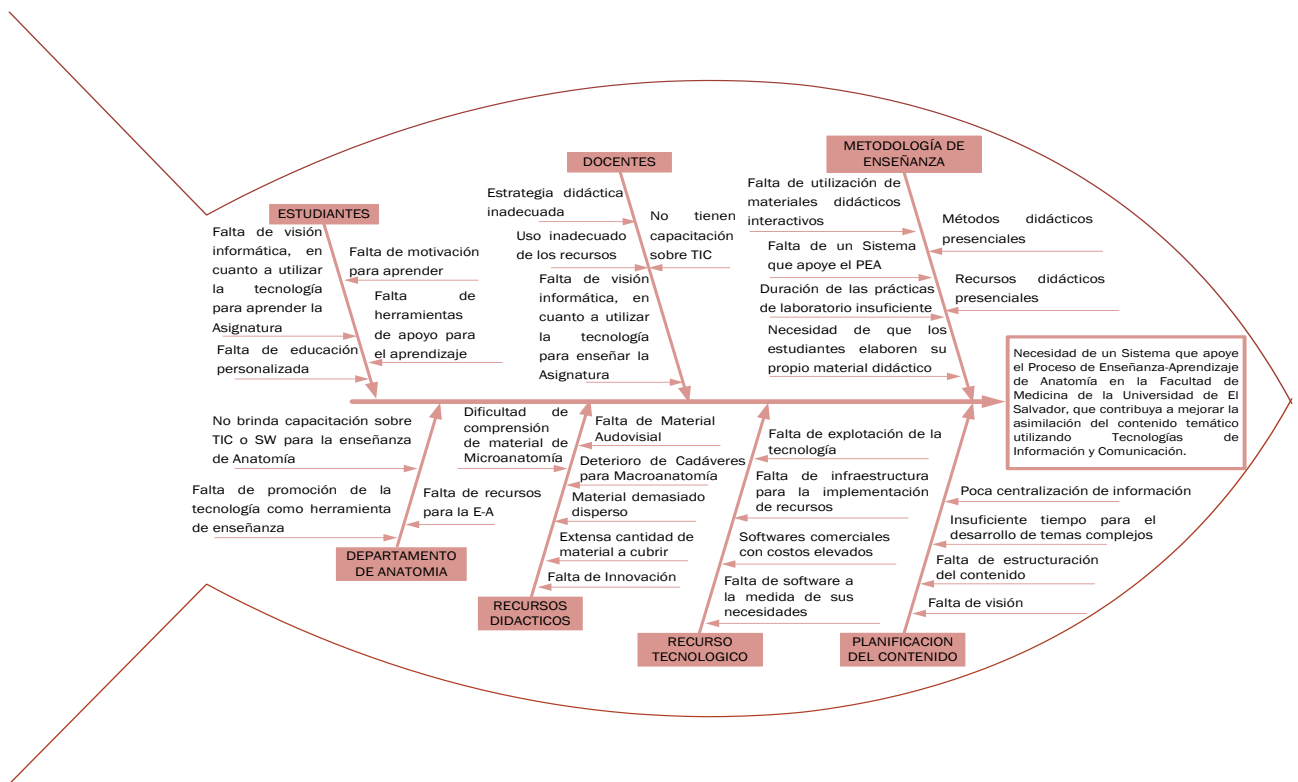


Figura 7. Diagrama Causa y Efecto.

1.2.4. Planteamiento del problema

Una vez realizado todo el análisis FODA y el Análisis de Causa y efecto resulta más fácil proceder a la diagramación de la Caja Negra para conocer los detalles que hay que tomar en cuenta para formular cada Estado del Problema.

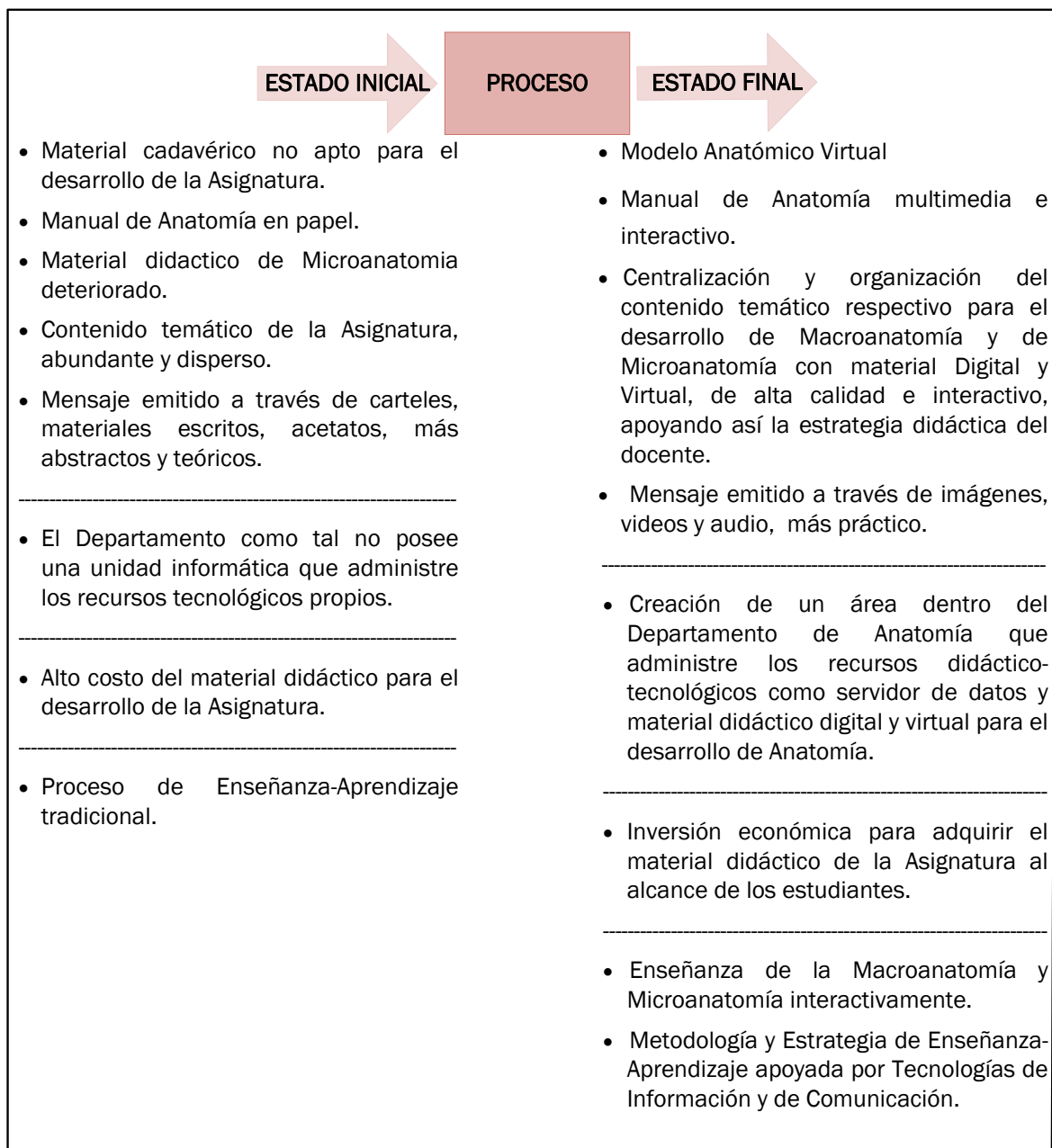


Figura 8. Caja Negra. Estado Inicial y Estado Final.

1.3. ESTUDIO DE FACTIBILIDADES

1.3.1. FACTIBILIDAD TÉCNICA

La Factibilidad Técnica, es una prueba que permite complementar la determinación de la factibilidad total del Proyecto y para ello, se toman en cuenta los siguientes recursos: Software, Hardware, Red de Comunicación, Recurso Humano

En este análisis se hace la descripción de los recursos mencionados, con los que cuenta el Departamento de Anatomía de la Facultad de Medicina, de la Universidad de El Salvador, posteriormente se determinan los que se requiere obtener para el desarrollo e implementación del Proyecto, para finalmente, concluir si es necesaria la adquisición de nuevos recursos.

1.3.1.1. Recurso Técnico y Tecnológico con el que se cuenta

A continuación se detallan los recursos tecnológicos con los que cuenta el Departamento de Anatomía.

SOFTWARE

Como se puede observar en la *Tabla 7*, donde se especifica el Software Actual del Departamento de Anatomía, no se cuenta con: Gestor de Base de Datos ni con software para: Modelado en 3D, Edición de imágenes, Desarrollo de aplicaciones, Planificación de proyectos así como tampoco software para Modelado de base de datos. Únicamente cuenta con el sistema operativo Microsoft Windows XP, software de oficina y antivirus.

Elemento	Descripción	Fabricante
Sistema Operativo Estaciones de Trabajo	WINDOWS XP SP2	MICROSOFT
Software de Oficina	OFFICE 2003	MICROSOFT
Antivirus	McAfee Enterprise 8.5	McAfee

Tabla 7. Software Actual del Departamento de Anatomía.

HARDWARE

El Departamento no cuenta con equipo de servidor debido a que no han considerado el uso de esta tecnología informática para el desarrollo de su cátedra; solamente se cuenta con 6 estaciones de trabajo, designadas a apoyar algunas actividades realizadas por los docentes del Departamento. Por su parte, la Facultad de Medicina posee el Centro de Investigación Docente Estudiantil (CIDE), el cual presta servicios a toda la población estudiantil, permite a los estudiantes utilizar las estaciones de trabajo para realizar tareas, investigaciones o simplemente estudiar,

teniendo la facilidad de acceso a Internet; además en este Centro se administra el área informática de toda la Facultad, cuenta con un servidor y 20 estaciones de trabajo.

✓ **Servidor**

En la siguiente tabla se detallan las especificaciones del servidor con que cuenta el CIDE:

Cantidad	Elemento	Dispositivos	Especificaciones
1	Servidor	Procesador	Intel Dual Core 2.8 Ghz.
		Disco duro	Primer Disco Duro: 120 GB Segundo Disco Duro: 60 Gb
		Memoria principal	2 GB
		Sistema Operativo	Linux Debian
		Base de Datos	MySQL

Tabla 8. Hardware Actual del Equipo Servidor del CIDE

✓ **Hardware de Estaciones de Trabajo**

En la siguiente tabla se detallan las características de las 6 Estaciones de Trabajo que posee el Departamento de Anatomía.

Cantidad	Elemento	Dispositivos	Especificaciones
2	Estaciones de Trabajo	Procesador	AMD Athlon (tm) XP 1900 1.60 GHZ
		Disco duro	40 GB
		Memoria principal	256 MB
		Monitor	XGA Color Monitor 15" Energy, Techmedia
		Adaptador de Video	
		Tarjeta de red	Adaptador Asíncrono RAS
		DVD/CD-ROM	CD-ROM LG CRD-8522B
	Puertos USB/USB2	2 Puertos	
4	Estaciones de Trabajo	Procesador	Genuine Intel(R) Dual Core 2160 @1.80 GHZ
		Disco duro	80 GB
		Memoria principal	512 MB
		Monitor	Apollo Color Monitor 15"
		Adaptador de Video	
		Tarjeta de red	Adaptador Fast Ethernet compatible VIA
		DVD/CD-ROM	CD-ROM SONY CD-RM CRY230EE
		Puertos USB/USB2	5 puertos
	Modems		

Tabla 9. Hardware Actual Estaciones de Trabajo del Departamento de Anatomía

RED DE COMUNICACIÓN

Estructura de red que tiene actualmente el CIDE y el Departamento de Anatomía.

✓ Red CIDE

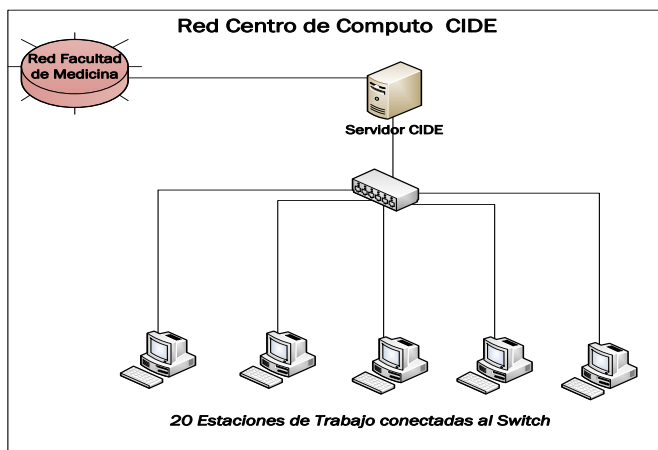


Figura 9. Diagrama de Red del CIDE

✓ Red del Departamento de Anatomía

El Departamento de Anatomía está ubicado en la segunda planta del edificio de la Facultad de Medicina, y se conecta al servidor Central por medio de un switch administrable que provee el acceso a Internet y a la red Interna de la Universidad.

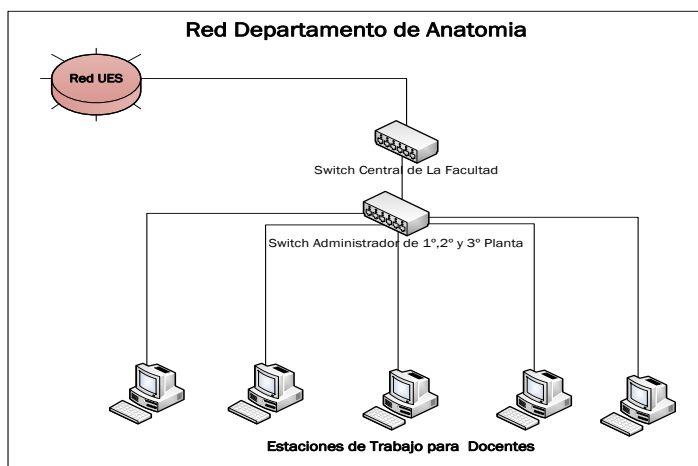


Figura 10. Diagrama de Red del Departamento de Anatomía

RECURSO HUMANO

El Departamento de Anatomía no cuenta con recurso humano técnico encargado de la parte informática dentro de su personal, pero sí con el servicio de soporte técnico que proveen los responsables del CIDE, quienes se encargan, como ya se mencionó anteriormente, de todo lo relacionado con la administración informática dentro de la Facultad de Medicina.

1.3.1.2. Recursos Tecnológicos necesarios para el desarrollo del Proyecto.

La determinación de los recursos tecnológicos para el desarrollo del Proyecto, se hace tomando en consideración lo siguiente:

- ✓ El Recurso Tecnológico necesario para implementar el Proyecto, requiere que sea de punta de manera que soporte el modelado 3D.
- ✓ El conocimiento que tienen los expertos en el área de realidad virtual y modelado 3D con las tecnologías: Microsoft y Software Libre.
- ✓ El conocimiento y accesibilidad que el Equipo de Desarrollo tiene en programación con tecnologías: Microsoft y Software Libre.
- ✓ Para la integración del modelado 3D, programación de Eventos sobre el software 3D y programación de todo el Sistema, es necesario que exista una perfecta integración de estos elementos para poder desarrollar un proyecto de calidad.
- ✓ El tiempo de respuesta en la red, del Subsistema Cadáver Virtual, tomando en cuenta las tecnologías Microsoft y Software Libre.
- ✓ La facilidad de acceso desde cualquier estación de trabajo y que ésta cumpla con las características mínimas de hardware.

En el ANEXO 4 EVALUACION DE SOFTWARE DE DESARROLLO, se establece una comparación de alternativas de software existentes en el mercado para el desarrollo del proyecto, de las cuales al final se elige una de ellas. Basados en las consideraciones más relevantes, anteriormente mencionadas y la evaluación realizada, el Equipo de Desarrollo, determinó que se trabajará con los siguientes recursos: Hardware, software y recurso humano:

SOFTWARE

El software necesario en el proyecto se detalla en la Tabla 10. *Software para el desarrollo del Proyecto.*

Elemento	Descripción	Fabricante
Sistema Operativo Estaciones de Trabajo	WINDOWS XP SP2	MICROSOFT
Administrador de Bases de Datos	SQL SERVER 2005	MICROSOFT
Software de Oficina	OFFICE 2003	MICROSOFT
Software de Modelado 3D	FRAGMOTION	FRAGMOSOFT
Software de Edición de Imágenes	GIMP	GIMP
Desarrollador de aplicaciones	VISUAL STUDIO .NET	MICROSOFT
Antivirus	AVAST HOME 4.8	ALWIL
Planificador de Proyectos	MS PROJECT	MICROSOFT
Generador de Diagramas	VISIO 2003	MICROSOFT
Modelado de Base de Datos	POWER DESIGNER 12.5	SYBASE

Tabla 10. Software para el desarrollo del Proyecto

HARDWARE

El hardware a utilizar se detalla a continuación:

✓ **Hardware de Servidor**

Cantidad	Elemento	Dispositivos	Especificaciones
1	HP Pavilion dv2500 Notebook PC	Procesador	Intel(R) Core (TM)2 Duo CPU @1.5GHz
		Disco duro	224 GB
		Memoria principal	2038 MB RAM
		Monitor	Generic PnP
		Adaptador de Video	Mobile Intel(R) 965 Express Chipset Family
		Tarjeta de red	Intel(R) PRO/Wireless 3945ABG,
		DVD/CD-ROM	HL - DT - ST DVDRAM GSA-T20 ATA
		Puertos USB/USB2	6 Intel(R) ICH8 Family USB Universal Host Controller y 2 USB2 Enhanced Host Controller

Tabla 11. Hardware de Servidor de desarrollo del Proyecto

✓ **Hardware de Estaciones de Trabajo**

Se utilizarán 3 estaciones de trabajo para el desarrollo del Proyecto, además de otros dispositivos y herramientas que se especifican a continuación:

Cantidad	Elemento	Dispositivos	Especificaciones
1	HP Pavilion dv5150us Notebook PC	Procesador	Intel Centrino 1.66Ghz
		Disco duro	100 Gb
		Memoria principal	512 MB RAM
		Adaptador de Video	Mobile Intel(R) 965 Express Chipset Family
		Tarjeta de red	Intel(R) PRO/Wireless 3945ABG, NETWORK CONECTIONS
		DVD/CD-ROM	8X DVD±RW CD-RW CON SOPORTE DE DOBLE CAPA
		Puertos USB/USB2	6 Intel(R) ICH8 Family USB y 2 USB2
1	COMPAQ presario V3215 Notebook PC	Procesador	Intel Centrino 1.66Ghz
		Disco duro	100 Gb
		Memoria principal	512 MB RAM
		Adaptador de Video	N-VIDIA GEFORCE GO
		Tarjeta de red	N-VIDIA NFORCE NERTWORKING CONTROLER W-LAN
		DVD/CD-ROM	8X DVD±RW CD-RW CON SOPORTE DE DOBLE CAPA
		Puertos USB/USB2	6 Intel(R) ICH8 Family USB y 2 USB2
1	HP Pavilion zv5257LA Notebook PC	Procesador	Intel P4 2.8 Ghz
		Disco duro	30 Gb
		Memoria principal	512 MB RAM
		Adaptador de Video	Ati Mobility Radeon 9000IGP
		Tarjeta de red	Realtek RTL8139/810X Y W-LAN BROADCOM 802.11b/g
		DVD/CD-ROM	TOSHIBA DVD-ROM SD-R2512
		Puertos USB/USB2	6 Intel(R) ICH8 Family USB y 2 USB2
1	Impresor de Inyección	Marca	Canon IP 1800
1	Router	Marca	D-Link
1	Internet	Velocidad	512Kbps

Tabla 12. Hardware de Estaciones de Trabajo para desarrollo del Proyecto

RED DE COMUNICACIÓN

A continuación se detalla el diagrama de red con el que trabajará el Equipo durante todo el desarrollo del Proyecto:

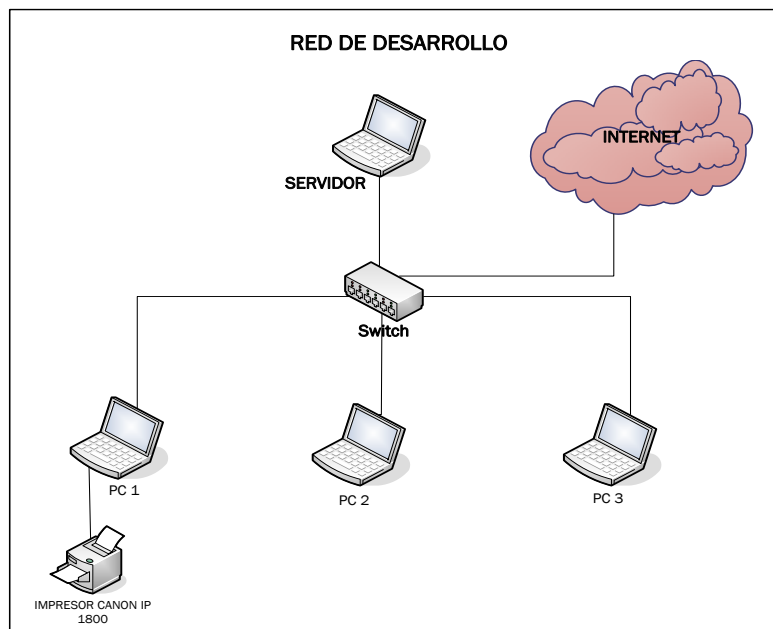


Figura 11. Diagrama de Red para desarrollo del Proyecto

RECURSO HUMANO

Este recurso se detalla a continuación:

Puesto	Cantidad	Grado Académico
Administrador del Proyecto	1	Egresado de la carrera de Ingeniería en Sistemas Informáticos.
Analista Programador	3	Egresado de la carrera de Ingeniería en Sistemas Informáticos.

Tabla 13. Recurso Humano para desarrollo del Proyecto

OTROS REQUISITOS

- ✓ Capacidad de trabajo en equipo
- ✓ Capacidad de utilizar las herramientas de software de desarrollo
- ✓ Capacidad de manipular el hardware que se necesita

Es importante mencionar, que se requerirá de la colaboración de una persona con conocimiento de Tecnologías de Realidad Virtual, quien asesorará al Equipo Desarrollador, específicamente, en la parte del modelado e integración de la realidad virtual con el resto del Sistema Propuesto.

1.3.1.3. Recurso Técnico y Tecnológico necesario para la Implementación del Proyecto

A continuación se detallan los elementos de hardware, software y recurso humano que se necesita para que el Sistema propuesto se pueda implementar. Para iniciar, se debe hacer énfasis en que los recursos con los que cuenta el Departamento de Anatomía deberán ser mejorados con la tecnología que se especifica a continuación.

SOFTWARE

Tomando en cuenta las limitaciones del Proyecto, el software seleccionado para la implementación del Sistema es el siguiente.

Elemento	Descripción	Fabricante
Sistemas Operativos	WINDOWS Server 2003 R2, Standard Edition WINDOWS XP SP2 (ESTACIONES DE TRABAJO)	MICROSOFT
Motor de Bases de Datos	SQL SERVER 2005 Express Edition (SERVIDOR)	MICROSOFT
Antivirus	AVAST HOME 4.8	ALWIL
Servidor Web	IIS 6.0	MICROSOFT

Tabla 14. Software elegido para la implementación del Proyecto

Para la implementación del Proyecto, el Departamento de Anatomía no incurrirá en ningún gasto debido a que la Universidad de El Salvador cuenta con una alianza con la Empresa Microsoft dentro del programa MSDN Academic Alliance, que permite a los estudiantes de la Universidad utilizar software Microsoft para desarrollar proyectos de carácter académico.

HARDWARE

Elección del Hardware: Ya seleccionado el software para la implementación del sistema propuesto se establecen los requerimientos de hardware para poder instalarlo y utilizarlo:

✓ Hardware de Servidor

Cantidad	Dispositivos	Especificaciones
1	Marca:	DELL PowerEdge T105
	Procesador	Procesador AMD® Opteron™ doble núcleo; 1212; 2.0GHz, 2X1MB Cache
	Memoria	Memoria DDR2 de 4GB, DDR2, 800MHz, 2x2GB, Dual Ranked Dimos
	Configuración de Discos Duros	SATA integrado, 1-2 unidades conectadas al controlador SATA integrado - NO RAID
	Disco Duro	Disco duro SATA 80GB 7.2K RPM 3Gbps 3.5-in Cabled
	Segundo Disco Duro	Disco duro SATA 80GB 7.2K RPM 3Gbps 3.5-in Cabled
	Tarjeta de Red	Tarjeta de interfaz red Ethernet Gigabit de dos puertos Intel® PRO 1000PT, Cobre, PCI Express
	Sistema Operativo	Windows Server® 2003 R2, Standard Edition with SP2, Includes 5 CALs
	Dispositivo Óptico	48X SATA CDRW/DVD Drive
	Monitor	Monitor LCD analógico Dell 17

Tabla 15. Hardware del equipo de servidor necesario para implementar el proyecto

Servidor recomendado para la conexión simultanea de 200 usuarios como mínimo y 350 como máximo, que representa el 97% de la población estudiantil atendida por el Departamento de Anatomía.

✓ Hardware de Estaciones de Trabajo

Se ha determinado que será un total de 79 estaciones de trabajo a utilizar para la implementación del sistema propuesto, ya que se hará para las 6 aulas de laboratorio que se tienen disponibles en el Departamento de Anatomía para impartir la Asignatura, 3 de Macroanatomía y 3 de Microanatomía. En cada una de ellas se incluirán 12 estaciones de trabajo, una por cada mesa, para que los estudiantes puedan trabajar en equipo, siguiendo la metodología que actualmente se tiene. Además, se agregan otras 6 estaciones para los coordinadores y docentes de Anatomía y 1 para el administrador del Sistema, pero actualmente, en el Departamento se cuenta con 4 estaciones de trabajo que serán útiles para la implementación. Por tal razón se necesitarán 75 estaciones de trabajo con las especificaciones descritas en la *Tabla 16. Hardware Estaciones de Trabajo necesarias para implementar el Proyecto.*

Cantidad	Elemento	Dispositivos	Especificaciones
75	ESTACIONES DE TRABAJO (CLONES)	Procesador	Celaron 1.6Ghz Bus 800
		Disco duro	80 Gb
		Memoria principal	512 MB RAM
		DVD/CD-ROM	DVD±RW CD-RW
		Monitor	CRT de 17"

Tabla 16. Hardware Estaciones de Trabajo necesarias para implementar el Proyecto

Es importante mencionar que el Departamento de Anatomía ha realizado dos peticiones de Equipo Informático para utilizarlo en el desarrollo y mejora de sus actividades curriculares, y debido al lento proceso de Presupuestación que tiene la Universidad en general, aun no cuentan con él físicamente

RED DE COMUNICACIÓN

La Topología de Red que se propone para la implementación del Proyecto, requiere de una topología de Estrella Extendida, la cual es igual a la de Estrella, con la diferencia de que cada nodo que se conecta con el nodo central también es el centro de otra estrella. Se seleccionó este tipo de topología ya que se cuenta con una gran facilidad para su instalación, de igual forma se tiene la posibilidad de desconectar elementos de red sin causar problemas a los demás elementos y además se tiene la facilidad de detección de fallos en la red y su respectiva reparación. En la *Figura 12* y *Figura 13* se muestra la estructura de Red propuesta para cada uno de las aulas de Anatomía y para la Red Central que estará ubicada en las Instalaciones del Departamento de Anatomía.

Entre los dispositivos a utilizarse para la creación de esta red están: 7 switch de 16 puertos cada uno, 1 switch central conectado al servidor y 6 que se colocarán en cada salón conectados al switch central. Para esta conexión, se hará uso de cable UTP categoría 5, conectores RJ 45, entre otros, ver ANEXO 5 DETERMINACION DE COSTOS.

✓ Red Salones

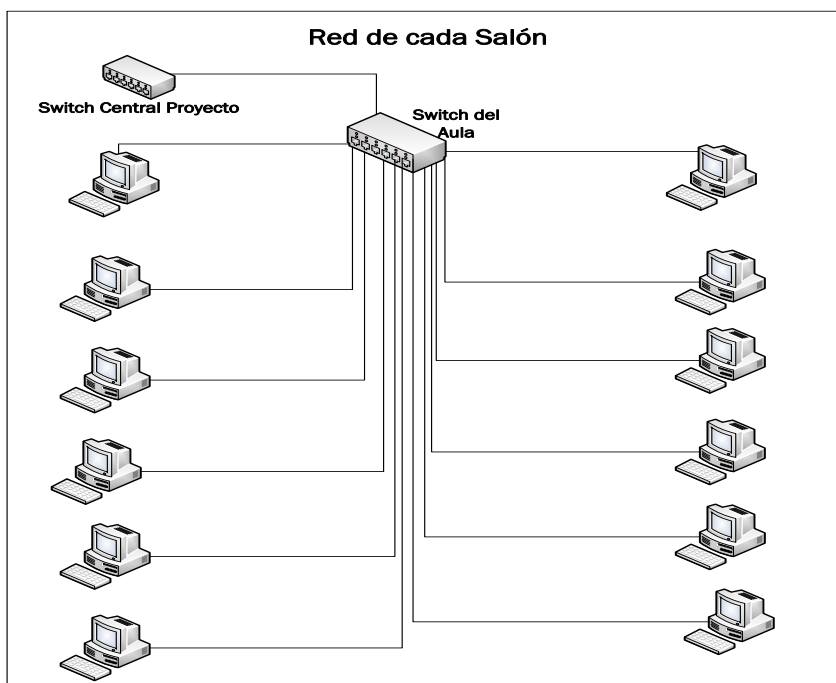


Figura 12. Estructura de Red propuesta para los Salones de Clase

✓ Red Central

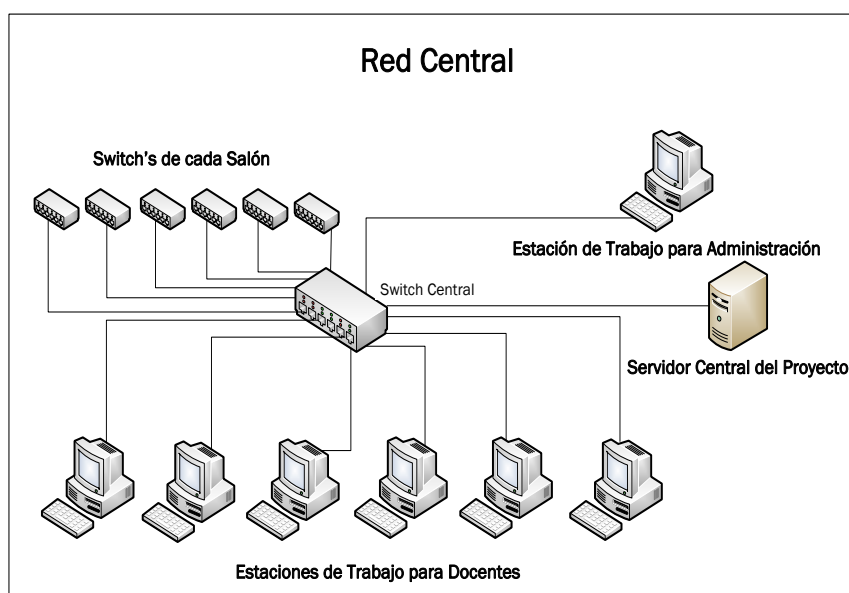


Figura 13. Estructura de Red Central

RECURSO HUMANO

En la siguiente tabla se especifica el recurso humano necesario para mantener el buen funcionamiento del sistema después de implementado.

Puesto	Cantidad	Grado Académico
Administrador del Sistema	1	Técnico en Administración de Redes de Comunicación.
Especialista en Macroanatomía	1	Doctor en Medicina o Licenciado en Área de Salud.
Especialista en Microanatomía	1	Doctor en Medicina o Licenciado en Área de Salud.

Tabla 17. Recurso Humano requerido para mantener el Sistema.

RECURSOS ADICIONALES

Además del recurso informático, se requiere de un dispositivo para digitalizar las imágenes de las estructuras microscópicas, para el caso, una cámara digital montada en un microscopio. Los docentes asignados para colaborar a lo largo del Proyecto, serán los responsables de realizar este proceso de digitalización de las imágenes tomadas del microscopio, de manera que se tengan los insumos para alimentar el Sistema con las imágenes necesarias para enriquecer los contenidos de la Asignatura.

1.3.1.4. Conclusión del análisis de Factibilidad Técnica

El Departamento de Anatomía no cuenta con los recursos de hardware requeridos para la implementación del Sistema, pero las autoridades correspondientes están en la entera disposición e iniciativa de adquirirlos para hacer efectiva dicha implementación, el Departamento ha solicitado a la Facultad de Medicina la cantidad de 36 computadoras para el mejoramiento de la enseñanza/aprendizaje de Microanatomía.

En lo que respecta al software, éste se obtendrá a través de los convenios y alianzas que tiene la Universidad de El Salvador con la empresa de desarrollo de Software Microsoft.

De igual forma, se cuenta con un Equipo Desarrollador capacitado en tecnologías de hardware y software requerido para el desarrollo del Proyecto, y debidamente asesorado en tecnologías de realidad virtual.

1.3.2. FACTIBILIDAD ECONÓMICA

El objetivo de la factibilidad económica es determinar si resulta conveniente para la Institución dar marcha al proyecto en términos monetarios. Para determinarla se deben tomar en consideración, tanto los costos como los beneficios y la identificación de ambos puede ser tanto de naturaleza tangible como intangible; ambos se consideran en conjunto, ya que se interrelacionan entre sí. Algunos de los beneficios se medirán en base a su costo.

El estudio de factibilidad que se realiza esta basado en una evaluación de alternativas, en las que se utilizará el método de valor presente para comparar los costos que se tendrán de las dos alternativas. Las dos alternativas que se plantean son: Desarrollo del sistema propuesto y La compra de un software que se ajuste a las necesidades que se tienen dentro del departamento de anatomía. Ver ANEXO 5 DETERMINACION DE COSTOS, Tabla 242. Software de Enseñanza Aprendizaje.

Después de elegir la alternativa más conveniente, se presentará un Análisis Costo-Beneficio, para el cual existen técnicas que ayudan a comparar ambos elementos. Entre estas técnicas se tienen: el Análisis de Punto de Equilibrio, el Retorno de la Inversión, el Análisis de Flujo de Efectivo y el Valor Presente; para el Proyecto en estudio se utilizan las últimas dos.

1.3.2.1. Determinación de los Beneficios

Los beneficios que proporcionará el Sistema de Apoyo al PEA de Anatomía Humana se pueden clasificar en beneficios tangibles e intangibles, debido a que el Proyecto es de carácter social, los beneficios que traerá serán en su mayoría intangibles.

Principales Beneficiarios:

- ✓ El Departamento de Anatomía de la Facultad de Medicina de la Universidad de El Salvador.
- ✓ Los Docentes del Departamento de Anatomía de la Facultad de Medicina de la Universidad de El Salvador.
- ✓ Los estudiantes que cursan la Asignatura.

BENEFICIOS INTANGIBLES

Entre los más importantes que proveerá el Sistema se mencionan los siguientes:

- ✓ Mejores prácticas y estudios, previos a los laboratorios haciendo uso del modelo anatómico virtual.

- ✓ Fácil reconocimiento de las estructuras microanatómicas, ya que el material didáctico con el que apoyarán su aprendizaje será oportuno y de mayor calidad.
- ✓ Ofrecerá un espacio de centralización de información para el aprendizaje de la Asignatura.
- ✓ Presentación interactiva, multimedia y digital del contenido temático para recibir las clases y laboratorios de Microanatomía y Macroanatomía.
- ✓ Posibilidad de reutilizar el contenido temático incluido en el Sistema, para los próximos años.
- ✓ Proporcionará apoyo a las estrategias de enseñanza de los docentes
- ✓ Permitirá al estudiante ser un agente más participativo de su propio aprendizaje
- ✓ Facilidad en la Administración del contenido para cada uno de los temas a impartirse en la Asignatura durante el periodo de clases, por parte de los docentes coordinadores de área.
- ✓ Prestigio no solo académico sino también informático, tanto para el Departamento de Anatomía como para la Facultad de Medicina y la Universidad en general, con la Introducción de nuevas tecnologías de apoyo a la enseñanza/aprendizaje que sirvan como herramientas para optimizar los resultados en la educación de los estudiantes.
- ✓ Prolongación de la vida útil de los materiales y modelos, debido a la alternancia entre la utilización del Sistema Propuesto y, el material cadavérico y los modelos anatómicos en fresco.
- ✓ Proyección tecnológica orientada a la especialización de Anatomía y nuevas formas de enseñanza/aprendizaje apoyadas por la realidad virtual.

BENEFICIOS TANGIBLES

✓ Ahorro en la Elaboración de Manuales de Anatomía

En la Asignatura se utilizan dos manuales: uno de Microanatomía y otro de Macroanatomía; los cuales al final se consolidan en uno solo. La preparación de cada manual dura alrededor de 5 semanas y el procedimiento que se sigue para elaborarlos es muy similar, a continuación se describe este procedimiento:

1. Se reúnen los docentes de cada una de las áreas, se discuten las líneas generales de los objetivos de clases y prácticas desarrollarse durante el ciclo en la asignatura y al final se reparten las practicas entre los docentes, en total son 13 prácticas por área.
2. Cada docente se encarga de preparar una práctica, para ello se toma como insumo las practicas de años anteriores y se actualizan imágenes, esquemas y textos nuevos, en base a los objetivos de la Asignatura y nuevas ediciones de libros de texto guía.
3. Posteriormente se reúnen todos los docentes de cada área para presentar las prácticas y discutir las modificaciones que se han hecho. Estas reuniones duran 4 horas al día y se

realizan 2 veces por semana, durante 3 semanas, en cada reunión se discuten un promedio de 2 prácticas.

4. Cuando ya se han aprobado las prácticas, se entregan al coordinador del área y se integran para formar el manual de Anatomía.
5. Al finalizar el manual, el coordinador de cada área hace una revisión general para detectar algún tipo de fallo.

Debido a que los docentes tienen salarios diferentes, de acuerdo a una clasificación de categorías, se tomará para el cálculo de éstos el salario promedio.

Categoría del Docente	Salario
Docente Categoría 3	\$ 1,400.00
Docente Categoría 2	\$ 1,200.00
Docente Categoría 1	\$ 1,100.00
Salario promedio del Docente	\$ 1,233.33
Salario por hora del Docente	\$ 7.71

Tabla 18. Cálculo del salario del Docente por hora.

Con el sistema propuesto se discutirán un promedio de 3 prácticas por reunión, pues los docentes, podrán revisarlas y analizarlas previo a las reuniones y llevar puntos claros de discusión. Además, se tendrá un ahorro en el momento de consolidar el manual porque estará integrado y el único tiempo que le dedicará el coordinador de área será para revisión, el tiempo de reducción será de 4 horas. El detalle se presenta en la siguiente tabla.

Semana	SISTEMA ACTUAL				SISTEMA PROPUESTO			
	Reuniones Semanales	Tiempo Total por Semana	Cantidad de Docentes	Subtotal	Reuniones Semanales	Tiempo Total por Semana	Cantidad de Docentes	Subtotal
1	1	4	17	\$ 524.28	1	4	17	\$ 524.28
2	2	8	17	\$1,048.56	1	4	17	\$ 524.28
3	2	8	17	\$1,048.56	1	4	17	\$ 524.28
4	2	8	17	\$1,048.56	2	8	17	\$1,048.56
5	1	8	2	\$ 123.36	1	4	2	\$ 61.68
	TOTAL \$3,793.32				TOTAL \$2,683.08			

Tabla 19. Comparación del Costo de la Elaboración de Manual de Anatomía

Ahorro: \$1,110.24 por ciclo

\$2,220.48 en el año

✓ **Ahorro de Preparación de Prácticas²⁰**

Luego de haberse repartido las prácticas, los docentes tienen que invertir tiempo en la preparación y elaboración de cada una de ellas. En promedio, invierten 5 horas al día durante una semana, haciendo un total de 25 horas semanales por cada una que elaboran.

El sistema propuesto reducirá el tiempo de su preparación, ya que se tendrá almacenada la práctica de años anteriores, que se tomará como base para ser modificada al momento que se requiera y con ello actualizar, rápida y eficientemente, los esquemas o imágenes.

En promedio se calcula un ahorro de 5 horas semanales, pues aproximadamente 5 horas son las que dedican, cada ciclo, a buscar y organizar la práctica del año anterior. Además, el Sistema permitirá facilitar, las comparaciones y correcciones entre éstas de un año y otro, ya que se tendrá más acceso a dichas las prácticas.

Cantidad de prácticas	SISTEMA ACTUAL			SISTEMA PROPUESTO			
	Horas	Salario por hora	Salario	Cantidad de prácticas	Horas	Salario por hora	Salario
26	25	\$7.71	\$ 5,011.50	26	20	\$7.71	\$ 4,009.20

Tabla 20. Comparación del Costo de la Preparación de Prácticas

Ahorro: \$ 1,002.30 por ciclo

\$ 2,004.60 en el año

✓ **Ahorro de tiempos en repartir y organizar visores y diapositivas para Microanatomía**

Repartir y organizar visores y diapositivas no es una actividad que deban realizar los técnicos de Microanatomía, esta surgió a raíz de la necesidad existente.

Los laboratorios de Microanatomía se realizan una vez por semana, en cada laboratorio, los empleados técnicos, invierten un tiempo aproximado de 20 minutos en repartir las diapositivas y visores a los estudiantes, esto debido a que piden a los estudiantes llenar un formulario con toda su información y dejar su carnet. Al final del Laboratorio, se invierten otros 20 minutos en recibirlos y entregar documentos. Posterior a recibir los materiales, cada técnico dedica 2 horas en organizar todo de nuevo para los siguientes Laboratorios. En total, invierten 2.67 horas en repartir los visores y diapositivas, y luego organizarlos.

²⁰ Se refiere a la Guía impresa en papel, que los estudiantes deben seguir para desarrollar sus clases (prácticas) de Laboratorio

Debido a que son 13 prácticas por ciclo, en el año se tienen 26 prácticas en total, las que se realizan y en las que se necesita el apoyo de los técnicos para repartir el material.

SISTEMA ACTUAL					SISTEMA PROPUESTO
Cantidad	Horas	Cantidad de técnicos	Salario por hora del técnico	Salario Total	
26	2.67	2	\$ 4.06	\$ 563.69	\$ 0

Tabla 21. Comparación del Costo de repartir y organizar Visores y Diapositivas

Ahorro: \$ 563.69 en el año

✓ **Ahorro en mantenimiento de visores y diapositivas**

Actualmente el Departamento de Anatomía cuenta con 50 visores de los cuales se usan simultáneamente 34. Además, se tienen 34 juegos de diapositivas de Histología utilizadas para el área de Microanatomía. A estos materiales, anualmente se les realiza mantenimiento, a los visores se le cambian los starts, alambres, tomas, Etc. y a las diapositivas se les cambia la montura²¹, donde van insertadas, y el plástico para mantenerla protegida. Los gastos que se tienen, se detallan a continuación:

SISTEMA ACTUAL				SISTEMA PROPUESTO
Cantidad	Elemento	Precio Unitario	Monto	
Visores				
20	Starts	\$ 0.50	\$ 10.00	\$ 0
5	Terminal	\$ 5.00	\$ 25.00	
15	Transformador	\$ 3.00	\$ 45.00	
10	Toma	\$ 0.75	\$ 7.50	
20	Alambre	\$ 1.50	\$ 30.00	
Subtotal			\$ 117.50	
Diapositivas				
50	Yarda de Plástico	\$ 2.00	\$ 100.00	\$ 0
500	Montura	\$ 1.00	\$ 500.00	
Subtotal			\$ 600.00	
Total			\$ 717.50	

Tabla 22. Comparación del Costos en el Mantenimiento de Visores y Diapositivas

Ahorro: \$ 717.50 en el año

²¹ Se refiere al marco de cartón donde va ensamblada la diapositiva

Además del ahorro que se tiene en el material para dar mantenimiento a los visores y las Diapositivas, también se tiene un ahorro en el tiempo de los técnicos que realizan esta tarea. En total son 50 visores y en promedio se tardan 15 minutos por visor, esto hace un total de 750 min (12.50 horas), en el caso de las diapositivas son un total de 4080 diapositivas y en promedio se tardan 5 min en cambiar la montura y el plástico, esto hace un total de 20,400 min (340 horas).

Actividad	SISTEMA ACTUAL		SISTEMA PROPUESTO	
	Horas dedicadas a la actividad	Salario por hora del Técnico	Costos del Mantenimiento	
Dar mantenimiento a Visores	12.50		\$ 50.75	\$ 0
Dar mantenimiento a Diapositivas	340.00	\$ 4.06	\$ 1,380.40	
Total			\$ 1,431.15	

Tabla 23. Ahorro en tiempos de dar mantenimiento a los visores y diapositivas

Ahorro Total en mantenimiento de Visores y Diapositivas = \$ 2,148.65

✓ **Ahorro en reproducir diapositivas**

En la actualidad el Departamento de Anatomía necesita cambiar todas las diapositivas que se tiene en existencia, debido a que el material para reproducirlas se encuentra obsoleto y no se encuentra en el país. Al realizar el sistema propuesto, este costo ya no se tendría ya que no se utilizaran las diapositivas.

El costo por reproducir una diapositiva es de \$4.50, actualmente se cuenta con 4080 diapositivas.

Ahorro Total reproducir diapositivas = \$ 18,360.00

✓ **Ahorro en reproducir acetatos**

El Departamento de Anatomía invierte cada ciclo en reproducir acetatos que sirven de apoyo para impartir las clases magistrales de Macroanatomía. En el año se dan un total de 36 temas, en cada tema se presentan un promedio 15 acetatos. Esto hace un total de 540 acetatos en el año. Son 9 docentes y cada docente posee un juego completo de acetatos, por lo cual hace un total de 4860 acetatos en el ciclo.

	SISTEMA ACTUAL	SISTEMA PROPUESTO
Cantidad de Temas	36	\$0.00
Acetatos por tema	5	
Total de acetatos en el año por docente	180	
Total de acetatos en el año por docente	1620	
Precio por reproducir un acetato	\$ 1.50	
Costo por año	\$ 2,430.00	

Tabla 24. Ahorro en reproducir acetatos

✓ Distribución del Sistema propuesto

El sistema propuesto será implementado para los siguientes usos:

- .Para impartir Clases y Laboratorios
- Para que los alumnos puedan tener acceso a los laboratorios y clases desde sus casas o de otro lugar.

Para que los alumnos de anatomía puedan tener acceso al sistema propuesto se distribuirá²² en un CD, este se anexará al Manual de Anatomía que actualmente se vende, a un costo de \$12.00. El precio del CD tendrá un Valor de \$3.00 debido a que el costo de la reproducción del CD es mínimo, pero debe tomarse en cuenta el valor del Sistema que llevará.

Tomando en cuenta el índice de crecimiento Estudiantil de Anatomía, Ver ANEXO 3 INDICE DE CRECIMIENTO ESTUDIANTIL DE ANATOMÍA, el valor de los \$3.00 durante los 10 años de vida del sistema, ver ANEXO 6 VALOR DEL DINERO EN EL TIEMPO, y que el sistema se distribuirá en la asignatura de Anatomía²³ I en la siguiente tabla se presentan los ingresos que se tendrá, durante los 10 años de vida útil del sistema propuesto.

²² Según la ley orgánica que rige a la Universidad y al Departamento de Anatomía, donde no se restringe la venta de material didáctico.

²³ Solo se distribuirá en Anatomía I, ya que se reutilizará para Anatomía II.

Año	Cantidad de Estudiantes de Anatomía I	Ventas Anuales
Año 1	359	\$ 1,148.80
Año 2	393	\$ 1,344.06
Año 3	437	\$ 1,595.05
Año 4	477	\$ 1,860.30
Año 5	500	\$ 2,085.00
Año 6	531	\$ 2,362.95
Año 7	571	\$ 2,717.00
Año 8	605	\$ 3,073.40
Año 9	636	\$ 3,447.12
Año 10	668	\$ 3,873.51
Total		\$ 23,507.19

Tabla 25. Ingresos anuales de la distribución del Sistema Propuesto. Departamento de Anatomía

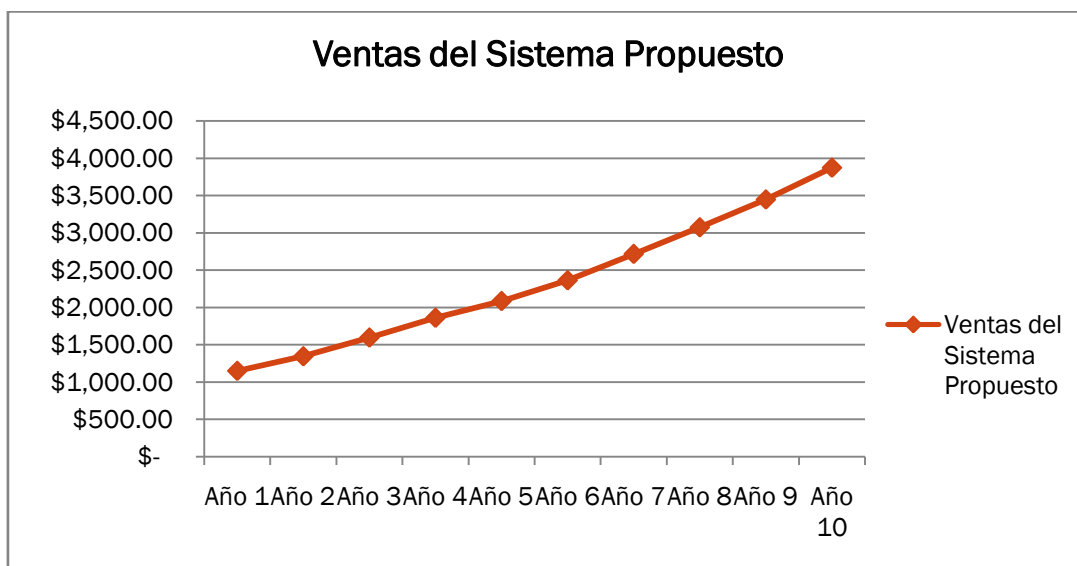


Figura 14. Gráfico de pronóstico de ventas del sistema propuesto. Departamento de Anatomía

Debido a que la Escuela de Tecnología Médica imparte la asignatura de anatomía a las Licenciaturas en el Área de Salud y utilizan la misma metodología, con la única variante en el contenido temático, las mismas instalaciones que son utilizadas por el Departamento de Anatomía, y además, se cuenta con la disposición de aceptar el proyecto e implementarlo en esta área, ésta se incluirá para la distribución del sistema.

Se supondrá que se implementará a partir del 2do año que el sistema este en funcionamiento, también que la cantidad de estudiantes como mínimo serán 730 por año y no se tomará en cuenta la variación de estos.

El ingreso anual de la distribución del sistema Propuesto en la Escuela de Tecnología Medica se presenta en a siguiente tabla:

Año	Cantidad de Estudiantes de Anatomía I	Ventas Anuales
Año 1	730	\$ 2,336.00
Año 2	730	\$ 2,496.60
Año 3	730	\$ 2,664.50
Año 4	730	\$ 2,847.00
Año 5	730	\$ 3,044.10
Año 6	730	\$ 3,248.50
Año 7	730	\$ 3,467.50
Año 8	730	\$ 3,708.40
Año 9	730	\$ 3,956.60
Año 10	730	\$ 4,226.70
Total		\$ 31,995.90

Tabla 26. Ingresos anuales de la distribución del Sistema Propuesto. Escuela de Tecnología Médica

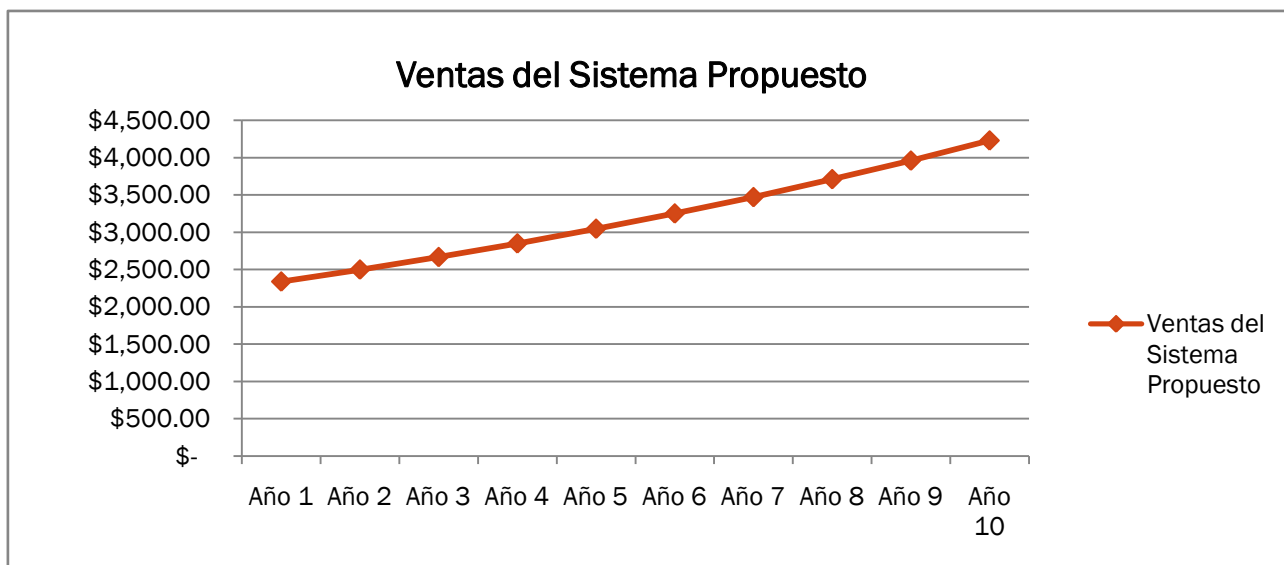


Figura 15. Grafica de pronóstico de ventas del sistema propuesto. Escuela de Tecnología Médica

1.3.2.2. Determinación de los Costos

A continuación se presentan los costos para las dos alternativas que se han planteado:

1. COSTOS DE DESARROLLAR EL SISTEMA PROPUESTO

Costos de desarrollo que tendrá el sistema propuesto, los costos que conlleva implementar el mismo y los costos de operación.

COSTO DE DESARROLLO

Los costos en los que se incurren para el desarrollo del proyecto ascienden a un total de \$30,386.04 en concepto de consumo de Recursos, tal como se detalla en la Sección 10: PRESUPUESTO, del documento de anteproyecto

Costos de Desarrollo = \$30,386.04

COSTO DE IMPLEMENTACIÓN

Los costos de implementación se dividen en dos categorías, las cuales se detallan a continuación.

✓ *Inversión Inicial*

Los costos iniciales son aquellos costos en los cuales incurrirá el Departamento de Anatomía de la Facultad de Medicina de la Universidad de El Salvador para poner en marcha el Proyecto.

En la siguiente tabla, se detallan los elementos de costos en que se tomarán en cuenta para implementar el Proyecto y el costo total tomando como base el costo mínimo. Ver el detalle de estos costos en el ANEXO 5 DETERMINACION DE COSTOS.

Elemento de costo	Costo
Software	\$ -
Hardware	\$ 40,984.00
Red de Comunicaciones	\$ 1,258.40
Recurso humano	\$ -
TOTAL	\$ 42,242.40

Tabla 27. Alternativa 1: Costos Iniciales de Implementación

✓ **Otros costos de implementación**

Además de estos costos iniciales mencionados se consideran otros costos necesarios para echar a andar el proyecto tales como: costos de instalación y configuración de sistema propuesto y capacitación de Docentes.

Para la determinación de los costos de configuración del sistema se hizo en base al salario del técnico que se contratará para administrar el sistema, se determina el salario por hora y la cantidad de horas aproximadas que se destinarán a esta tarea.

Elemento de Costo	Horas	Salario/hora	costo
Instalación y configuración	20	\$ 4.06	\$ 81.25

Tabla 28. Costos Configuración del sistema

Para determinar los costos de capacitaciones se tomo en cuenta los siguientes elementos: pago del capacitador, cantidad de personas capacitadas, material didáctico, equipo utilizado para este fin.

Supuestos: Se determina tiempo de duración para la capacitación de 12 horas, el monto por reproducir los manuales de usuario tendrán un monto aproximado de \$5.00, el equipo utilizado tendrá un costo de \$0.00 ya que se cuenta con ese equipo para dar la capacitación.

Elemento de Costo	Descripción	Costo
Capitador	12 horas de capacitación	\$ 49.00
Tiempo de Docentes	12 horas de capacitación a 17 docentes	\$1,572.84
Material didáctico	17 manuales de usuario	\$ 85.00
Equipo Utilizado	Cañón y PC	\$ 0.00
Total		\$1,706.84

Tabla 29. Costos de capacitación

COSTOS DE OPERACIÓN

Los costos de operación son aquellos costos en los que se incurrirán al momento que el Proyecto esté en marcha. Estos costos de operación incluyen exclusivamente a la persona encargada de operar y mantener en funcionamiento del sistema durante todo el tiempo de vida útil de éste, se tomará para este cálculo el salario del Técnico en Administración de Redes de Comunicación.

Elemento de Costo	Costo
Salario de Operación (Anual)	\$ 7,800.00
TOTAL	\$ 7,800.00

Tabla 30. Alternativa: Costos de Operación

2. COSTOS DE COMPRAR EL SOFTWARE

El sistema incluirá solamente los costos que conlleva su implementación y los costos de operación.

COSTO DE IMPLEMENTACIÓN

Los costos de implementación se dividen en dos categorías, las cuales se detallan a continuación.

✓ *Inversión Inicial*

Los costos iniciales son aquellos costos en los cuales incurrirá el Departamento de Anatomía de la Facultad de Medicina de la Universidad de El Salvador para poner en marcha el Proyecto.

En la *Tabla 31. Alternativa 2: Inversión Inicial*, se detallan los elementos de costos tanto de hardware como de software necesarios para implementar el software que se comprará. Ver detalles de estos cálculos en *ANEXO 5 DETERMINACION DE COSTOS*, en la determinación de Costos de comprar el software.

Elemento	Costos
Software	\$ 66,859.49
Hardware	\$ 38,247.00
Red de Comunicaciones	\$ 1,258.40
Total	\$106,364.89

Tabla 31. Alternativa 2: Inversión Inicial

✓ *Otros costos de implementación*

Además de estos costos iniciales mencionados, se consideran otros costos necesarios para echar a andar el proyecto tales como: costos de instalación y configuración de sistema propuesto, capacitación de Docentes. Estos costos se determinaron en la sección anterior.

COSTOS DE OPERACIÓN

Los costos de operación que se contemplan son los costos del software de **Campus Nex**. En la siguiente tabla se detallan los costos que se tendrán a lo largo de la vida útil del proyecto.

Elemento de costo	Costo Mensual	Costo Total
Alquiler Mensual	\$498.35	\$5,980.20
Por alumno 501-1000 por mes	\$ 1.84	\$ 22.08
Mensual por alojamiento	\$ 99.73	\$1,196.76

Tabla 32. Costos de Operación Alternativa2

Año	Alquiler Mensual	Costo por alumno		Alojamiento	Total
		Departamento de Anatomía	Escuela de Tecnología Medica		
Año 1	\$ 5,980.20	\$ 7,920.83	\$ 16,118.40	\$ 1,196.76	\$31,216.12
Año 2	\$ 5,980.20	\$ 8,674.99	\$ 16,118.40	\$ 1,196.76	\$31,970.37
Año 3	\$ 5,980.20	\$ 9,638.69	\$ 16,118.40	\$ 1,196.76	\$32,933.94
Año 4	\$ 5,980.20	\$10,529.96	\$ 16,118.40	\$ 1,196.76	\$33,825.31
Año 5	\$ 5,980.20	\$11,035.64	\$ 16,118.40	\$ 1,196.76	\$34,330.94
Año 6	\$ 5,980.20	\$11,721.37	\$ 16,118.40	\$ 1,196.76	\$35,016.75
Año 7	\$ 5,980.20	\$12,617.83	\$ 16,118.40	\$ 1,196.76	\$35,913.20
Año 8	\$ 5,980.20	\$13,349.87	\$ 16,118.40	\$ 1,196.76	\$36,645.15
Año 9	\$ 5,980.20	\$14,032.76	\$ 16,118.40	\$ 1,196.76	\$37,328.08
Año 10	\$ 5,980.20	\$14,749.89	\$ 16,118.40	\$ 1,196.76	\$38,045.24

Tabla 33. Alternativa 2: Costos de operación

EVALUACION DE ALTERNATIVAS

Método de Valor Presente

Este método consiste en reducir todas las futuras referencias de las alternativas que se han presentando a una cantidad presente equivalente, es decir se realizará una comparación entre los valores presentes de las alternativas.

Como se muestra en la *Tabla 34* y *Tabla 35* el valor presente de la Alternativa 1 es más bajo, esto significa que se reducen los costos en **\$216,701.11** esto indica que la alternativa de **desarrollar el sistema** es factible ya que se reducen considerablemente los costos

CALCULO DE VALOR PRESENTE DE ALTERNATIVAS

	AÑO1	AÑO2	AÑO3	AÑO4	AÑO5	AÑO6	AÑO7	AÑO8	AÑO9	AÑO10	TOTAL
COSTOS	\$82,216.53	\$7,800.00	\$7,800.00	\$7,800.00	\$7,800.00	\$7,800.00	\$7,800.00	\$7,800.00	\$7,800.00	\$7,800.00	\$152,416.53
Factor	0.94	0.88	0.82	0.77	0.72	0.67	0.63	0.59	0.55	0.52	
Valor presente de los costos	\$ 76,981.77	\$ 6,838.36	\$ 6,402.96	\$ 5,995.28	\$ 5,613.56	\$ 5,256.14	\$ 4,921.48	\$ 4,608.13	\$ 4,314.73	\$ 4,040.01	\$ 124,972.42

Tabla 34. Caculo del Valor Presente Alternativa 1

	AÑO1	AÑO2	AÑO3	AÑO4	AÑO5	AÑO6	AÑO7	AÑO8	AÑO9	AÑO10	TOTAL
COSTOS	\$137,581.01	\$31,970.37	\$32,933.94	\$33,825.31	\$34,330.94	\$35,016.75	\$35,913.20	\$36,645.15	\$37,328.08	\$38,045.24	\$453,589.99
Factor	0.94	0.88	0.82	0.77	0.72	0.67	0.63	0.59	0.55	0.52	
Valor presente de los costos	\$128,821.17	\$28,028.84	\$27,035.22	\$25,999.01	\$24,707.54	\$23,596.54	\$22,659.76	\$21,649.43	\$20,648.78	\$19,705.52	\$342,851.81

Tabla 35. Caculo del Valor Presente Alternativa 2

1.3.2.3. Análisis de Factibilidad Económica

Después de determinar que la alternativa 1: de desarrollar el sistema propuesto es conveniente respecto a la alternativa 2. Se presenta un el siguiente análisis que se desarrollara en base a los costos y beneficios que el sistema propuesto tendrá:

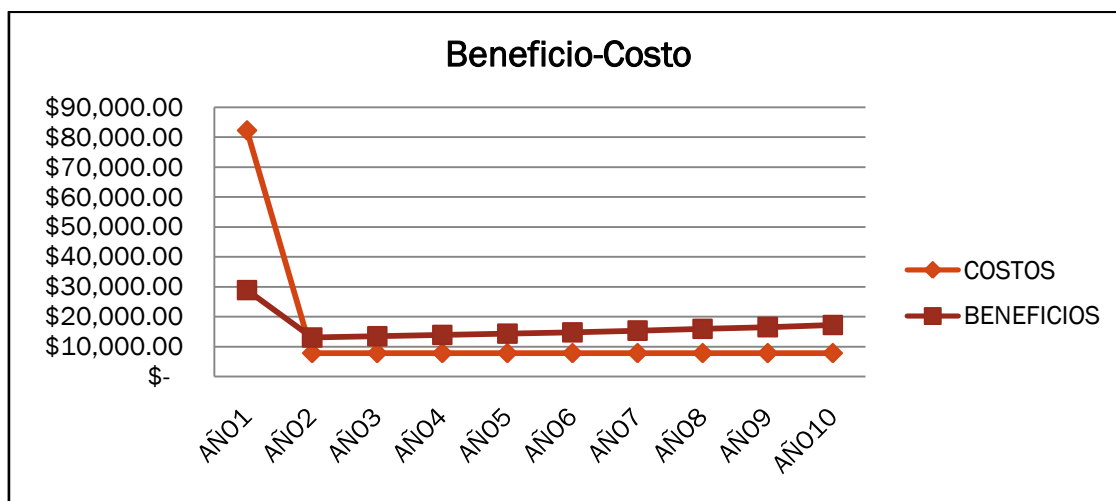


Figura 16. Grafica de Beneficio-Costo

El uso de los métodos de análisis para la factibilidad económica depende de la metodología que se utiliza. Sin embargo, existen algunas características de los proyectos que permiten determinar la técnica que brinda la información más precisa, según lo que se requiere.

Siguiendo características como: el elevado costo del financiamiento y que el Proyecto es costoso, en relación con el tamaño de la empresa o cómo ésta se ve afectada de manera significativa por una sangría de fondos, se realiza el análisis con las siguientes técnicas: Análisis de Valor Presente y Flujo de Efectivo.

ANÁLISIS DE VALOR PRESENTE

Este análisis sirve de apoyo para dar a conocer a los tomadores de decisiones de las instituciones, el valor de la inversión en el tiempo. El valor presente es la manera de valorar todos los recursos económicos gastados y generados a lo largo de la vida útil del Sistema y de comparar los costos actuales con los costos futuros, y beneficios actuales con los beneficios futuros.

El valor presente es el costo o beneficio medido a valor actual del efectivo y depende del costo del dinero, este es el costo de oportunidad o la tasa que podría obtenerse si el capital comprometido en el sistema propuesto se invirtiera en otro proyecto que sea relativamente seguro.

El valor presente a una tasa de interés i , se determina con el siguiente cociente:

$$\frac{1}{(1+i)^n}$$

Donde:

n = número de periodos.

i = 6.8 %. = tasa de inflación anual proyectada para el 2008 según el Banco Central de Reserva de El Salvador.

Como se puede observar en la Tabla 36. Cáculo del Valor Presente Alternativa 1, los costos del sistema propuesto totalizan \$152,416.53 a lo largo de los diez años, y los beneficios totales suman \$163,293.09. En consecuencia, se puede concluir que los beneficios superan en \$10,876.56 a los costos totales del proyecto. Los beneficios comienzan a superar a los costos después del segundo año, pero al final de los diez años no serán equivalentes al valor del dinero en el primer año. Por tal razón se realizó el análisis del valor presente para determinar el costo del dinero en el primer año.

El valor presente tanto de los costos como de los beneficios, se calculó mediante el uso del factor:

$\frac{1}{(1+i)^n}$. Los beneficios son de \$7,413.06 menos que los costos. Por tal razón se concluye que el proyecto no obtendrá beneficios al finalizar los 10 años de vida útil, considerando el criterio de valor presente. Pero se debe considerar que muchos de los beneficios que el proyecto esperar recibir son de naturaleza intangibles, es decir, son beneficios de valor social, debido a la naturaleza del mismo.

CALCULO DEL ANALISIS DE VALOR PRESENTE

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
COSTOS	\$ 82,216.53	\$ 7,800.00	\$ 7,800.00	\$ 7,800.00	\$ 7,800.00	\$ 7,800.00	\$ 7,800.00	\$ 7,800.00	\$ 7,800.00	\$ 7,800.00	\$ 152,416.53
Factor	0.94	0.88	0.82	0.77	0.72	0.67	0.63	0.59	0.55	0.52	
Valor presente de los costos	\$76,981.77	\$ 6,838.36	\$ 6,402.96	\$ 5,995.28	\$ 5,613.56	\$ 5,256.14	\$ 4,921.48	\$ 4,608.13	\$ 4,314.73	\$ 4,040.01	\$ 124,972.42
BENEFICIOS	\$28,876.22	\$13,074.48	\$13,459.07	\$13,892.22	\$14,299.42	\$14,774.47	\$15,332.92	\$15,908.32	\$16,522.94	\$17,197.53	\$163,310.59
Factor	0.94	0.88	0.82	0.77	0.72	0.67	0.63	0.59	0.55	0.52	
Valor presente de los beneficios	\$27,037.66	\$11,438.90	\$11,048.45	\$10,677.92	\$10,291.11	\$9,955.99	\$9,674.45	\$9,398.41	\$9,140.00	\$8,907.45	\$117,570.34

Tabla 36. Caculo del Valor Presente Alternativa 1

ANÁLISIS DE FLUJO DE EFECTIVO

El análisis de flujo de efectivo examina la dirección, magnitud y el patrón de flujo del efectivo que se asocia con el sistema de información propuesto, este análisis se puede utilizar cuando el proyecto es costoso, en relación con el tamaño de la empresa o cuando el negocio se vea afectado de manera significativa por un gran margen de fondo.

Como se puede observar en la *Tabla 37. Flujo de Efectivo*, el Departamento de Anatomía comienza a adquirir beneficios comparados con los costos que se tendrán a partir del segundo año de implementación, es decir sus costos son más bajos que los beneficios obtenidos, los beneficios que se han cuantificado superan en el año 9 la inversión inicial y los costos de operación. Esto se debe en gran medida a que el sistema propuesto es de carácter social y está dirigido a una institución sin fines de lucro. Por lo tanto, sus beneficios más importantes son intangibles.

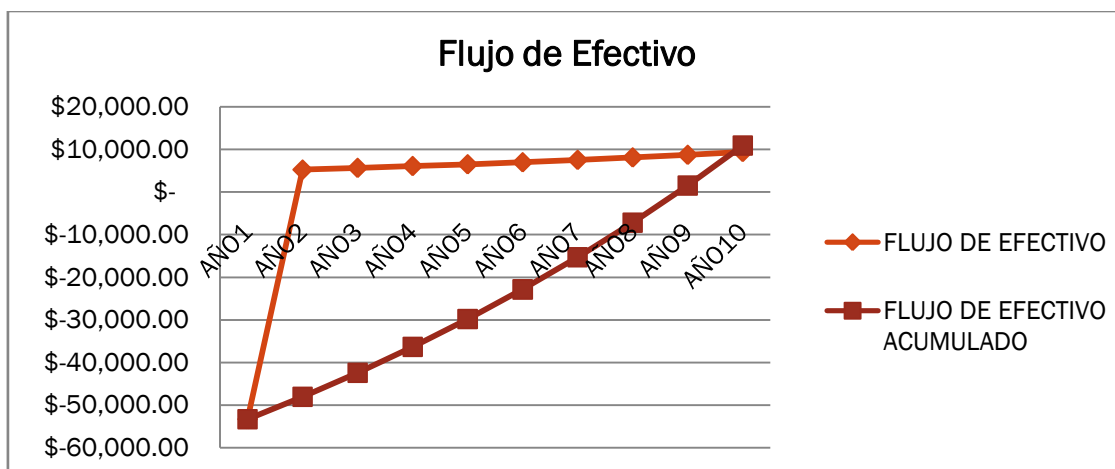


Figura 17. Grafica de Flujo de Efectivo

Estudio Preliminar

	AÑO1	AÑO2	AÑO3	AÑO4	AÑO5	AÑO6	AÑO7	AÑO8	AÑO9	AÑO10
BENEFICIOS	\$28,876.22	\$13,074.48	\$13,459.07	\$13,892.22	\$14,299.42	\$14,774.47	\$15,332.92	\$15,908.32	\$16,522.94	\$17,197.53
Ahorro en la elaboración de manuales	\$2,220.48	\$ 2,220.48	\$2,220.48	\$2,220.48	\$2,220.48	\$2,220.48	\$2,220.48	\$ 2,220.48	\$2,220.48	\$ 2,220.48
Ahorro en preparación de practicas	\$2,004.60	\$2,004.60	\$2,004.60	\$2,004.60	\$2,004.60	\$2,004.60	\$2,004.60	\$2,004.60	\$2,004.60	\$2,004.60
Ahorro de tiempos en repartir y organizar visores y diapositivas para Microanatomía	\$563.69	\$563.69	\$563.69	\$563.69	\$563.69	\$563.69	\$563.69	\$563.69	\$563.69	\$563.69
Ahorro en el mantenimiento de Visores y Diapositivas	\$2,148.65	\$ 2,148.65	\$2,148.65	\$2,148.65	\$2,148.65	\$2,148.65	\$2,148.65	\$2,148.65	\$2,148.65	\$2,148.65
Ahorro en reproducción de acetatos	\$2,430.00	\$ 2,430.00	\$2,430.00	\$2,430.00	\$2,430.00	\$2,430.00	\$2,430.00	\$2,430.00	\$2,430.00	\$2,430.00
Ahorro en reproducción de diapositivas	\$18,360.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Ventas departamento de Anatomía	\$1,148.80	\$1,344.06	\$1,595.05	\$1,860.30	\$2,085.00	\$2,362.95	\$2,717.00	\$3,073.40	\$3,447.12	\$3,873.51
Ventas Escuela de Tecnología Medica		\$2,336.00	\$2,496.60	\$2,664.50	\$2,847.00	\$3,044.10	\$3,248.50	\$3,467.50	\$3,708.40	\$3,956.60
COSTOS	\$82,216.53	\$7,800.00	\$7,800.00	\$7,800.00	\$7,800.00	\$7,800.00	\$7,800.00	\$7,800.00	\$7,800.00	\$7,800.00
Costos de Desarrollo	\$30,386.04	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Inversión Inicial	\$42,242.40	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Otros costos de implementación	\$1,788.09	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Costos de Operación	\$7,800.00	\$7,800.00	\$7,800.00	\$7,800.00	\$7,800.00	\$7,800.00	7,800.00	\$7,800.00	\$7,800.00	\$7,800.00
FLUJO DE EFECTIVO	\$-53,340.31	\$5,247.48	\$5,659.07	\$6,092.22	\$6,499.42	\$6,974.47	\$7,532.92	\$8,108.32	\$8,722.94	\$9,397.53
FLUJO DE EFECTIVO ACUMULADO	\$-53,340.31	\$-48,092.83	\$-42,433.76	\$-36,341.54	\$-29,842.12	\$-22,867.65	\$-15,334.73	\$-7,226.41	\$1,496.53	\$10,894.06

Tabla 37. Flujo de Efectivo

1.3.2.4. Conclusión de análisis de Factibilidad Económica

Primero se realizó una evaluación de dos alternativas: desarrollar el proyecto o la compra de software que cumpla con las características necesarias para el apoyo de la enseñanza/aprendizaje de Anatomía; la evaluación se realizó en base a una comparación de costos, siendo factible la alternativa de desarrollar el sistema, comparado con la compra del software.

Después se determinó el Valor Presente tanto de los costos como de los beneficios, analizando los datos del cociente antes mencionado, estos dan como resultado que, cuantitativamente el Proyecto no es rentable, puesto que los costos superan a los beneficios.

Al realizar el análisis de flujo de Efectivo, se observa que se recupera la inversión al final de los 9 años. Aunque se comienzan a recibir beneficios a partir del segundo año.

Ahora bien, tomando en consideración que el Departamento de Anatomía, así como la Facultad de Medicina y la Universidad en general, son entidades de carácter o naturaleza social, se da prioridad al análisis hecho desde esta perspectiva, ante lo cual se concluye que el Proyecto si es factible puesto que en cuestión de beneficios intangibles (*Ver 1.3.2.1 Determinación de los Beneficios*) resultan influenciados positivamente, toda la población estudiantil que cursan Anatomía y la Facultad en general ya que se le da un giro innovador al Proceso de Enseñanza/Aprendizaje tradicional, generando ventaja competitiva en la formación de profesionales en el área.

1.3.3. FACTIBILIDAD OPERATIVA

La factibilidad operativa permite determinar si los usuarios involucrados en el Sistema tienen la disposición de que la Enseñanza/Aprendizaje de Anatomía se maneje de una forma interactiva, facilitando la gestión de los contenidos de la asignatura, así como también del control de éstos al momento de realizar las evaluaciones correspondientes, logrando con ello obtener mejores resultados educativos. Para determinar la factibilidad del sistema se toman en cuenta los siguientes aspectos:

A. APOYO INSTITUCIONAL AL DESARROLLO DEL PROYECTO

Para el desarrollo del Proyecto, se cuenta con el apoyo de las autoridades de la Facultad de Medicina, del Departamento de Anatomía y del personal docente del mismo, quienes se encargarán de facilitar la información requerida en las diferentes fases para el desarrollo del Proyecto. Este apoyo Institucional, se hace constar mediante una carta de compromiso por parte de las autoridades, tanto de la Facultad como del Departamento de Anatomía; esta carta se puede corroborar en el ANEXO 6 VALOR DEL DINERO EN EL TIEMPO.

B. Recurso Humano encargado de la administración del SISTEMA DE APOYO AL PROCESO DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE DE ANATOMIA HUMANA EN LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Para que el Sistema entre en operación se necesita el siguiente recurso humano:

- ✓ **Usuario Administrador del Sistema**, el cual se encargará de mantener el correcto funcionamiento del Sistema. Este usuario será previamente capacitado en todos los aspectos referentes a la administración y uso del Sistema, además será el responsable de divulgar los manuales y la documentación necesaria del mismo.
- ✓ **Usuarios Coordinadores de cátedra**, conformados por los docentes coordinadores de cada una de las áreas de Anatomía (Microanatomía y Macroanatomía) de la Facultad de Medicina de la Universidad de El Salvador, estos usuarios se encargarán de actualizar la información y contenidos dentro del sistema propuesto; además, se responsabilizarán para darle mantenimiento al mismo, en lo que a contenido temático se refiere.

C. ACEPTACIÓN DEL SISTEMA POR PARTE DE LOS USUARIOS

La aceptación del Sistema por parte de los usuarios finales, los estudiantes y docentes de la Facultad de Medicina de la Universidad de El Salvador, se ve reflejada en los resultados de una encuesta realizada²⁴, en donde un 92% de la población estudiantil de Doctorado en Medicina y un 96% de los estudiantes de Tecnología Médica, que cursan la Asignatura apoyan y utilizarían el

²⁴ Ver ANEXO 2 TABULACIÓN DE DATOS DE ENCUESTAS.

sistema propuesto para que se facilite el Proceso de Enseñanza/Aprendizaje de la anatomía humana. Además, se llevo a cabo un pequeño sondeo²⁵ con el fin de determinar el porcentaje de estudiantes que poseen computadoras y acceso a internet desde sus casas, para poder utilizar el sistema propuesto, en el cual se obtuvo los siguientes resultados: un 90% de los sondeados poseen computadoras en sus hogares y un 60% de ellos tienen la facilidad del acceso a internet en sus casas. Con todo lo anterior, se determina que los estudiantes aceptan el sistema propuesto y están en la capacidad de instalarlo y utilizarlo desde sus hogares.

En lo que a los docentes se refiere, un 94% considera que es necesario utilizar tecnología informática para mejorar el PEA y con esto lograr mayor aprovechamiento de la Asignatura, ya que se contará con mejores recursos y material didáctico. Asimismo, el 83% de los docentes, manifiesta que el uso de un Sistema de Apoyo al Proceso de Enseñanza/Aprendizaje permitirá la prolongación de la vida útil del material cadavérico.

Por la información obtenida de las encuestas realizadas, se afirma que no existe resistencia, por parte de los docentes y estudiantes, al uso de este Sistema como herramienta de apoyo al PEA de Anatomía.

D. INFLUENCIA DEL SISTEMA PROPUESTO AL SISTEMA ACTUAL DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE

Según entrevistas realizadas a los usuarios involucrados en el Proceso de Enseñanza/Aprendizaje de Anatomía, el sistema propuesto, será una influencia positiva para el sistema actual. Lo que sucederá al implementar el sistema propuesto, es que servirá como apoyo a la metodología de enseñanza/aprendizaje actual, mejorándola y optimizándola (la encuesta respalda la aceptación del sistema, el 94% de los docentes consideran que la utilización del Sistema facilitará el PEA).

Con el nuevo Sistema se permitirá mantener los contenidos de la Asignatura actualizados y con esto conseguir que el objetivo del área, que es enseñar a los estudiantes las diferentes estructuras anatómicas, se cumpla en su totalidad con el uso interactivo de esta herramienta.

Por otra parte, dado que el Módulo Virtual que se ha Propuesto ofrecerá portabilidad, éste podrá transportarse de una computadora a otra, a través de un CD de instalación, dando lugar a que los estudiantes puedan usarlo desde su casa o en cualquier lugar donde lo necesiten. Logrando con esto, que los estudiantes tengan mayores oportunidades de preparación para sus clases y prácticas de laboratorio.

²⁵ Ver sección 2.3 SONDEO A ESTUDIANTES, en ANEXO 2.

1.4. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ITEM	TAREA	DURACION	FECHA DE INICIO	FECHA DE FINALIZACION	PREDCESOR
1	ANTEPROYECTO	35d	lun 07/04/08	vie 23/05/08	
2	Elaboración de Metodología Para la Investigación	2d	lun 07/04/08	mar 08/04/08	
3	Elaboración de herramienta de recolección de datos	0.5d	lun 07/04/08	lun 07/04/08	
4	Recopilación de Información (Bibliográfica, Entrevistas, Encuestas, Observación directa)	1.5d	lun 07/04/08	mar 08/04/08	3
5	Investigación Preliminar	2d	mar 08/04/08	mié 09/04/08	
6	Investigación de Antecedentes	2d	mar 08/04/08	mié 09/04/08	
7	Investigación de la Situación Actual	2d	mar 08/04/08	mié 09/04/08	
8	Diagnostico de la Situación Actual	3d	jue 10/04/08	lun 14/04/08	5
9	Descripción de la Situación Actual	1d	jue 10/04/08	jue 10/04/08	
10	Análisis de la Situación Actual	2d	vie 11/04/08	lun 14/04/08	9
11	Determinación de Resultados Esperados	1d	mar 15/04/08	mar 15/04/08	8
12	Análisis de Resultados Esperados	0.5d	mar 15/04/08	mar 15/04/08	
13	Listado de Resultados Esperados	0.5d	mar 15/04/08	mar 15/04/08	12
14	Elaboración del Planteamiento del Problema	4d	mié 16/04/08	lun 21/04/08	8
15	Definición del Problema	0.5d	mié 16/04/08	mié 16/04/08	
16	Diagramas Causa y Efecto y Enfoque de Sistemas	1.5d	mié 16/04/08	jue 17/04/08	15
17	Planteamiento del Problema	2d	vie 18/04/08	lun 21/04/08	16
18	Desarrollo de la metodología para la Solución de Problemas	3d	mar 22/04/08	jue 24/04/08	
19	Determinación del Ciclo de Vida para el Desarrollo del Proyecto	0.5d	mar 22/04/08	mar 22/04/08	
20	Determinación de las técnicas a utilizar	1d	mar 22/04/08	mié 23/04/08	19
21	Determinación de las herramientas a utilizar	1d	mié 23/04/08	jue 24/04/08	20
22	Elaboración de cuadro de asignación de técnicas a utilizar en cada Etapa del Ciclo de Vida	0.5d	jue 24/04/08	jue 24/04/08	21
23	Elaboración de Propuesta de Contenido temático del Trabajo de Graduación	1d	vie 25/04/08	vie 25/04/08	
24	Investigación de Guías Temáticas de trabajos de Graduación	0.5d	vie 25/04/08	vie 25/04/08	
25	Elaboración del Contenido temático del Trabajo de Graduación	0.5d	vie 25/04/08	vie 25/04/08	24
26	Elaboración de Cronograma de Actividades	2d	lun 28/04/08	mar 29/04/08	23
27	Determinación de Actividades	0.5d	lun 28/04/08	lun 28/04/08	
28	Determinación de SubActividades	0.5d	lun 28/04/08	lun 28/04/08	27

Estudio Preliminar

ITEM	TAREA	DURACION	FECHA DE INICIO	FECHA DE FINALIZACION	PREDCESOR
29	Determinación de Fechas para Cada Actividad	1d	mar 29/04/08	mar 29/04/08	28
30	Realizar Estudio de Factibilidad	5d	mié 30/04/08	mar 06/05/08	
31	Elaborar estudio de factibilidad Técnica	1.5d	mié 30/04/08	jue 01/05/08	
32	Elaborar estudio de factibilidad Económica	1.5d	jue 01/05/08	vie 02/05/08	31
33	Elaborar estudio de factibilidad Operativa	1.5d	lun 05/05/08	mar 06/05/08	32
34	Elaborar Resumen de Factibilidades	0.5d	mar 06/05/08	mar 06/05/08	33
35	Planificación de Recursos	2d	lun 05/05/08	mar 06/05/08	
36	Planificación de Recurso Humano	1d	lun 05/05/08	lun 05/05/08	
37	Planificación de Recurso Tecnológico	1d	lun 05/05/08	lun 05/05/08	
38	Planificación de Recurso de Operación	1d	mar 06/05/08	mar 06/05/08	
39	Planificación de otros Recursos	1d	mar 06/05/08	mar 06/05/08	
40	Elaboración de Presupuesto	1d	mié 07/05/08	mié 07/05/08	35
41	Elaboración de Marco Teórico	2d	mié 07/05/08	jue 08/05/08	
42	Investigación de Información Teórica sobre el tema	0.5d	mié 07/05/08	mié 07/05/08	
43	Análisis de Información Recolectada	0.5d	mié 07/05/08	mié 07/05/08	42
44	Desarrollo del Marco Teórico	1d	jue 08/05/08	jue 08/05/08	43
45	Elaboracion de Documento de Anteproyecto	2d	jue 08/05/08	vie 09/05/08	
46	Entrega de Anteproyecto	1d	lun 12/05/08	lun 12/05/08	45
47	Preparación para Defensa de Anteproyecto	5d	lun 12/05/08	vie 16/05/08	45
48	Defensa de Anteproyecto	1d	lun 19/05/08	lun 19/05/08	47
49	Correcciones de Anteproyecto	4d	mar 20/05/08	vie 23/05/08	48
50	ETAPA 1	60d	lun 26/05/08	vie 15/08/08	49
51	INVESTIGACION PRELIMINAR	14d	lun 26/05/08	jue 12/06/08	
52	Recolección de Datos	5d	lun 26/05/08	vie 30/05/08	
53	Elaboración de Guía para la Entrevista	2d	lun 26/05/08	mar 27/05/08	
54	Realizacion de Entrevistas a los usuarios	3d	mié 28/05/08	vie 30/05/08	53
55	Análisis de Datos	5d	lun 02/06/08	vie 06/06/08	52
56	Depuración de Datos	1d	lun 02/06/08	lun 02/06/08	54
57	Determinación de Técnicas para el Análisis de Datos	1d	mar 03/06/08	mar 03/06/08	56
58	Aplicación de Técnicas para el Análisis de los Datos	3d	mié 04/06/08	vie 06/06/08	57
59	Consolidación del documento de Investigación Preliminar	4d	lun 09/06/08	jue 12/06/08	58
60	ANALISIS Y DETERMINACION REQUERIMIENTOS	26d	lun 09/06/08	lun 14/07/08	
61	Análisis de la Situación Actual	7d	lun 09/06/08	mar 17/06/08	55
62	Descripción de elementos y Procesos del	4d	lun 09/06/08	jue 12/06/08	

ITEM	TAREA	DURACION	FECHA DE INICIO	FECHA DE FINALIZACION	PREDCESOR
	Sistema Actual				
63	Elaboración de Diagramas de Situación Actual	3d	vie 13/06/08	mar 17/06/08	62
64	Determinación de Requerimientos	19d	mié 18/06/08	lun 14/07/08	
65	Determinación de Requerimientos Informáticos	4d	mié 18/06/08	lun 23/06/08	
66	Determinación de Requerimientos Operativos	4d	vie 20/06/08	mié 25/06/08	
67	Determinación de Requerimientos de Desarrollo	4d	mar 24/06/08	vie 27/07/08	
68	Determinación de Requerimientos de Implementación	4d	jue 26/06/08	mar 01/07/08	
69	Elaborar Documento de Especificación de Requerimientos	5d	mié 02/07/08	mar 08/07/08	
70	Elaborar Diagramas de Casos de Uso	4d	mié 09/07/08	lun 14/07/08	69
71	Consolidación del Documento de análisis y determinación de Requerimientos	2d	vie 11/07/08	lun 14/07/08	
72	DISEÑO	26d	vie 27/06/08	vie 01/08/08	
73	Modelado de imágenes en 3D	10d	vie 27/06/08	jue 10/07/08	
74	Determinación de Estructuras a Modelar	2d	vie 27/06/08	lun 30/06/08	
75	Modelado de Estructuras	10d	vie 27/06/08	jue 10/07/08	
76	Definición de Estándares de diseño	2d	mar 01/07/08	mié 02/07/08	
77	Estándares de Pantallas	1d	mar 01/07/08	mar 01/07/08	
78	Estándares de Datos	1d	mar 01/07/08	mar 01/07/08	
79	Estándares de Documentacion	1d	mié 02/07/08	mié 02/07/08	
80	Elaboración de caso de usos	5d	lun 30/06/08	vie 04/07/08	
81	Listar las Funciones del Sistema	1d	lun 30/06/08	lun 30/06/08	
82	Definición de Limites del Sistema	1d	lun 30/06/08	lun 30/06/08	
83	Identificación de Actores	1d	mar 01/07/08	mar 01/07/08	86
84	Identificación de Casos de Uso	2d	mié 02/07/08	jue 03/07/08	87
85	Descripción de Casos de Uso (Formato de Alto Nivel)	2d	mié 02/07/08	jue 03/07/08	
86	Categorización de Casos de Uso	1d	jue 03/07/08	jue 03/07/08	
87	Elaborar Diagrama de Caso de Uso	2d	jue 03/07/08	vie 04/07/08	
88	Definir Modelo conceptual	3d	lun 07/07/08	mié 09/07/08	84
89	Identificación de Conceptos	1d	lun 07/07/08	lun 07/07/08	
90	Creación de Modelo Conceptual	2d	mar 08/07/08	mié 09/07/08	93
91	Identificación de Asociaciones	2d	mar 08/07/08	mié 09/07/08	
92	Identificación de Atributos	2d	mar 08/07/08	mié 09/07/08	
93	Glosario	3d	mié 09/07/08	vie 11/07/08	
94	Identificación de Elementos del Modelo	2d	mié 09/07/08	jue 10/07/08	
95	Descripción de Elementos del Modelo	3d	mié 09/07/08	vie 11/07/08	
96	Definir Diagramas de Secuencia del Sistema	2d	jue 10/07/08	vie 11/07/08	92

ITEM	TAREA	DURACION	FECHA DE INICIO	FECHA DE FINALIZACION	PREDCESOR
97	Identificación de Actores que directamente operan en el sistema	2d	jue 10/07/08	vie 11/07/08	
98	Identificación de Eventos Externos del sistema	2d	jue 10/07/08	vie 11/07/08	
99	Definir Contratos de Operación	3d	lun 14/07/08	mié 16/07/08	100
100	Identificación de Operaciones del sistema	2d	lun 14/07/08	mar 15/07/08	
101	Descripción de Cada contrato de Operación	2d	mar 15/07/08	mié 16/07/08	
102	Definir Diagramas de Estado	2d	mié 16/07/08	jue 17/07/08	
103	Identificación de Diagramas de Estados	2d	mié 16/07/08	jue 17/07/08	
104	Creación de diagrama de Estados	2d	mié 16/07/08	jue 17/07/08	
105	Definir Diagramas de Colaboración	2d	vie 18/07/08	lun 21/07/08	108
106	Identificación de Interacciones entre Operaciones	2d	vie 18/07/08	lun 21/07/08	
107	Creación de Diagramas de Colaboración	2d	vie 18/07/08	lun 21/07/08	
108	Construcción del Diagrama de Clases de Diseño	2d	mar 22/07/08	mié 23/07/08	111
109	Identificación de Clases, asociaciones y atributos	1d	mar 22/07/08	mar 22/07/08	
110	Identificación de Métodos y relaciones de dependencia	2d	mar 22/07/08	mié 23/07/08	
111	Elaboración del Diagrama de Clases	1d	mié 23/07/08	mié 23/07/08	
112	Diseño de la Base de datos	3d	jue 24/07/08	lun 28/07/08	115
113	Elaboración de Modelo Entidad-Relación	2d	jue 24/07/08	vie 25/07/08	
114	Elaboración de Modelo Físico	1d	vie 25/07/08	vie 25/07/08	
115	Elaboración de Diseño de la integridad y seguridad	2d	vie 25/07/08	lun 28/07/08	
116	Diseño de la Interfaz de Usuario	2d	vie 25/07/08	lun 28/07/08	
117	Diseño de Menu	2d	vie 25/07/08	lun 28/07/08	
118	Diseño de Entradas	2d	vie 25/07/08	lun 28/07/08	
119	Diseño de Salidas	2d	vie 25/07/08	lun 28/07/08	
120	Elaborar documento de Especificaciones del Diseño del Sistema	8d	vie 18/07/08	mar 29/07/08	
121	Elaboración del documento de Análisis y Diseño	15d	lun 14/07/08	vie 01/08/08	
122	Entrega de Documento de Análisis y Diseño	1d	lun 04/08/08	lun 04/08/08	125
123	Preparación para Segunda Defensa	4d	mar 05/08/08	vie 08/08/08	126
124	Segunda Defensa	1d	lun 11/08/08	lun 11/08/08	127
125	Correcciones de Documento de Análisis y Diseño	4d	mar 12/08/08	vie 15/08/08	128
126	ETAPA 2	84d	lun 18/08/08	jue 11/12/08	129
127	PROGRAMACION	40d	lun 18/08/08	mie 15/10/08	76

ITEM	TAREA	DURACION	FECHA DE INICIO	FECHA DE FINALIZACION	PREDCESOR
128	Elaboración de Estándares de desarrollo	2d	lun 18/08/08	mar 19/08/08	125
129	Construcción de la Base de datos	5d	mié 20/08/08	mar 26/08/08	132
130	Codificación de tablas	4d	mié 20/08/08	lun 25/08/08	
131	Codificación de la integridad y seguridad	5d	mié 20/08/08	mar 26/08/08	
132	Construcción de los Módulos del Sistema	23d	mié 27/08/08	vie 26/09/08	135
133	Codificación de Entradas	8d	mié 27/08/08	jue 05/09/08	
134	Codificación de Salidas	6d	mie 03/09/08	mier 10/09/08	
135	Codificación de Procesos	12d	mie 03/09/08	jue 18/09/08	
136	Integración de Modelo de imágenes 3D al Módulo del sistema	8d	mie 17/09/08	vie 26/09/08	
137	Construcción de la Interfaz de Usuario	14d	vie 26/09/08	mie 15/10/08	
138	PRUEBA	17d	Jue 16/10/08	vie 07/11/08	131
139	Pruebas Individuales a los componentes del sistema	4d	jue 16/10/08	mar 21/10/08	141
140	Realizar pruebas de requerimientos	4d	jue 16/10/08	mar 21/10/08	
141	Realizar prueba de módulos	4d	jue 16/10/08	mar 21/10/08	
142	Realizar pruebas de seguridades	4d	jue 16/10/08	mar 21/10/08	
143	Pruebas de los componentes de forma integrada	13d	mie 22/10/08	vie 07/11/08	143
144	Realizar pruebas del sistema	8d	mie 22/10/08	vie 31/10/08	
145	Realizar pruebas de seguridades	6d	mie 22/10/08	mié 29/10/08	
146	Documentación de resultados de Pruebas Realizadas	15d	mie 22/10/08	vie 07/11/08	
147	DOCUMENTACION	24d	lun 03/11/08	mie 03/12/08	
148	Elaboración de Manual de Instalación	5d	lun 03/11/08	vie 07/11/08	
149	Elaboración de Manual de Usuario	8d	mie 05/11/08	vie 14/11/08	
150	Manual de Usuario Administrador	3d	mié 05/11/08	vie 07/11/08	
151	Manual de Usuario Docente	5d	lun 10/11/08	vie 14/11/08	
152	Manual de usuario Estudiante	3d	mie 12/11/08	vie 14/11/08	
153	Elaboración de Manual Técnico	5d	lun 17/11/08	Vie 21/11/08	
154	Elaboración de Plan de Implementación	9d	lun 24/11/08	mie 03/12/08	
155	Determinación de Requerimientos de Implementación	3d	lun 24/11/08	mié 26/11/08	
156	Elaboración de Estrategias de Implementación	3d	jue 27/11/08	lun 01/12/08	156
157	Elaboración de Planeación y Organización	3d	lun 01/12/08	mie 03/12/08	
158	Entrega del Sistema, Documentación y Plan de Implementación	1d	jue 04/12/08	jue 04/11/08	148
159	Preparación para Defensa Final	4d	vie 05/12/08	mie 10/12/08	159
160	Defensa Final	1d	jue 11/12/08	jue 11/12/08	160

Tabla 38. Cronograma de Actividades.

1.5. PLANIFICACION DE RECURSOS

En la planificación de recursos de los Proyectos Informáticos se debe prever o anticiparse al futuro del Proyecto en lo referente a las actividades a llevarse a cabo, el tiempo que consumirá el desarrollo y además los distintos recursos que serán necesarios; los cuales, se han clasificado de la siguiente manera:

1.5.1. RECURSO HUMANO

El recurso humano está conformado por:

- ✓ **Equipo de Desarrollo:** 4 Analistas/Programadores.

Encargados de planificar y dirigir las actividades, recolectar información tanto del análisis y diseño, como de la construcción y documentación del Sistema Informático.

- ✓ **Soporte al Desarrollo:**

- *Docente Director.*

Encargado de brindar asesoría y servir de guía al Equipo de Desarrollo para el buen desempeño del Proyecto.

- *Asesor en tecnologías de Realidad Virtual.*

Encargado de brindar asesoría y servir de guía al Equipo de Desarrollo en el área de Realidad Virtual

- ✓ **Usuarios:** 3 Expertos de Anatomía, 2 Estudiantes de Anatomía.

Responsables de brindar la información referente a las necesidades que se tienen en la cátedra de Anatomía y guiarán al Equipo de Desarrollo para que el Sistema sea funcional y con entorno amigable para todos los usuarios.

1.5.2. RECURSOS TECNOLÓGICOS

- ✓ **Estaciones de Trabajo**

Se utilizarán 4 computadoras, cuyas especificaciones se detallan en la Sección 7 Estudio de Factibilidades.

- ✓ **Software**

Este dependerá de cada una de las etapas del Proyecto y se detalla en la Sección 7 Estudio de Factibilidad.

✓ **Impresor**

Se utilizará para imprimir la documentación necesaria, en cada una de las etapas del Proyecto.

✓ **Red de comunicaciones**

La red de comunicaciones se especifica en la *Sección 1.3.1.3 Recurso Técnico y Tecnológico necesario para la Implementación del Proyecto, del ESTUDIO DE FACTIBILIDADES.*

✓ **Medios de Almacenamiento Extraíbles**

Se utilizarán medios de almacenamiento tales como: CDs, Memorias USB, Etc.

1.5.3. RECURSOS DE OPERACIÓN

Los Recursos de Operación necesarios son:

- ✓ Alquiler
- ✓ Energía Eléctrica
- ✓ Agua
- ✓ Teléfono
- ✓ Servicio de Internet
- ✓ Viáticos: Transporte, gasolina, alimentación.

1.5.4. CONSUMIBLES

Para la elaboración de los documentos que se presentarán en cada una de las etapas, se necesitan los siguientes:

- ✓ Papel
- ✓ Tinta para impresor
- ✓ Fotocopias
- ✓ Anillado
- ✓ Empastado
- ✓ Varios (Fólder, Fástener, Bolígrafos, Clips, Grapas)

1.5.5. OTROS

Además de los recursos antes mencionados, se necesitaran otros que no han sido contemplados, estos son: Alquiler de Proyector Multimedia, Libros y Manuales, Apoyo Multimedia, Etc.

Esta planeación está fundamentada en estimaciones referentes a la cantidad de estos recursos, que se utilizarán durante cada una de las etapas del Proyecto.

1.5.6. ASIGNACIÓN DE RECURSOS

En la siguiente tabla se muestra la asignación de los recursos asociados a cada uno de las etapas del Proyecto:

Etapas	Recurso Humano	Recurso Tecnológico	Recursos de Operación	Consumibles	Otros
Anteproyecto	<ul style="list-style-type: none"> Equipo de desarrollo Soporte al Desarrollo Usuarios 	Software Microsoft Word, Visio y MS Project. Hardware 4 Estaciones de trabajo Red de comunicaciones Medios de Almacenamiento CDs, DVDs, Memorias USB	<ul style="list-style-type: none"> Alquiler Energía Eléctrica Agua Teléfono Servicio de Internet Viáticos: Para Asesorías, reuniones de grupo y visitas a usuarios. 	<ul style="list-style-type: none"> 2 Resmas de Papel 2 Cartuchos de tinta para impresora. 300 Fotocopias 4 Anillados Varios (Folder, Fástener, Bolígrafos, Clips, Grapas) 	Alquiler de Proyector Multimedia
1 Investigación Preliminar	<ul style="list-style-type: none"> Equipo de desarrollo Soporte al Desarrollo Usuarios 	Software Microsoft Word, MS Visio y MS Project. Hardware 4 Estaciones de trabajo Red de comunicaciones Medios de Almacenamiento CDs, DVDs, Memorias USB	<ul style="list-style-type: none"> Alquiler Energía Eléctrica Agua Teléfono Servicio de Internet Viáticos: Para Asesorías, reuniones de grupo y visitas a usuarios. 	<ul style="list-style-type: none"> 1 Resma de Papel 1 Cartucho de Tinta para impresora 100 Fotocopias Varios (Folder, Fástener, Bolígrafos, Clips, Grapas) 	N/A
2 Análisis y Determinación de Requerimientos del Sistema	<ul style="list-style-type: none"> Equipo de desarrollo Soporte al Desarrollo Usuarios 	Software Microsoft Word y Visio. Hardware 4 Estaciones de trabajo Red de comunicaciones Medios de Almacenamiento CDs, DVDs, Memorias USB	<ul style="list-style-type: none"> Alquiler Energía Eléctrica Agua Teléfono Servicio de Internet Viáticos: Para Asesorías, reuniones de grupo. 	<ul style="list-style-type: none"> 1 Resma de Papel 1 Cartucho de Tinta para impresora 100 Fotocopias Varios (Folder, Fástener, Bolígrafos, Clips, Grapas) 	N/A
3 Diseño del Sistema	<ul style="list-style-type: none"> Equipo de desarrollo Soporte al Desarrollo Usuarios 	Software Microsoft Word, MS Visio, Power Designer 12.5, MS Project. Hardware 4 Estaciones de trabajo Red de comunicaciones Medios de Almacenamiento CDs, DVDs, Memorias USB	<ul style="list-style-type: none"> Alquiler Energía Eléctrica Agua Teléfono Servicio de Internet Viáticos: Para Asesorías, reuniones de grupo. 	<ul style="list-style-type: none"> 2 Resmas de Papel 2 Cartuchos de Tinta para impresora 500 Fotocopias 4 Anillados Varios (Folder, Fástener, Bolígrafos, Clips, Grapas) 	<ul style="list-style-type: none"> Alquiler de Proyector Multimedia 1 Compra de Libros o Manuales

Etapas	Recurso Humano	Recurso Tecnológico	Recursos de Operación	Consumibles	Otros
4 Construcción del Sistema	<ul style="list-style-type: none"> Equipo de desarrollo Soporte al Desarrollo 	<p>Software Microsoft Word, Fragmotion, Milkshape, SQL Server, Visual Studio .NET (C#, ASP NET).</p> <p>Hardware 4 Estaciones de trabajo</p> <p>Red de comunicaciones</p> <p>Medios de Almacenamiento Memorias USB</p>	<ul style="list-style-type: none"> Alquiler Energía Eléctrica Agua Teléfono Servicio de Internet Viáticos: Para Asesorías, reuniones de grupo y visitas a usuarios. 	<ul style="list-style-type: none"> 1 Resma de Papel 1 Cartucho de Tinta para impresora Varios (Folder, Fástener, Bolígrafos, Clips, Grapas) 	<ul style="list-style-type: none"> 3 Compras de Libros o Manuales
5 Pruebas del Sistema	<ul style="list-style-type: none"> Equipo de desarrollo Soporte al Desarrollo Usuarios 	<p>Software Microsoft Word</p> <p>Hardware 4 Estaciones de trabajo</p> <p>Red de comunicaciones</p> <p>Medios de Almacenamiento CDs, DVDs, Memorias USB</p>	<ul style="list-style-type: none"> Alquiler Energía Eléctrica Agua Teléfono Servicio de Internet Viáticos: Para Asesorías, reuniones de grupo y visitas a usuarios. 	<ul style="list-style-type: none"> 2 Resmas de Papel 2 Cartuchos de Tinta para impresora 500 Fotocopias Varios (Folder, Fástener, Bolígrafos, Clips, Grapas) 	N/A
6 Documentación y Plan de Implementación	<ul style="list-style-type: none"> Equipo de desarrollo Soporte al Desarrollo 	<p>Software Microsoft Word</p> <p>Hardware 4 Estaciones de trabajo</p> <p>Red de comunicaciones</p> <p>Medios de Almacenamiento CDs, DVDs, Memorias USB</p>	<ul style="list-style-type: none"> Agua Teléfono Servicio de Internet Viáticos: Para Asesorías, reuniones de grupo y visitas a usuarios 	<ul style="list-style-type: none"> 6 Resmas de Papel 6 Cartuchos de Tinta para impresora 1500 Fotocopias 2 Anillados 10 Empastados Varios (Folder, Fástener, Bolígrafos, Clips, Grapas) 	<ul style="list-style-type: none"> Alquiler de Proyector Multimedia

Tabla 39. Asignación de Recursos

CAPITULO 2: SITUACIÓN ACTUAL

2.1. ENFOQUE DE SISTEMAS DE SITUACION ACTUAL

El Enfoque de Sistemas es una poderosa herramienta que facilita al ingeniero de cualquier rama desarrollar de manera eficiente y eficaz sus actividades de análisis y diseño de cualquier objeto.

Esta herramienta se centra constantemente en sus objetivos totales. Por tal razón es importante definir primero los objetivos del sistema y examinarlos continuamente y, quizás, redefinirlos a medida que se avanza en el diseño.

Para seguir con el análisis de la situación actual se hace uso de esta herramienta, la cual proporciona una estructura que permite visualizar los factores que intervienen en el funcionamiento del sistema actual, como se muestra en la *Figura 18*.

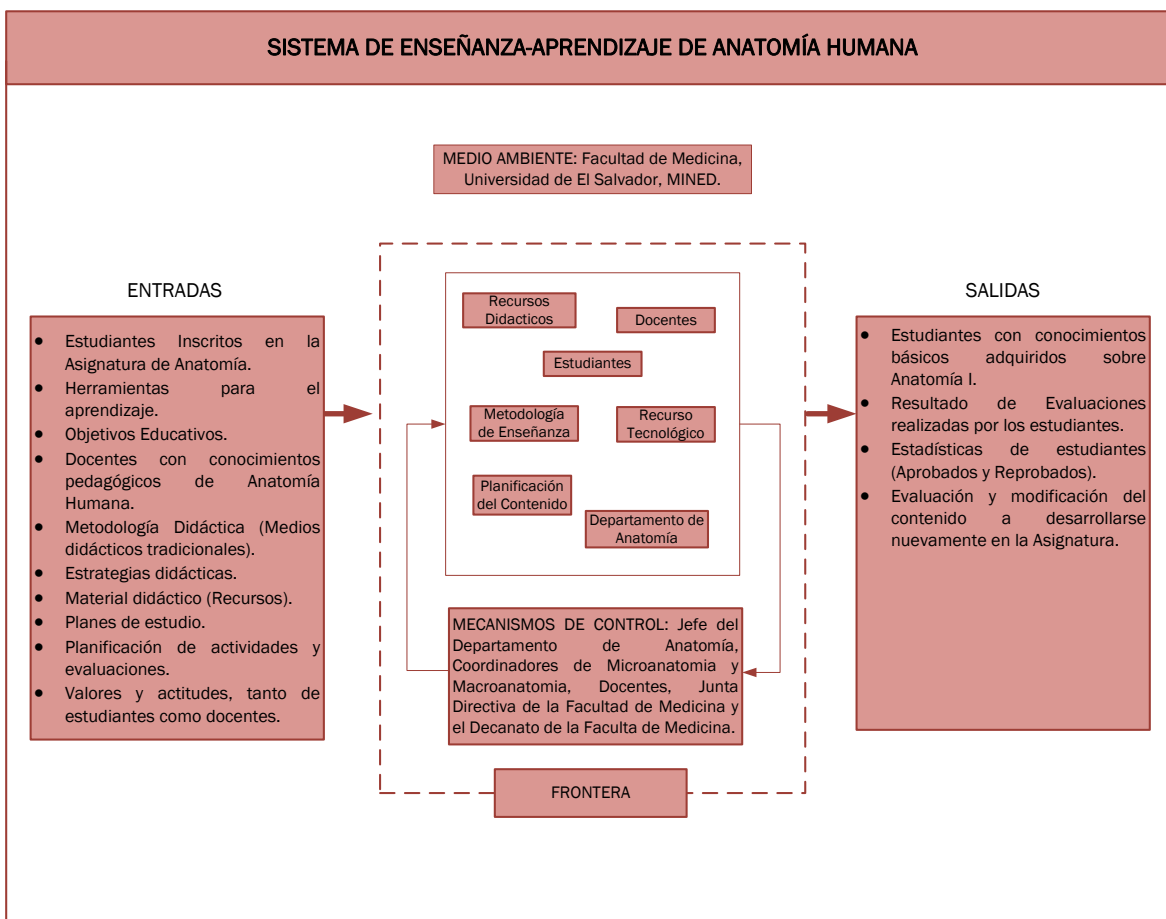


Figura 18. Enfoque de Sistemas del Sistema Actual.

2.1.1. DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL ENFOQUE DE SISTEMAS

OBJETIVO

Proporcionar a los estudiantes los conocimientos teórico-prácticos necesarios sobre los aspectos de morfología humana utilizando diversos recursos, estrategias didácticas y una metodología de enseñanza y evaluación tradicional que les permitan alcanzar un perfil de desempeño profesional.

FRONTERA

El estudio del PEA de Anatomía Humana está condicionado a los siguientes elementos: Departamento de Anatomía, Metodología de Enseñanza, Planificación del Contenido, Recurso Didáctico, Recurso Tecnológico, Docentes y Estudiantes, de la Facultad de Medicina de la Universidad de El Salvador.

MEDIO AMBIENTE

Es el macrosistema que está estrechamente relacionado con el sistema en estudio. Para el caso el medio ambiente lo conforman:

- ✓ *Facultad de Medicina:* Es quien se encarga de administrar y gestionar lo relacionado a los diferentes recursos y necesidades que presentan todos los Departamentos y Escuelas que la conforman.
- ✓ *La Universidad de El Salvador:* Brinda el apoyo requerido por la Facultad de Medicina en materia formativa y económica.
- ✓ *Ministerio de Educación:* por medio de Instancias como: Dirección Nacional de Educación Superior y El Consejo de Educación Superior.
 - *Dirección Nacional de Educación Superior (DNES):* quien es el encargado de regular la creación y funcionamiento de Instituciones de Educación Superior. Su fin es garantizar el mejoramiento continuo de la calidad académica de estas instituciones y vigilar el cumplimiento de los objetivos de la Educación Superior.
 - *Consejo de Educación Superior:* es un organismo consultivo y propositivo para el mantenimiento y desarrollo de la calidad de la Educación Superior.

MECANISMOS DE CONTROL

La Unidad de control del Sistema la conforman los Organismos de Dirección de la Entidad en estudio, así como también otros elementos, los cuales se encargan de monitorear y corregir, en ciertos casos, el desarrollo del proceso que se lleva a cabo, orientándolo siempre al logro de los objetivos propuestos. Para el caso del PEA de Anatomía, esta unidad la forman:

- ✓ *Jefe del Departamento de Anatomía:* Encargado de hacer cumplir los objetivos educativos de la Asignatura y monitorear todo lo relacionado a lo académico con coordinadores y docentes a su cargo.
- ✓ *Coordinadores de Macroanatomía y Microanatomía:* Llevan a cabo el control en la planificación de los diferentes contenidos y evaluaciones de pre-laboratorio, post-laboratorio, teóricas y prácticas, a desarrollarse durante el ciclo, además de otras actividades involucradas.
- ✓ *Docentes:* Ejercen control en el PEA a través de la realización de evaluaciones de laboratorio, exámenes teóricos y otras actividades desarrolladas dentro y fuera del aula, para medir con ello los conocimientos que van adquiriendo los estudiantes a medida se van impartiendo los contenidos de la Asignatura.
- ✓ *Junta Directiva de la Facultad:* Es el órgano encargado de administrar y suplir vacíos dentro de la Facultad, establecer normas que deben cumplirse, corregir desviaciones, tomar decisiones, proponer y dirigir planes, entre otras funciones en pro de los Departamentos a su cargo.
- ✓ *Decanato de la Facultad de Medicina:* Ente que lidera todos los aspectos pertinentes a la misión y visión de la Facultad, además se responsabiliza en salvaguardar y coordinar los intereses tanto de los estudiantes como de los docentes.

PROCESADOR

Este se conforma por los diferentes elementos que trabajan en conjunto (estrechamente relacionados) para lograr que el Sistema produzca las salidas deseadas en base al objetivo trazado. Estos elementos son:

- ✓ *Recurso Humano (Docentes):* Son los encargados de llevar a cabo la tarea de enseñar y proveer a los estudiantes de los conocimientos sobre la Asignatura de Anatomía, utilizando la metodología de enseñanza vigente y avalada por los coordinadores de Macroanatomía y Microanatomía, y su propia estrategia de enseñanza.
- ✓ *Estudiantes:* son todas las personas que pertenecen a la población estudiantil de la Facultad de Medicina que cursa en algún ciclo de su carrera la Asignatura. Son los encargados de recibir los conocimientos proporcionados por los docentes a través de la metodología de enseñanza implementada en el Departamento de Anatomía.
- ✓ *Metodología de Enseñanza:* Es la utilizada actualmente para el desarrollo de las clases magistrales y laboratorios de Macroanatomía y Microanatomía, las cuales establecen o acuerdan los coordinadores de las respectivas áreas.

- ✓ *Recursos Didácticos:* Son los materiales en papel, láminas, cadáveres, modelos anatómicos en cera, en yeso, en fresco, Etc., que se utilizan para el desarrollo de los contenidos de la asignatura de Anatomía para la carrera de Medicina.
- ✓ *Planificación de Contenidos:* Es la estructuración y programación de los temas a ser impartidos durante todo el ciclo de clases.
- ✓ *Recurso Tecnológico (o infraestructura tecnológica):* Elemento no muy explotado aun en el desarrollo de las clases, pero indispensable para mejorar la enseñanza de la Asignatura.

SALIDAS

Las salidas son los resultados, generados por el sistema, que se entregan al medio ambiente como productos, éxitos y/o beneficios, los cuales pueden ser concretos o abstractos y estos son:

- ✓ *Estudiantes con conocimientos básicos adquiridos sobre anatomía humana:* Los estudiantes obtienen estos conocimientos a partir de la interacción de todos los elementos: docentes, estudiantes, contenidos, metodología de enseñanza, Departamento de Anatomía, recursos materiales y tecnológicos, que conforman el PEA. Asimismo, éste proceso permite que los educandos alcancen, al final de cada ciclo de estudio, un nivel adecuado de aprendizaje para poder continuar a los niveles posteriores.
- ✓ *Resultado de Evaluaciones realizadas por los estudiantes:* A medida avanza el proceso, a los estudiantes se les efectúan diversas evaluaciones para medir su grado de asimilación y aprendizaje de los contenidos desarrollados y determinar así su nivel de aprobación o reprobación del curso.
- ✓ *Estadísticas de estudiantes (Aprobados y Reprobados):* Al final de cada ciclo se obtienen los datos de los estudiantes (notas de teoría y prácticas, de Macroanatomía y Microanatomía), con las cuales se logra tener un mayor control de los contenidos y conocer cuáles de ellos representan dificultad de asimilación para los estudiantes.
- ✓ *Evaluación y modificación del contenido a desarrollarse nuevamente en la Asignatura:* Año con año se revisa el contenido a impartirse en la asignatura, se modifica y corrige de tal manera que su desarrollo, el siguiente año, logre cumplir a totalidad los objetivos propuestos.

ENTRADAS

Las entradas son los ingresos del sistema que pueden ser recursos materiales, recursos humanos o información. Estas constituyen la fuerza de arranque que suministra al sistema sus necesidades operativas. Estas entradas son:

- ✓ *Estudiantes inscritos en la Asignatura de Anatomía:* Son estudiantes que ya cursaron y aprobaron el primer año de la carrera de Medicina.

- ✓ *Herramientas para el aprendizaje:* Son todas aquellas herramientas que el estudiante debe poner en práctica, para que su rol dentro del PEA se vuelva más activo y participativo, entre ellas están técnicas de investigación, lectura, resolución de problemas, Etc. Dependen de cada estudiante.
- ✓ *Objetivos Educativos:* Son aquellos que se formulan antes de dar inicio al PEA y son los que definen la claridad de las actividades del aprendizaje basados en los contenidos a desarrollarse y los efectos que se esperan obtener con dicho aprendizaje en los estudiantes.
- ✓ *Docentes con conocimientos pedagógicos de Anatomía Humana:* Es la experiencia y conocimientos que cada uno de los docentes posee y que pretende transmitir a los estudiantes, utilizando estrategias propias.
- ✓ *Contenidos a desarrollarse:* Es la temática a ser abordada durante todo el ciclo en la asignatura de Anatomía Humana I.
- ✓ *Metodología didáctica (Medios didácticos) tradicional:* Es la manera en la que se tiene establecido impartir las clases y laboratorios; para Macroanatomía se tienen clases magistrales y laboratorios con cadáveres, para Microanatomía se tienen solo laboratorios con el uso de visores, diapositivas y microscopios.
- ✓ *Estrategias didácticas:* Son las que cada docente posee, según su experiencia, y se vale de ellas para lograr que cada uno de los estudiantes saque el mayor provecho de los temas impartidos.
- ✓ *Material didáctico:* Son todos los recursos con los que se cuentan para desarrollar las clases y laboratorios de la Asignatura: Visores, diapositivas, acetatos, cañón, pizarra, cadáveres, piezas en yeso, en plástico, en fresco, Etc. Es el medio para el desarrollo de los contenidos.
- ✓ *Valores y actitudes, que poseen tanto los estudiantes como docentes a participar en el proceso.*
- ✓ *Planes de Estudio:* Es una guía en el desarrollo del PEA en la que se incluyen las estrategias y prácticas de estudio a realizarse.
- ✓ *Planificación de actividades y evaluaciones:* Es realizada previamente al inicio de las clases, donde se determinan fechas y tiempos de realización de dichas actividades y evaluaciones para todo el ciclo de estudio y evitar choques y contratiempos.

2.2. DESCRIPCIÓN DE PROCESOS DE SITUACIÓN ACTUAL

2.2.1. PROCESOS DE SITUACIÓN ACTUAL

El PEA de Anatomía Humana, está formado por muchos elementos que interactúan estrechamente para cumplir con el objetivo para el que ha sido creado, al mismo tiempo, este proceso está formado por subprocesos los cuales permiten que el PEA de Anatomía se realice según lo planificado. En la *Tabla 40* se presenta un listado de los procesos implicados en el PEA y posteriormente se describen brevemente para conocer cómo funcionan internamente.

PARTICIPANTES:

- ✓ D: Docentes
 - PU3: Docentes Categoría 3 (más de 8 años de Experiencia)
 - PU2: Docentes Categoría 2 (de 4 a 8 años de Experiencia)
 - PU1: Docentes Categoría 1 (de 1 a 4 años de Experiencia)
- ✓ CA: Coordinadores de Área (Macroanatomía y Microanatomía)
- ✓ CAs: Coordinador de Asignatura
- ✓ E: Estudiantes
- ✓ PT: Personal Técnico (Macroanatomía y Microanatomía)
- ✓ PA: Personal Administrativo (Secretaría)

No.	PROCESO	PARTICIPANTES
1.	Revisión y actualización de objetivos de la asignatura	CA y D
2.	Planificación del contenido	CA y D
3.	Coordinación de actividades con otros Departamentos	Cas
4.	Revisión y elaboración de prácticas de laboratorio (Microanatomía y Macroanatomía)	CA y D
5.	Elaboración de Manual	CA y D
6.	Venta de Manual	PT
7.	Preparación del material didáctico	D
8.	Desarrollo de clases	D
9.	Planificación y elaboración de Evaluaciones de laboratorio: Pre y Post laboratorio	CA, D y PA
10.	Planificación y elaboración de Evaluaciones de laboratorio: Prácticos	CA, D y PA
11.	Planificación y elaboración de Evaluaciones Finales	CA, D y PA
12.	Elaboración de Modelos para laboratorio	PT
13.	Preparación de Material cadavérico	PT
14.	Revisión del equipo que se utiliza en los laboratorios (visores, pupitres, conexiones eléctricas)	PT
15.	Entrega de material de Laboratorio (Microanatomía y Macroanatomía)	PT y E
16.	Desarrollo de laboratorios de Microanatomía	D y E
17.	Desarrollo de laboratorios Macroanatomía	D y E
18.	Desarrollo de evaluaciones de laboratorio	D y E
19.	Devolución de material didáctico de laboratorio	PT y E
20.	Calificación de Evaluaciones	CA y D
21.	Desarrollo de prácticas libres	E

Tabla 40. Lista de Procesos del PEA de Anatomía.

2.2.2. DESCRIPCIÓN DE PROCESOS

No. de Proceso	01
Nombre Proceso	Revisión y Actualización de Objetivos
Participantes	Coordinador de Área y Docentes
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. En la primera reunión, se distribuyen los temas a desarrollarse en la asignatura en grupos de 2 o 3 docentes, en el que se incluyen un docente PU3 y 2 o 1 docente PU2 o PU1. 2. Cada grupo prepara los objetivos en base a los contenidos a desarrollarse y su experiencia en la asignatura. 3. En reuniones subsiguientes, cada grupo presenta los objetivos por temas, se revisan y corrigen por todos los docentes del área. 4. Al tener todos los objetivos, se revisan nuevamente solo por los docentes PU3. 5. De ser necesario, se hacen las correcciones pertinentes. 6. Se aprueban objetivos por docentes PU3. 7. Los objetivos finales son entregados a los Coordinadores de área. 8. Se incluyen al Manual de la Asignatura.
Entradas	Temas a desarrollarse durante el ciclo
Salidas	Objetivos actualizados
Observación	Esta actividad se realiza al inicio de cada ciclo, en sesiones de 4 horas, 2 veces por semana, durante un mes.

No. de Proceso	02
Nombre Proceso	Planificación del Contenido
Participantes	Coordinador de Área y Docentes
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se reúnen los docentes con el coordinador del área y se establecen la cantidad de temas a desarrollarse en el ciclo. 2. El Coordinador, se encarga de repartir los temas entre todos los docentes, 2 o 3 temas cada uno. 3. Cada docente revisa el tema y todo su contenido. 4. Realiza cambios, de ser necesario, como correcciones, actualización de imágenes, actualización de contenido; de acuerdo a las nuevas ediciones de libros que utilizan. 5. En nuevas reuniones, cada docente presenta los temas y expone los cambios realizados. 6. En conjunto, llevan a cabo las revisiones y correcciones finales de los contenidos. 7. La planificación de los temas son entregados a los Coordinadores de área. 8. Se incluyen en el Manual de la Asignatura.
Entradas	Objetivos de los temas, actualizados.
Salidas	Temática del ciclo estructurada y actualizada.
Observación	Esta actividad se lleva a cabo en paralelo con la revisión y actualización de los objetivos, al inicio de cada ciclo.

Situación Actual

No. de Proceso 03

Nombre Proceso	Coordinación de Actividades con otros Departamentos
Participantes	Coordinadores de Asignaturas
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se lleva a cabo reuniones con Coordinadores de las diversas asignaturas a impartirse durante el ciclo. 2. Cada uno presenta su propuesta de fechas de actividades y evaluaciones. 3. Se discuten cambios de fechas. 4. Se establece el calendario de actividades del ciclo. 5. Se aprueba. 6. Se distribuye a los diversos docentes. 7. Se incluye en el Manual de la Asignatura.
Entradas	Calendario de evaluaciones y otras actividades, propuesta de fechas.
Salidas	Calendario de actividades aprobado.
Observación	Esta actividad es realizada antes de iniciar cada ciclo, se llevan a cabo alrededor de 2 reuniones de 3 o 4 horas de duración, en 2 semanas.

No. de Proceso 04

Nombre Proceso	Revisión y elaboración de prácticas de laboratorio
Participantes	Coordinador de Área y Docentes
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se reúnen los docentes con el Coordinador de área para establecer la cantidad de prácticas a desarrollarse. 2. Se distribuyen los temas a las prácticas definidas, en general se realizan 13 prácticas en el ciclo. 3. Las prácticas son distribuidas a los docentes, el cual debe realizar una revisión total de cada práctica para hacer las correcciones correspondientes. 4. Se toman como base las prácticas realizadas en ciclos anteriores. 5. El docente redacta la práctica, incluye imágenes, esquemas, ejercicios, casos, etc. 6. Cada docente expone la práctica desarrollada a todos los demás docentes 7. Entre todos los docentes determinan si se le hacen correcciones a la práctica. 8. Se realizan las correcciones, de ser necesario. 9. Al final, se redacta formalmente la práctica. 10. Se aprueba por todos los interesados. 11. Las prácticas son entregadas al Coordinador de área 12. El Coordinador de área las incluye al manual de la asignatura.
Entradas	Temas planificados
Salidas	Prácticas elaboradas y actualizadas
Observación	Esta actividad se lleva a cabo en paralelo a la revisión y actualización de los objetivos y a la planificación del contenido, al inicio de cada ciclo.

Situación Actual

No. de Proceso 05

Nombre Proceso	Elaboración de Manual
Participantes	Coordinadores de Área y Docentes
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. Al tenerse el contenido y las prácticas planificadas y elaboradas, se reúnen los docentes y coordinadores de ambas áreas. 2. Se presentan los contenidos y las prácticas a los Coordinadores, quienes se encargarán de consolidarlos en el Manual. 3. Algunos docentes se encargan de digitalizar el contenido y prácticas. 4. Los Coordinadores trabajan en conjunto para estructurar el contenido y las prácticas, de Macroanatomía y Microanatomía. 5. Se incluye al Manual la calendarización de actividades y otros ítems de importancia. Lo hacen docentes PU3. 6. Se revisa por completo por los Coordinadores. 7. Se hacen pequeñas correcciones, si es necesario. 8. Se aprueba y es enviado a la imprenta para que realice los tirajes. 9. Se almacenan en el Departamento hasta esperar la fecha para su venta.
Entradas	Contenido y prácticas a desarrollarse
Salidas	Manual desarrollado e Impreso
Observación	

No. de Proceso 06

Nombre Proceso	Venta de Manual
Participantes	Personal Técnico y Estudiantes
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los Coordinadores de área le entregan al personal técnico los manuales a ser vendidos. 2. Se les dan las indicaciones correspondientes al precio del manual y a la entrega del dinero recolectado. 3. En un aproximado de 2 días, los estudiantes solicitan el manual y se les vende a un precio de \$12.00. 4. Diariamente, el dinero es entregado a la persona encargada del manejo de fondos en el Departamento.
Entradas	Manual Impreso
Salidas	Manual Vendido
Observación	

No. de Proceso 07

Nombre Proceso	Preparación del Material Didáctico
Participantes	Docentes
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. Todos los docentes acuerdan el uso de material para la clase. 2. Se revisa el tema a desarrollarse en la clase. 3. Se determinan los modelos más adecuados a utilizarse (en cera, en yeso, en fresco, etc.) 4. Se eligen los acetatos apropiados para el desarrollo de la clase. 5. Cada uno se prepara de acuerdo a su metodología propia de enseñanza y experiencia para dar la clase, tomando en cuenta los materiales seleccionados.
Entradas	Tema a desarrollarse y material de la Asignatura
Salidas	Material listo para utilizarse
Observación	Con este material didáctico, se refiere al material que utilizan los docentes como apoyo al desarrollo de sus clases.

No. de Proceso 08

Nombre Proceso	Desarrollo de Clases
Participantes	Docentes y Estudiantes
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente utiliza acetatos, retroproyector y diversos modelos para dar la clase. 2. Imparte la clase (base teórica de la práctica a desarrollarse en la semana), tomando en cuenta la planificación anteriormente realizada. 3. Realiza preguntas a los estudiantes 4. Solventa dudas de estudiantes 5. Desarrolla casos o ejemplos prácticos del tema con los estudiantes.
Entradas	Contenido a desarrollarse y material didáctico preparado
Salidas	Clases desarrolladas
Observación	Las clases solo se imparten para el área de Macroanatomía, cada clase tiene 1 hora de duración y se realiza una vez por semana. El contenido de cada clase es bastante extenso y complejo, y muchas veces el contenido que se desarrolla no es cubierto a cabalidad.

Situación Actual

No. de Proceso 09

Nombre Proceso	Planificación y elaboración de Evaluaciones de laboratorio (Pre y Post laboratorio)
Participantes	Coordinador de Área y Docentes
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Coordinador del área le asigna a cada uno de los docentes del área un tema específico de la asignatura 2. El docente hace las preguntas para la evaluación, según el tema asignado 3. El docente, en una reunión, presenta las preguntas ante el Coordinador y los demás docentes para que en conjunto se revisen y corrijan 4. Se realiza el consenso de las preguntas 5. Se aprueban las preguntas 6. Se redacta el examen de laboratorio 7. El coordinador distribuye el examen a todos los docentes a su cargo
Entradas	Unidades Temáticas del área, planificadas.
Salidas	Examen de laboratorio diseñado (Pre y Post)
Observación	Esta actividad es realizada al inicio y durante el ciclo en estudio.

No. de Proceso 10

Nombre Proceso	Planificación y elaboración de Evaluaciones de laboratorio (Prácticos)
Participantes	Coordinador de Área y Docentes
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Coordinador del área le asigna a cada uno de los docentes PU3, docentes con mayor experiencia, una o dos prácticas de laboratorio. 2. El docente hace las preguntas requeridas para la evaluación 3. Los docentes PU3, en una reunión, presenta las preguntas ante el Coordinador y los demás docentes para que en conjunto se revisen y corrijan 4. Se realiza el consenso de las preguntas 5. Se aprueban las preguntas 6. Se redacta el examen de laboratorio práctico 7. El coordinador distribuye el examen a todos los docentes.
Entradas	Unidades Temáticas del área, planificadas.
Salidas	Examen de laboratorio Práctico diseñado
Observación	Esta actividad es realizada durante el ciclo en estudio.

No. de Proceso 11

Nombre Proceso	Planificación y elaboración de Evaluaciones Finales
Participantes	Coordinador de Área, Docentes y Secretaria
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. A los docentes con más experiencia en la asignatura (PU3) se les asignan los temas a incluirse en los exámenes finales y se encargan de la elaboración de preguntas 2. Se presentan las preguntas antes los demás docentes y el coordinador para llevar a cabo un consenso 3. Se escogen en conjunto las preguntas 4. Se lleva a cabo la redacción del examen 5. Revisan nuevamente las preguntas (solo PU3), para evitar la mala redacción o preguntas con doble respuesta, etc., se corrige, de ser necesario 6. El examen es teclado, en una máquina de escribir, por la secretaria, quien es guiada por un docente encargado 7. Se obtiene un estencil del examen y se revisa nuevamente 8. Se redacta una solicitud, que contiene datos como: fecha del examen, departamento que la envía, docentes encargados, etc., para el tiraje del examen 9. El estencil es llevado, por dos docentes del área, a la imprenta de la Facultad para que se realice el tiraje de éstos 10. Entre todos los docentes se realiza la compaginación de los exámenes 11. Se organizan en paquetes cerrados y sellados 12. Son almacenados por el Coordinador de área, quien se los lleva para mantenerlos en un lugar seguro y presentarlos el día del examen.
Entradas	Unidades Temáticas del área, planificadas.
Salidas	Examen Final de la Asignatura
Observación	Esta actividad es realizada al inicio y durante el ciclo de estudio.

No. de Proceso 12

Nombre Proceso	Elaboración de Modelos para Laboratorio
Participantes	Personal Técnico
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se prepara material necesario para elaborar el modelo (basándose en un modelo de muestra). 2. Se elabora modelo a detalle <ol style="list-style-type: none"> a. Se utiliza gelatina, la cual se vuelve líquida, se coloca en una cajita y se pone el modelo de muestra. De acá se obtiene un negativo. b. Luego se hace lo mismo con la cera, yeso calcinado, acrílico y silicón. (Se va moldeando a medida se van sacando los negativos) c. El negativo del silicón se coloca en una caja de cemento para obtener fijeza d. Se revuelve fibra de vidrio con resina, usando catalizador, se obtiene negativo y se colocan en una cajita e. Al tener ya este modelo se le coloca el color que se quiera f. Se obtiene el modelo 3. Se envía modelo hecho a algunos docentes asignados para que lo revisen 4. Los docentes envían observaciones del modelos 5. El técnico realiza correcciones necesarias 6. Es revisado nuevamente para su aprobación 7. El modelo está listo para utilizarse en la asignatura
Entradas	Materiales y modelos muestra
Salidas	Modelos nuevos elaborados
Observación	Los materiales utilizados para elaborar modelos son: gelatina, cera, yeso calcinado, acrílico, silicón, fibra de vidrio, resina, pintura, etc.

No. de Proceso 13

Nombre Proceso	Preparación de Material cadavérico
Participantes	Personal Técnico
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El técnico encargado, pasa todos los días al hospital Rosales para ver si se tiene cadáver. 2. Si hay cadáver se revisa y se evalúa la causa de muerte. 3. Si el cadáver está disponible para uso del Departamento, se prepara a las 5 horas de haber muerto (se le coloca una solución de formalina en el abdomen). 4. Después de las 24 horas, si el cadáver no es reclamado, es transportado a la Facultad de Medicina. 5. Se coloca en un cuarto llamado, Bioterio, donde es preparado por completo. Se le coloca una solución de 10 litros compuesta por: alcohol 90, formalina, glicerina, fenol, sal y agua, por 24 horas. 6. Se revisa y se coloca en una cubeta con 15% de formalina durante 5 o 6 meses para fijar el tejido muscular. 7. Se saca de la cubeta y se hace la disección. 8. El material cadavérico está listo para ser utilizado en los laboratorios.
Entradas	Cadáver
Salidas	Material cadavérico para laboratorio de Macroanatomía
Observación	Este es el proceso que se realiza después de aprobada la ley por la Asamblea Legislativa en el mes de Abril de 2008.

Situación Actual

No. de Proceso 14

Nombre Proceso	Revisión de equipo de Laboratorio
Participantes	Personal Técnico
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. Las personas encargadas de mantenimiento de equipo de laboratorio, pasan semanalmente por la Unidad de Materiales para conocer si hay equipo defectuoso. 2. Si hay equipo defectuoso, se lo llevan para arreglarlo. 3. Para arreglarlo utilizan materiales que tienen a su disposición. 4. Si se necesita comprar repuestos, se reporta al Jefe del Departamento. 5. El Jefe del Departamento hace las gestiones necesarias para obtener los repuestos que se necesitan. 6. Si el equipo dañado son los microscopios, se le llama a un Ingeniero encargado de ese mantenimiento. 7. Se arregla el equipo. 8. Se lleva a la Unidad de Materiales para que pueda ser utilizado en los laboratorios.
Entradas	Equipo defectuoso o que necesita revisión
Salidas	Equipo revisado y en buen estado
Observación	Entre el equipo que se revisa están: visores, retroproyectors, microscopios, diapositivas, piezas anatómicas, etc.

No. de Proceso 15

Nombre Proceso	Entrega de Material de Laboratorio
Participantes	Personal Técnico y Estudiantes
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. Preparar y Organizar material de laboratorio (visores, diapositivas, piezas, etc.) 2. Los estudiantes solicitan material, deben presentar y dejar su identificación (carnet) para que se le pueda entregar el material. 3. Los técnicos de la Unidad de Materiales le entregan un formulario que debe llenar (nombre estudiante, numero de mesa a la que pertenece, laboratorio al que pertenece, docente, equipo entregado, etc.) 4. El técnico busca el material solicitado. 5. Se le entrega el material al estudiante.
Entradas	Material y equipo de Laboratorio y carnet de estudiantes
Salidas	Material entregado
Observación	Al iniciar el ciclo, los coordinadores de área indican a los encargados de entrega de material, la cantidad de laboratorios que se imparten y la cantidad de mesas por salón que necesitaran de material. La entrega de éste material y equipo es realizada para cada laboratorio que se realiza y para prácticas libres de los estudiantes.

No. de Proceso 16

Nombre Proceso	Desarrollo de Laboratorios de Microanatomía
Participantes	Docentes y Estudiantes
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente, realiza a los estudiantes un pre-laboratorio (examen corto previo al desarrollo del laboratorio) del contenido a desarrollarse en la práctica. 2. Se imparte un refuerzo introductorio teórico (pequeña clase) de la práctica, dura alrededor de 45 minutos o 1 hora. <ol style="list-style-type: none"> a. Se realizan preguntas a los estudiantes, para que sea más dinámica y participativa b. Se puntualizan partes más importantes del tema 3. Los docentes le entregan a los estudiantes las calificaciones de sus prácticas anteriores y les indican los puntos débiles. 4. Se dejan a los estudiantes trabajar con los visores, diapositivas, microscopios y piezas, en la identificación de estructuras. 5. Los docentes supervisan el trabajo realizado por los estudiantes y solventan dudas. 6. Se realiza un post-laboratorio.
Entradas	Contenido a desarrollarse, material didáctico y equipo de laboratorio
Salidas	Prácticas de laboratorio desarrolladas
Observación	Estos laboratorios se realizan una vez por semana, con una duración de 4 horas y media cada uno.

No. de Proceso 17

Nombre Proceso	Desarrollo de Laboratorios de Macroanatomía
Participantes	Docentes y Estudiantes
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los docentes, realizan a los estudiantes un pre-laboratorio (examen corto previo al desarrollo del laboratorio) del contenido a desarrollarse en la práctica. 2. Los docentes le entregan a los estudiantes las calificaciones de sus prácticas anteriores y les indican los puntos débiles. 3. Se dejan a los estudiantes trabajar con el material cadavérico y otras piezas necesarias, en la identificación de estructuras correspondientes a la práctica que se desarrolla. 4. Los docentes supervisan el trabajo realizado por los estudiantes y solventan dudas. 5. Se realiza un post-laboratorio.
Entradas	Contenido a desarrollarse, material didáctico y equipo de laboratorio
Salidas	Prácticas de laboratorio desarrolladas
Observación	Estos laboratorios se realizan una vez por semana, con una duración de 4 horas cada uno.

No. de Proceso 18

Nombre Proceso	Desarrollo de Evaluaciones de laboratorio
Participantes	Docentes y Estudiantes
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. Para el Pre-laboratorio, los docentes le dictan a los estudiantes 4 preguntas, quienes las apuntan en una hoja con sus nombres. 2. Estas preguntas son para evaluar sus conocimientos memorizados, sin utilizar ningún tipo de material. 3. Les dan aproximadamente 10 minutos para contestarla. 4. Para el Post-laboratorio, los docentes distribuyen 5 preguntas en el área frontal del aula, a todos los estudiantes los reúnen al final del aula. 5. Para este post-laboratorio utilizan el material de laboratorio y las preguntas son de identificación y aplicación, ya no de memorización. 6. Les dan a los estudiantes 45 segundos para contestar cada pregunta.
Entradas	Evaluaciones planificadas y elaboradas
Salidas	Evaluación realizada
Observación	Los docentes les toman el tiempo justo a los estudiantes para cada pregunta de la evaluación.

No. de Proceso 19

Nombre Proceso	Devolución de Material de Laboratorio
Participantes	Personal Técnico y Estudiantes
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los estudiantes presentan el material y equipo prestado en la Unidad de Materiales. 2. El técnico encargado revisa el material (para determinar si está completo y en buen estado) 3. Busca el carnet dejado por el estudiante y se lo regresa.
Entradas	Material y equipo de laboratorio
Salidas	Material y equipo de laboratorio devuelto
Observación	La devolución de este material y equipo es realizada al finalizar los laboratorios y prácticas libres de los estudiantes.

Situación Actual

No. de Proceso 20

Nombre Proceso	Calificación de Evaluaciones
Participantes	Docentes
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. Para calificar pre-laboratorios, cada uno de los docentes lo hace individualmente y según su criterio de calificación. 2. Para calificar post-laboratorios, exámenes prácticos y finales, todos los docentes del área se reúnen para calificar en conjunto y uniformizar criterios (para minimizar la subjetividad del docente) 3. Muchas veces para calificar estos últimos, en grupos de 2 docentes, 1 califica las evaluaciones y el otro las revisa para tratar de calificar correctamente.
Entradas	Test contestado por estudiantes
Salidas	Notas de evaluaciones
Observación	Si el estudiante no está conforme con su nota, tiene el derecho de revisión de la calificación. En esta revisión, la realiza el coordinador de la asignatura.

No. de Proceso 21

Nombre Proceso	Desarrollo de Prácticas Libres
Participantes	Estudiantes
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se tienen establecidos horarios para realizar estas prácticas libres. 2. Los estudiantes deben solicitar en la unidad de materiales, el material y equipo que requieren para desarrollar la práctica. 3. Si se utilizará material cadavérico, también se debe solicitar a la Unidad de materiales 4. Si la práctica la realizan el día sábado, cada estudiante debe pagar \$0.50 para tener derecho a utilizar el material y las aulas. 5. La práctica la realizan sin supervisión del docente.
Entradas	Necesidad de repasar práctica
Salidas	Práctica libre desarrollada
Observación	Estas prácticas son realizadas los estudiantes sin supervisión de los docentes.

2.3. DIAGRAMA DE PROCESOS

2.3.1. DIAGRAMAS DE PROCESOS DE SITUACIÓN ACTUAL

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS

Es una herramienta que sirve para especificar los detalles algorítmicos o pasos de un proceso cualquiera²⁶, es la representación gráfica de la secuencia de pasos que se realizan para obtener un cierto resultado, éste puede ser un producto, un servicio o una combinación de ambos.

A continuación se describen algunos de los símbolos utilizados en estos diagramas:



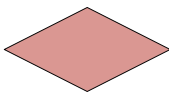

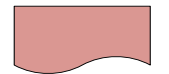



FORMAS BÁSICAS DEL DIAGRAMAS DE FLUJO DE PROCESOS		
SIMBOLO	NOMBRE	ACTIVIDAD
	Terminador	Permite indicar el inicio o final de la actividad o proceso que se está realizando.
	Proceso	Es el que indica la realización de una actividad. Es el símbolo mas comúnmente usado.
	Decisión	Se utiliza para representar una condición. Normalmente, el flujo de información entra por arriba y sale por un lado si cumple la condición y por el lado opuesto sino la cumple.
	Almacenamiento	Se utiliza para representar la acción de que se guardará o almacenará cierto objeto.
	Documento	Permite indicar que se generará cierta documentación o consulta.
	Flecha	Indica el sentido y trayectoria del proceso de información o tarea.
	Referencia en página	Representa un punto de conexión entre procesos, dentro de una misma página.
	Referencia a otra página	Representa un punto de conexión entre procesos, referenciado en otra página.

Figura 19. Formas básicas.

²⁶ Fuente de información (documentos digitales): http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_flujo

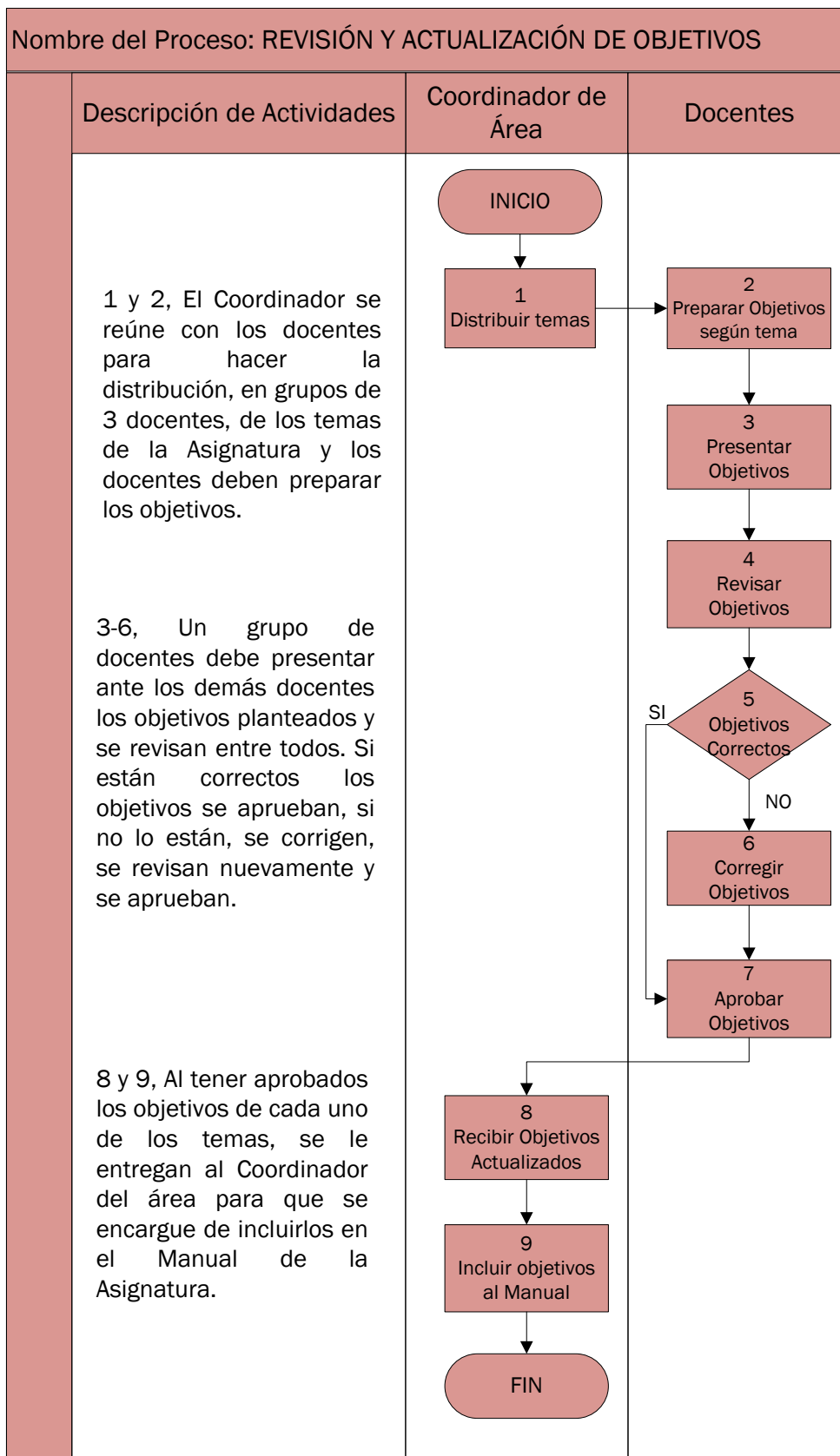


Figura 20. Proceso Revisión y Actualización de Objetos.

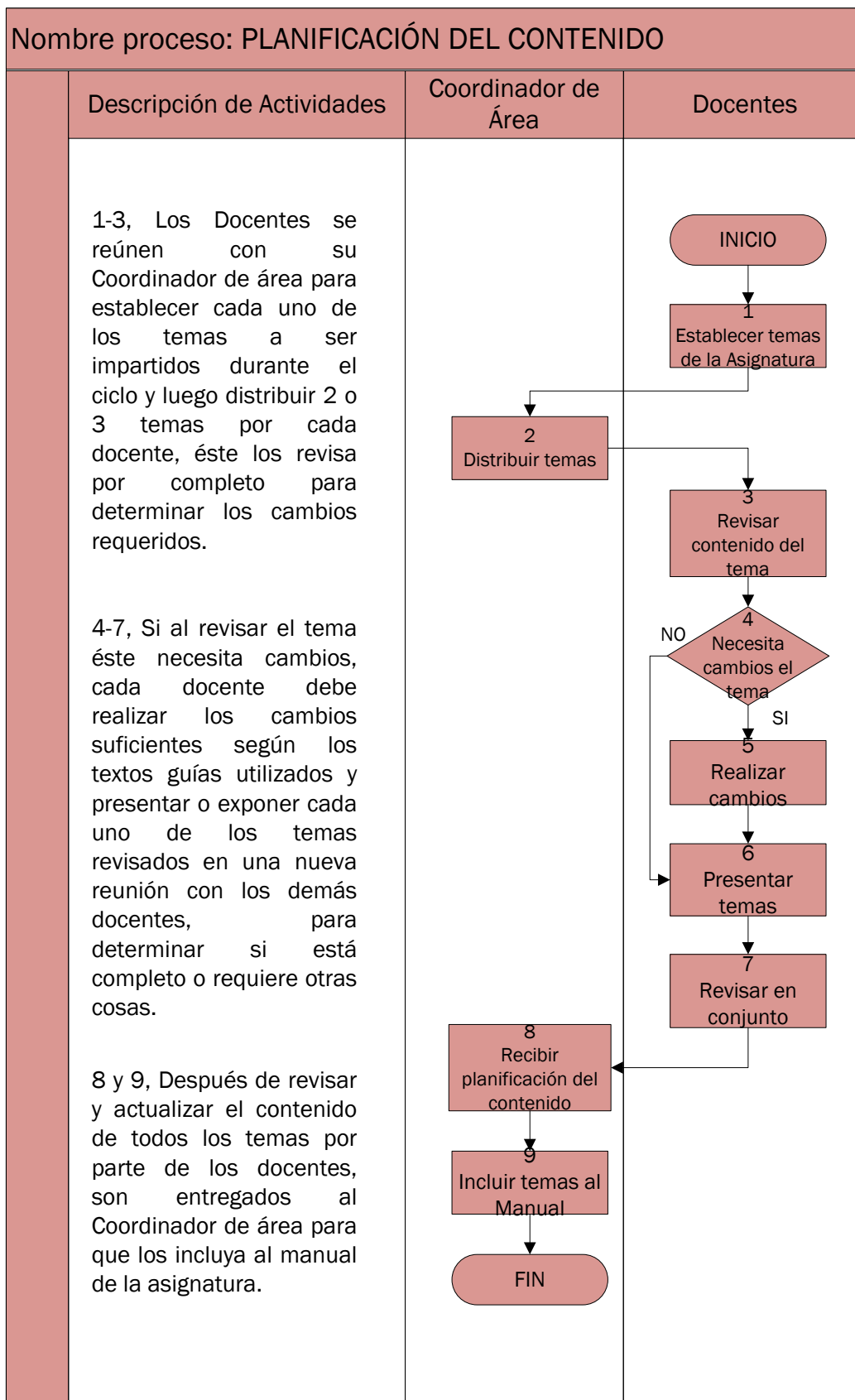


Figura 21. Proceso Planificación del Contenido.

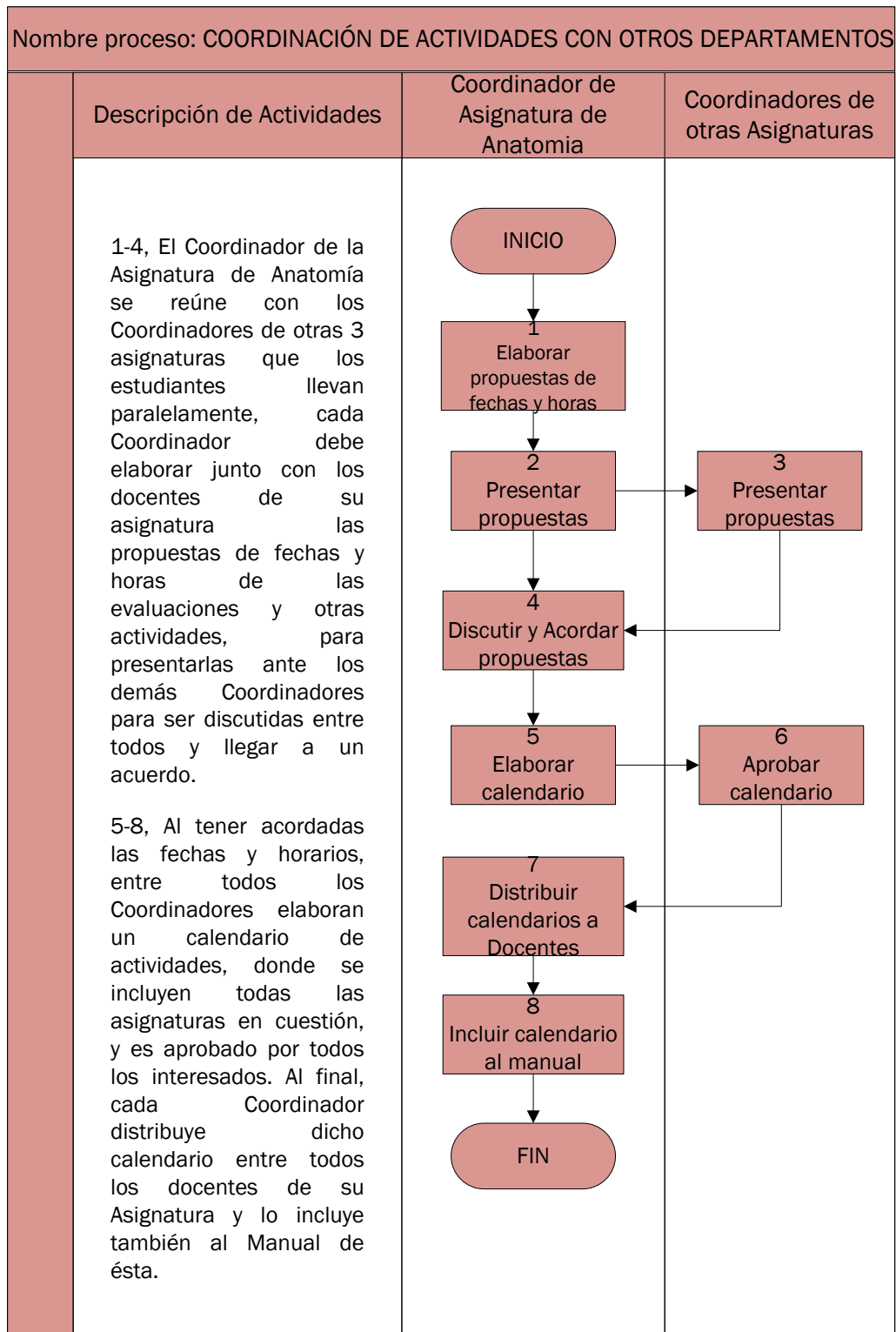


Figura 22. Proceso Coordinación de Actividades con otros Departamentos.

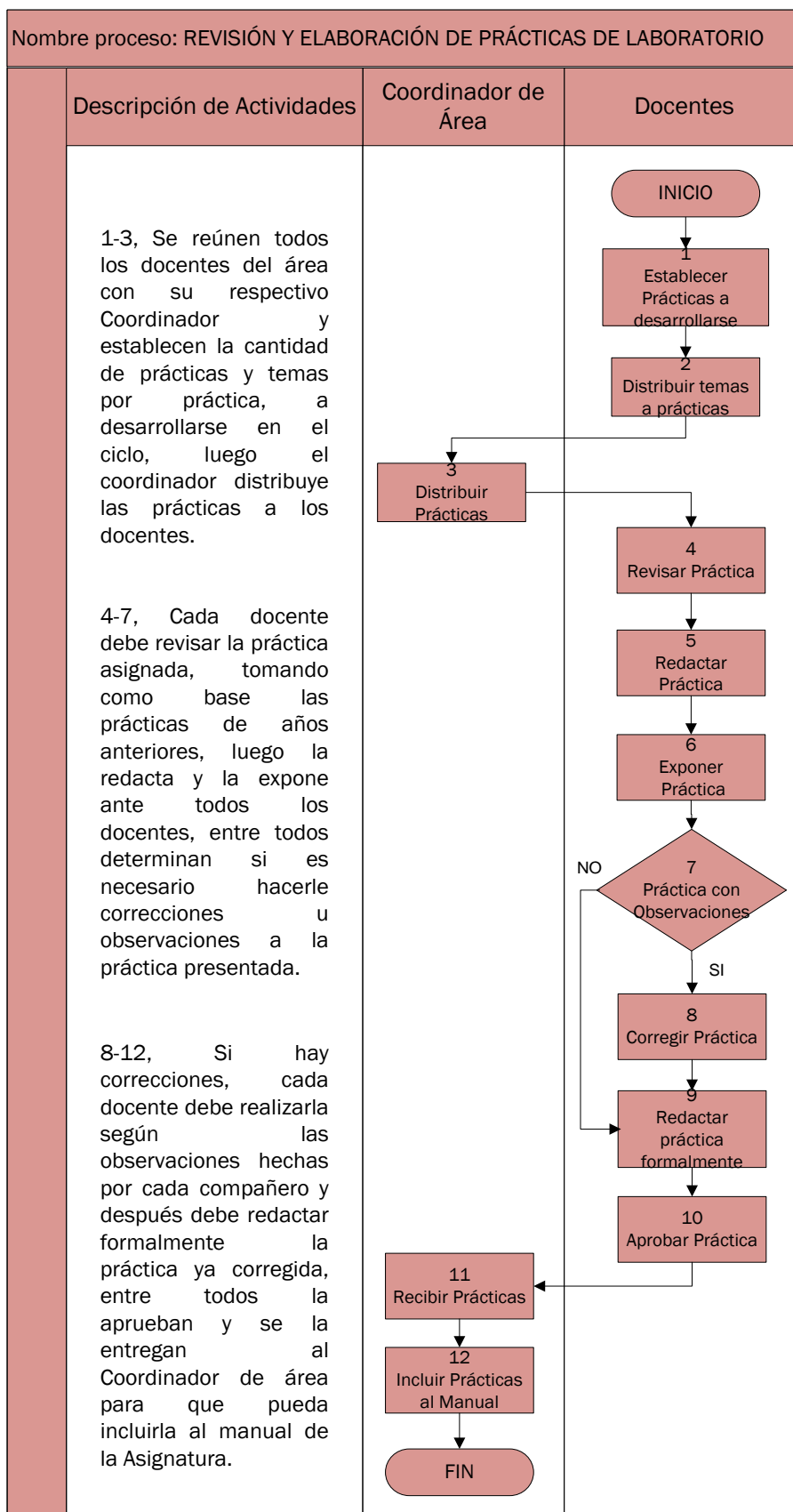


Figura 23. Proceso Revisión y elaboración de prácticas de laboratorio.

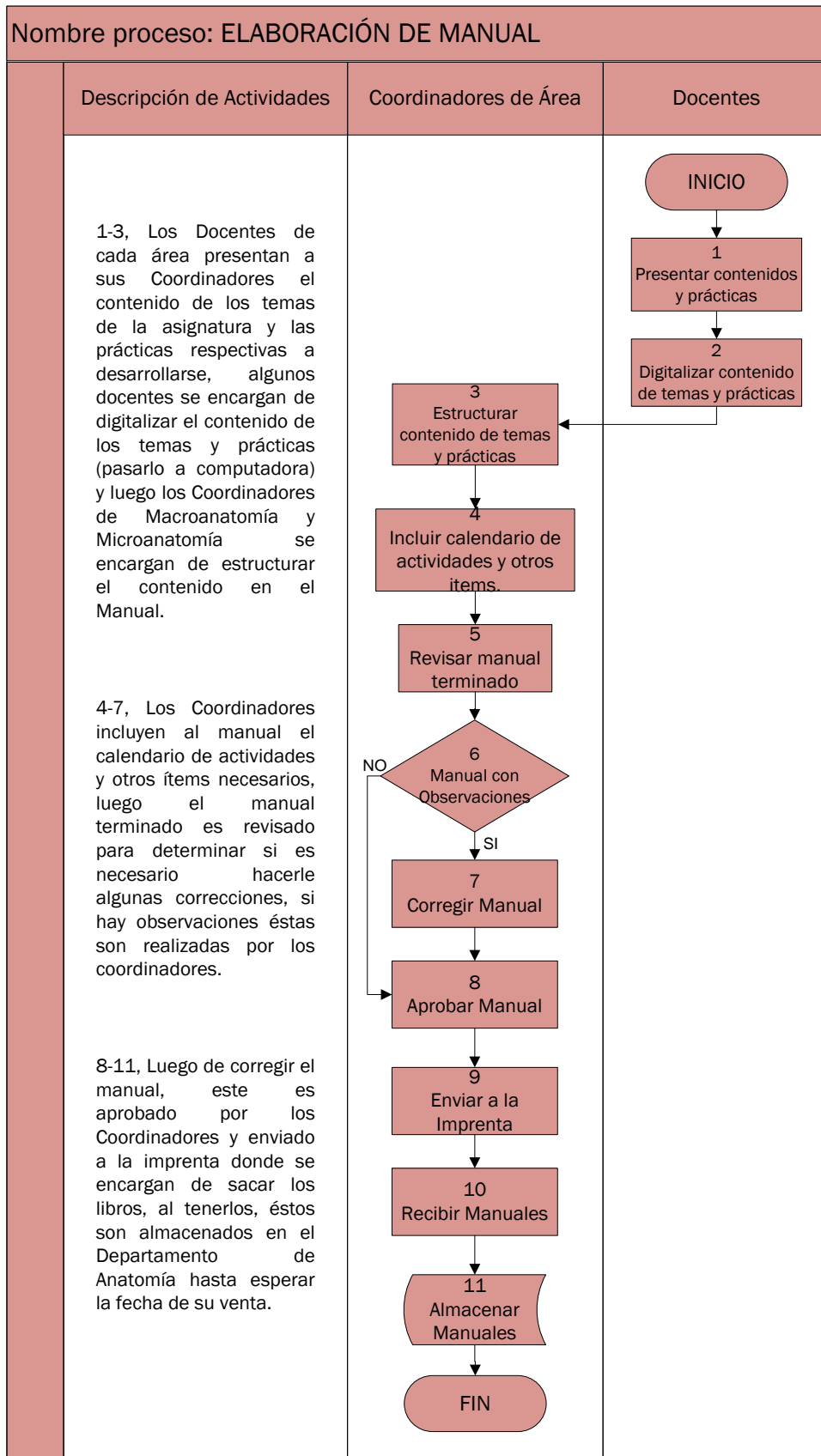


Figura 24. Proceso Elaboración de Manual.

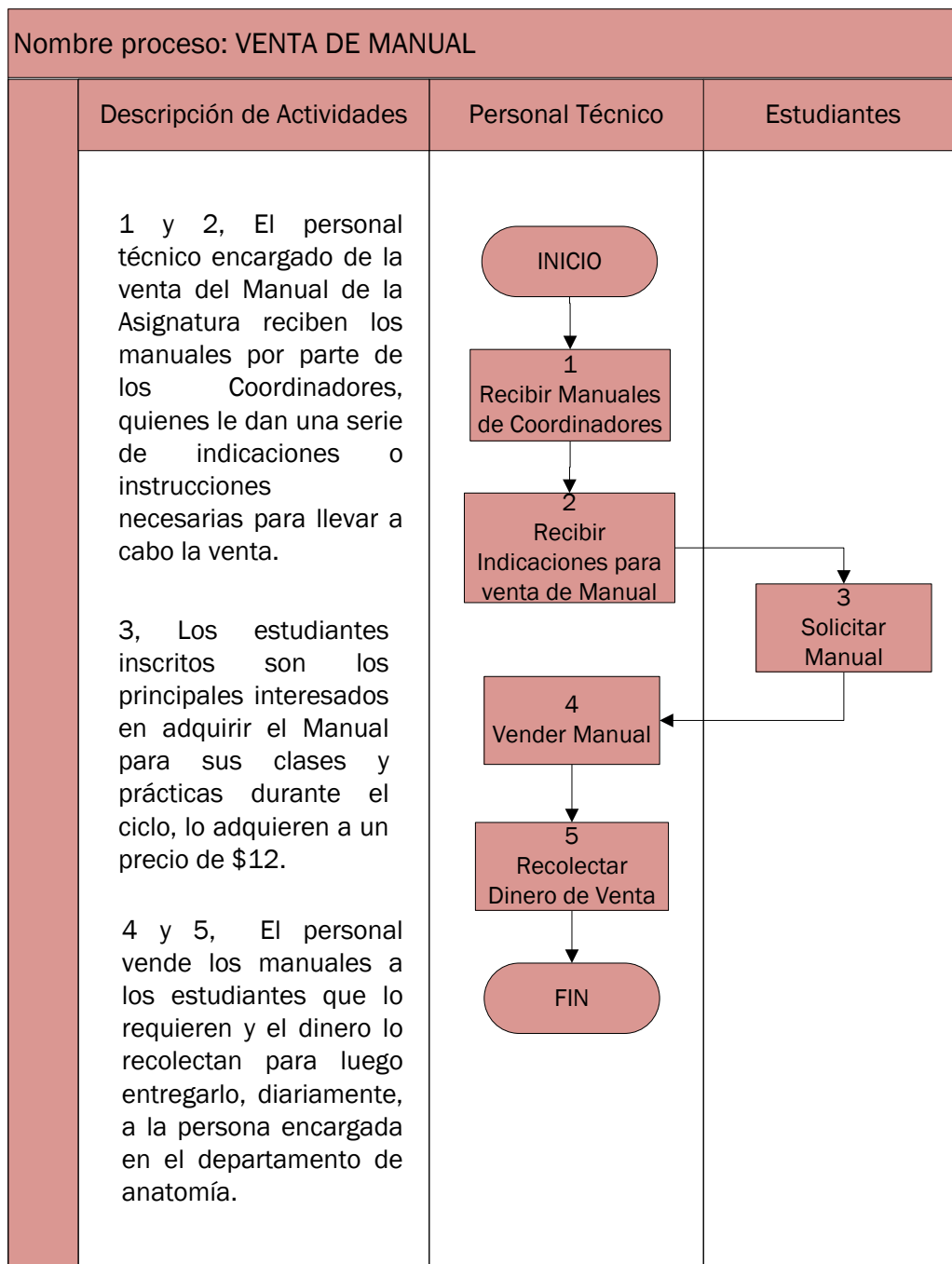


Figura 25. Proceso Venta de Manual.

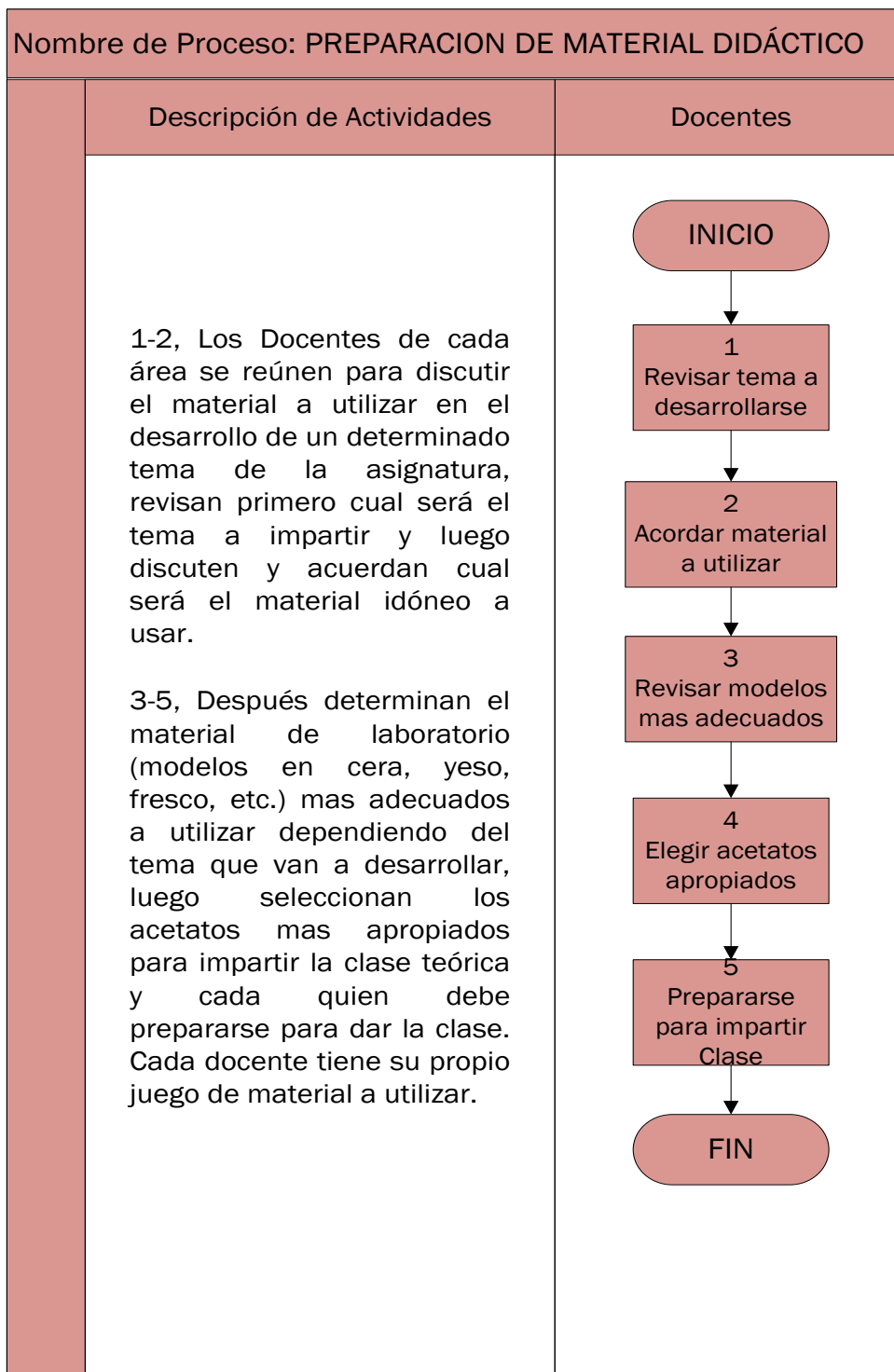


Figura 26. Proceso Preparación de Material Didáctico.

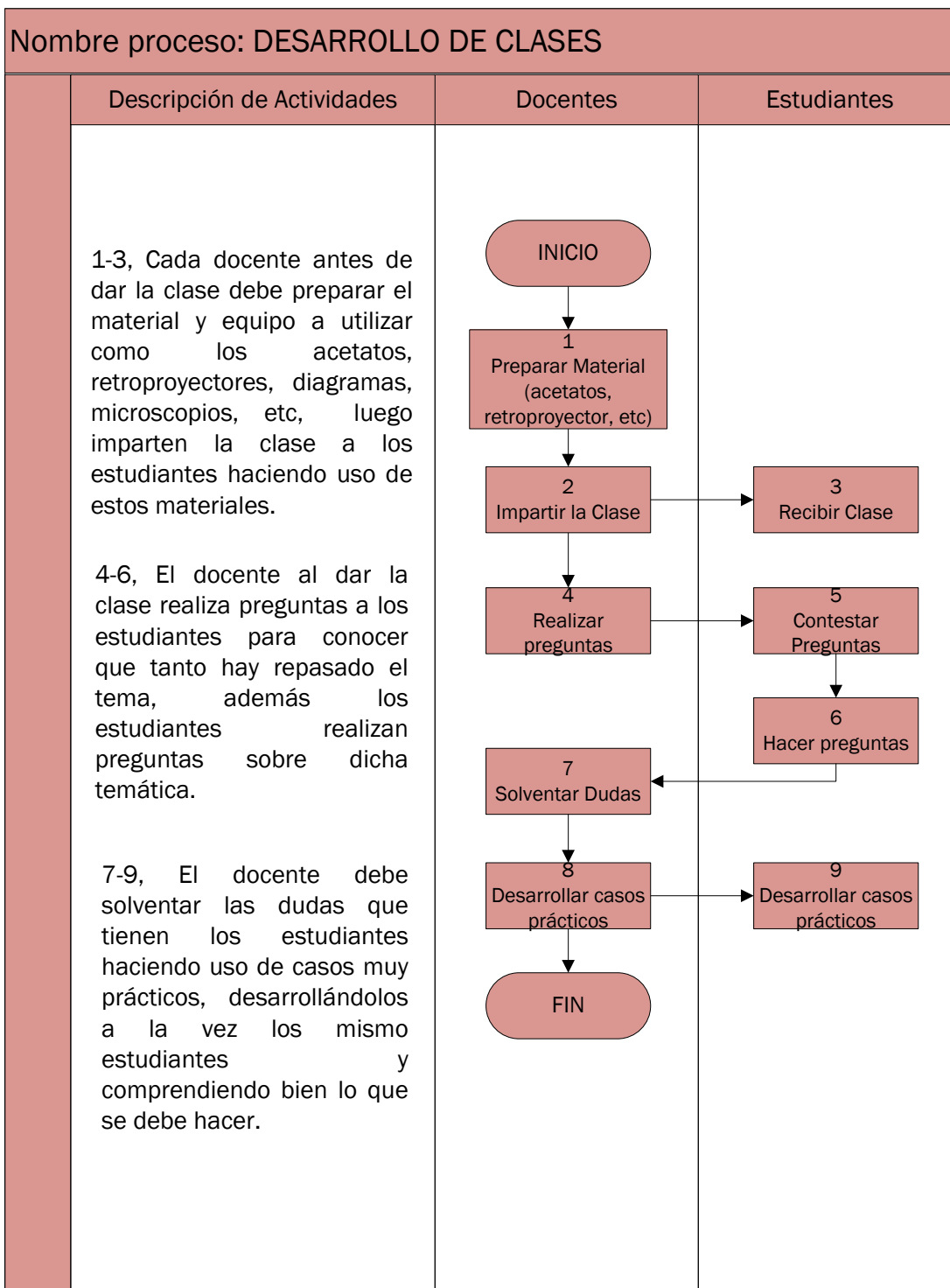


Figura 27. Proceso Desarrollo de Clases.

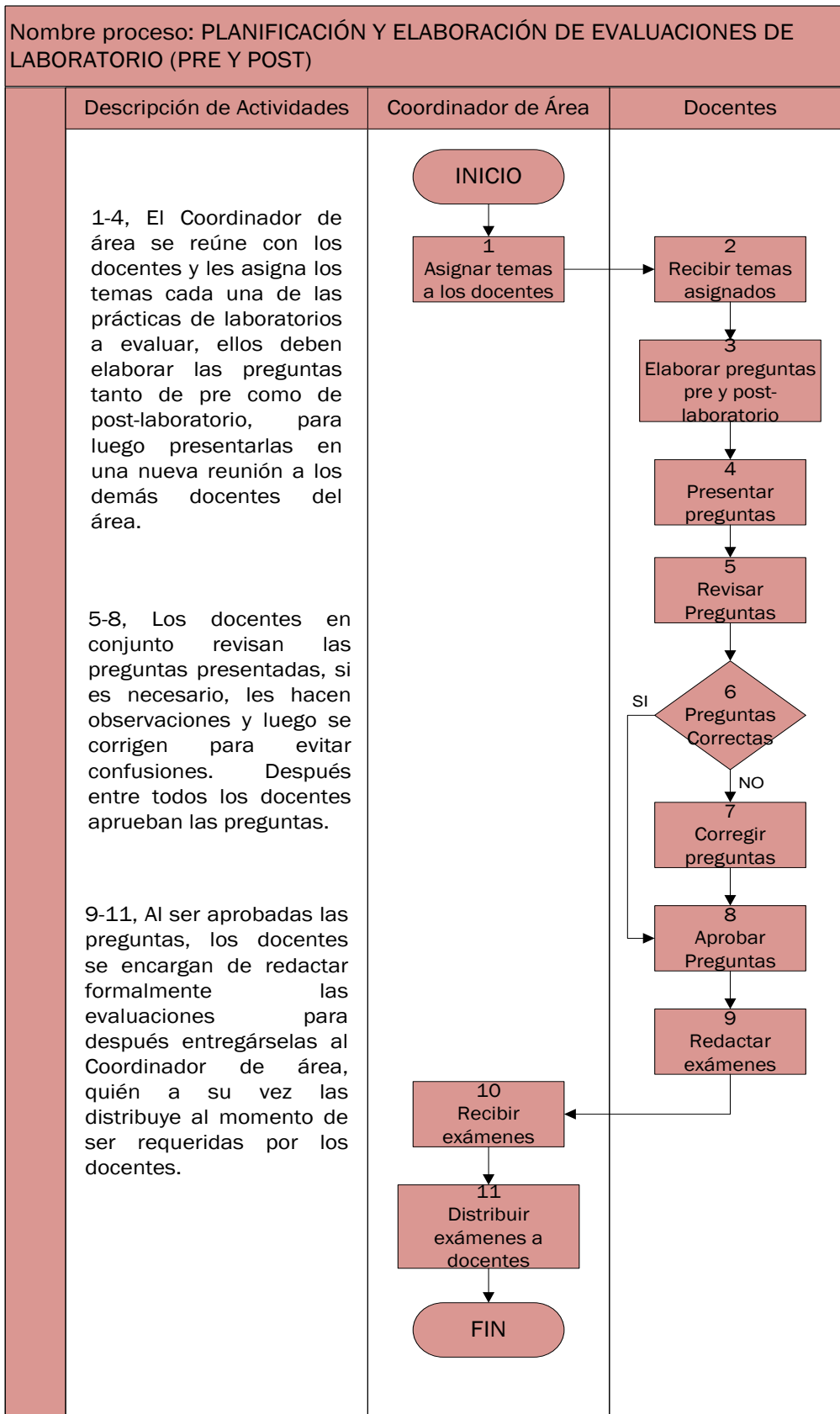


Figura 28. Proceso Planificación y elaboración de evaluaciones de laboratorio (Pre y post Laboratorio)

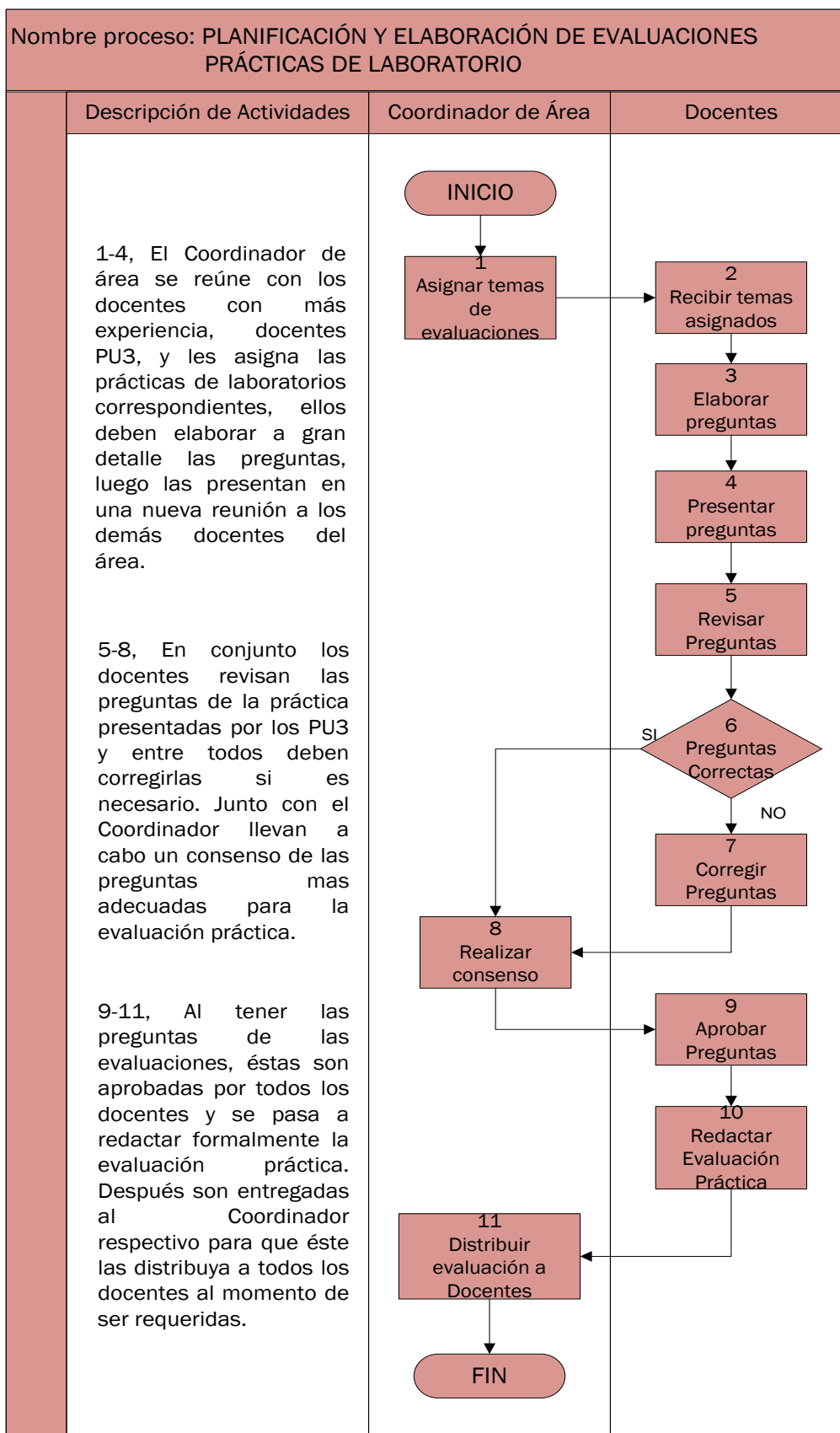


Figura 29. Planificación y elaboración de evaluaciones prácticas de laboratorio.

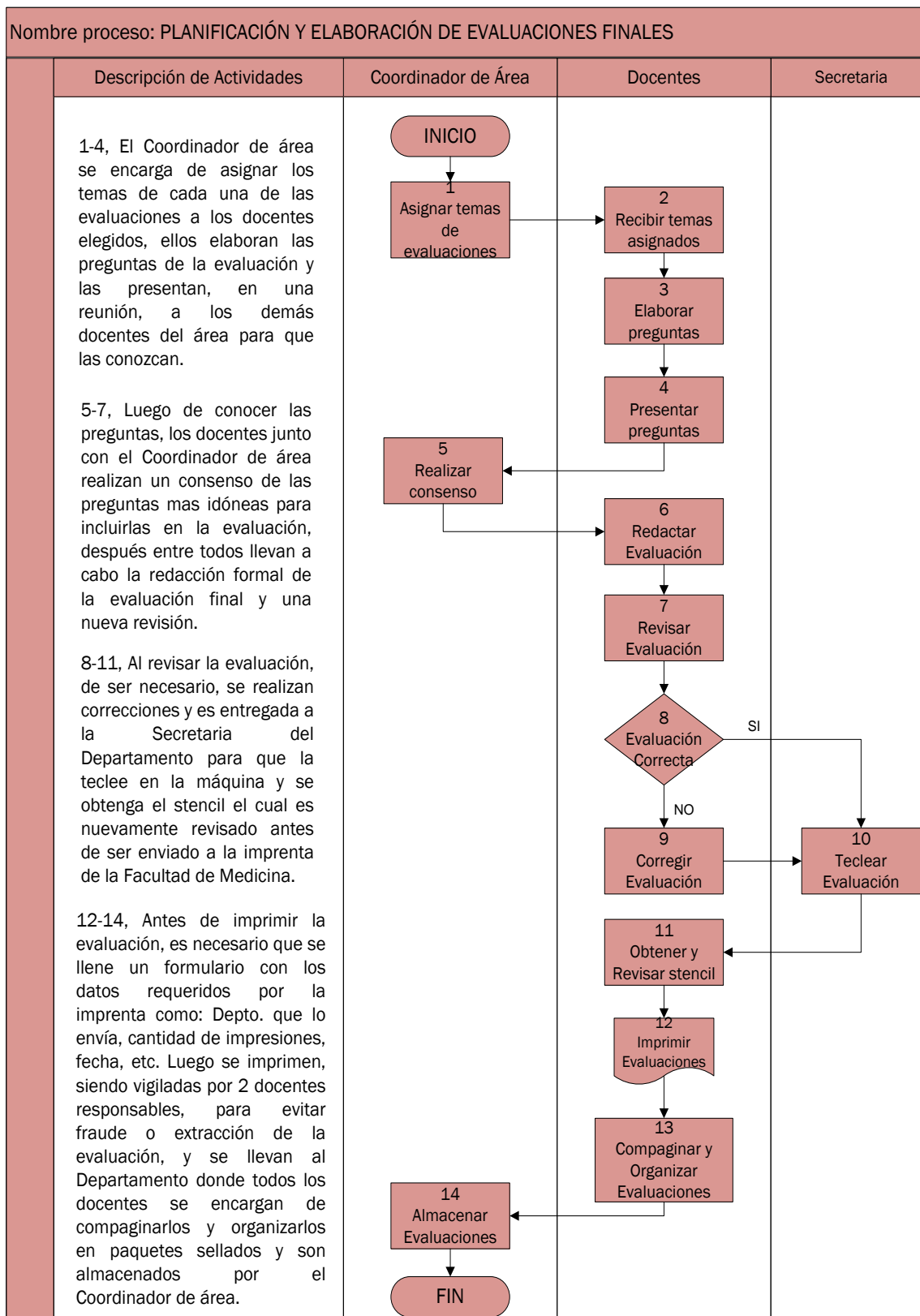


Figura 30. Proceso Planificación y elaboración de evaluaciones finales.

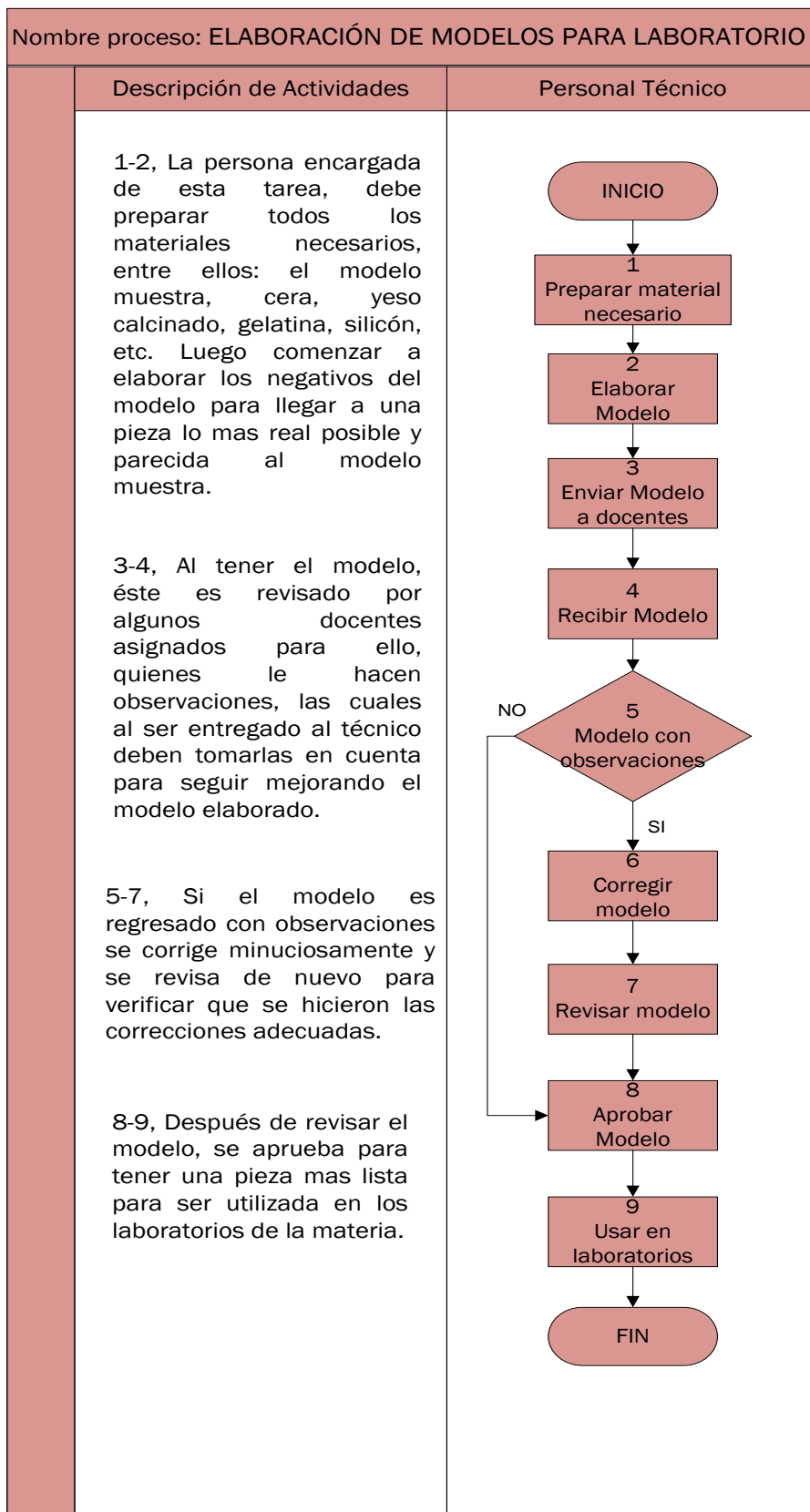


Figura 31. Proceso elaboración de modelos para laboratorio.

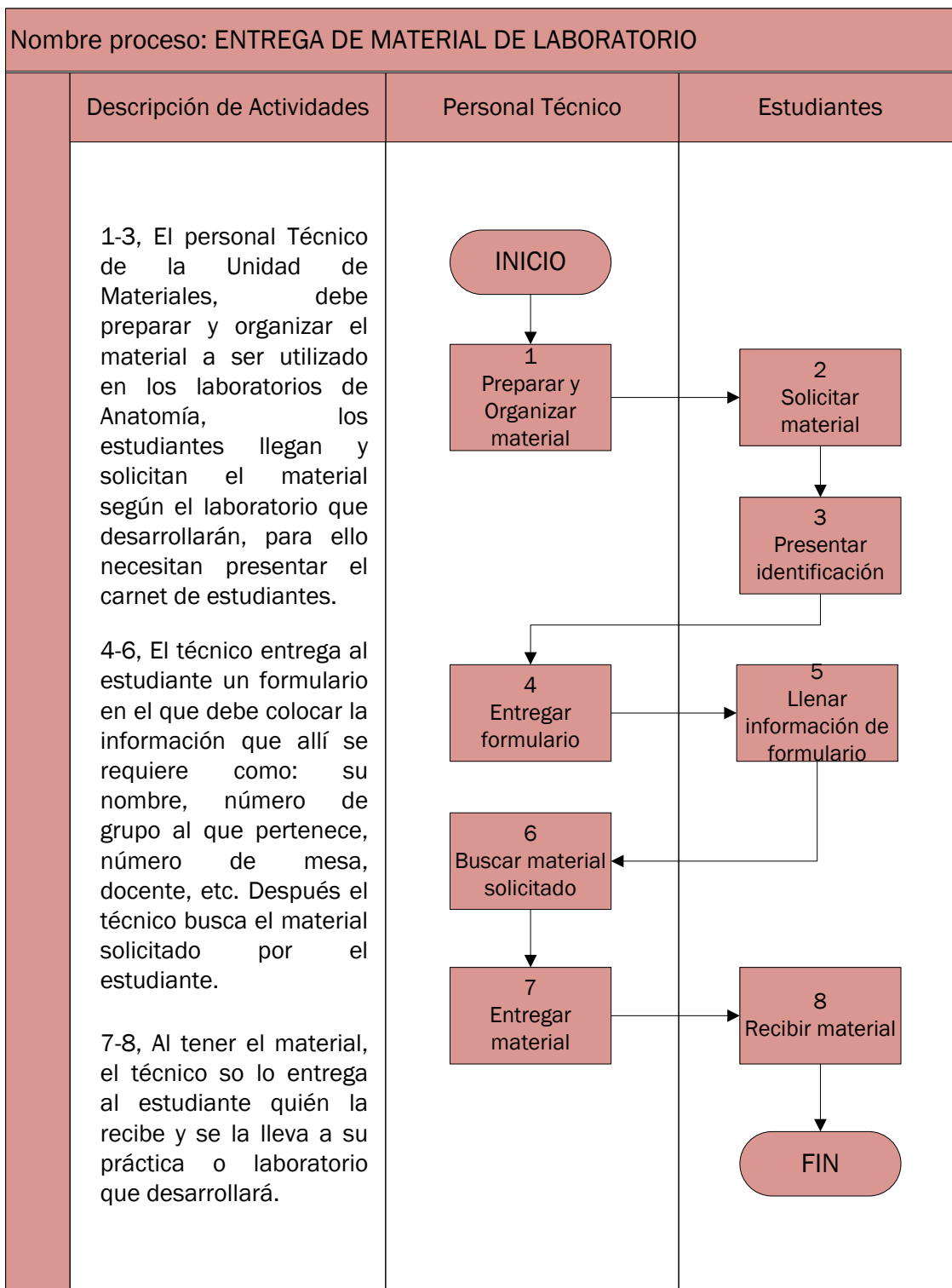


Figura 32. Proceso Entrega de Material de Laboratorio.

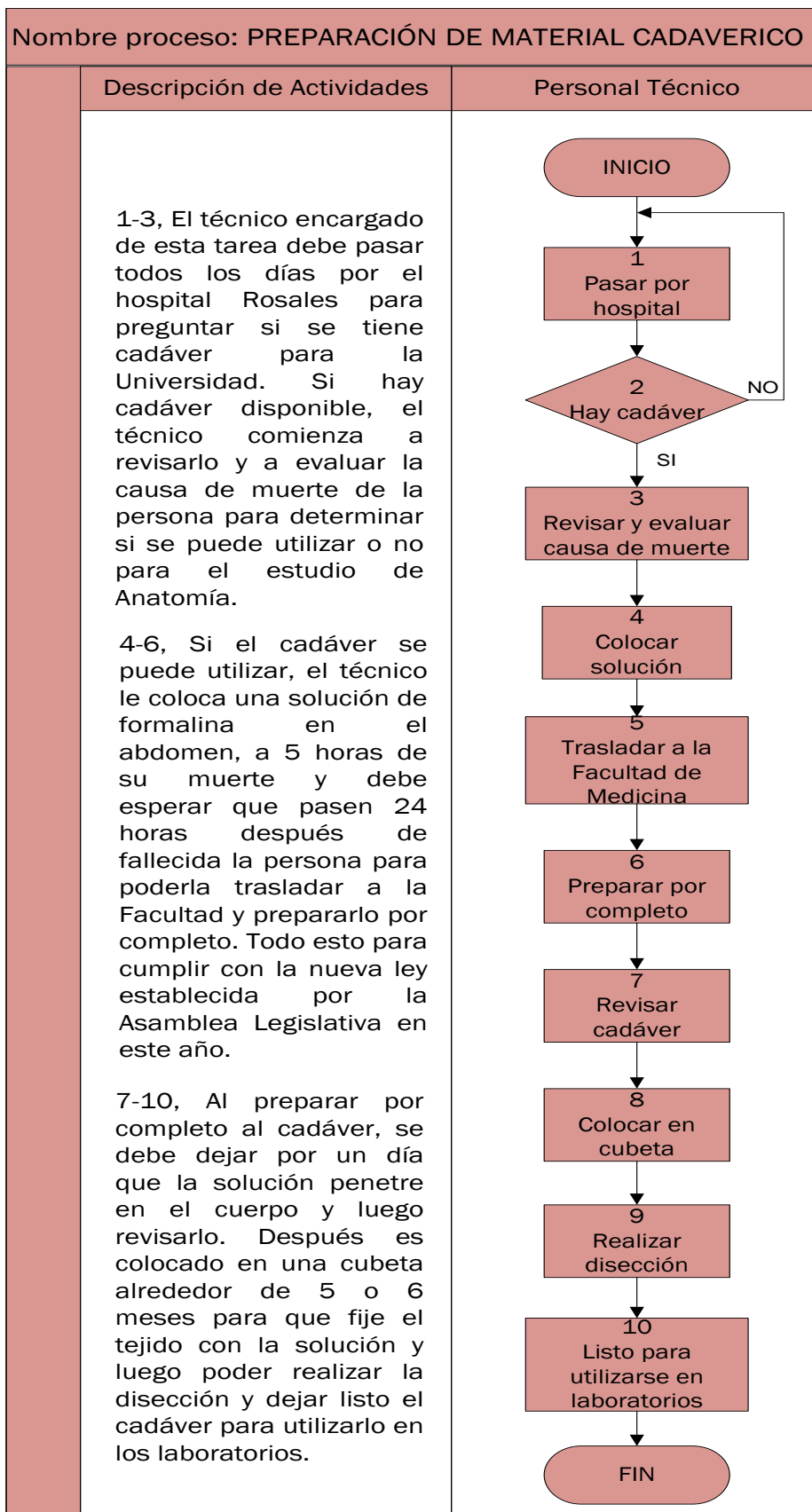


Figura 33. Proceso Preparación de Material cadavérico.

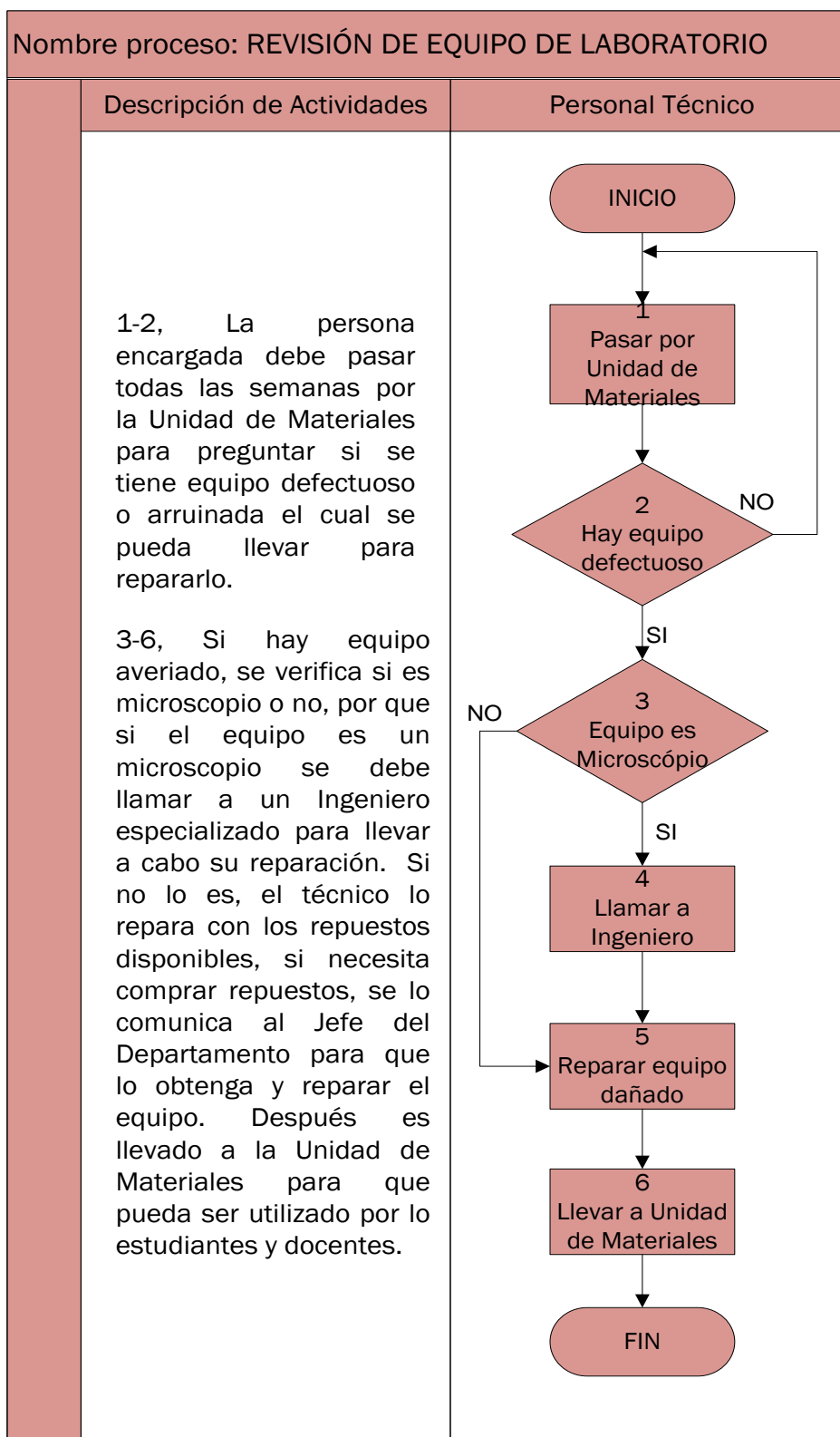


Figura 34. Proceso Revisión de equipo de laboratorio.

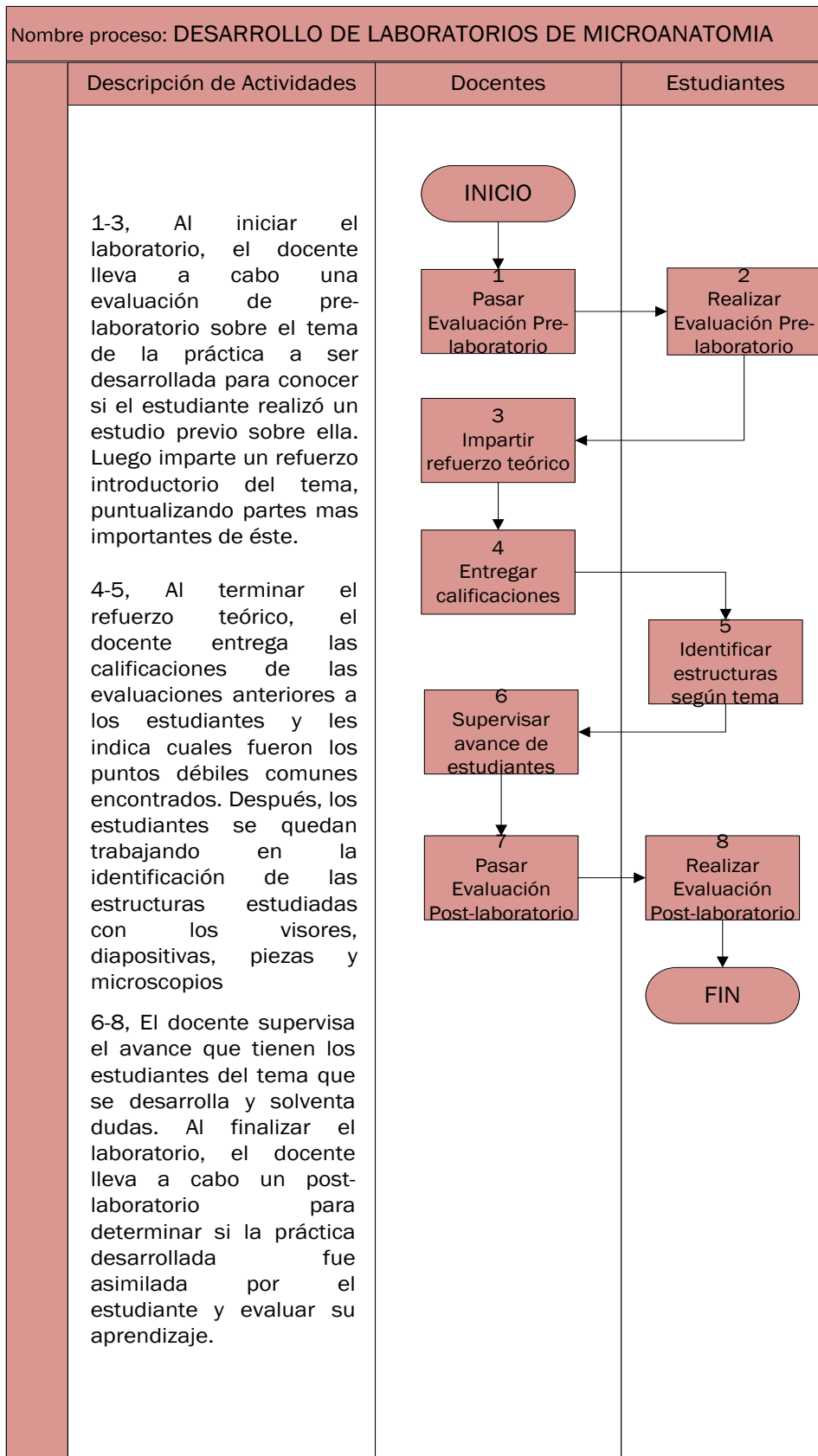


Figura 35. Proceso Desarrollo de laboratorios de Microanatomía.

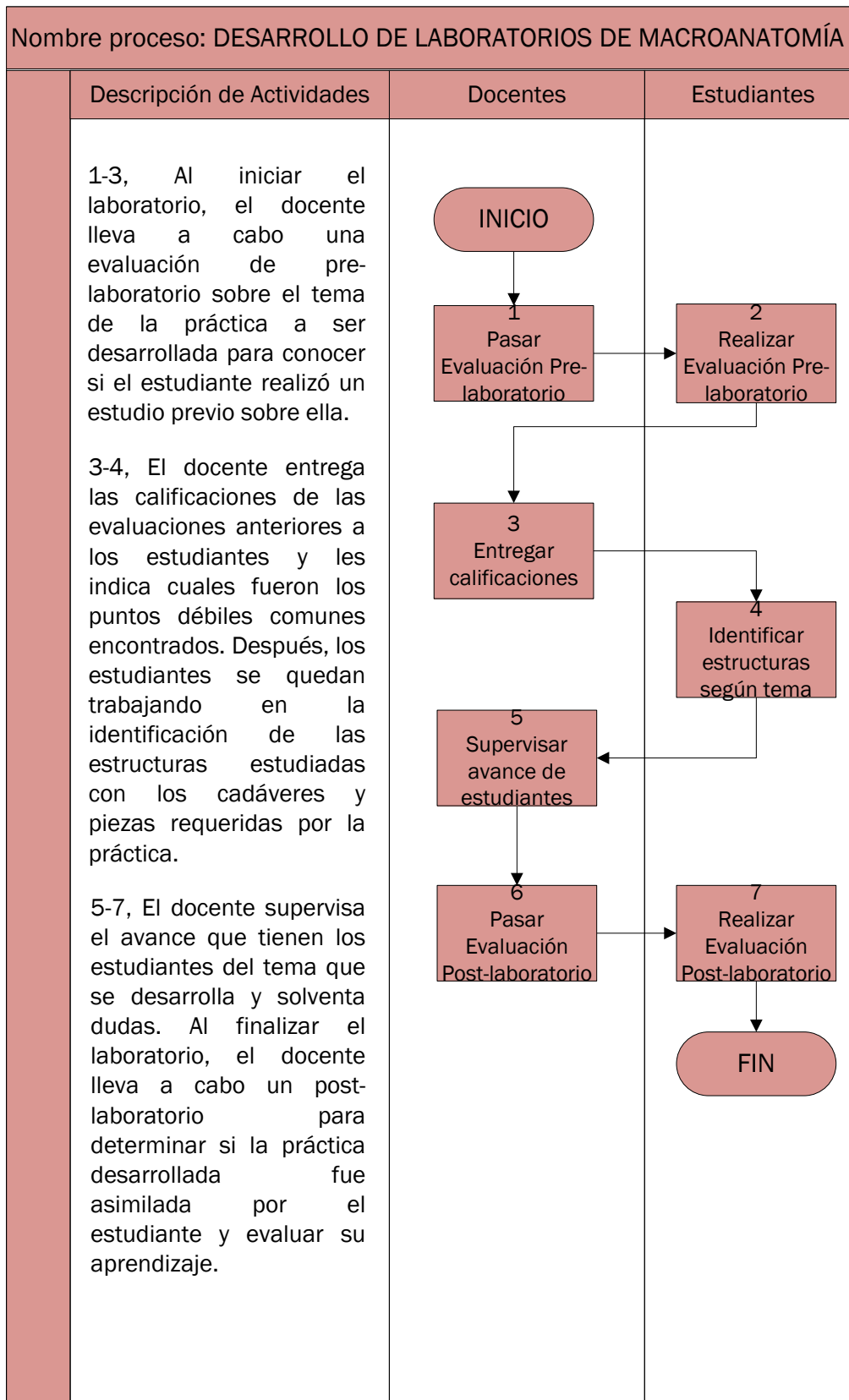


Figura 36. Proceso Desarrollo de laboratorios de Macroanatomía.

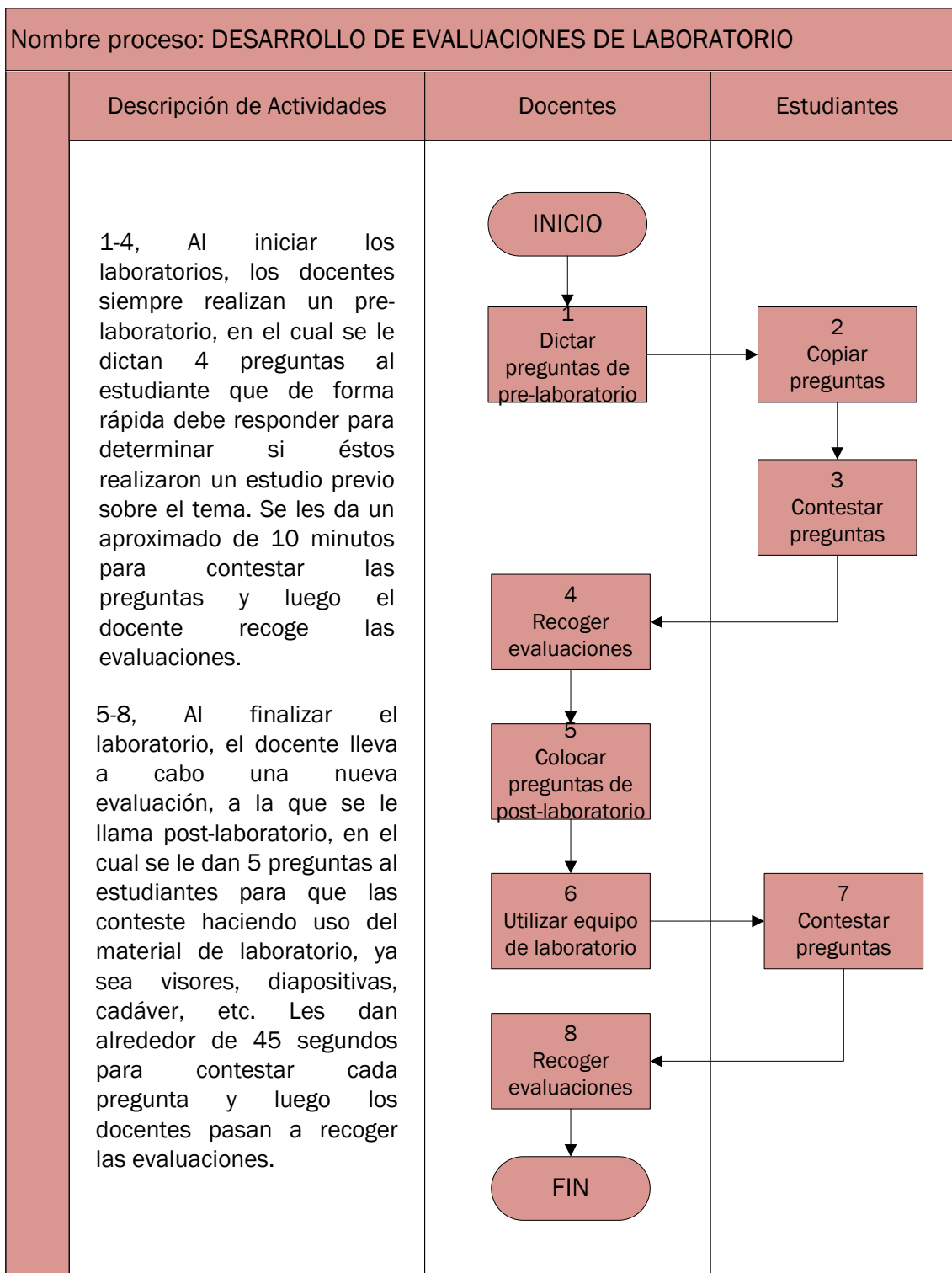


Figura 37. Proceso desarrollo de evaluaciones de laboratorio.

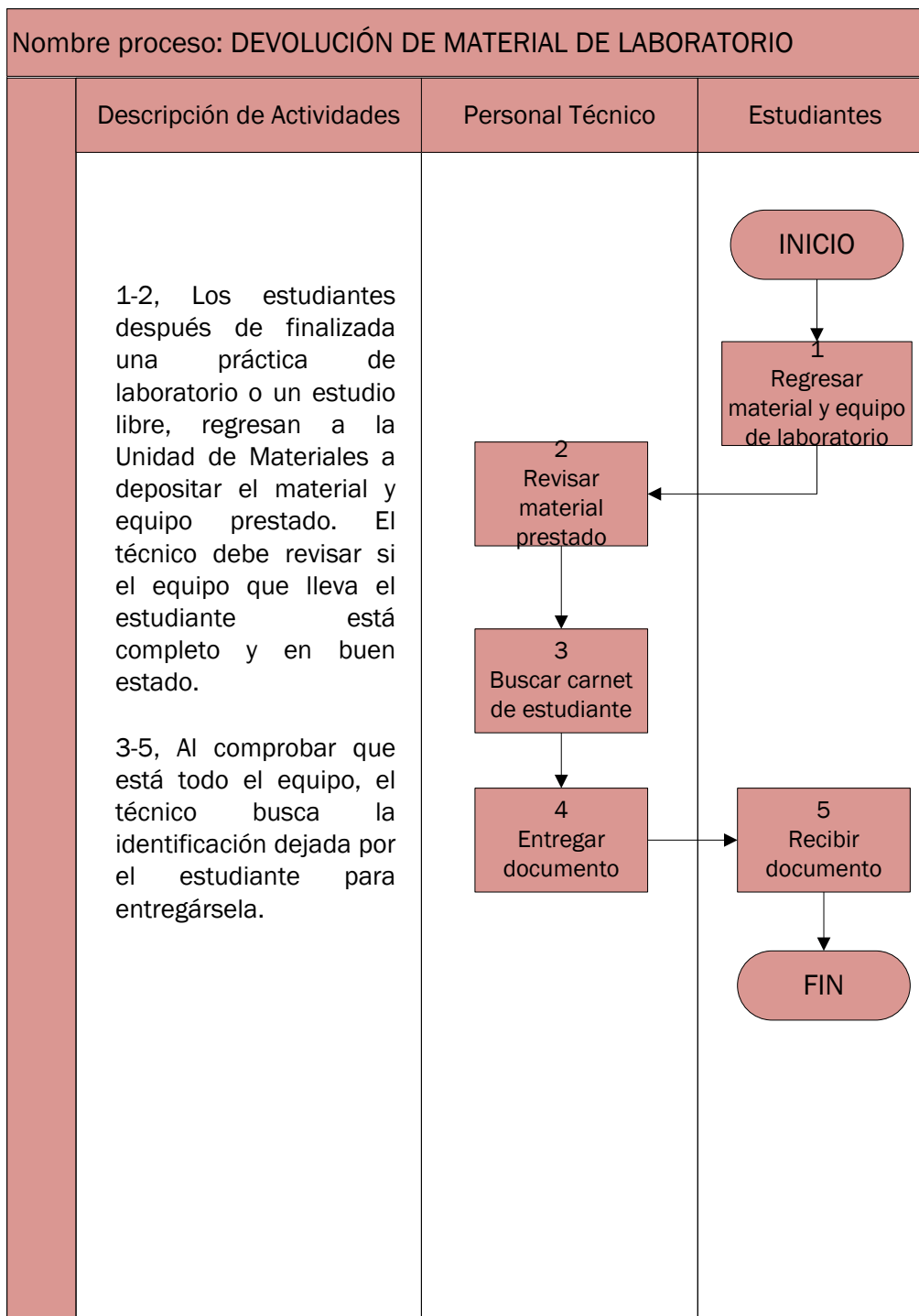


Figura 38. Proceso Devolución de material de laboratorios.

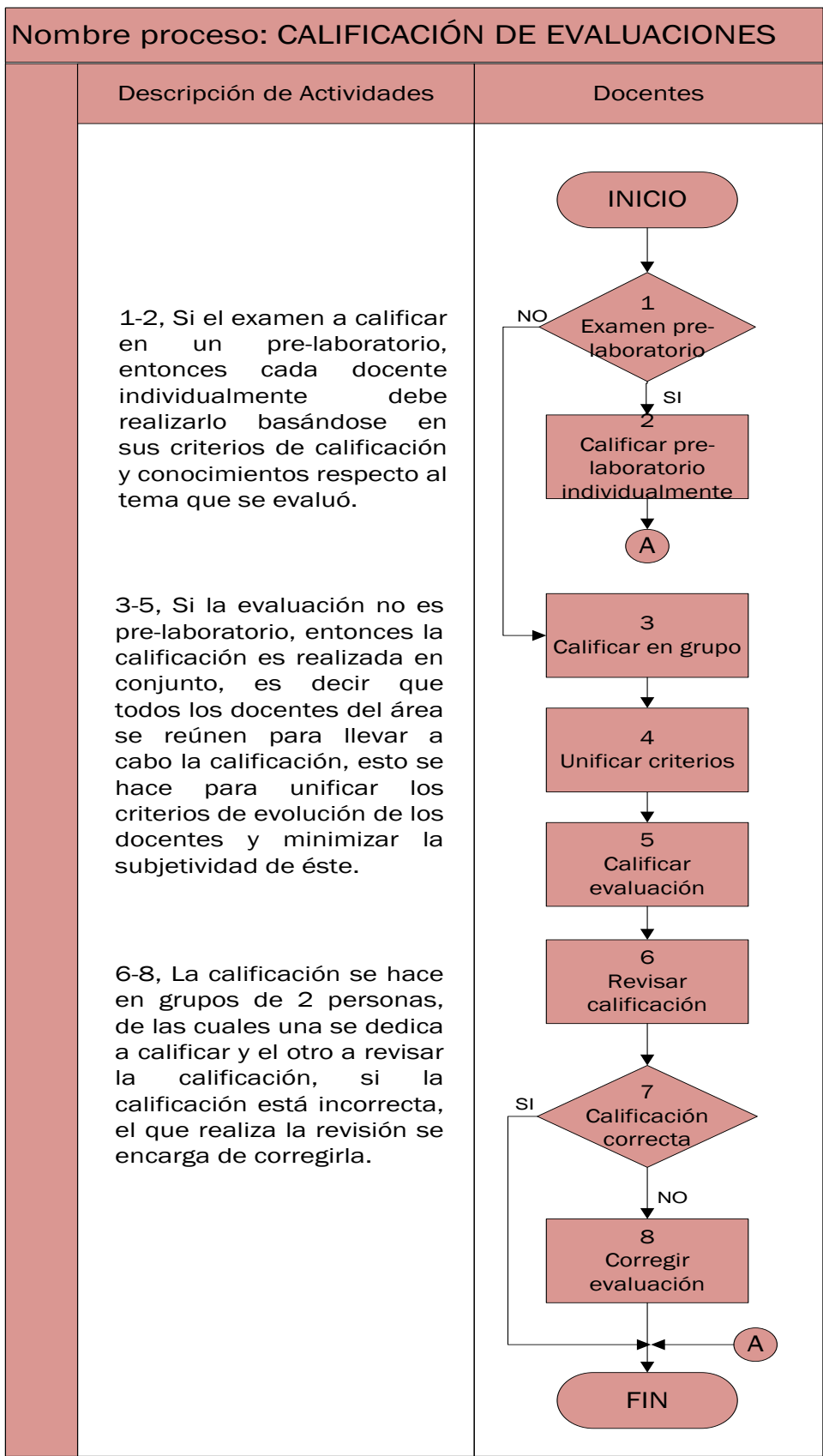


Figura 39. Proceso Calificación de Evaluaciones.

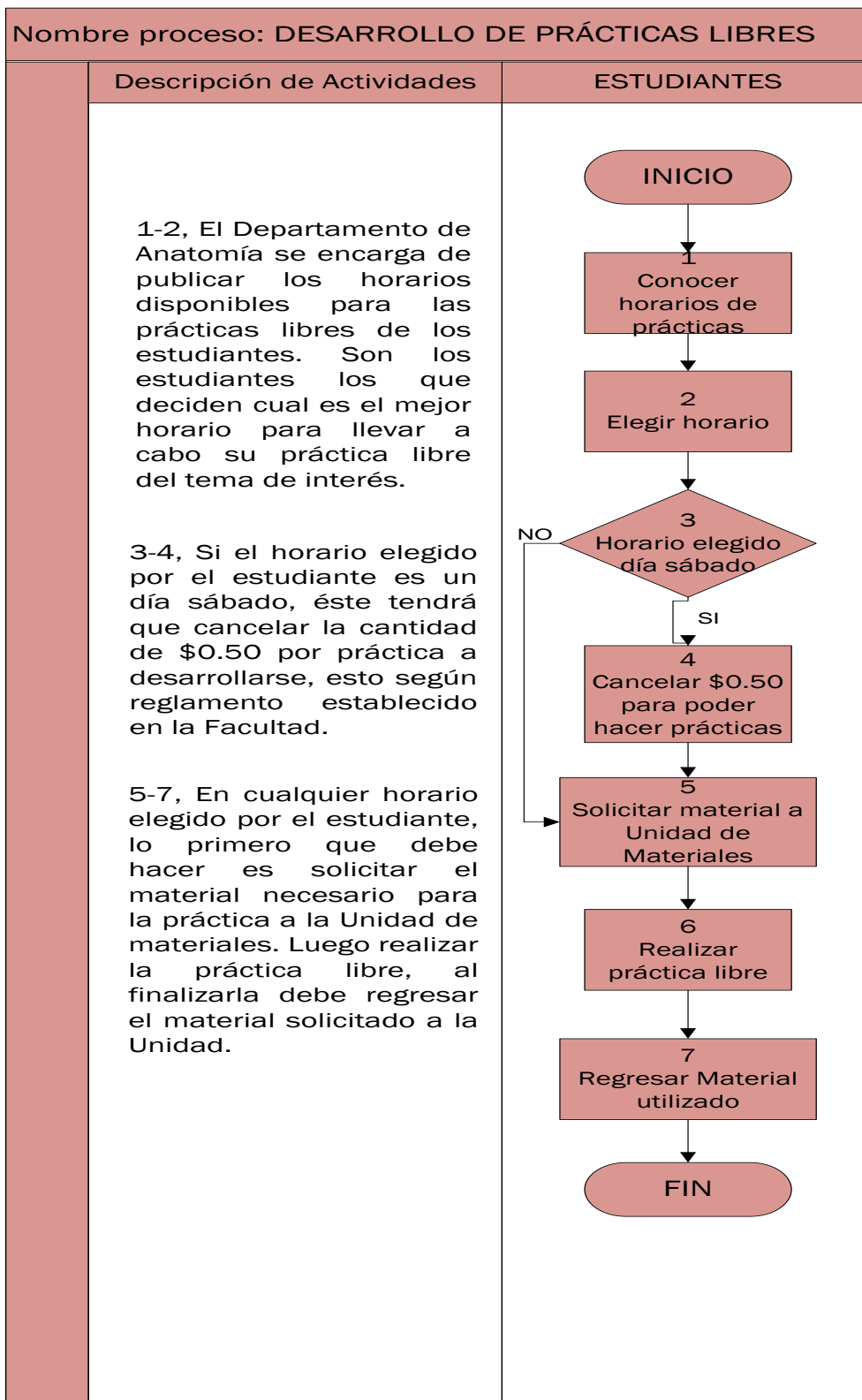


Figura 40. Proceso Desarrollo de Practicas libres.

CAPITULO 3: DETERMINACION DE REQUERIMIENTOS

La determinación de requerimientos comprende la descripción de los servicios, las restricciones, el estudio de los procedimientos y operaciones del sistema a partir del estudio e investigación preliminar, con el fin de determinar de manera completa lo que el sistema debe hacer.

Para establecer lo que el SAEA Virtual hará, se determinan requerimientos: Informáticos, Operativos, de Desarrollo y de Implementación.

3.1. REQUERIMIENTOS INFORMATICOS

Son las necesidades de información que debe cubrir el sistema. Estos requerimientos se han clasificado de la siguiente forma:

- ✓ *Los requerimientos de usuario.* Son restricciones en lenguaje natural y/o en diagrama de los servicios que se espera que el sistema provea y de las restricciones bajo las cuales debe operar.
- ✓ *Los requerimientos de sistema.* Establecen con detalle los servicios y restricciones del sistema. Estos se clasifican en:
 - *Requerimientos funcionales.* Son declaraciones de los servicios que proveerá el sistema, de la manera en que este reaccionará a entradas particulares y de cómo se comportará en situaciones particulares.
 - *Requerimientos no funcionales.* Incluyen restricciones de tiempo, sobre el proceso de desarrollo, estándares, etc.

3.1.1. REQUERIMIENTOS DE USUARIO

1. El Sistema debe proveer niveles de seguridad para los distintos usuarios que lo utilizarán, ya que la información se presentará según el tipo de usuario.
 - ✓ Los estudiantes deben tener acceso público.
 - ✓ Los docentes deben tener autorización del docente coordinador para agregar y modificar información.
 - ✓ Los docentes coordinadores deben tener acceso total a la información, pudiendo agregar, modificar y eliminarla, a excepción de la información referente a la administración de usuarios del sistema.
 - ✓ El administrador del Sistema, debe tener acceso a todos los módulos con el fin de dar soporte y mantenimiento al mismo, sin poder agregar, modificar o eliminar el contenido.

2. El Sistema debe tener un módulo donde se desarrolle todo lo referente a la enseñanza/aprendizaje de la Asignatura:
 - ✓ Todos los usuarios deben tener acceso a dicho sistema, el cual debe estar conformado por los siguientes subsistemas:
 - Subsistema de Microanatomía
 - Subsistema de Macroanatomía
 - Modelo Anatómico virtual
 - Diccionario de Anatomía
 - ✓ Los usuarios deben visualizar el contenido temático de la Asignatura, apoyados de material multimedia (imágenes) y referencias a material especializado que den soporte a cada uno de los temas, además deben tener un diccionario de Anatomía y el cadáver virtual con el que puedan hacer prácticas de reconocimiento de estructuras anatómicas.
3. El Sistema debe tener un módulo donde se administre el contenido referente a la enseñanza/aprendizaje de la Asignatura: Sistema de Administración.
 - ✓ Únicamente los docentes y coordinadores de la Asignatura deben tener acceso a este sistema y lo deben conformar las áreas de la Asignatura, como sigue:
 - Subsistema de Administración de Microanatomía
 - Subsistema de Administración de Macroanatomía
 - ✓ Los docentes y coordinadores deben ser capaces de revisar y actualizar los objetivos, planificar el contenido temático, revisar y elaborar prácticas de laboratorio, crear el manual de Anatomía, manejar el contenido de cada uno los temas a desarrollar en clase, administrar el material didáctico multimedia que se utilizará para impartir las practicas y laboratorios, administrar material especializado, preparar material necesario para impartir clases, hacer referencias al modelo anatómico virtual.
 - ✓ Los docentes coordinadores de área deben ser los encargados de la aprobación de todas las publicaciones que los docentes de su área soliciten.
 - ✓ El cadáver virtual debe poder ser accedido por todos los usuarios, pudiendo rotar, desplazar, maximizar, minimizar y separar las estructuras anatómicas, de manera que le sirvan como apoyo para impartir, desarrollar o estudiar las clases y prácticas de laboratorio.
 - ✓ Los estudiantes deben tener este módulo de cadáver virtual, como herramienta para estudiar y reforzar sus clases y prácticas de laboratorio de Macroanatomía.

3.1.2. REQUERIMIENTOS DE SISTEMA

El SAEA Virtual está conformado por un sistema de información y un software, este último llamado Cadáver Virtual. De manera que el tratamiento y determinación de sus respectivos requerimientos no funcionales se hará un tanto diferente. Los requerimientos presentados en la *Tabla 41*, se complementan y se tiene una mayor claridad sobre ellos, cuando se realiza un análisis y posterior diseño orientado a objetos, puesto que en él están representadas las funcionalidades del sistema e interacción de los usuarios con el mismo en forma general y en su mayoría, con respecto a la parte del Sistema Informático. Después, se describen de una manera más técnica los requerimientos no funcionales para el modelado del Cadáver Virtual.

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

REFERENCIA	REQUERIMIENTOS
1.	Acceso y Seguridad
1.1.	<u>Acceso a la información</u>
1.1.1.	La información se presentará según el tipo de usuario
1.1.2.	El sistema manejará 4 tipos de usuarios: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Docente Coordinador ✓ Docentes ✓ Administrador del sistema ✓ Estudiantes
1.1.3.	Los usuarios que el sistema manejará son los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Coordinador de Macroanatomía ✓ Coordinador de Microanatomía ✓ Docentes de Macroanatomía ✓ Docentes de Microanatomía ✓ Administrador del sistema ✓ Estudiantes (de Anatomía o público en general) <p>Donde los 2 primeros compartirán el rol COORDINADOR cuyos privilegios serán los de Eliminar, Insertar, Seleccionar y Modificar información específica.</p> <p>Los siguientes 2, compartirán el rol DOCENTE cuyos privilegios serán los de Insertar, Seleccionar y Modificar información específica.</p> <p>El Administrador del Sistema tendrá tanto privilegios de Sistema como de Objeto: Eliminar, Insertar, Seleccionar y Modificar información referente a los Usuarios específicamente.</p> <p>Y por último, el usuario Estudiante que tendrá privilegios de Seleccionar la información específica que requiera ver.</p>
1.2.	<u>Identificación de Usuarios (Log In)</u>
1.2.1.	Se garantizará que solo las personas autorizadas accedan a los módulos e información que les corresponda.
1.2.2.	Los Usuarios (a excepción de <i>Estudiantes</i>) se identificarán por medio de un nombre de usuario y contraseña.

REFERENCIA	REQUERIMIENTOS
1.2.3.	El sistema será capaz de buscar al usuario dentro de una Base de Datos. Si los datos proporcionados son correctos se le permitirá el acceso, de lo contrario mostrará un mensaje de error y no permitirá el acceso al sistema, este control deberá ser desde la base de datos.
1.3.	<u>Salida de Usuario (Log Out)</u>
1.3.1.	Se garantizará que cuando un determinado usuario ya no necesite seguir usando el Sistema pueda cerrar la sesión.
1.3.2.	Después de 20 minutos de inactividad se bloqueará la aplicación y pedirá nuevamente el nombre de usuario y contraseña.
2.	Sistema de Enseñanza/Aprendizaje
2.1.	<u>Presentación del contenido y Manual de Anatomía.</u>
2.2.	Se presentará el contenido temático a desarrollar en la Asignatura.
2.2.1.	Mostrará a los estudiantes una lista de los temas a desarrollarse durante todo el ciclo de estudio de la Asignatura.
2.2.2.	Cada tema tendrá información teórica, basada en el manual de la Asignatura.
2.2.3.	Se presentarán imágenes que apoyen los temas a desarrollarse.
2.3.	<u>Presentación de material Especializado</u>
2.3.1.	Se presentará material bibliográfico que sirva de ayuda para el estudio previo a las clases y laboratorios, esto en forma de artículos que irán como referencia de cada tema impartido en la Asignatura.
2.4.	El módulo de Enseñanza Aprendizaje estará compuesto por cuatro módulos, los cuales son: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Subsistema de Macroanatomía ✓ Modelo Anatómico Virtual (Cadáver Virtual) ✓ Subsistema de Microanatomía ✓ Diccionario de Anatomía
2.5.	<u>Subsistema de Macroanatomía</u>
2.5.1.	Presentará el manual de Anatomía para el área de Macroanatomía.
2.5.2.	Las imágenes sobre estructuras anatómicas tendrán vistas en diferentes planos, ángulos y cortes.
2.5.3.	En cada imagen se mostrará la ubicación de cada estructura y la descripción de cada una de las partes que la conforman, la conexión con otras estructuras, además de información adicional para ampliar dicho contenido.
2.6.	<u>Modelo Anatómico Virtual (Cadáver Virtual)</u>
2.6.1.	Será una herramienta que apoye al subsistema de Macroanatomía.
2.6.2.	Se presentará un modelo 3D del cuerpo humano.
2.6.3.	El modelo 3D permitirá la interacción dinámica con el estudiante: se podrán hacer desplazamientos por cada capa de piel o tejido muscular.
2.6.4.	Mostrará detalles de cada región así como su respectiva identificación e información adicional.
2.6.5.	En cada estructura del modelo 3D, mostrará una descripción de esa estructura, si los estudiantes así lo desean.

REFERENCIA	REQUERIMIENTOS
2.6.6.	El Sistema permitirá ampliar o reducir el tamaño de la estructura que se está analizando en el modelo 3D.
2.6.7.	Se permitirá la separación de las estructuras anatómicas del modelo, para que los estudiantes puedan estudiarlas por secciones.
2.6.8.	El modelo y cada una de sus estructuras podrán girarse con el fin de visualizar cada una de las caras (vistas) y formas de las estructuras.
2.6.9.	Las estructuras del modelo 3D harán referencias a las prácticas y/o contenido temático en donde se estudian dichas estructuras.
2.7.	Subsistema de Microanatomía
2.7.1.	Se presentará el manual de Anatomía para el área de Microanatomía.
2.7.2.	Las imágenes se presentarán de forma clara, detallada, de alta calidad y precisión.
2.7.3.	En cada imagen se mostrarán los nombres e información de cada una de las estructuras que la conforman; además de material complementario para ampliar dicho contenido.
2.8.	Diccionario de Anatomía: Sub-módulo que servirá de apoyo a los estudiantes al momento de estudiar los diferentes temas.
2.8.1.	El sistema estará provisto de un Diccionario de Anatomía, el cual será un repositorio de términos técnicos sobre Anatomía Humana, en el que los estudiantes podrán consultar.
2.8.2.	El acceso al Diccionario de Anatomía se realizará desde cualquier otro módulo del Sistema.
3.	Sistema de Administración de Enseñanza/Aprendizaje
3.1.	Tipos de Usuarios: Se permitirá el acceso al sistema de Administración, siguiendo los requerimientos de seguridad de la Referencia 01, a los tipos de usuario: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Docente Coordinador ✓ Docentes ✓ Administrador del Sistema
3.1.1.	Al Coordinador, se le emitirán notificaciones de elementos pendientes de revisión cuando el docente haya solicitado autorización o revisión de algún documento que se quiera tener en el sistema.
3.1.2.	Al usuario (coordinador o docente) se le proveerá de los recursos para visualizar y revisar el documento solicitado por el docente.
3.1.3.	El usuario Administrador del sistema podrá realizar mantenimientos rutinarios de este sistema para evitar posibles fallas en la aplicación.
3.2.	Subsistemas: se presentarán dos subsistemas. Un subsistema de Administración de Macroanatomía y un Subsistema de Administración de Microanatomía.
3.3.	Revisión y Actualización de Objetivos
3.3.1.	Se le permitirá al docente Coordinador, asignar los temas a desarrollarse en la Asignatura a 1 o varios docentes.
3.3.2.	El sistema permitirá consultar los contenidos de los temas de años anteriores.
3.3.3.	Se les permitirá a los docentes agregar, modificar y consultar los objetivos de los temas que les fueron asignados.
3.3.4.	El docente Coordinador podrá modificar o eliminar los objetivos de cada uno de los temas a impartirse en Anatomía.

REFERENCIA	REQUERIMIENTOS
3.3.5.	Ver requerimientos de referencias 3.1.1 y 3.1.2.
3.4.	<u>Planificación del contenido</u>
3.4.1.	El docente coordinador puede crear un nuevo tema y eliminar uno de los temas que se impartirán en la materia. También se le permite asignar temas a cada uno de los docentes.
3.4.2.	A los docentes se les permitirá revisar los temas y todo el contenido de años anteriores.
3.4.3.	A los docentes se les permitirá agregar y/o modificar información y material multimedia de cada uno de los temas que le fueron asignados.
3.4.4.	Los docentes coordinador podrán actualizar material multimedia y eliminar material multimedia.
3.4.5.	El sistema presentará cada uno de los temas que se han modificado.
3.4.6.	Permitirá modificaciones hasta el momento en que un documento o archivo sea aprobado por el docente Coordinador.
3.5.	<u>Revisión y Elaboración de Prácticas de laboratorio</u>
3.5.1.	Al docente coordinador se le permitirá crear prácticas de laboratorio y eliminar una práctica de laboratorio que ya no se incluirá dentro del manual de la asignatura. Además se le permite asignar las prácticas a los docentes.
3.5.2.	Se le permitirá a cada docente ver las prácticas de ciclos anteriores.
3.5.3.	A los docentes se les permitirá modificar y/o agregar información de cada uno de las prácticas que le fueron asignados.
3.5.4.	El docente tendrá la posibilidad de incluir en las prácticas: Contenido, Imágenes, Esquemas, Ejercicios, Casos prácticos.
3.5.5.	A los docentes se les permitirá actualizar imágenes que serán presentadas en las prácticas.
3.5.6.	Permitirá al docente visualizar cada una de las prácticas que se han modificado.
3.5.7.	Permitirá al docente, continuar haciendo modificaciones al contenido de las imágenes, hasta que tales modificaciones sean aprobadas por el docente Coordinador.
3.6.	<u>Creación del manual de Anatomía</u>
3.6.1.	Se les permitirá a los docentes coordinadores de área crear un manual de Anatomía por cada ciclo de estudio.
3.6.2.	A los docentes coordinadores de área se les permitirá estructurar el contenido y las prácticas de Macroanatomía y de Microanatomía según como lo tienen dispuesto en el manual de la Asignatura actual.
3.6.3.	Permitirá incluir la calendarización de actividades.
3.6.4.	Se permitirá agregar otros ítems de importancia.
3.6.5.	A los docentes coordinadores después de que el manual de Anatomía esté listo, se le permitirá enviar a reproducir el manual.
3.7.	<u>Manejo del contenido de los temas presentados:</u> a este modulo únicamente tendrán acceso los docentes coordinadores de Macroanatomía y de Microanatomía.
3.7.1.	Se les permitirá a los coordinadores de área: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Agregar información, objetivos, imágenes, material especializado, términos ✓ Modificar información, objetivos, material especializado, términos ✓ Eliminar información, objetivos, imágenes, material especializado, términos

REFERENCIA	REQUERIMIENTOS
3.8.	<u>Preparación del Material didáctico</u>
3.8.1.	El sistema permitirá al docente Coordinador agregar imágenes anatómicas que se utilizarán para impartir las clases y/o laboratorios. Esta agregación la podrá hacer tomando la imagen directamente de la base de datos o del lugar donde tenga almacenado digitalmente el material didáctico.
3.9.	<u>Imágenes de Microanatomía para laboratorio.</u>
3.9.1.	A las imágenes que se agreguen, les será asignado un número de laboratorio, el cual servirá para su posterior clasificación según la práctica de laboratorio que se utilizará.
3.10.	<u>Preparación de Material Especializado</u>
3.10.1.	Los docentes podrán agregar artículos de otras fuentes previamente revisadas y corregidas, además de modificarlos, a los Coordinadores de área se les permitirá agregar, modificar y eliminar este material.
3.10.2.	Los artículos que se agreguen podrán ser clasificados según el tema y/o laboratorio que se desarrollará.
3.10.3.	El artículo para que sea publicado y visto por los estudiantes tendrá que ser aprobado por el docente Coordinador, siguiendo los requerimientos 3.1.1 y 3.1.2.
3.10.4.	Al ser aprobado el artículo, se agregará una referencia en el tema y/o laboratorio en el que se clasificó.
3.11.	<u>Preparación de Clases</u>
3.11.1.	Los docentes tendrán a su disposición el sitio web para poder dar sus clases de la asignatura según sea su conveniencia.
3.11.2.	Se facilitará la presentación de la clase a impartir por el docente.
3.11.3.	El sistema permitirá que los usuarios puedan desplazar capas de estructuras anatómicas sobre el cadáver virtual, además, rotaciones, acercamientos y alejamientos, y separación de las mismas, ya sea seleccionando o arrastrando el área de modelo virtual que desee estudiar.
3.11.4.	Los docentes de Macroanatomía tendrán a su disposición el modelo 3D para impartir sus clases.
3.11.5.	Se permitirá hacer referencia en el modelo virtual, haciendo clasificación de éstas ya sea por temas o prácticas.
3.12.	<u>Diccionario de Anatomía</u>
3.12.1.	El docente coordinador puede agregar un término de anatomía, modificar y eliminar dicho término.
3.13.	<u>Modelo Anatómico Virtual</u>
3.13.1.	Los docentes de Macroanatomía deberán tener a su disposición el modelo 3D para impartir sus clases.
3.13.2.	Se deberá permitir hacer referencia al modelo 3D.
4.	Administración del Sistema
4.1.	<u>Crear usuarios:</u> El administrador del sistema puede agregar nuevos usuarios al sistema.
4.1.1.	El administrador le asignará un identificador de usuario y una contraseña, a cada usuario que accederá el sistema.

REFERENCIA	REQUERIMIENTOS
4.1.2.	Al momento de crear los usuarios tiene que asignarles un tipo de usuario (coordinador o docente). Tomando en consideración que solo existe un coordinador por área.
4.2.	<u>Cambiar tipo de Usuario</u>
4.2.1.	El administrador del sistema es el único que podrá modificar el tipo de usuario, ya sea que cambien a un docente como coordinador o viceversa según las necesidades del departamento.
4.2.2.	Al momento de cambiar el tipo de usuario se le concederán los permisos requeridos dependiendo del tipo de usuario al que fue asignado.
4.2.3.	Cuando un docente coordinador pase a ser docente, se debe asignar un docente para que ocupe este tipo de usuario, en caso de no ser asignado no se realizará el cambio.
4.3.	<u>Eliminar Usuario:</u> El administrador del sistema puede eliminar usuarios del sistema.
4.3.1.	Se debe tomar en cuenta que no se puede eliminar un usuario que sea tipo coordinador de área.
4.4.	<u>Recuperar Contraseña:</u> en caso que un docente o coordinador olviden la contraseña, el administrador del sistema podrá asignarles una nueva contraseña para ingresar al sistema.

Tabla 41. Requerimientos Funcionales.

REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

Un Requerimiento no funcional es un requerimiento que especifica criterios que pueden usarse para juzgar la operación de un sistema en lugar de sus comportamientos específicos, ya que éstos corresponden a los requerimientos funcionales. Son específicamente, las restricciones de los servicios ofrecidos por el sistema.

✓ Interfaz de Usuario

- El sistema debe contar con una interfaz amigable para los usuarios, debe tener gran facilidad en la navegación y exploración del mismo para evitarle inconvenientes al usuario.
- Debe poseer colores que no afecten, cansen o den sensación de saturación a la vista.
- El tamaño y fuente de los textos debe ser ideal para dar al usuario comodidad a la hora de utilizar el sistema.
- Las imágenes deben poseer una óptima calidad para favorecer el reconocimiento de las estructuras anatómicas.
- La interfaz debe estar diseñada para que cualquier persona con conocimientos básicos de informática pueda utilizar el sistema, ésta se podrá interactuar a través de dispositivos periféricos como el ratón y el teclado.

- ✓ *Fiabilidad*
 - Las actualizaciones en cuanto al contenido del sistema, deberán ser transparentes para los usuarios del mismo.
- ✓ *Seguridad*
 - Los equipos de cómputo donde resida el Sistema deberán tener firewall y antivirus activo, para evitar riesgos informáticos en la red.
 - La integridad de los datos del sistema se protegerá mediante la utilización de una contraseña de 8 caracteres, que introducirán los docentes y docentes coordinadores, cuando deseen iniciar una sesión en el sistema, existiendo la posibilidad de tener 255 caracteres del código ASCII combinados con 8 caracteres que debe tener la contraseña. Por otra parte, la modificación del contenido sobre Anatomía, será posible únicamente con la autorización de los docentes coordinadores de área, a través de notificaciones que permitan hacer saber al coordinador que tiene algo pendiente en revisar y aprobar.
 - Al momento de llenar la base de datos de los usuarios, los datos deberán ser tomados de los registros válidos de personal docente que labora en la actualidad y que conforma el Departamento de Anatomía. Esta información podrá ser tomada de la planilla de pago del personal en planta.
- ✓ *Facilidad de Uso*
 - Será necesaria una capacitación sobre la manipulación del sistema, no excederá de una semana por área (Macroanatomía y Microanatomía).
- ✓ *Licencias*
 - El módulo virtual será entregado a los estudiantes en un CD que irá incorporado al manual de la asignatura, al inicio de ciclo.
- ✓ *Actualizaciones*
 - El sitio web podrá ser modificado en su contenido sin perder su funcionalidad característica.
- ✓ *Documentación*
 - Se elaborarán 3 tipos de Manuales para la documentación del sistema para 2 tipos de usuarios diferentes, usuario público (estudiantes y docentes) y usuario administrador, estos serán: Manual de Usuario, Manual Técnico, Manual de Manual de Instalación y Configuración del sistema.
- ✓ *Rendimiento*
 - Para obtener un óptimo rendimiento del sistema se permitirá la concurrencia de hasta 350 usuarios conectados simultáneamente al servidor.

✓ *Desarrollo del sistema*

Con base en las consideraciones tomadas en el documento de Anteproyecto, en la sección *1.3.1.2 Recursos Tecnológicos necesarios para el desarrollo del Proyecto.*, se establecen los siguientes requerimientos:

- El sistema será construido utilizando lenguaje de programación orientado a objetos, C# de Visual Studio .NET apoyado con ASP .NET y software de modelado virtual llamado FragMOTION.
- Los datos del sistema se almacenarán en una base de datos relacional utilizando el gestor de bases de datos SQL Server 2005 Express Edition.
- Para construir el sistema, se usará un modelo arquitectónico en 3 capas llamado Cliente/Servidor con el apoyo de un sistema monolítico para el cadáver virtual como se determinó en el *ANEXO 4 EVALUACION DE SOFTWARE DE DESARROLLO*. La plataforma utilizada por el Servidor de datos del Sistema será Windows Server 2003 y por las estaciones de trabajo clientes será Windows XP SP2.
- La Topología de red que se utilizará para la comunicación entre el servidor y estaciones de trabajo clientes será de Estrella extendida.

REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES. MODELADO DE CADÁVER VIRTUAL

1. Debe mostrarse en pose natural: De pie, hombros nivelados con respecto a la columna vertebral, brazos extendidos lado a lado a nivel de la cadera.
2. Se debe modelar por sistemas (aparatos) desde los más internos, logrando una definición del modelo final satisfactorio.
3. La base para refinar los modelos del cadáver virtual serán fotos o imágenes de alta resolución, a color y que estén en formato comprimido.
4. Los modelos se guardarán bajo una estructura de archivos .x o bajo cualquier otra que sea compatible con Direct X.

3.2. REQUERIMIENTOS OPERATIVOS

3.2.1. VIDA ÚTIL DEL SISTEMA

La vida útil de un sistema es el tiempo en el cual el sistema operará de forma óptima para brindarle los resultados adecuados y convenientes que el usuario final requiera en un momento determinado, es de notar que el tiempo de vida de los sistemas informático es muy variable²⁷ y que depende muchas veces de las herramientas de software y hardware utilizado para su desarrollo e implementación respectiva. Para el caso del SAEA Virtual se requiere que el tiempo de vida útil sea de aproximadamente 10 años, para ello se toman en consideración varios elementos, entre ellos están:

- ✓ El sistema será capaz de mantenerse actualizado, en lo que a contenido se refiere, según las exigencias que el Departamento de Anatomía y la Asignatura requieran.
- ✓ El sistema tendrá la capacidad de ser administrado por una persona con la facultad para solucionar todos los inconvenientes que se presenten y lograr mantener el buen funcionamiento del mismo.
- ✓ El sistema logrará ser adaptado a los cambios que puedan ocurrir a consecuencia de un cambio en la metodología de enseñanza en el Departamento.
- ✓ Un cambio en los puestos de Dirección del Departamento de Anatomía no implicaría descartar al sistema informático, ya que éste podrá adecuarse para el mejor aprovechamiento de la asignatura.
- ✓ El sistema en su totalidad, será desarrollado para solventar las necesidades que, como asignatura se tienen dentro del Departamento de Anatomía, apegándose a los requerimientos establecidos por el usuario final en el apartado *3.1.1 Requerimientos de Usuario*, tomando en cuenta los procesos involucrados en el PEA actual.

Es de suma importancia mencionar que la determinación de este periodo de vida útil, no significa que al llegar al final del mismo el Sistema deba ser desechado, lo que indica es que deberán evaluarse nuevamente los procesos involucrados en el sistema y detectar con ello oportunidades de mejora. Dichas mejoras implicarán realizar mantenimiento al sistema con el fin de adaptarlo.

²⁷ Fuente de información: http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_hereditario

3.2.2. RECURSO TECNOLÓGICO

SOFTWARE

Elemento	Descripción
Sistemas Operativos	WINDOWS Server 2003 R2, Standard Edition WINDOWS XP SP2 (ESTACIONES DE TRABAJO)
Motor de Bases de Datos	SQL SERVER 2005 Express Edition (SERVIDOR)
Antivirus	AVAST HOME 4.8
Servidor Web	IIS 6.0

Tabla 42. Requerimientos operativos: Software

HARDWARE

✓ Hardware de Servidor

Dispositivos	Especificaciones
Marca:	DELL PowerEdge T105
Procesador	Procesador AMD® Opteron™ doble núcleo; 1212; 2.0GHz, 2X1MB Cache
Memoria	Memoria DDR2 de 4GB, DDR2, 800MHz, 2x2GB, Dual Ranked Dimos
Configuración de Discos Duros	SATA integrado, 1-2 unidades conectadas al controlador SATA integrado - NO RAID
Disco Duro	Disco duro SATA 80GB 7.2K RPM 3Gbps 3.5-in Cabled
Segundo Disco Duro	Disco duro SATA 80GB 7.2K RPM 3Gbps 3.5-in Cabled
Tarjeta de Red	Tarjeta de interfaz red Ethernet Gigabit de dos puertos Intel® PRO 1000PT, Cobre, PCI Express
Sistema Operativo	Windows Server® 2003 R2, Standard Edition with SP2, Includes 5 CALs
Dispositivo Óptico	48X SATA CDRW/DVD Drive
Monitor	Monitor LCD analógico Dell 17

Tabla 43. Requerimientos operativos: Hardware - Servidor

✓ Hardware de Estaciones de trabajo

Elemento	Dispositivos	Especificaciones
ESTACIONES DE TRABAJO (CLONES)	Procesador	Celeron 1.6Ghz Bus 800
	Disco duro	80 Gb
	Memoria principal	1 GB RAM
	DVD/CD-ROM	DVD±RW CD-RW
	Monitor	CRT de 17"

Tabla 44. Requerimientos operativos: Hardware - Estaciones de Trabajo

✓ Equipo de comunicaciones:

- Cable UTP Categoría 5e
- Switch's capa 2, 10/100/1000 Mbps

3.2.3. MEDIO AMBIENTE DEL SISTEMA

Las condiciones medioambientales que se deberán considerar en la operatividad del Sistema son las siguientes:

- ✓ **Temperatura.** el equipo sobre el cual resida el SAEA Virtual, deberá mantenerse a una temperatura promedio de 28°C.
- ✓ **Instalaciones Eléctricas.** El equipo sobre el que estará el SAEA Virtual deberá ser alimentado por una fuente de energía constante de 110V, protegido a su vez por un UPS.

3.2.4. MECANISMOS DE CONTROL

Para brindar seguridad al software y la información se necesita establecer políticas con un fin de establecer quiénes pueden utilizar el sistema:

- ✓ El SAEA Virtual estará instalado en cada equipo informático en su versión cliente y en el servidor, es decir, el módulo virtual o cadáver virtual estará en cada uno de los equipos clientes y su acceso se hará localmente, por el contrario, el sitio web estará instalado únicamente en el servidor del Departamento, al cual cada usuario podrá acceder y navegar por las diferentes opciones que presenta la aplicación siempre y cuando posean conexión a internet.
- ✓ Las actualizaciones y la administración del sistema se harán desde dicho servidor central ubicado en las oficinas de la Dirección del Departamento de Anatomía, a quien únicamente tendrá acceso la persona encargada de darle soporte técnico pertinente, tanto para prevención y corrección de errores.
- ✓ El acceso de los usuarios operativos estará basado en niveles de acceso, los cuales se encargarán de limitar la información pertinente a cada tipo de usuario según lo defina la persona encargada de esta regla de seguridad (el administrador del sistema).

3.2.5. PERFIL DE USUARIOS

1. Usuario General

Para operar este sistema, se necesitará de personal capacitado en las áreas de:

- ✓ Sistema Operativo Windows
- ✓ Uso de Internet

2. Usuario Administrador de Contenido

Para Administrar el contenido del sistema, se necesitará personal capacitado en las áreas de:

- ✓ Proceso de Enseñanza/Aprendizaje
- ✓ Anatomía humana
- ✓ Sistema Operativo Windows
- ✓ Uso de Internet

3. Usuario Administrador del Sistema

Para administrar y dar mantenimiento al sistema informático y su repositorio, se necesitará personal capacitado en las áreas de:

- ✓ Sistema Operativo Windows Server
- ✓ Mantenimiento de Hardware
- ✓ Administración de Microsoft SQL Server
- ✓ Administración de Servidores
- ✓ Administración de Back-ups
- ✓ Administración de redes locales
- ✓ Conocimiento de tecnologías de realidad Virtual

3.2.6. RECURSO HUMANO

A continuación se definen las funciones y características que deben poseer las personas que intervendrán en el funcionamiento del SAEA Virtual.

Nombre:	Administrador del sistema
Descripción:	Responsable de velar por el buen funcionamiento del sistema y deberá apoyar la administración de éste.
Funciones:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dar acceso al SAEA Virtual a través de la creación de usuarios. ✓ Monitorear la validez de la información que se utilizará para configurar el sistema. En caso de problemas es el responsable de repararlos. ✓ Garantizar que la instalación y funcionamiento de las aplicaciones del sistema se encuentren en forma óptima y correcta.
Requisitos:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Profesional graduado o egresado de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos ✓ Conocimientos sólidos de SQL ✓ Conocimiento de funcionamiento e instalación de lenguaje de 4ª. Generación ✓ Conocimiento de tecnologías de realidad Virtual ✓ Capacidad deductiva y de análisis.

Tabla 45. Recurso Humano Administrador del Sistema

Nombre:	Especialista en Microanatomía/Macroanatomía
Descripción:	Será el responsable de mantener actualizada la información del SAEA Virtual en cuanto al material del área de Microanatomía/Macroanatomía para que el sistema funcione de la mejor manera posible y cubra las necesidades del proceso de Enseñanza/Aprendizaje de esta área y este siempre disponible el contenido requerido.
Funciones:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ingresar el contenido al sistema para el área de Microanatomía/Macroanatomía. ✓ Organizar el contenido del sistema para el área de Microanatomía/Macroanatomía. ✓ Modificar el contenido del sistema para el área de Microanatomía/Macroanatomía. ✓ Eliminar contenido del sistema para el área de Microanatomía/Macroanatomía.
Requisitos:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Doctor en Medicina o Licenciado en Área de Salud ✓ Capacidad deductiva y de análisis. ✓ Conocimiento de los proceso de Enseñanza/Aprendizaje ✓ Capacidad de Liderazgo. ✓ Gran Capacidad Pedagógica. ✓ Conocimientos básicos en informática y computación.

Tabla 46. Recurso Humano Especialista de Microanatomía/ Macroanatomía

3.2.7. ASPECTOS DE SEGURIDAD

Las medidas de seguridad deberán estar orientadas a proteger física y lógicamente el equipo y la información que se manipulará en el SAEA Virtual.

Seguridad Física. Entre las medidas a aplicar se encuentran:

- a. El servidor deberá estar ubicado en un local con acceso restringido de forma tal que solo el personal autorizado tenga acceso a él.
- b. Prohibir y evitar que las personas se encuentren fumando o comiendo dentro del local.
- c. Deberá contarse con extintores de fuego de tipo C, los cuales son de gas carbónico o dióxido de carbono, el químico seco común, para hacer uso de ellos en caso necesario.
- d. Almacenar los backups y respaldos del SAEA Virtual en un local diferente al utilizado para el resguardo del servidor.

Seguridad Lógica. Las medidas que se deberán aplicar son las siguientes:

- a. **Control de Usuarios del Sistema.** Cómo se explicó anteriormente, el sistema deberá permitir el acceso a la administración del sistema o de las clases a las personas que tengan la autorización para hacerlo. Para ello los usuarios tendrán que identificarse a través de un nombre de usuario y una clave de acceso que estarán registrados en el sistema, a esto se le llamará proceso de autenticación o validación de usuario.
- b. **Niveles de acceso.** No deberá permitirse que todos los usuarios tengan acceso a toda la información y funcionalidades del SAEA Virtual. Para ello será necesario que se definan “niveles de acceso” que regulen la información.
- c. **Archivos de Respaldo.** Deberán realizarse en dispositivos externos como CD's, DVD's, etc.
- d. **Validación de la Información.** El sistema contará con mecanismos de control que permitan validar la información que se registra en el.

En general este requerimiento está relacionado con los Requerimientos no funcionales de seguridad mencionados en la sección 3.1.2 *Requerimientos de Sistema*.

3.3. REQUERIMIENTOS DE DESARROLLO

3.3.1. TIEMPO PARA EL DESARROLLO

Para el desarrollo del Proyecto se contará con 7 meses en total, en los cuales se trabajará 5 días por semana, debido a las diferencias de días en los meses calendario, este tiempo se distribuirá de la siguiente manera:

Actividad	Fecha de Inicio	Fecha de Finalización	Duración
Etapa I	26-05-2008	15-08-2008	60 días
Investigación Preliminar	26-05-2008	12-06-2008	
Análisis y Determinación de Requerimientos	09-06-2008	14-07-2008	
Diseño	27-06-2008	01-08-2008	
Etapa II	18-08-2008	17-11-2008	
Programación	18-08-2008	15-10-2008	
Prueba	16-10-2008	07-11-2008	
Documentación	03-11-2008	03-12-2008	

Tabla 47. Requerimientos de desarrollo: Tiempos de desarrollo

3.3.2. TECNOLOGÍA

Se requiere que el SAEA Virtual considere lo siguiente:

- ✓ Amplia seguridad en los datos
- ✓ Exactitud y precisión de la información
- ✓ Disposición en todo momento de la información
- ✓ Centralización de los datos
- ✓ Todos los usuarios, incluso los que se encuentran fuera del campus central de la Universidad de El Salvador, pueden tener acceso a los datos del sistema.

HARDWARE

Se tendrá que disponer del siguiente equipo informático (como especificaciones mínimas) para el desarrollo del SAEA Virtual:

✓ **Hardware de Servidor**

Cantidad	Elemento	Dispositivos	Especificaciones
1	HP Pavilion dv2500 Notebook PC	Procesador Disco duro Memoria principal Monitor Adaptador de Video Tarjeta de red DVD/CD-ROM Puertos USB/USB2	Intel(R) Core (TM)2 Duo CPU @1.5GHz 224 GB 2038 MB RAM Generic PnP Mobile Intel(R) 965 Express Chipset Family Intel(R) PRO/Wireless 3945ABG, HL - DT - ST DVDROM GSA-T20 ATA 6 Intel(R) ICH8 Family USB Universal Host Controller y 2 USB2 Enhanced Host Controller

Tabla 48. Requerimientos de desarrollo: Hardware - Servidor

✓ **Hardware de Estaciones de Trabajo**

Se utilizarán 3 estaciones de trabajo para el desarrollo del Proyecto, además de otros dispositivos y herramientas que se especifican a continuación:

Cantidad	Elemento	Dispositivos	Especificaciones
1	HP Pavilion dv5150us Notebook PC	Procesador	Intel Centrino 1.66Ghz
		Disco duro	100 Gb
		Memoria principal	512 MB RAM
		Adaptador de Video	Mobile Intel(R) 965 Express Chipset Family
		Tarjeta de red	Intel(R) PRO/Wireless 3945ABG, NETWORK CONECTIONS
		DVD/CD-ROM	8X DVD±RW CD-RW CON SOPORTE DE DOBLE CAPA
		Puertos USB/USB2	6 Intel(R) ICH8 Family USB Universal Host Controller y 2 USB2 Enhanced Host Controller
1	COMPAQ presario V3215 Notebook PC	Procesador	Intel Centrino 1.66Ghz
		Disco duro	100 Gb
		Memoria principal	512 MB RAM
		Adaptador de Video	N-VIDIA GEFORCE GO
		Tarjeta de red	N-VIDIA NFORCE NERTWORKING CONTROLER W-LAN BROADCOM 802.11b/g
		DVD/CD-ROM	8X DVD±RW CD-RW CON SOPORTE DE DOBLE CAPA
		Puertos USB/USB2	6 Intel(R) ICH8 Family USB Universal Host Controller y 2 USB2 Enhanced Host Controller
1	HP Pavilion zv5257LA Notebook PC	Procesador	Intel P4 2.8 Ghz
		Disco duro	30 Gb
		Memoria principal	512 MB RAM
		Adaptador de Video	Ati Mobility Radeon 9000IGP
		Tarjeta de red	Realtek RTL8139/810X Y W-LAN BROADCOM 802.11b/g
		DVD/CD-ROM	TOSHIBA DVD-ROM SD-R2512
		Puertos USB/USB2	6 Intel(R) ICH8 Family USB Universal Host Controller y 2 USB2 Enhanced Host Controller
1	Impresor de Inyección	Marca	Canon IP 1800
1	Router	Marca	D-Link

Tabla 49. Requerimientos de desarrollo: Hardware -Estaciones de Trabajo

SOFTWARE

El software necesario para el desarrollo del proyecto es el que se detalla a continuación:

Elemento	Descripción	Fabricante
Sistema Operativo Estaciones de Trabajo	WINDOWS XP SP2	MICROSOFT
Administrador de Bases de Datos	SQL SERVER 2005	MICROSOFT
Software de Oficina	OFFICE 2003	MICROSOFT
Software de Modelado 3D	FRAGMOTION	FRAGMOSOFT
Software de Edición de Imágenes	GIMP	GIMP
Desarrollador de aplicaciones	VISUAL STUDIO .NET	MICROSOFT
Antivirus	AVAST HOME 4.8	ALWIL
Planificador de Proyectos	MS PROJECT	MICROSOFT
Generador de Diagramas	VISIO 2003	MICROSOFT
Modelado de Base de Datos	POWER DESIGNER 12.5	SYBASE

Tabla 50. Requerimientos de desarrollo: Software

3.3.3. PERSONAL

El personal requerido para el desarrollo del sistema es el siguiente:

Puesto	Cantidad	Grado Académico
Administrador del Proyecto	1	Egresado de la carrera de Ingeniería en Sistemas Informáticos.
Analista Programador	3	Egresado de la carrera de Ingeniería en Sistemas Informáticos.

Tabla 51. Personal para Desarrollo del proyecto

Además este personal debe poseer los requisitos siguientes:

- ✓ Capacidad de trabajo en equipo
- ✓ Capacidad de liderazgo
- ✓ Capacidad de utilizar las herramientas de software de desarrollo
- ✓ Capacidad de manipular el hardware que se necesita

Es importante mencionar, que se requerirá de la colaboración de una persona con conocimiento de Tecnologías de Realidad Virtual, quien asesorará al Equipo Desarrollador, específicamente, en la parte del modelado e integración de la realidad virtual con el resto del SAEA Virtual.

3.4. REQUERIMIENTOS DE IMPLEMENTACIÓN

En esta sección se detallan todos los recursos que se necesitarán y que deberán estar disponibles para la implementación del SAEA Virtual.

Entre estos recursos se mencionan:

- ✓ Recursos Económicos
- ✓ Recurso Tecnológico (Hardware, Software, Comunicación)
- ✓ Recurso Humano
- ✓ Tiempo para la implementación

3.4.1. RECURSO ECONÓMICO

El recurso económico con el que deberá contar el Departamento de Anatomía para echar andar el SAEA Virtual es el que se detalla a continuación:

Cantidad	Elemento de Costo	Costo Mínimo	Subtotal
1	Servidor de datos	\$ 2,737.09	\$ 2,737.09
75	Estaciones de Trabajo	\$ 476.00	\$35,700.00
1	Red de Comunicaciones	\$ 1,258.40	\$ 1,258.40
1	Recurso Humano	\$ 1,300.00	\$ 1,300.00
3	Cañones	\$ 849.00	\$ 2,547.00
TOTAL			\$ 43,542.49

Tabla 52. Requerimientos de Implementación: Recursos Económicos²⁸.

²⁸ Ver ANEXO 5 DETERMINACION DE COSTOS.

3.4.2. RECURSO TECNOLÓGICO

HARDWARE

El hardware requerido para que el sistema sea instalado se describe a continuación:

- ✓ Un Servidor de Datos con las siguientes características:

Cantidad	Dispositivos	Especificaciones
1	Marca:	DELL PowerEdge T105
	Procesador	Procesador AMD® Opteron™ doble núcleo; 1212; 2.0GHz, 2X1MB Cache
	Memoria	Memoria DDR2 de 4GB, DDR2, 800MHz, 2x2GB, Dual Ranked Dimos
	Configuración de Discos Duros	SATA integrado, 1-2 unidades conectadas al controlador SATA integrado - NO RAID
	Disco Duro	Disco duro SATA 80GB 7.2K RPM 3Gbps 3.5-in Cabled
	Segundo Disco Duro	Disco duro SATA 80GB 7.2K RPM 3Gbps 3.5-in Cabled
	Tarjeta de Red	Tarjeta de interfaz red Ethernet Gigabit de dos puertos Intel® PRO 1000PT, Cobre, PCI Express
	Sistema Operativo	Windows Server® 2003 R2, Standard Edition with SP2, Includes 5 CALs
	Dispositivo Óptico	48X SATA CDRW/DVD Drive
	Monitor	Monitor LCD analógico Dell 17

Tabla 53. Requerimientos de implementación: Hardware - Servidor

- ✓ 79 Estaciones de trabajo
 - 72 estaciones para las 6 aulas de laboratorios, 3 Microanatomía y 3 de Macroanatomía, cada una de ellas tendrá 12 estaciones de trabajo
 - 7 estaciones de trabajo, 1 de ellas para la persona encargada de realizar la Administración del Sistema y 6 para el uso de los docentes del departamento.

Cada estación de trabajo debe contar con las siguientes características:

Cantidad	Elemento	Dispositivos	Especificaciones
75	ESTACIONES DE TRABAJO (CLONES)	Procesador	Celaron 1.6Ghz Bus 800
		Disco duro	80 Gb
		Memoria principal	1 GB RAM
		DVD/CD-ROM	DVD±RW CD-RW
		Monitor	CRT de 17"

Tabla 54. Requerimientos de implementación: Hardware – Estaciones de Trabajo

SOFTWARE

El software necesario en el servidor de datos y las estaciones de trabajo para que el sistema funcione de forma optima y correcta es el siguiente:

Elemento	Descripción	Fabricante
Sistemas Operativos	WINDOWS Server 2003 R2, Standard Edition (SERVIDOR DE DATOS) WINDOWS XP SP2 (ESTACIONES DE TRABAJO)	MICROSOFT
Motor de Bases de Datos	SQL SERVER 2005 Express Edition (SERVIDOR)	MICROSOFT
Antivirus	AVAST HOME 4.8	ALWIL
Servidor Web	IIS 6.0	MICROSOFT

Tabla 55. Requerimientos de implementación: Software

EQUIPO DE COMUNICACIONES

Para la creación e instalación de la red de cada uno de los salones se necesita:

- ✓ 7 switches de 16 puertos cada uno, 1 switch central conectado al servidor de datos del Departamento y 6 switches, uno en cada salón conectados al switch central.
- ✓ Cable UTP categoría 5, conectores RJ 45, herramientas (tenazas, cuchilla).

Estos materiales deben estar disponibles al momento que el técnico encargado necesite realizar la construcción de la red de comunicación del SAEA Virtual, en cada uno de los salones.

3.4.3. RECURSO HUMANO

Entre las personas que se necesitan para implementar el sistema construido, está el Ingeniero que tomará el rol de Director de la Implementación y se necesitarán 3 personas más para que colaboren en lo que se requiera.

Puesto	Cantidad	Grado Académico
Director de la Implementación	1	Ingeniero de Sistemas Informáticos.
Asistente Técnico	3	Estudiante de Técnico en Administración de Redes/Ingeniería de Sistemas Informático.

Tabla 56. Requerimientos de implementación: Recurso Humano

Para implementar el sistema, el encargado de la implementación (Director de la Implementación) necesitará del apoyo de 3 personas (estudiantes) de carreras afines a la informática y redes, para ello, el Departamento de Anatomía puede solicitar a la Facultad de Ingeniería y Arquitectura a dichos estudiantes para que realicen este trabajo como horas sociales o prácticas profesionales en la Facultad de Medicina.

3.4.4. TIEMPO PARA LA IMPLEMENTACIÓN

Para llevar a cabo la implementación del sistema se requieren 3 meses²⁹ como mínimo, durante este tiempo se realizarán las siguientes tareas:

TAREA	TIEMPO DURACION (días)
Configuración de Servidor de Datos	3
Configuración de Estaciones de Trabajo	8
Construcción e Instalación de red de Comunicación	8
Realizar pruebas de Conexión de estaciones con Servidor	3
Verificar Seguridad física y lógica de equipos	3
Capacitación de Usuarios	5
TOTAL	30

Tabla 57. Tiempo para la implementación por fase.

La implementación del sistema se deberá hacer en **2 fases**, en la **primera fase** se hará la instalación del sistema para el área de **Microanatomía**, en donde se realizarán las tareas anteriores en 38 estaciones de trabajo y el servidor de datos, y la **segunda fase** para el área de **Macroanatomía**, cada fase deberá tener como mínimo una duración de un mes y medio, es decir, 6 semanas con 5 días de trabajo cada una.

El tiempo de las capacitaciones, que se le darán al personal del departamento de anatomía para que puedan utilizar el sistema SAEA Virtual, será un total de 15 horas distribuidas en 5 días, es decir 3 horas al día.

²⁹ Meses de 20 días cada uno. En total 60 días.

CAPITULO 4: ANALISIS DEL SISTEMA

4.1. NOTACION UML

4.1.1 NOTACIÓN BÁSICA UML A UTILIZAR

UML está compuesto por diversos elementos gráficos que se combinan para conformar diagramas, estos diagramas tienen como finalidad representar diversas perspectivas de un sistema, a las cuales se les conoce como modelo. Es importante destacar que un modelo UML describe lo que supuestamente hará un sistema, pero no dice cómo implementarlo.

A continuación se describirán brevemente los diagramas a utilizar como parte del **Análisis y Diseño Orientado a Objetos** del SAEA Virtual. Entre ellos están:

- ✓ Diagrama de Casos de uso
- ✓ Modelo Conceptual
- ✓ Diagrama de Secuencia
- ✓ Diagrama de Estados
- ✓ Diagrama de Clases
- ✓ Diagramas de Implementación

4.1.1.1. Análisis del Sistema

DIAGRAMA DE CASOS DE USO

En este diagrama se muestra la relación existente entre los actores y los casos de uso del sistema, se representa la funcionalidad que ofrece el Sistema en lo que se refiera a su interacción externa. El caso de uso es un documento narrativo que describe la secuencia de eventos de un actor o agente externo que utiliza el Sistema para completar un proceso.

Simbología



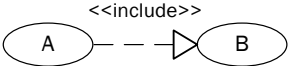
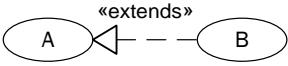

Elemento	Significado
	<p>Caso de uso: Es una descripción de la secuencia de interacciones que se producen entre el actor y el Sistema, expresa una unidad coherente de funcionalidad. Su nombre debe reflejar la tarea específica que el actor desea llevar a cabo usando el Sistema.</p>
	<p>Actor: es una entidad externa al Sistema que realiza algún tipo de interacción con el mismo. Esta figura puede representar tanto actores que son personas como otros tipos de actores, como por ejemplo otros sistemas.</p>
	<p>Relación: puede haber de 2 tipos:</p> <p>Include, es cuando un caso de uso utiliza a otro, es decir, una relación incluye entre dos casos de uso indica que una instancia del caso de uso A incluirá también el comportamiento especificado por el caso de uso B. La punta de flecha señala hacia el caso de uso que se utiliza.</p>
	<p>Extends, es cuando un caso de uso especializa a otro extendiendo su funcionalidad, es decir, una relación de extensión entre dos casos de uso indica que una instancia del caso de uso B, sujeta a las condiciones especificadas en la extensión, puede incluir el comportamiento especificado por el caso de uso A. La punta de flecha de esta relación señala hacia el caso de uso base, no hacia la extensión.</p>
	<p>Límites del Sistema: en los casos de uso, el sistema se representa como una caja rectangular con el nombre en su interior, los casos de uso están dentro de la caja del sistema y los actores fuera, cada actor se une a los casos de uso mediante una línea de relación.</p>

Tabla 58. Simbología UML: Casos de Uso

Cada caso de uso se puede describir de 2 formas:

- ✓ Descripción de alto nivel, describe de forma clara y concisa el proceso que se sigue dentro del caso de uso que se está narrando, consta de las siguientes partes:
 - Caso de uso, es el nombre del caso de uso
 - Actor/es, lista de actores (agentes externos) se indica quién inicia el caso de uso
 - Tipo, puede ser primario, secundario u opcional; esencial o real
 - Descripción, pequeña descripción de lo que hace el caso de uso
- ✓ Descripción de forma expandida, muestra más detalles que uno de alto nivel, son útiles para alcanzar un conocimiento más profundo de los procesos involucrados y de los requerimientos, consta de las siguientes partes:
 - Nombre Caso de uso
 - Actor/es
 - Propósito, intención del caso de uso
 - Resumen, repetición del caso de uso de alto nivel o alguna síntesis similar
 - Tipo
 - Referencias cruzadas, casos de uso relacionados y funciones relacionadas del sistema
 - Curso normal de los eventos, describe detalles de la conversión interactiva entre los actores y el sistema. Se explica la secuencia más común de los eventos
 - Curso alternativo, describe importantes opciones o excepciones que pueden presentarse en relación al curso normal

MODELO CONCEPTUAL

El modelo conceptual explica los conceptos significativos en un dominio del problema, este modelo representa cosas del mundo real, no componentes de software. La designación de un modelo conceptual ofrece la ventaja de subrayar fuertemente una concentración en los conceptos del dominio. Está compuesto por:

- ✓ Conceptos, es una idea, cosa u objeto y se puede considerar a partir de los siguientes elementos:
 - Símbolo, son las palabras o imágenes que representan un concepto
 - Intensión, es la definición del concepto
 - Extensión, es el conjunto de ejemplos aplicados al concepto
- ✓ Asociaciones entre conceptos, es una relación entre dos conceptos que indica alguna conexión significativa e interesante entre ellos.
- ✓ Atributos de conceptos, es un valor lógico de un dato de un objeto

Simbología

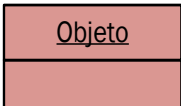
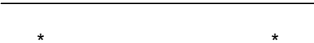


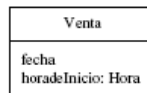
Elemento	Significado
	<p>Representa gráficamente un objeto determinado dentro de un dominio de problema. El objeto representa un concepto del mundo real y no especifican el comportamiento.</p>
	<p>Representa la asociación o relación entre conceptos, al que se le puede agregar propiedades de nombre y estereotipo. El punto en que una asociación binaria se conecta con otro concepto se denomina extremo o función de asociación. Entre las propiedades relacionadas con una función específica están: el nombre de extremo, multiplicidad, agregación y explorabilidad.</p>
	<p>Composición: es una forma de agregación que indica que una parte puede pertenecer a un único todo y que la duración de dicho todo determina la de la parte.</p>
	<p>Es opcional, indica la dirección en la que debe leerse la asociación.</p>

Tabla 59. Simbología UML: Modelo Conceptual

Los atributos se muestran en la segunda sección del elemento que representa al concepto, como por ejemplo, tenemos el concepto venta con sus atributos:



Es preferible que estos atributos sean atributos simples o valores puros de datos, entre los tipos más comunes de atributos simples se tienen: Booleano, Fecha, Numero, Cadena (texto), Hora, Dirección, Color, Geometría, Etc.

DIAGRAMA DE SECUENCIA

El diagrama de Secuencia de un sistema muestra gráficamente los eventos que fluyen entre los actores y el sistema; es una representación que muestra, en determinado escenario de un caso de uso, los eventos generados por actores externos, su orden y los eventos internos del sistema. Al sistema se le trata como una caja negra, los diagramas se centran en los eventos que trascienden las fronteras del sistema y que fluyen de los actores al sistema.

Este diagrama se debe realizar para el curso normal de los eventos de un caso de uso y posiblemente también teniendo en cuenta los cursos alternativos más interesantes.

Simbología

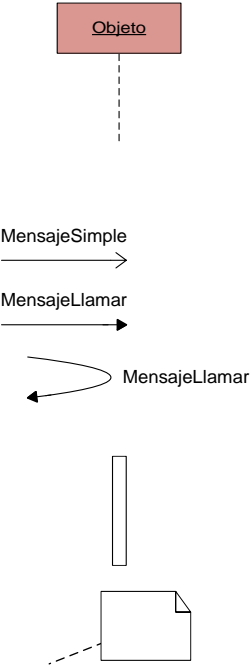
Elemento	Significado
	<p>Línea de Vida del Objeto: Los objetos, pueden ser los actores y el sistema, se colocan en la parte superior del diagrama, la extensión que está debajo de cada objeto será una línea discontinua que se conoce como línea de vida y en la que se colocan cada uno de los mensajes que se originan de cada uno de ellos dependiendo el tiempo en el que se encuentren, el tiempo inicia de arriba hacia abajo.</p> <p>Mensaje o Evento: Se tienen varios tipo de mensajes, entre ellos: Mensajes simples, representa la transferencia del control de un objeto a otro, o nada mas es un mensaje que despliega información sin esperar nada a cambio. Mensajes llamar, son aquellos que esperan una repuesta a tal mensaje antes de continuar con su trabajo.</p> <p>Activación: Representa la línea de vida de un objeto, el rectángulo de activación se sitúa encima de la misma y nos indica el momento en el que se encuentra activo dicho objeto.</p> <p>Nota: Es un comentario que sirve como ayuda o aclaración al elemento del diagrama que se está modelando.</p>

Tabla 60. Simbología UML: Diagrama de Secuencia

El evento de un sistema es un hecho externo de entrada que un actor produce en un sistema. El evento da origen a una operación de respuesta. La operación de un sistema es una acción que éste ejecuta en respuesta a un evento del sistema. Para poder determinar el conjunto de operaciones requeridas del sistema se identifican primero sus eventos, por ejemplo:

- introducirProducto(CUP, cantidad) y terminarVenta()

Los parámetros de cada operación son opcionales, pueden incluirse o no.

4.1.1.2. Diseño del Sistema

DIAGRAMA DE ESTADOS

Para modelar el comportamiento del sistema pueden usarse los diagramas de estados, este diagrama presenta los estados en los que puede encontrarse un objeto junto con las transiciones en los estados, y muestra los puntos inicial y final de una secuencia de cambios de estado.

Simbología

Elemento	Significado
	Estado Inicial: Representa el estado de un objeto antes de que cualquier evento, incluido en el diagrama, haya actuado en él.
	Estado: Es una condición durante la cual un objeto realiza una acción, espera un evento o satisface una condición. Un estado es la imagen de un instante de la vida de un objeto que refleja los valores que existen en sus atributos y vínculos con otros objetos.
	Transición Simple: Es una relación entre dos estados o dos estados de acción, o entre un estado y él mismo. Una transición simple indica que un objeto que se halla en el primer estado va a entrar en el segundo y a realizar las acciones indicadas.
	Transición Compleja: Es una relación entre estados que puede tener varios orígenes y destinos.
	Decisión: Se utiliza cuando en una transición de estado se encuentra una condición, ésta debe tener una o varias transiciones entrantes y dos o más transiciones salientes, cada una de ellas etiquetada con una condición de protección diferente.
	Nota: Es un comentario que sirve como ayuda o aclaración al elemento del diagrama que se está modelando.
	Estado Final: Representa la finalización de la actividad del estado que lo incluye o del estado de acción. Un diagrama de estado puede tener uno o varios estados finales o, si el sistema no se detiene nunca, es decir, puede carecer de estado final.

Tabla 61. Simbología UML: Diagramas de Estado

Se puede agregar un diagrama de estados al comportamiento de los siguientes elementos:

- ✓ Una clase de Software
- ✓ Un Concepto
- ✓ Un caso de uso

Para el presente documento, los diagramas de estado se aplicarán para el comportamiento de los casos de uso del sistema. El uso de diagramas de estado es opcional, se usarán cuando se considere que ayude a expresar mejor el comportamiento del elemento de Caso de uso que se está describiendo.

DIAGRAMA DE CLASES

Un diagrama de clases es un tipo de diagrama estático que describe la estructura de un sistema mostrando sus clases, atributos y las relaciones entre ellos. Los diagramas de clases son utilizados durante el proceso de análisis y diseño de los sistemas, donde se crea el diseño conceptual de la información que se manejará en el sistema, y los componentes que se encargarán del funcionamiento y la relación entre uno y otro.

Una clase es un artefacto de modelado que describe un conjunto de objetos que comparten los mismos atributos, operaciones, relaciones y semántica. Un diagrama de clases se utiliza para:

- ✓ Realizar la abstracción de un dominio
- ✓ Formalizar el análisis de conceptos
- ✓ Definir una solución de diseño
- ✓ Construir componentes de software

Simbología

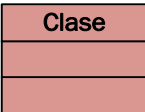


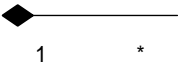
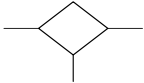
Elemento	Significado
	<p>Clase: Describe un conjunto de objetos con estructura, comportamiento y relaciones similares. Las clases representan conceptos en los sistemas que se están modelando. El nombre de una clase debe ser único dentro de su paquete.</p>
	<p>Asociación simple: es una relación entre dos clases. Puede agregar propiedades de nombre y estereotipo. El punto en que una asociación binaria se conecta con una clase se denomina extremo o función de asociación.</p>
	<p>Generalización: es una relación entre un elemento específico y un elemento general, de modo que el primero sea completamente coherente con el segundo e incluya información adicional (como atributos y asociaciones).</p>
	<p>Composición: es una forma de agregación que indica que una parte puede pertenecer a un único todo y que la duración de dicho todo determina la de la parte.</p>
	<p>Vínculo N-ario: es una instancia de una asociación que representa referencias entre objetos. Además, es una ruta entre n objetos. Si se muestra el nombre de la asociación, se subraya para indicar una instancia.</p>

Tabla 62. Simbología UML: Diagrama de Clases

DIAGRAMAS DE IMPLEMENTACION

Los diagramas de implementación como su propio nombre indica representan aspectos relativos a la implementación incluyendo la estructura del código fuente y otras características propias del tiempo de ejecución.

UML tiene dos tipos de diagramas de implementación:

Diagramas de componentes:

Un diagrama de componentes muestra las dependencias lógicas entre componentes software, sean éstos componentes fuentes, binarios o ejecutables.

Simbología

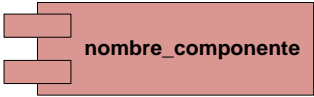
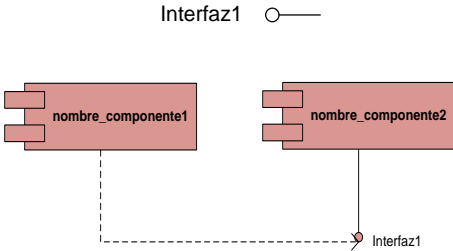
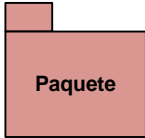

Elemento	Significado
 <p>nombre_componente</p>	<p>Componente: es la parte física de un sistema. Uno de los aspectos importantes de los componentes es el potencial que tiene para volver a ser utilizado</p> <p>En UML todos los componentes físicos se modelan como componentes. Cada componente debe tener un nombre que lo distinga de los demás.</p>
 <p>Interfaz1</p> <p>nombre_componente1</p> <p>nombre_componente2</p> <p>Interfaz1</p>	<p>Interfaz: Es una colección de operaciones que especifican un servicio de una clase o componente, describe el comportamiento externo visible de un elemento, puede representar el comportamiento completo, o solo una parte de una clase o componente.</p> <p>Tanto los servicios propios de una clase como los de un componente, se especifican a través de una interfaz, se utiliza la interfaz como un lazo de unión entre un componente y otro.</p>
<p>La relación entre componentes y una interfaz</p>	
 <p>Paquete</p>	<p>Paquete: Permite representar una agrupación de elementos dentro del diagrama, sean estos elementos pueden ser otros paquetes, diagramas, modelos, etc.</p>
	<p>Dependencia: Relación semántica entre una interfaz y el componente que utiliza sus servicios</p>

Tabla 63. Simbología UML: Diagrama de Componentes

Diagrama de despliegue

Un diagrama de despliegue muestra las relaciones físicas entre los componentes *hardware* y *software* en el sistema final, es decir, la configuración de los elementos de procesamiento en tiempo de ejecución y los componentes software (procesos y objetos que se ejecutan en ellos).

Simbología

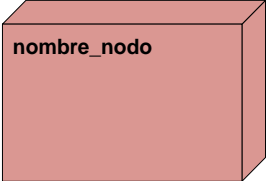
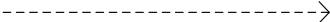
Elemento	Significado
	<p>Nodo: elemento físico que existe en tiempo de ejecución y representa un recurso computacional, generalmente tiene por lo menos alguna memoria y, a menudo capacidades de procesamiento.</p> <p>Un conjunto de componentes puede residir en un nodo y puede migrar de nodo a nodo.</p> <p>Dependencia: La relación entre un nodo y un componente se puede modelar con una relación de dependencia.</p>
	

Tabla 64. Simbología UML: Diagrama de Despliegue

4.2. ENFOQUE DE SISTEMA PROPUESTO

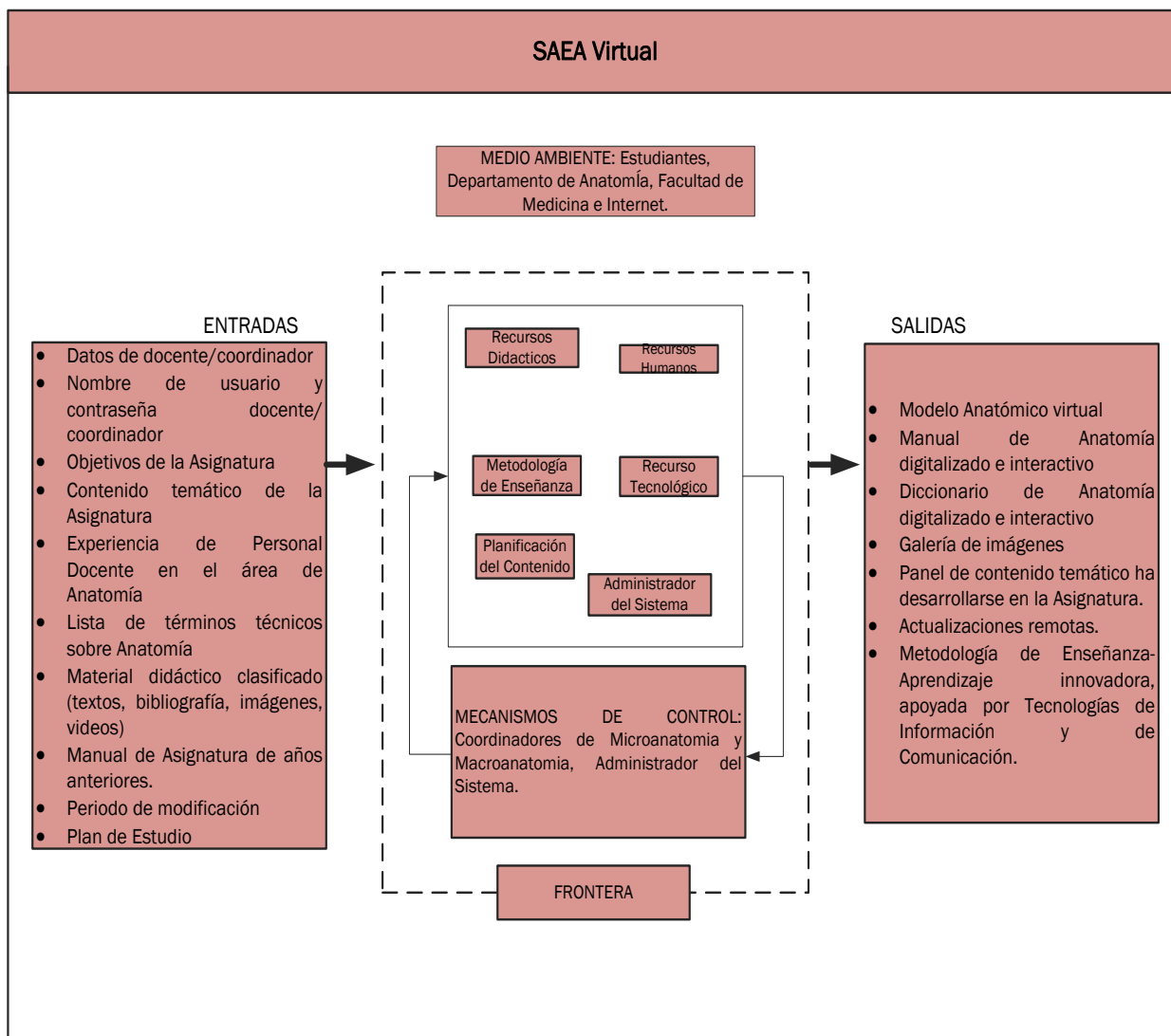


Figura 41. Enfoque de Sistema Propuesto

4.2.1. DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS DEL ENFOQUE DE SISTEMAS

OBJETIVO

Proporcionar un sistema amigable, interactivo, multimedia y digital que apoye al Proceso de ENSEÑANZA/APRENDIZAJE DE ANATOMÍA HUMANA, PARA QUE LOS ESTUDIANTES Y DOCENTES DE LA FACULTAD de Medicina de la Universidad de El Salvador logren alcanzar un perfil de desempeño profesional satisfactorio utilizando tecnología virtual.

FRONTERA

El estudio del PEA de Anatomía Humana está condicionado a los siguientes elementos: Departamento de Anatomía, Metodología de Enseñanza, Planificación del Contenido, Recurso Didáctico, Recurso Tecnológico, Docentes y Estudiantes.

MEDIO AMBIENTE

Lo conforman entidades que se toman en cuenta por participar directamente en el desarrollo de la Asignatura en lo que a contenido, metodologías y estándares de educación se refiere, aunque no directamente con los medios que el SAEA Virtual utilizara para alcanzar el objetivo propuesto, estas son: El MINED y la UES. Así mismo se presentan elementos que si tienen participación más directa con el SAEA Virtual, este medio ambiente lo conforman:

- ✓ *Facultad de Medicina:* Es quien se encarga de administrar y gestionar lo relacionado a los diferentes recursos y necesidades que presentan todos los Departamentos y Escuelas que la conforman.
- ✓ *Departamento de Anatomía:* Gestiona con la Facultad de Medicina lo necesario sobre recurso humano, material didáctico y recurso tecnológico para que SAEA Virtual mantenga su funcionamiento dentro de la Facultad. A través del SAEA Virtual el Jefe de Depto. De Anatomía podrá dar seguimiento a los objetivos educativos de la Asignatura y monitorear todo lo relacionado a lo académico con coordinadores y docentes a su cargo.
- ✓ *Internet:* Por medio de este elemento, el SAEA Virtual podrá mantenerse actualizado en lo que se refiere a la Asignatura.
- ✓ *Estudiantes:* La población estudiantil en general, pertenezca ésta a la Facultad de Medicina de la Universidad de El Salvador o no, podrá interactuar con el SAEA Virtual

MECANISMOS DE CONTROL

- ✓ *Coordinadores de Macroanatomía y de Microanatomía:* Llevaran a cabo el control en la planificación de los diferentes contenidos teóricos y prácticos, a desarrollarse durante el ciclo, además de otras actividades involucradas.
- ✓ *Administrador del Sistema:* Monitoreará y corregirá desviaciones en el hardware y software en el que el SAEA Virtual.

PROCESADOR

- ✓ *Recurso Humano:* Este componente representa a todas las personas que interactuarán de alguna forma con el SAEA Virtual y son los siguientes:

Docentes: Son los encargados de llevar a cabo la tarea de enseñar y proveer a los estudiantes los conocimientos sobre la Asignatura de Anatomía, utilizando la metodología de enseñanza vigente y avalada por los coordinadores de Macroanatomía y Microanatomía, y su propia estrategia de enseñanza. Este componente a través del SAEA Virtual ayudará a realizar o administrar diferentes actividades académicas referentes a la Asignatura: Objetivos, Prácticas de Laboratorio, elaboración del Manual, material didáctico multimedia, etc.

Estudiantes: Son todas las personas que pertenecen a la población estudiantil de la Facultad de Medicina que cursa la Asignatura. Son los responsables de recibir y asimilar los conocimientos proporcionados por los docentes a través de la metodología de enseñanza implementada en el Departamento de Anatomía. El SAEA Virtual le mostrará el contenido relacionado con la Asignatura en lo que respecta a Prácticas de Laboratorio, Diccionario de Anatomía, e identificación de modelos anatómicos en el cadáver 3D.

Coordinadores: A través del SAEA Virtual, autorizará el material y contenido general (documentos, practicas, imágenes, materiales especializados, etc.) con los que, tanto docentes y estudiantes podrán interactuar según les convenga.

Administrador del Sistema: Monitoreará y corregirá desviaciones en el hardware y software en el que opere el SAEA Virtual.

- ✓ *Metodología de Enseñanza:* El Sistema tomará como base para su funcionamiento relacionado al contenido de la Asignatura en la Metodología de Enseñanza utilizada actualmente para el desarrollo de las clases magistrales y prácticas de laboratorio de Macroanatomía y Microanatomía, las cuales establecen o acuerdan los coordinadores de las respectivas áreas.
- ✓ *Recursos Didácticos:* Son los materiales que el SAEA Virtual utilizará para el desarrollo de los contenidos de la Asignatura como textos o bibliografía en papel o en digital, imágenes y videos.
- ✓ *Planificación de Contenidos:* Es la estructuración y programación de los temas a ser impartidos durante todo el ciclo de clases. Esto lo realizaran los docentes en conjunto con los coordinadores de área de la Asignatura.
- ✓ *Recurso Tecnológico (o infraestructura tecnológica):* Lo conformaran, el equipo de cómputo al que tienen acceso los estudiantes y docentes/coordinadores tanto dentro de la Facultad como fuera de ella, donde tengan instalado el SAEA Virtual; así también, el equipo de proyección multimedia con el que los docentes imparten las clases.

SALIDAS

Las salidas son los resultados, generados por el sistema, que se entregan al medio ambiente como productos, éxitos y/o beneficios, los cuales pueden ser concretos o abstractos y estos son:

- ✓ Modelo Anatómico virtual: Modelo que permitirá a los docentes y estudiantes navegar por un cuerpo humano virtualmente, identificando cada una de sus estructuras.
- ✓ Manual de Anatomía digitalizado e interactivo.
- ✓ Diccionario de Anatomía digitalizado e interactivo: SAEA Virtual proporcionará una lista de términos sobre Anatomía con su respectivo significado técnico.
- ✓ Galería de imágenes: SAEA Virtual mostrará una gama de imágenes relacionadas al contenido temático y a las prácticas de laboratorio.
- ✓ Panel de contenido temático a desarrollarse en la Asignatura.
- ✓ Actualizaciones de Contenido: El SAEA Virtual estará basado en una arquitectura cliente-servidor, es decir, se debe conectar a un servidor para poder ser utilizado y las actualizaciones serán transparentes al usuario.
- ✓ Metodología de Enseñanza-Aprendizaje innovadora, apoyada por Tecnologías de Información y de Comunicación.

ENTRADAS

Las entradas son los ingresos del sistema que pueden ser recursos materiales, recursos humanos o información. Estas constituyen la fuerza de arranque que suministra al sistema sus necesidades operativas. Estas entradas son:

- ✓ Datos de docente/coordinador
- ✓ Nombre de usuario y contraseña docente/coordinador
- ✓ Objetivos de la Asignatura
- ✓ Contenido temático de la Asignatura
- ✓ Experiencia de Personal Docente en el área de Anatomía
- ✓ Lista de términos técnicos sobre Anatomía
- ✓ Material didáctico clasificado (textos, bibliografía, imágenes)
- ✓ Manual de Asignatura de años anteriores.
- ✓ Periodo de modificación
- ✓ Plan de Estudio

4.3. IDENTIFICACION DE CASOS DE USO

4.3.1 IDENTIFICACION DE ACTORES

Un actor es un usuario del sistema. El conjunto de casos de uso al que un actor tiene acceso define su rol en el sistema y alcance de acción.

Los actores que el SAEA Virtual tiene son los siguientes:

- ✓ Administrador
- ✓ Coordinador
- ✓ Docente
- ✓ Estudiante

4.3.2 LISTADO DE LOS CASOS DE USO

ADMINISTRADOR	COORDINADOR	DOCENTE	ESTUDIANTE
1. Validar Usuario*	1. Validar Usuario*	1. Validar Usuario*	18. Consultar Diccionario
2. Administrar Usuarios	3. Administrar objetivos de la Asignatura *	11. Administrar Objetivos de la Asignatura *	19. Ingresar al Sistema
2.1. Crear Usuario	3.1. Agregar	11.1. Agregar	20. Navegar por Cadáver 3D
2.2. Cambiar Tipo de Usuario	3.2. Modificar	11.2. Modificar	21. Visualizar Contenido Temático
2.3. Eliminar Usuario	3.3. Eliminar	12. Administrar Contenido Temático*	22. Visualizar Manual
2.4. Recuperar Contraseña	4. Administrar Contenido Temático*	12.1. Agregar	23. Visualizar Material Multimedia
	4.1. Crear Tema	12.2. Modificar	24. Visualizar Material Especializado
	4.2. Agregar o Modificar	13. Administrar Material Didáctico Multimedia *	
	4.3. Eliminar	13.1. Agregar	
	4.4. Asignar Temas	14. Administrar Material Especializado *	
	5. Administrar Material Didáctico Multimedia*	14.1. Agregar	
	5.1. Agregar	14.2. Modificar	
	5.2. Eliminar	15. Administrar Prácticas de Laboratorios*	
	6. Administrar Material Especializado *	15.1. Agregar	
	6.1. Agregar	15.2. Modificar	
	6.2. Modificar	16. Navegar por Cadáver 3D	
	6.3. Eliminar	17. Solicitar Autorización de Cambios	
	7. Administrar Prácticas de Laboratorio*	18. Consultar Diccionario	
	7.1. Crear Práctica		
	7.2. Agregar o Modificar		
	7.3. Eliminar		
	7.4. Asignar Prácticas		
	8. Administrar Diccionario Anatómico		
	8.1. Agregar		
	8.2. Modificar		
	8.3. Eliminar		
	9. Procesar Manual		
	9.1. Crear Manual		
	9.2. Consultar Manual		
	10. Autorizar Cambios		

Tabla 65. Listado de Casos de Uso por Usuario de SAEA Virtual

4.4. DIAGRAMAS DE CASOS DE USO

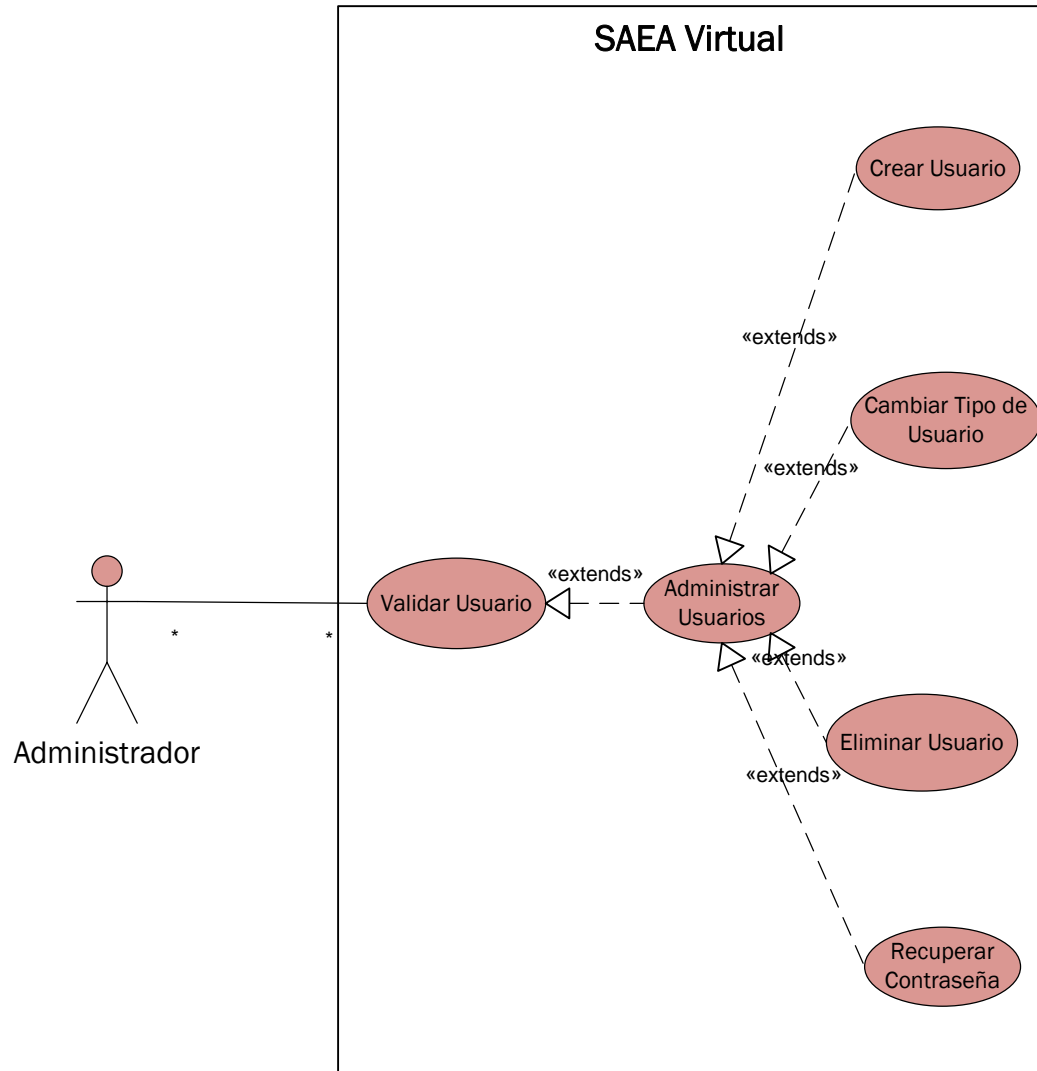


Figura 42. Diagrama de Casos de uso: Administrador del Sistema.

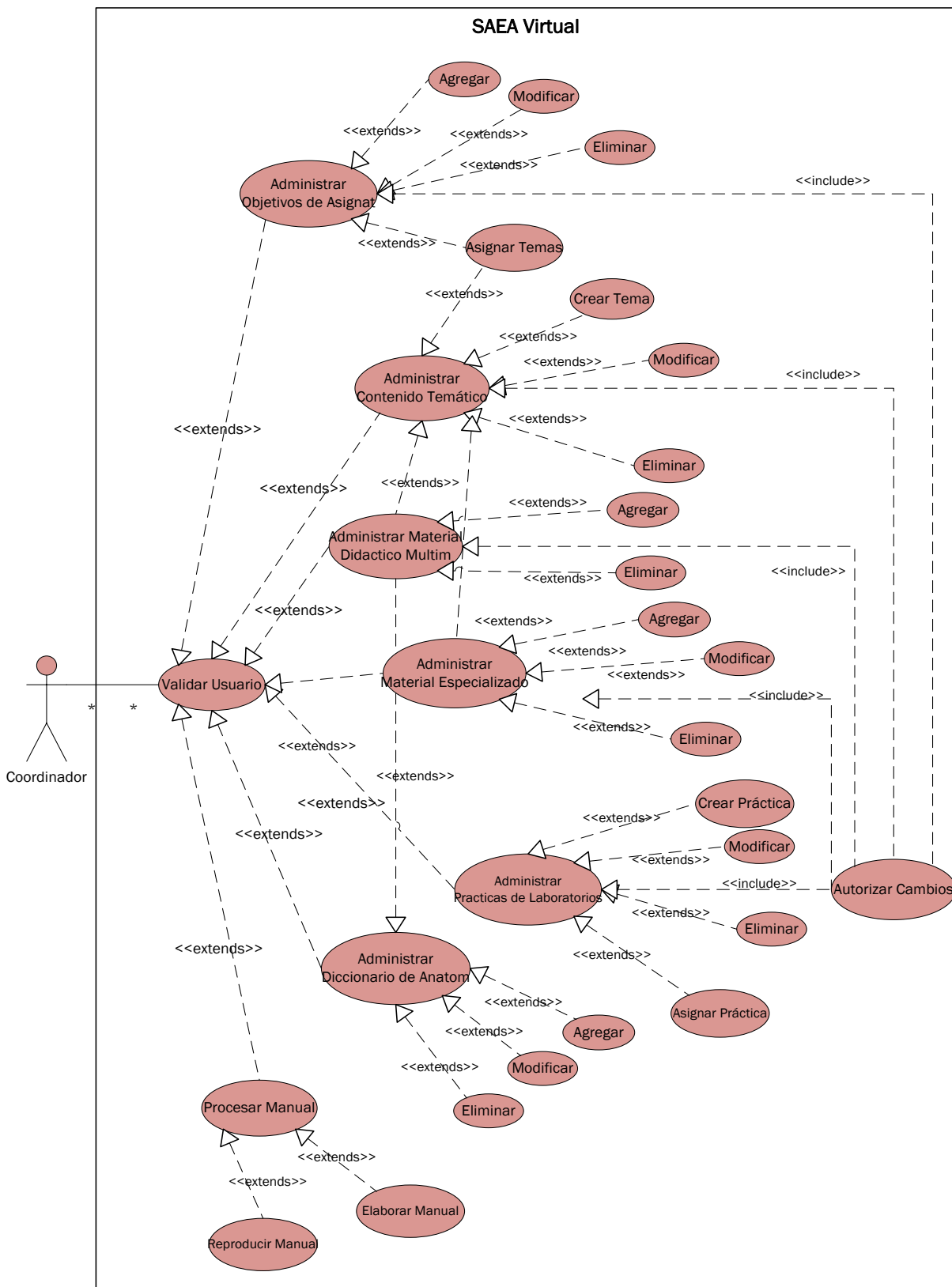


Figura 43. Diagrama de Casos de uso: Coordinador.

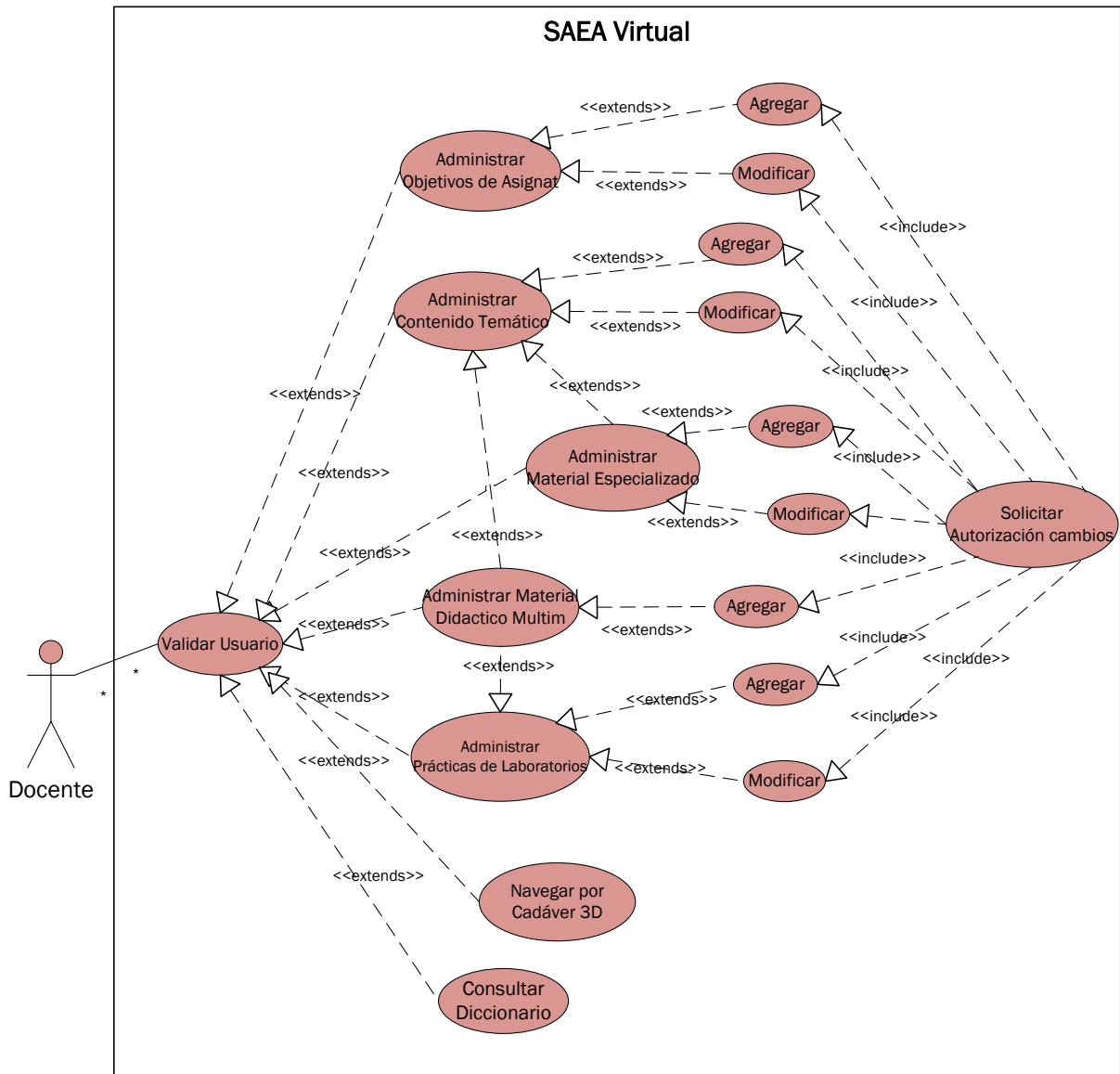


Figura 44. Diagrama de Casos de Uso: Docente.

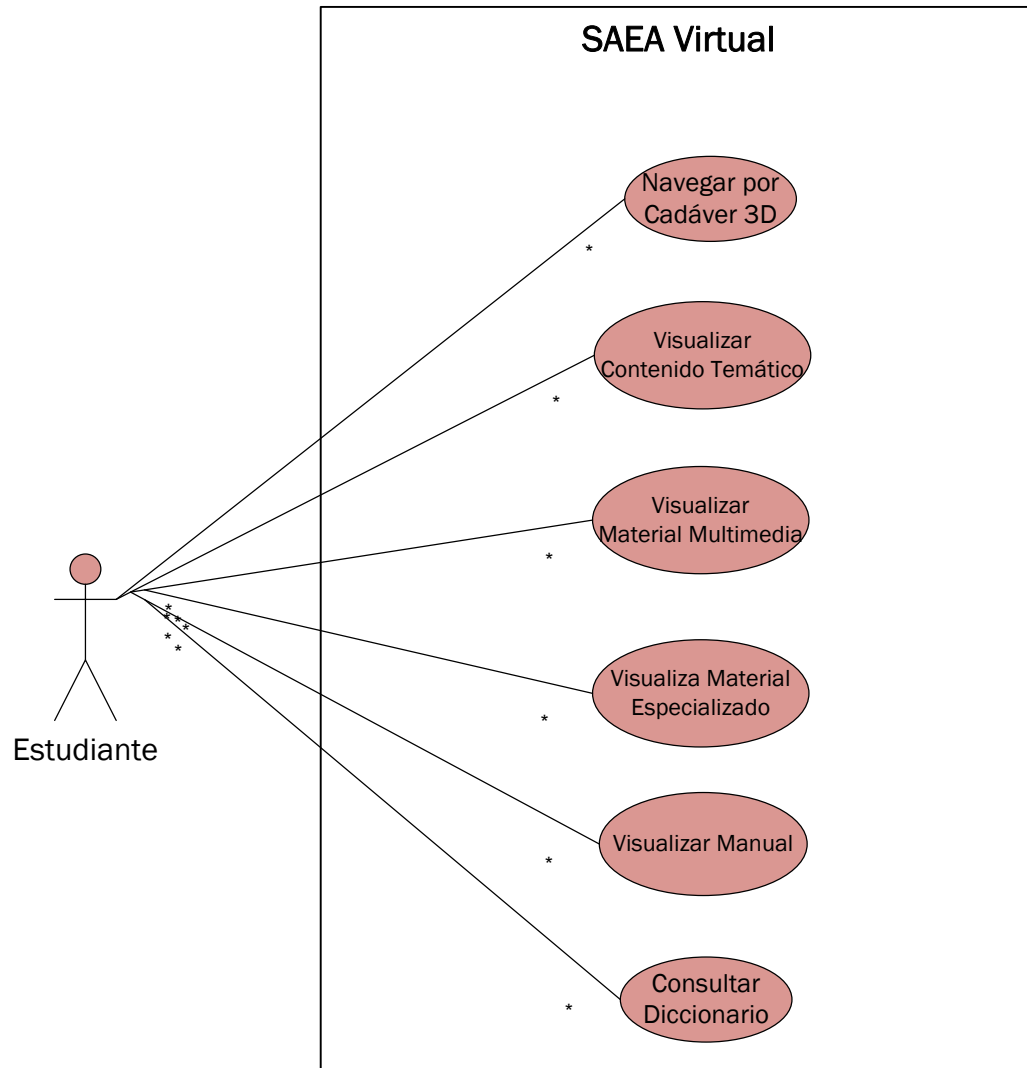


Figura 45. Diagrama de Casos de Uso: Estudiante de Anatomía.

4.5. DESCRIPCIÓN DE CASOS DE USO EXPANDIDOS

Es importante mencionar que los casos de uso de la *Tabla 65*. Listado de Casos de Uso por Usuario de SAEA Virtual, que tienen asterisco (*) se repiten solo con propósitos de ilustración, es decir con esto, únicamente se deja establecido el alcance que tendrá cada usuario con la Aplicación.

No. CASO DE USO: 1

CASO DE USO: Validar Usuario.

ACTORES: Administrador, Coordinador y Docente.

PROPÓSITO: Verificar inicio de sesión del usuario.

VISION GENERAL: El usuario para iniciar sesión en SAEA Virtual, debe introducir su nombre de usuario y la contraseña correspondiente, el sistema verificará esta información en la base de datos, si se encuentra, se le dará el acceso a la información según su tipo usuario.

TIPO: Primario y esencial.

PRECONDICION:

REFERENCIA: *Requerimientos:* R 1.2.2, R 1.2.3 y R 1.2.4.

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando un usuario del Sistema, desea iniciar sesión en SAEA Virtual.	2. Pide el nombre de usuario y la contraseña.
3. Introduce el nombre de usuario y su contraseña.	4. Verifica si el nombre y contraseña del usuario se encuentra en la base de datos. Presenta las opciones disponibles según su nivel de acceso.
CURSO ALTERNATIVO	
✓ Paso 4: El nombre de usuario o contraseña son incorrectos. Se muestra mensaje de error y pide nuevamente los datos.	

ADMINISTRADOR

No. CASO DE USO: 2

CASO DE USO: Administrar Usuarios.

ACTORES: Administrador.

PROPÓSITO: Administrar los usuarios del sistema.

VISION GENERAL: El administrador del sistema para administrar usuarios puede: crear usuarios, cambiar el tipo de usuario, poner inactivo un usuario, recuperar contraseña o eliminar usuarios existentes de ser necesario.

PRECONDICION:

- ✓ Haber ocurrido caso de uso Validar usuario.

REFERENCIA: *Requerimientos: R 3.3.*

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el Administrador, después de haber iniciado sesión, selecciona opción administrar Usuarios.	2. Presenta el listado de las opciones que puede realizar el administrador: Crear Usuario, Cambiar el tipo de usuario, eliminar usuarios existentes, recuperar contraseña.
3. Selecciona Opción a realizar (Crear usuario, modificar tipo de usuario, eliminar usuarios, recuperar contraseña.	4. Permite al administrador realizar la opción solicitada por el administrador.
5. Introduce Datos solicitados y Almacena Cambios.	6. Procesa Cambios realizado.

SECCION: CREAR USUARIO

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el Administrador, después de haber iniciado sesión, selecciona opción administrar Usuarios.	2. Presenta el listado de las opciones que puede realizar el administrador: Crear Usuario, Cambiar el tipo de usuario, eliminar usuarios existentes, recuperar contraseña.
3. Selecciona opción crear usuario.	4. Permite al administrador agregar nuevos usuarios.
5. Introduce los datos que le solicitan para poder agregar un usuario y los almacena.	6. Verificar que los datos estén completos y agrega el usuario.

CURSO ALTERNATIVO

PASO 6: si los datos no están completos envía mensaje para notificar al usuario que complete los datos. Regresa a paso 5 hasta que los datos estén completos.

SECCION: CAMBIAR EL TIPO DE USUARIO

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el Administrador, después de haber iniciado sesión, selecciona opción administrar Usuarios.	2. Presenta el listado de las opciones que puede realizar el administrador: Crear Usuario, Cambiar el tipo de usuario, eliminar usuarios existentes, recuperar contraseña.
3. Selecciona cambiar tipo de usuario.	4. Permite al administrador cambiar el tipo de usuario.
5. Hace la modificación del tipo de usuario, se debe introducir el usuario docente que pasara a ser coordinador y los almacena.	6. Verificar que los datos estén completos y cambia el tipo de usuario.

CURSO ALTERNATIVO

PASO 6: si los datos no están completos envía mensaje para notificar al usuario que complete los datos. Regresa a paso 5 hasta que los datos estén completos.

SECCION: ELIMINAR USUARIO

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el Administrador, después de haber iniciado sesión, selecciona opción administrar Usuarios.	2. Presenta el listado de las opciones que puede realizar el administrador: Crear Usuario, Cambiar el tipo de usuario, eliminar usuarios existentes, recuperar contraseña.
3. Selecciona eliminar usuario.	4. Permite al administrador eliminar a un usuario.
5. Selecciona Usuario a eliminar.	6. Presenta mensaje de confirmación de eliminar usuario.
7. Clic en aceptar para confirmar la eliminación.	8. Procesa la eliminación del usuario.

CURSO ALTERNATIVO

PASO 7: Si no está seguro de eliminar el usuario puede cancelar la eliminación.

SECCION: RECUPERAR CONTRASEÑA

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el Administrador, después de haber iniciado sesión, selecciona opción administrar Usuarios.	2. Presenta el listado de las opciones que puede realizar el administrador: Crear Usuario, Cambiar el tipo de usuario, eliminar usuarios existentes, recuperar contraseña.
3. Selecciona recuperar contraseña.	4. Permite al administrador recuperar contraseña.
5. Introduce datos del usuario de quien desea recuperar la contraseña, y digita la nueva contraseña y la confirmación correspondiente a la nueva contraseña.	6. Procesa información. Cambia contraseña.

COORDINADOR/DOCENTE

No. CASO DE USO: 3/11

CASO DE USO: Administrar Objetivos de la Asignatura.

ACTORES: Coordinador de Área, Docente

PROPÓSITO: Mantener actualizados los objetivos de un determinado tema de la Asignatura.

VISION GENERAL: El Coordinador de área y Docente dentro de Administrar objetivos de la asignatura pueden agregar objetivos o modificarlos de un determinado tema seleccionado, permitiéndosele solamente al coordinador o eliminarlos.

TIPO: Primario y esencial.

PRECONDICION:

Haber ocurrido caso de uso Validar usuario.

REFERENCIA: *Requerimientos: R 3.3.*

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el usuario, después de haber iniciado sesión, selecciona opción administrar objetivos de la asignatura.	2. Presenta las opciones de Agregar objetivos, modificar y eliminar.
3. Selecciona opción correspondiente (agregar, modificar, eliminar).	4. Presenta lista de temas y entorno de trabajo para llevar a cabo la opción seleccionada.
5. Realiza acción seleccionada y almacena cambios.	6. Realiza operación solicitada y procesa cambios realizados por el usuario.

SECCION: AGREGAR OBJETIVOS.

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el usuario, después de haber iniciado sesión, selecciona opción administrar objetivos de la asignatura.	2. Presenta las opciones de Agregar objetivos, modificar y eliminar.
3. Selecciona la opción agregar objetivos.	4. Presenta Temas.
5. Selecciona tema y Digita objetivos del tema seleccionado y los almacena.	6. Procesa los cambios realizados.

SECCION: MODIFICAR OBJETIVOS**CURSO NORMAL DEL EVENTO**

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el usuario Coordinador, después de haber iniciado sesión, selecciona opción administrar objetivos de la asignatura.	2. Presenta las opciones de Agregar objetivos, modificar y eliminar.
3. Elige opción modificar objetivos.	4. Presenta temas.
5. Selecciona tema y objetivo a modificar. Luego actualiza el objetivo.	6. Procesa los cambios realizados.

SECCION: ELIMINAR OBJETIVOS.**CURSO NORMAL DEL EVENTO**

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el usuario, después de haber iniciado sesión, selecciona opción administrar objetivos de la asignatura.	2. Presenta las opciones de Agregar objetivos, modificar y eliminar.
3. Elige opción eliminar objetivos.	4. Presenta temas.
5. Selecciona tema y visualiza objetivos, selecciona el objetivo que desea eliminar.	6. Presenta un mensaje al usuario preguntándole si está seguro que desea eliminar el objetivo seleccionado.
7. Confirma la eliminación de objetivo.	8. Procesa la solicitud de eliminación. Elimina objetivo seleccionado.

CURSO ALTERNATIVO

Paso 7: Si el Coordinador no está seguro de eliminar el objetivo seleccionado puede cancelar la eliminación.

No. CASO DE USO: 4/12

CASO DE USO: Administrar Contenido Temático.

ACTORES: Coordinador de Área, Docente

PROPÓSITO: Mantener actualizados los temas a impartirse en la Asignatura.

VISION GENERAL: El Coordinador de área y el Docente, después de haber iniciado sesión, el sistema les permitirá administrar los temas de la asignatura con su contenido respectivo, ambos podrán: agregar o modificar su contenido, solo al coordinador se le permitirá crear nuevos temas o eliminarlos, además asignar estos temas a los docentes para su planificación. Al finalizar podrán almacenar cambios realizados.

TIPO: Primario y esencial.

PRECONDICION:

Haber ocurrido caso de uso Validar usuario.

REFERENCIA: *Requerimientos: R 3.4*

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el usuario selecciona opción Administrar Contenido Temático.	2. Presenta las opciones de Crear tema, agregar o modificar contenido, eliminar y asignar temas.
3. Selecciona opción sobre la que desea trabajar.	4. Realiza operación solicitada por el usuario y despliega entorno de trabajo según opción.
5. Realiza acción y almacena cambios, si es requerido.	6. Procesa cambios realizados.

SECCION: CREAR TEMA.

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el usuario Coordinador selecciona opción Administrar Contenido Temático.	2. Presenta las opciones de Crear tema, agregar o modificar, eliminar y asignar temas.
3. Selecciona opción de crear temas.	4. Presenta un formulario donde pide el nombre del nuevo tema.
5. Introduce el nombre del tema y lo Guarda.	6. Presenta mensaje de confirmación del nuevo tema introducido.

SECCION: AGREGAR O MODIFICAR CONTENIDO TEMÁTICO.

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el usuario selecciona opción Administrar Contenido Temático.	2. Presenta las opciones de Crear tema, agregar o modificar contenido, eliminar y asignar temas.
3. Elige opción Agregar o modificar contenido.	4. Abre el tema según opción seleccionada, puede haber o no contenido, y entorno de trabajo de agregar o modificar contenido.
5. Agrega subtema y Edita el contenido y agrega imágenes.	6. Permite al usuario editar el contenido y las imágenes correspondientes al tema seleccionado.
7. Almacena cambios.	8. Procesa los cambios realizados.

SECCION: ELIMINAR TEMA.

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el usuario Coordinador selecciona opción Administrar Contenido Temático.	2. Presenta el listado de los temas de la asignatura, si es que hay, además de las opciones de Crear tema, agregar o modificar contenido, eliminar y asignar temas.
3. Elige opción eliminar.	4. Presenta un mensaje al usuario preguntándole si está seguro que desea eliminar el tema seleccionado.
5. Confirma la eliminación.	6. Procesa solicitud de eliminación del tema.

CURSO ALTERNATIVO

Paso 5: Si el coordinador no está seguro de eliminar el tema puede cancelar la eliminación.

SECCION: ASIGNAR TEMAS.

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el usuario Coordinador selecciona opción Administrar Contenido Temático.	2. Presenta las opciones de Crear tema, agregar o modificar contenido, eliminar y asignar temas.
3. Elige opción asignar temas.	4. Presenta entorno de trabajo de asignar temas.
5. Selecciona tema y el docente para que trabaje en ese tema, además de colocar fecha límite para entrega del tema. Elige Asignar.	6. Presenta un mensaje de que la asignación del tema fue realizada.

No. CASO DE USO: 5/13

CASO DE USO: Administrar Material Didáctico Multimedia.

ACTORES: Coordinador de Área, Docente

PROPÓSITO: Llevar a cabo la administración de las imágenes y videos a utilizarse en los diferentes temas y practicas a impartirse en la Asignatura.

VISION GENERAL: El Coordinador de área y el Docente, después de iniciado sesión, el sistema les permitirá administrar el Material multimedia a usarse (imágenes o videos), estos materiales se clasificarán por tema o práctica, ambos usuarios podrán agregarlos y solamente el coordinador eliminarlos.

TIPO: Primario y esencial.

PRECONDICION:

- Haber ocurrido caso de uso Validar usuario.

REFERENCIA: *Requerimientos: R 3.4*

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el usuario selecciona opción Administrar Material Didáctico Multimedia.	2. Presenta opciones de material multimedia por temas o prácticas.
3. Selecciona ya sea por temas o prácticas.	4. Presenta opciones de Agregar y eliminar material multimedia.
5. Selecciona tema/práctica, y opción a realizar.	6. Procesa solicitud del usuario.
7. Almacena cambios.	8. Procesa cambios realizados.

SECCION: AGREGAR MATERIAL MULTIMEDIA.

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el usuario selecciona opción Administrar Material Didáctico Multimedia.	2. Presenta opciones de material multimedia por temas o prácticas.
3. Selecciona ya sea por temas o prácticas.	4. Presenta opciones de Agregar y eliminar material multimedia.
5. Selecciona opción agregar.	6. Presenta listado de temas/prácticas.
7. Selecciona tema/práctica y coloca información de imagen o video.	8. Añade la imagen o video como una referencia al tema/practica que se ha seleccionado.

SECCION: ELIMINAR MATERIAL MULTIMEDIA (IMÁGENES).**CURSO NORMAL DEL EVENTO**

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el usuario Coordinador selecciona opción Administrar Material Didáctico Multimedia.	2. Presenta opciones de material multimedia por temas o prácticas.
3. Selecciona ya sea por temas o prácticas.	4. Presenta opciones de Agregar y eliminar material multimedia.
5. Elige opción eliminar.	6. Presenta listado de temas/prácticas.
7. Selecciona tema/práctica.	8. Presenta listado de material multimedia correspondiente a tema/práctica seleccionada.
9. Selecciona material a eliminar.	10. Presenta mensaje de confirmación de eliminación.
11. Confirma la eliminación del objeto.	12. Procesa solicitud de eliminar objeto seleccionado.

CURSO ALTERNATIVO

Paso 11: Si el coordinador no está seguro de eliminar el video o imagen puede cancelar la eliminación.

No. CASO DE USO: 6/14

CASO DE USO: Administrar Material Especializado.

ACTORES: Coordinador de Área, Docente.

PROPÓSITO: Mantener Actualizado el Material Especializado.

VISION GENERAL: El Coordinador de área y el Docente, después de iniciar sesión el sistema les permitirá administrar el material especializado de la asignatura, ambos podrán agregar un material especializado, pero solo el coordinador podrá eliminarlos.

TIPO: Secundario y esencial.

PRECONDICION:

- ✓ Haber ocurrido caso de uso Validar usuario.

REFERENCIA: *Requerimientos: R 3.10*

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el usuario selecciona opción Administrar Material Especializado.	2. Presenta opciones de material especializado por temas o prácticas.
3. Selecciona ya sea por temas/prácticas.	4. Presenta opciones de agregar y eliminar material especializado.
5. Selecciona opción.	6. Muestra listado de temas/practicadas.
7. Realiza acción y almacena cambios, si es requerido.	8. Procesa cambios realizados.

SECCION: AGREGAR MATERIAL ESPECIALIZADO.

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el usuario selecciona opción Administrar Material Especializado.	2. Presenta opciones de material especializado por temas o prácticas.
3. Selecciona ya sea por temas/prácticas.	4. Presenta opciones de agregar y eliminar material especializado.
5. Selecciona la opción agregar material especializado.	6. Presenta lista de temas/practicadas
7. Selecciona tema/práctica e introduce el nuevo material especializado.	8. Añade el material especializado y lo referencia al tema seleccionado.
9. Almacena cambios realizados.	10. Procesa cambios.

SECCION: ELIMINAR MATERIAL ESPECIALIZADO**CURSO NORMAL DEL EVENTO****ACCION DEL ACTOR****RESPUESTA DEL SISTEMA**

1. Este caso de uso empieza cuando el usuario Coordinador selecciona opción Administrar Material Especializado.	2. Presenta opciones de material especializado por temas o prácticas.
3. Selecciona ya sea por temas/prácticas.	4. Presenta opciones de agregar y eliminar material especializado.
5. Selecciona opción eliminar material.	6. Presenta listado de temas/prácticas.
7. Selecciona tema/práctica y material a eliminar.	8. Presenta mensaje de confirmación de la eliminación.
9. Confirma la Eliminación de material especializado.	10. Procesa solicitud de eliminar material especializado y elimina objetos correspondientes.

CURSO ALTERNATIVO

Paso 9: Si el coordinador no está seguro de eliminar el material especializado puede cancelar la operación.

No. CASO DE USO: 7/15

CASO DE USO: Administrar Prácticas de Laboratorios.

ACTORES: Coordinador de Área, Docente.

PROPÓSITO: Mantener Actualizadas las Prácticas de Laboratorios.

VISION GENERAL: El coordinador y el Docente, después de haber iniciado sesión, selecciona la opción de administración de prácticas de laboratorio en el sistema las opciones de: agregar o modificar contenido de prácticas, y solo el coordinador podrá crear práctica, eliminarla y asignar práctica a un docente.

TIPO: Primario y esencial.

PRECONDICION:

- Haber ocurrido caso de uso Validar Usuario.

REFERENCIA: *Requerimientos: R 3.5*

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el usuario selecciona la opción Administrar Prácticas de Laboratorios.	2. El Sistema despliega las opciones para administrar las prácticas, crear práctica, Agregar o modificar contenido, eliminar y asignar.
3. Selecciona opción que desea realizar a las prácticas de laboratorio.	4. Procesa la operación a la práctica de laboratorio y Despliega el entorno de trabajo para realizar las operaciones con las prácticas de laboratorio.
5. Realiza operación y Guarda cambios.	6. Procesa los cambios a la práctica de laboratorio.

SECCION: CREAR PRÁCTICA DE LABORATORIO.

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el usuario coordinador selecciona la opción Administrar Prácticas de Laboratorios.	2. El Sistema despliega las opciones para administrar las prácticas, crear práctica, Agregar o modificar contenido, eliminar y asignar.
3. Selecciona la opción crear práctica de laboratorio.	4. Despliega pantalla de crear práctica de laboratorio.
5. Crea la práctica nueva y solicita guardarla en el sistema.	6. Procesa los cambios a la práctica de laboratorio.

SECCION: AGREGAR O MODIFICAR CONTENIDO DE PRÁCTICAS.

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el usuario selecciona la opción Administrar Prácticas de Laboratorios.	2. El Sistema despliega las opciones para administrar las prácticas, crear práctica, Agregar o modificar contenido, eliminar y asignar.
3. Selecciona la opción Agregar o Modificar práctica de laboratorio.	4. Presenta el listado de las prácticas del área creadas.
5. Selecciona práctica a agregar o modificar contenido.	6. Despliega pantalla según operación solicitada.
7. Ingresa contenido o modifica el actual y lo guarda.	8. Procesa los cambios a la práctica de laboratorio.

SECCION: ELIMINAR PRÁCTICA DE LABORATORIO

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el usuario coordinador selecciona la opción Administrar Prácticas de Laboratorios.	2. El Sistema despliega las opciones para administrar las prácticas, crear práctica, Agregar o modificar contenido, eliminar y asignar.
3. Selecciona la opción eliminar práctica de laboratorio.	4. Despliega listado de prácticas del área y entorno para eliminarlas.
5. Selecciona práctica a eliminar.	6. Presenta mensaje de confirmación de eliminación de práctica.
7. Confirma práctica a eliminar.	8. Elimina práctica del sistema y presenta mensaje de práctica eliminada.
CURSO ALTERNATIVO:	
PASO 7: Si el coordinador no desea eliminar la práctica puede cancelar la operación.	

SECCION: ASIGNAR PRÁCTICA A DOCENTE

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el usuario coordinador selecciona la opción Administrar Prácticas de Laboratorios.	2. El Sistema despliega las opciones para administrar las prácticas, crear práctica, Agregar o modificar contenido, eliminar y asignar.
3. Selecciona la opción asignar práctica de laboratorio.	4. Despliega listado de prácticas del área y entorno para asignarlas.
5. Selecciona práctica a asignar, el docente y una fecha determinada para entregar la práctica y la asigna.	6. Presenta mensaje de confirmación de práctica asignada.

No. CASO DE USO: 8

CASO DE USO: Administrar Diccionario de Anatomía

ACTORES: Coordinador de Área

PROPÓSITO: Mantener actualizado y detallado el diccionario de anatomía del sistema.

VISION GENERAL: El coordinador después de haber iniciado sesión, selecciona la opción administrar diccionario de anatomía, este le brinda las siguientes opciones: consultar términos, agregar un término, modificar un término y eliminar un término, el sistema procesa la operación y le despliega el entorno de trabajo para realizar las operaciones sobre el diccionario de anatomía, luego el coordinador almacena los cambios al diccionario de anatomía y el sistema procesa dichos cambios.

PRECONDICION:

Haber ocurrido caso de uso Validar Usuario

REFERENCIA: *Requerimientos: R 3.12*

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el usuario Coordinador selecciona la opción Administrar Diccionario de Anatomía	2. El Sistema despliega las opciones de Administrar Diccionario de Anatomía, Crear término, modificar, eliminar o consultar.
3. Selecciona la opción de la operación que desea realizar al diccionario de anatomía.	4. Procesa las operaciones al diccionario de anatomía y despliega entorno.
5. Trabaja según opción seleccionada y Guarda cambios.	6. Procesa los cambios al diccionario de anatomía.

SECCION: AGREGAR TÉRMINO A DICCIONARIO DE ANATOMÍA.

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el usuario Coordinador selecciona la opción Administrar Diccionario de Anatomía	2. El Sistema despliega las opciones de Administrar Diccionario de Anatomía, Crear término, modificar, eliminar o consultar.
3. Digita termino y selecciona la opción agregar término.	4. Muestra el entorno de inserción de término.
5. Se ingresa la información del término y solicita guardarlo	6. Procesa los cambios al diccionario de anatomía.

CURSO ALTERNATIVO:

PASO 3: Si el término ya existe se le mostrará un mensaje al usuario.

SECCION: MODIFICAR TÉRMINO EN DICCIONARIO DE ANATOMÍA.

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el usuario Coordinador selecciona la opción Administrar Diccionario de Anatomía	2. El Sistema despliega las opciones de Administrar Diccionario de Anatomía, Crear término, modificar, eliminar o consultar.
3. Digita termino y selecciona la opción modificar término.	4. Muestra el entorno de modificación de término.
5. Edita la información del término y solicita guardarlo	6. Procesa los cambios al diccionario de anatomía.
CURSO ALTERNATIVO:	
PASO 3: Si el término no existe se le mostrará un mensaje al usuario.	

SECCION: ELIMINAR TÉRMINO EN EL DICCIONARIO DE ANATOMÍA.

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el usuario Coordinador selecciona la opción Administrar Diccionario de Anatomía	2. El Sistema despliega las opciones de Administrar Diccionario de Anatomía, Crear término, modificar, eliminar o consultar.
3. Digita termino y selecciona la opción eliminar término.	4. Elimina el término del sistema.
CURSO ALTERNATIVO:	
PASO 3: Si el término no existe se le mostrará un mensaje al usuario.	

No. CASO DE USO: 9

CASO DE USO: Procesar Manual.

ACTORES: Coordinador de Área.

PROPÓSITO: Presentar al coordinador una lista de opciones para procesar el manual de la Asignatura.

VISION GENERAL: El coordinador puede elegir entre elaborar un manual o mandarlo a reproducir.

TIPO: Primario y esencial.

PRECONDICION:

Haber ocurrido el caso de uso Validar Usuario.

REFERENCIA: *Requerimientos: R 3.6*

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando un coordinador selecciona opción de Administrar Prácticas de Laboratorio.	2. Muestra las opciones de Procesar Manual, entre otras para la administración de prácticas.
3. Selecciona opción de procesar manual.	4. Despliega opciones correspondientes a procesar manual.
5. Selecciona una de las opciones.	6. Procesa la petición indicada.

SECCION: PROCESAR MANUAL.

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando un coordinador selecciona opción de Administrar Prácticas de Laboratorio.	2. Muestra las opciones de Procesar Manual, entre otras para la administración de prácticas.
3. Selecciona Procesar Manual.	4. Muestra opciones de crear calendarización y consultar manual.
5. Selecciona Opción	6. Despliega entorno según opción seleccionada.
7. Realiza acción según la opción seleccionada y guarda cambios si es necesario.	8. Procesa cambios realizados.

No. CASO DE USO: 10

CASO DE USO: Autorizar Cambios

ACTORES: Coordinador de Área

PROPÓSITO: Revisar y autorizar los cambios realizados por un docente, tanto en el contenido temático, prácticas de laboratorio, objetivos de la Asignatura y material didáctico multimedia.

VISION GENERAL: Un coordinador recibe notificaciones de los cambios realizados por los docentes, los revisa y decide autorizarlos o no. El coordinador puede autorizar los cambios o no.

TIPO: Primario y esencial.

PRECONDICION:

Haber ocurrido el caso de uso Validar usuario.

REFERENCIA: *Requerimientos: R 3.1.1, 3.1.2*

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando un coordinador recibe la notificación por parte de un docente.	2. Presenta la lista de temas o prácticas pendientes en revisar y autorizar.
3. Selecciona tema/práctica a revisar.	4. Despliega contenido tema/práctica seleccionada.
5. Autorizar Cambios y termina tema/practica para que pueda ser visto por los estudiantes.	6. Procesa petición del usuario.

No. CASO DE USO: 16

CASO DE USO: Navegar por Cadáver 3D.

ACTORES: Docente.

PROPÓSITO: Navegar sobre el modelo anatómico Virtual.

VISION GENERAL: Un Docente después de haber iniciado el modulo virtual, puede navegar en el modelo anatómico virtual: desplazándose capa por capa por una región del modelo anatómico virtual(cadáver 3D), girándolo, ampliándolo o reduciéndolo; separando cada uno de sus sistemas³⁰, mostrando la información de cada una de sus regiones³¹ y estructuras³². Se le permitirá además, guardar referencias por temas o practicas según sea requerido.

TIPO: Primario y esencial.

PRECONDICION: Haber ocurrido iniciado modulo virtual.

REFERENCIA: *Requerimientos: R2.6, 3.13.*

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el usuario selecciona Navegar por Cadáver 3D	2. El sistema le muestra la opción de Navegar por Cadáver 3D: ✓ Desplazarse capa por capa por Región del Cadáver 3D. ✓ Ampliar o reducir el Cadáver 3D. ✓ Girar el Cadáver 3D. ✓ Separar sistema del Cadáver 3D. ✓ Seleccionar región o estructura del Cadáver 3D. ✓ Ver información de cada región o estructura del Cadáver 3D. ✓ Referencias por temas o prácticas
3. Selecciona Opción	4. El sistema le muestra los controles necesarios para realizar opción seleccionada.
5. Realiza acción seleccionada.	6. Realiza Operación solicitada.
7. Interactúa con otras opciones de navegar por cadáver 3D	

³⁰ **Sistema:** se refiere a sistema del cuerpo humano tales como: sistema óseo, Muscular, nervioso, etc.

³¹ **Región:** se refiere a una composición de Estructuras del cuerpo humano.

³² **Estructura:** se refiere a un elemento específico ya sea de hueso, músculo u órganos del cuerpo humano.

SECCION: DESPLAZARSE CAPA POR CAPA POR REGION DEL CADÁVER 3D.

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el usuario selecciona Navegar por Cadáver 3D.	2. Le muestra el modelo Anatómico Virtual, permitiéndole: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Desplazarse capa por capa por Región del Cadáver 3D. ✓ Ampliar o reducir el Cadáver 3D. ✓ Girar el Cadáver 3D. ✓ Separar sistema del Cadáver 3D. ✓ Seleccionar región o estructura del Cadáver 3D. ✓ Ver información de cada región o estructura del Cadáver 3D. ✓ Referencias a temas o prácticas
3. Selecciona región y Desplazarse capa por capa por la región del cadáver 3D.	4. El sistema le muestra los controles para separar cada capa de piel y músculo.
5. Se desplaza en cada capa de la región del cadáver 3D.	6. Detalla las estructuras que están debajo de esa capa.
7. Interactúa con otras opciones de navegar por cadáver 3D	

SECCION: AMPLIAR O REDUCIR EL CADÁVER 3D.

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el usuario selecciona Navegar por Cadáver 3D	2. El sistema le muestra la opción de Navegar por Cadáver 3D: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Desplazarse capa por capa por región del Cadáver 3D. ✓ Ampliar o reducir el Cadáver 3D. ✓ Girar el Cadáver 3D. ✓ Separar sistema del Cadáver 3D. ✓ Seleccionar región o estructura del Cadáver 3D. ✓ Ver información de cada región o estructura del Cadáver 3D. ✓ Referencias por temas o prácticas
3. Selecciona Ampliar o reducir el Cadáver 3D.	4. Le muestra los controles para ampliar o reducir el cadáver 3D.
5. Amplia o reduce el Cadáver 3D.	6. Muestra las regiones o estructuras ampliadas o reducidas.
7. Interactúa con otras opciones de Navegar por Cadáver 3D.	

SECCION: GIRAR EL CADÁVER 3D.

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el usuario selecciona Navegar por Cadáver 3D	2. El sistema le muestra la opción de Navegar por Cadáver 3D: ✓ Desplazarse capa por capa por región del Cadáver 3D. ✓ Ampliar o reducir el Cadáver 3D. ✓ Girar el Cadáver 3D. ✓ Separar sistema del Cadáver 3D. ✓ Seleccionar región o estructura del Cadáver 3D. ✓ Ver información de cada región o estructura del Cadáver 3D. ✓ Referencias por temas y prácticas
3. Selecciona Girar el Cadáver 3D.	4. Le muestra los controles para Girar reducir el cadáver 3D.
5. Girar el Cadáver 3D.	6. Muestra las regiones o estructuras con el giro que el docente seleccionó.
7. Interactúa con otras opciones de Navegar por Cadáver 3D.	

SECCION: SEPARAR SISTEMA DEL CADÁVER 3D.

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el usuario selecciona Navegar por Cadáver 3D	2. El sistema le muestra la opción de Navegar por Cadáver 3D: ✓ Desplazarse capa por capa por región del Cadáver 3D. ✓ Ampliar o reducir el Cadáver 3D. ✓ Girar el Cadáver 3D. ✓ Separar sistema del Cadáver 3D. ✓ Seleccionar región o estructura del Cadáver 3D. ✓ Ver información de cada región o estructura del Cadáver 3D. ✓ Referencias por temas o prácticas
3. Selecciona separar cada sistema del Cadáver 3D.	4. Le muestra los sistemas que están disponibles para separar.
5. Selecciona sistema que desea visualizar por separado.	6. Le muestra el sistema separado.
7. Interactúa con otras opciones de Navegar por Cadáver 3D.	

SECCION: SELECCIONAR REGIÓN O ESTRUCTURA DEL CADÁVER 3D.

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el usuario selecciona Navegar por Cadáver 3D	2. El sistema le muestra la opción de Navegar por Cadáver 3D: ✓ Desplazarse capa por capa por región del Cadáver 3D. ✓ Ampliar o reducir el Cadáver 3D. ✓ Girar el Cadáver 3D. ✓ Separar sistema del Cadáver 3D. ✓ Seleccionar región o estructura del Cadáver 3D. ✓ Ver información de cada región o estructura del Cadáver 3D. ✓ Referencias por temas y prácticas
	3. Le muestra las estructuras que están disponibles para separar
4. Selecciona estructura o región a separar.	5. Le muestra la región o estructura seleccionada.
6. Interactúa con otras opciones de Navegar por Cadáver 3D.	

SECCION: VER INFORMACIÓN DE CADA REGIÓN Y ESTRUCTURA DEL CADÁVER 3D.

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el usuario selecciona Navegar por Cadáver 3D	2. El sistema le muestra la opción de Navegar por Cadáver 3D: ✓ Desplazarse capa por capa por región del Cadáver 3D. ✓ Ampliar o reducir el Cadáver 3D. ✓ Girar el Cadáver 3D. ✓ Separar sistema del Cadáver 3D. ✓ Seleccionar región o estructura del Cadáver 3D. ✓ Ver información de cada región o estructura del Cadáver 3D. ✓ Referencias por temas y prácticas
3. Selecciona ver información de cada región y estructura del cadáver 3D.	4. Le muestra las estructuras que están disponibles.
5. Selecciona estructura o región	6. Le muestra la información de cada región o estructura seleccionada si existe.
7. Interactúa con otras opciones de Navegar por Cadáver 3D.	

SECCION: REFERENCIAS POR TEMAS O PRÁCTICAS

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el usuario selecciona Navegar por Cadáver 3D	2. El sistema le muestra la opción de Navegar por Cadáver 3D: ✓ Desplazarse capa por capa por región del Cadáver 3D. ✓ Ampliar o reducir el Cadáver 3D. ✓ Girar el Cadáver 3D. ✓ Separar sistema del Cadáver 3D. ✓ Seleccionar región o estructura del Cadáver 3D. ✓ Ver información de cada región y estructura del Cadáver 3D. ✓ Referencias por temas o prácticas
3. Selecciona modelo o estructura a referenciar.	4. Muestra modelo o estructura en pantalla.
5. Selecciona Guardar Referencia	6. Le presenta entorno de guardar referencia.
7. Introduce información de la referencia y si se guardará por tema o practica y la guarda.	8. Guarda referencia.
9. Interactúa con otras opciones de Navegar por Cadáver 3D.	

No. CASO DE USO: 17

CASO DE USO: Solicitar Autorización de Cambios.

ACTORES: Docente.

PROPÓSITO: Solicitar autorización de cambios realizados en el contenido temático y prácticas de laboratorio.

VISION GENERAL: Un docente después de haber validado su usuario y contraseña, realiza modificaciones que tiene permitidas hacer sobre el contenido, objetivos y prácticas de laboratorio, una vez las tenga listas, se le permitirá terminarlos y con ello solicitar al coordinador del área la revisión y autorización respectiva de lo realizado.

TIPO: Primario y esencial.

PRECONDICION:

- ✓ Haber ocurrido el caso de uso Validar usuario.
- ✓ Haberle sido asignadas los temas, objetivos y las prácticas de laboratorio que le corresponde modificar.
- ✓ Haber finalizado la modificación de la práctica de laboratorio completa o del contenido temático.

REFERENCIA: *Requerimientos: R 3.1.1*

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando un Docente solicita la autorización de las modificaciones hechas al contenido temático, objetivos o a las prácticas de laboratorio que le corresponden.	2. Presenta ítems que desea mandar a autorizar.
3. Selecciona ítems a terminar y los termina.	4. Presenta mensaje de ítems terminados. Envía notificación al Coordinador de área de los ítems terminados.

No. CASO DE USO: 18

CASO DE USO: Consultar Diccionario

ACTORES: Docente, Estudiante

PROPÓSITO: Buscar términos relacionados a la anatomía.

VISION GENERAL: Un Docente ingresa al sistema, selecciona búsqueda de términos de anatomía, introduce una palabra clave, y solicita realizar la búsqueda. El sistema le mostrará todas las coincidencias.

TIPO: secundario

PRECONDICION:

REFERENCIA: *Requerimientos: R 2.8*

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el usuario selecciona Consultar Diccionario	2. Solicita el término a consultar en el diccionario.
3. Introduce término de búsqueda y solicita realizar la búsqueda	4. El sistema realiza la búsqueda y le muestra todas las coincidencias con sus respectivas definiciones.
<p>CURSO ALTERNATIVO 1: Paso 4: El Sistema realiza la búsqueda y en caso de no encontrarse el término que se está buscando el sistema enviará un mensaje que indica que no se tiene coincidencias.</p>	

ESTUDIANTE

No. CASO DE USO: 19

CASO DE USO: Ingresar al Sistema.

ACTORES: Estudiante.

PROPÓSITO: Permitir el ingreso al sistema.

VISION GENERAL: El estudiante cuando ingresa al sistema, podrá realizar las siguientes operaciones: Visualizar contenido temático, visualizar Manual, Visualizar Material Especializado, visualizar material multimedia o consultar el diccionario de términos de Anatomía, al terminar, debe cerrar el sistema.

TIPO: Primario y esencial.

PRECONDICION:

REFERENCIA:

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando un usuario desea ingresar a SAEA Virtual.	2. Le presenta todas las opciones sobre las que puede trabajar, entre ellas: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Visualizar Contenido temático ✓ Visualizar Manual ✓ Visualizar Material Multimedia ✓ Visualizar Material Especializado ✓ Consultar Diccionario
3. Selecciona opción que desea trabajar	4. Muestra la información según la opción seleccionada.

No. CASO DE USO: 20

CASO DE USO: Navegar por Cadáver 3D

ACTORES: Estudiante

PROPÓSITO: Navegar sobre el modelo anatómico Virtual

VISION GENERAL: Un estudiante después de ingresar al sistema, puede navegar en el cadáver 3D: desplazándose capa por capa por una región del modelo anatómico virtual (cadáver 3D), girándolo, ampliándolo o reduciéndolo; separando cada uno de sus sistemas, mostrando la información de cada una de sus regiones y estructuras. Además se le mostrarán las referencias a las prácticas del manual de Anatomía.

TIPO: Primario y esencial.

PRECONDICION:

Haber ocurrido caso de uso Ingresar al Sistema

REFERENCIA: *Requerimientos: R2.6*

CURSO NORMAL DEL EVENTO

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el usuario selecciona Navegar por Cadáver 3D	2. El sistema le muestra la opción de Navegar por Cadáver 3D: ✓ Desplazarse capa por capa por Región del Cadáver 3D. ✓ Ampliar o reducir el Cadáver 3D. ✓ Girar el Cadáver 3D. ✓ Separar sistema del Cadáver 3D. ✓ Seleccionar región o estructura del Cadáver 3D. ✓ Ver información de cada región o estructura del Cadáver 3D. ✓ Referencias por temas o prácticas
3. Selecciona Opción	4. El sistema le muestra los controles necesarios para realizar opción seleccionada.
5. Realiza acción seleccionada.	6. Realiza Operación solicitada.
7. Interactúa con otras opciones de navegar por cadáver 3D	

SECCION: DESPLAZARSE CAPA POR CAPA POR REGION DEL CADÁVER 3D.

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el usuario selecciona Navegar por Cadáver 3D.	2. Le muestra el modelo Anatómico Virtual, permitiéndole: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Desplazarse capa por capa por Región del Cadáver 3D. ✓ Ampliar o reducir el Cadáver 3D. ✓ Girar el Cadáver 3D. ✓ Separar sistema del Cadáver 3D. ✓ Seleccionar región o estructura del Cadáver 3D. ✓ Ver información de cada región o estructura del Cadáver 3D. ✓ Referencias a temas o prácticas
3. Selecciona región y Desplazarse capa por capa por la región del cadáver 3D.	4. El sistema le muestra los controles para separar cada capa de piel y músculo.
5. Se desplaza en cada capa de la región del cadáver 3D.	6. Detalla las estructuras que están debajo de esa capa.
7. Interactúa con otras opciones de navegar por cadáver 3D	

SECCION: AMPLIAR O REDUCIR EL CADÁVER 3D.

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el usuario selecciona Navegar por Cadáver 3D	2. El sistema le muestra la opción de Navegar por Cadáver 3D: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Desplazarse capa por capa por región del Cadáver 3D. ✓ Ampliar o reducir el Cadáver 3D. ✓ Girar el Cadáver 3D. ✓ Separar sistema del Cadáver 3D. ✓ Seleccionar región o estructura del Cadáver 3D. ✓ Ver información de cada región o estructura del Cadáver 3D. ✓ Referencias por temas o prácticas
3. Selecciona Ampliar o reducir el Cadáver 3D.	4. Le muestra los controles para ampliar o reducir el cadáver 3D.
5. Amplia o reduce el Cadáver 3D.	6. Muestra las regiones o estructuras ampliadas o reducidas.
7. Interactúa con otras opciones de Navegar por Cadáver 3D.	

SECCION: GIRAR EL CADÁVER 3D.

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el usuario selecciona Navegar por Cadáver 3D	2. El sistema le muestra la opción de Navegar por Cadáver 3D: ✓ Desplazarse capa por capa por región del Cadáver 3D. ✓ Ampliar o reducir el Cadáver 3D. ✓ Girar el Cadáver 3D. ✓ Separar sistema del Cadáver 3D. ✓ Seleccionar región o estructura del Cadáver 3D. ✓ Ver información de cada región o estructura del Cadáver 3D. ✓ Referencias por temas y prácticas
3. Selecciona Girar el Cadáver 3D.	4. Le muestra los controles para Girar reducir el cadáver 3D.
5. Girar el Cadáver 3D.	6. Muestra las regiones o estructuras con el giro que el docente seleccionó.
7. Interactúa con otras opciones de Navegar por Cadáver 3D.	

SECCION: SEPARAR SISTEMA DEL CADÁVER 3D.

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el usuario selecciona Navegar por Cadáver 3D	2. El sistema le muestra la opción de Navegar por Cadáver 3D: ✓ Desplazarse capa por capa por región del Cadáver 3D. ✓ Ampliar o reducir el Cadáver 3D. ✓ Girar el Cadáver 3D. ✓ Separar sistema del Cadáver 3D. ✓ Seleccionar región o estructura del Cadáver 3D. ✓ Ver información de cada región o estructura del Cadáver 3D. ✓ Referencias por temas o prácticas
3. Selecciona separar cada sistema del Cadáver 3D.	4. Le muestra los sistemas que están disponibles para separar.
5. Selecciona sistema que desea visualizar por separado.	6. Le muestra el sistema separado.
7. Interactúa con otras opciones de Navegar por Cadáver 3D.	

SECCION: SELECCIONAR REGIÓN O ESTRUCTURA DEL CADÁVER 3D.

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el usuario selecciona Navegar por Cadáver 3D	2. El sistema le muestra la opción de Navegar por Cadáver 3D: ✓ Desplazarse capa por capa por región del Cadáver 3D. ✓ Ampliar o reducir el Cadáver 3D. ✓ Girar el Cadáver 3D. ✓ Separar sistema del Cadáver 3D. ✓ Seleccionar región o estructura del Cadáver 3D. ✓ Ver información de cada región o estructura del Cadáver 3D. ✓ Referencias por temas y prácticas
	3. Le muestra las estructuras que están disponibles para separar
4. Selecciona estructura o región a separar.	5. Le muestra la región o estructura seleccionada.
6. Interactúa con otras opciones de Navegar por Cadáver 3D.	

SECCION: VER INFORMACIÓN DE CADA REGIÓN Y ESTRUCTURA DEL CADÁVER 3D.

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el usuario selecciona Navegar por Cadáver 3D	2. El sistema le muestra la opción de Navegar por Cadáver 3D: ✓ Desplazarse capa por capa por región del Cadáver 3D. ✓ Ampliar o reducir el Cadáver 3D. ✓ Girar el Cadáver 3D. ✓ Separar sistema del Cadáver 3D. ✓ Seleccionar región o estructura del Cadáver 3D. ✓ Ver información de cada región o estructura del Cadáver 3D. ✓ Referencias por temas y prácticas
3. Selecciona ver información de cada región y estructura del cadáver 3D.	4. Le muestra las estructuras que están disponibles.
5. Selecciona estructura o región	6. Le muestra la información de cada región o estructura seleccionada si existe.
7. Interactúa con otras opciones de Navegar por Cadáver 3D.	

SECCION: REFERENCIAS POR TEMAS O PRÁCTICAS

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el usuario selecciona Navegar por Cadáver 3D	2. El sistema le muestra la opción de Navegar por Cadáver 3D: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Desplazarse capa por capa por región del Cadáver 3D. ✓ Ampliar o reducir el Cadáver 3D. ✓ Girar el Cadáver 3D. ✓ Separar sistema del Cadáver 3D. ✓ Seleccionar región o estructura del Cadáver 3D. ✓ Ver información de cada región y estructura del Cadáver 3D. ✓ Referencias por temas o prácticas
3. Selecciona modelo o estructura a referenciar.	4. Muestra modelo o estructura en pantalla.
5. Selecciona Guardar Referencia	6. Le presenta entorno de guardar referencia.
7. Introduce información de la referencia y si se guardará por tema o practica y la guarda.	8. Guarda referencia.
9. Interactúa con otras opciones de Navegar por Cadáver 3D.	

No. CASO DE USO: 21

CASO DE USO: Visualizar Contenido Temático.

ACTORES: Estudiante.

PROPÓSITO: Visualizar el contenido temático de la Asignatura.

VISION GENERAL: Un estudiante ingresa al sistema, selecciona Contenido Temático y se le muestra un listado de temas que se impartirán, el estudiante selecciona un tema que desea visualizar y se le presentará el contenido correspondiente al tema seleccionado con sus respectivas imágenes y esquemas.

TIPO: Primario y esencial.

PRECONDICION:

Haber ocurrido caso de uso Ingresar al Sistema

REFERENCIA: *Requerimientos: R2.1, 2.5, 2.7*

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el estudiante selecciona Visualizar Contenido Temático	2. El sistema le muestra el listado de temas.
3. Selecciona el tema que desea visualizar	4. Le presenta el contenido correspondiente al tema seleccionado, con sus respectivas imágenes y esquemas.
5. Visualiza el contenido del tema e interactúa con opción seleccionada.	

No. CASO DE USO: 22

CASO DE USO: Visualizar Manual de la Asignatura.

ACTORES: Estudiante.

PROPÓSITO: Visualizar las prácticas de que se encuentran en el manual de la Asignatura

VISION GENERAL: Un estudiante ingresa al sistema, selecciona visualizar Manual de la asignatura y se le muestra un listado de todas las prácticas de laboratorio que se impartirán, el estudiante selecciona la práctica y se le presentará el contenido correspondiente a la práctica seleccionada con sus respectivas imágenes y esquemas.

TIPO: Primario y esencial.

PRECONDICION:

Haber ocurrido caso de uso Ingresar al Sistema.

REFERENCIA: *Requerimientos: R 2.1, 2.5, 2.7*

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el estudiante selecciona Visualizar Manual de la Asignatura	2. El sistema le muestra el listado de prácticas del Manual de la Asignatura.
3. Selecciona la práctica que desea ver	4. Le presenta el contenido correspondiente a la práctica seleccionada, con sus respectivas imágenes y esquemas.
5. Visualiza el contenido de la práctica e interactúa con el contenido, las imágenes y estructuras.	

No. CASO DE USO: 23

CASO DE USO: Visualizar Material Multimedia.

ACTORES: Estudiante.

PROPÓSITO: Visualizar el material multimedia que se encuentra dentro del contenido temático y en prácticas del manual de la asignatura.

VISION GENERAL: Un estudiante después de haber ingresado al sistema, selecciona Visualizar Material Multimedia en donde se le permite elegir una práctica y se le mostrará el listado de material multimedia referente al tema, el estudiante podrá seleccionar una imagen que desea visualiza; permitiendo ampliar las imágenes.

TIPO: Secundario y esencial.

PRECONDICION:

Haber ocurrido caso de uso Ingresar al Sistema.

REFERENCIA: *Requerimientos: R2.1, 2.5, 2.7*

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Este caso de uso empieza cuando el estudiante selecciona Visualizar Material Multimedia	2. El sistema le permite elegir ver material multimedia por temas o prácticas.
3. Selecciona temas/practicass	4. Le muestra el listado de los temas y practicas disponibles
5. Selecciona un tema o una práctica.	6. Muestra galería de imágenes correspondientes a ese tema o práctica seleccionada.
7. Visualiza galería de imágenes y selecciona una imagen específica.	8. El sistema le presenta la imagen seleccionada de forma ampliada.
9. Interactúa con otras imágenes.	

No. CASO DE USO: 24

CASO DE USO: Visualizar Material Especializado.

ACTORES: Estudiante

PROPÓSITO: Visualizar el material multimedia que se encuentra separados por temas o prácticas de la asignatura.

VISION GENERAL: Un estudiante después de haber ingresado al sistema, selecciona Visualizar Material Especializado en donde se le permite elegir si se desea ver por temas o prácticas y se le mostrará el listado del material especializado referente a los temas o prácticas, el estudiante podrá seleccionar un material especializado y se presentará el contenido correspondiente al material especializado.

TIPO: Secundario y esencial.

PRECONDICION:

Haber ocurrido caso de uso Ingresar al Sistema.

REFERENCIA: *Requerimientos: R 2.1.3, 2.1.4, 2.5.2, 2.5.3, 2.7.2 ,2.7.3*

CURSO NORMAL DEL EVENTO

ACCION DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
2. Este caso de uso empieza cuando el estudiante selecciona Visualizar Material Especializado.	3. El sistema le presenta opciones de material especializado por temas o prácticas.
4. Selecciona visualizar material por tema o práctica.	5. Le muestra el listado temas o prácticas según opción seleccionada.
6. Selecciona tema/práctica.	7. El sistema le presenta el listado del material especializado referente al tema/practica seleccionada.
8. El estudiante puede visualizar el contenido del material especializado.	

4.6.1. DESCRIPCIÓN DE LOS CONCEPTOS

CONCEPTO	DEFINICION
AREA	Entidad conceptual que representa las áreas que componen el Departamento de Anatomía. Estas son: Macroanatomía y Microanatomía.
ASIGNATURA	Entidad conceptual que representa a la asignatura de Anatomía, la cual para su funcionamiento, consta de las áreas de Macroanatomía y Microanatomía.
AUTORIZACION	Es una entidad que asocia a las entidades COORDINAREA y MANUAL entre sí, representa la fecha en que un coordinador de área autoriza un manual y quien lo autoriza.
CADAVER	Entidad conceptual que representa un cadáver, el cual está conformado por estructuras, y están pueden ser: óseas, musculares, órganos o piel.
CALENDARIOACTIVIDADES	Entidad conceptual que representa la calendarización de las actividades académicas concernientes a la Asignatura, que se realizarán en el ciclo lectivo, incluye fechas de evaluaciones (parciales, laboratorios, prácticas) y personal docente responsable de impartir el curso.
CATEGORIA	Entidad conceptual que representa la categoría docente a la que pertenece el personal del Departamento, esta puede ser de 3 tipos: PU1, PU2 y PU3.
CLASE	Entidad conceptual que representa la preparación de uno o varios temas sobre Anatomía, a impartir con la ayuda de material didáctico de cualquier tipo.
CONTEMÁTICO	Entidad conceptual que representa la teoría (texto) relacionada con un tema o con un subtema. Este puede incluir material didáctico de cualquier tipo.
COORDINAREA	Entidad conceptual que representa a un coordinador de área, este puede ser ya sea un coordinador de Macroanatomía o un coordinador de Microanatomía, es quien autoriza y elabora el Manual de Anatomía una vez resueltas todo tipo de discrepancias entre docentes acerca de su elaboración. Es una especificación de la entidad DOCENTE.
COORDINASIGNAT	Entidad conceptual que representa al coordinador de la Asignatura. Es una especificación de la entidad DOCENTE y es la segunda autoridad organizacional dentro del Departamento
DEPTOANATOMIA	Entidad conceptual que representa al Departamento de Anatomía dentro del cual se imparte la Asignatura, está dirigido por el Jefe de Departamento quien es la máxima autoridad organizacional.
DICCIONARIOANAT	Entidad conceptual que representa un conjunto de términos relacionados a la anatomía humana, con sus respectivas definiciones. Es administrado por el coordinador de área.
DOCENTE	Entidad conceptual que representa la generalización de los usuarios del sistema, este puede ser una persona con calidad de coordinador de área, o de asignatura, o con calidad de docente simplemente.

CONCEPTO	DEFINICION
ESPECIALIZADO	Entidad conceptual que representa un tipo de material didáctico usado en el desarrollo de la Asignatura, este puede ser: artículos o documentos que apoyan algún tema en cuanto a la enseñanza de su contenido. Representa una especialización de la entidad TIPOMATERIALDIDACT.
ESTUDIANTE	Entidad conceptual que representa a un tipo de usuario público, este puede ser estudiante que curse la Asignatura o no, docente del Departamento o no, en general, representa a cualquier usuario que necesite interactuar con el sistema.
ESTRUCTURA	Entidad conceptual que representa una de las formas en que pueden organizarse las diferentes partes de un cadáver para comprender su anatomía. Estas estructuras pueden estar formadas por huesos, músculos, u órganos.
FACULTMEDICINA	Entidad conceptual que representa a la unidad organizacional dentro de la cual se encuentra el Departamento de Anatomía.
HUESO	Entidad conceptual que representa un elemento anatómico óseo del cadáver, donde uno o más de estos elementos conforman una estructura.
IMAGEN	Especialización de la entidad MULTIMEDIA, se refiere a un tipo de material didáctico que muestra imágenes, ilustraciones estáticas, concernientes a temas específicos de la Asignatura.
MANUAL	Entidad conceptual que representa el Manual de Anatomía en papel con el que los estudiantes y docentes del Departamento trabajan. Está compuesto por prácticas de laboratorio distribuidas en dos secciones: una que abarca el área de Macroanatomía y la otra, el área de Microanatomía.
MANUALMACRO	Entidad conceptual que representa a un grupo de prácticas de laboratorio del área de Macroanatomía.
MANUALMICRO	Entidad conceptual que representa a un grupo de prácticas de laboratorio del área de Microanatomía.
MULTIMEDIA	Entidad conceptual que representa una generalización de las entidades VIDEO e IMAGEN y a la vez representa una especialización de la entidad TIPOMATERIALDIDACT, agrupa los tipos de material multimedia que son: Video e imagen.
MÚSCULO	Entidad conceptual que representa un elemento muscular del cadáver. Uno o más de estos elementos conforman una estructura.
OBJETIVO	Entidad conceptual que representa un objetivo relacionado con un tema específico, el docente es quien lo prepara de manera que sirva de guía para desarrollar un tema.
ORGANO	Entidad conceptual que representa a una parte del cuerpo que cumple una función concreta y un solo órgano es una estructura que posee elementos.
PRÁCTICA	Entidad conceptual que representa los pasos o indicaciones a seguir para poner a prueba lo aprendido en las clases teóricas. Están relacionadas a uno o varios temas y unas son para el área de Macroanatomía y otras para Microanatomía.

CONCEPTO	DEFINICION
REGION	Entidad conceptual que representa una porción de cuerpo humano en el cual se incluyen diferentes estructuras, es decir, una combinación de éstas.
SISTEMA	Entidad conceptual que representa una porción mayor del cuerpo humano, puede estar formado por regiones y estructuras. Por ejemplo, el sistema óseo, sistema muscular, sistema digestivo, etc.
SUBTEMA	Entidad conceptual que representa una sección del contenido temático de un tema. Su existencia depende de la extensión teórica de un tema.
TEMA	Entidad conceptual que representa un contenido temático en el que se estructura la Asignatura, según los objetivos de formación profesional propuestos. Su existencia y desarrollo está regido por la asignación que haga de éstos el coordinador de área a los docentes, para su preparación e impartición.
TIPO MATERIAL DIDACT	Entidad conceptual que representa una generalización de los tipos de material didácticos con los que se puede trabajar en el sistema, estos pueden ser: material especializado, material multimedia y el modelo anatómico.
VIDEO	Especialización de la entidad MULTIMEDIA, se refiere a un tipo de material didáctico que muestra una película concernientes a temas o prácticas específicas de la Asignatura.

Tabla 66. Definición de conceptos del modelo

4.7. DIAGRAMAS DE SECUENCIA

Los diagramas de secuencia del sistema (DSS) se mostrarán para un escenario específico de un caso de uso, estos diagramas muestran los eventos que generan los actores externos, el orden y los eventos entre el sistema. Se destacan los eventos que cruzan los límites del sistema desde los actores al SAEA Virtual.

Caso de uso: Validar Usuario

Como usuarios que deben introducir identificación de usuario se toman a los siguientes:

- ✓ Coordinador de área
- ✓ Docentes
- ✓ Administrador del Sistema

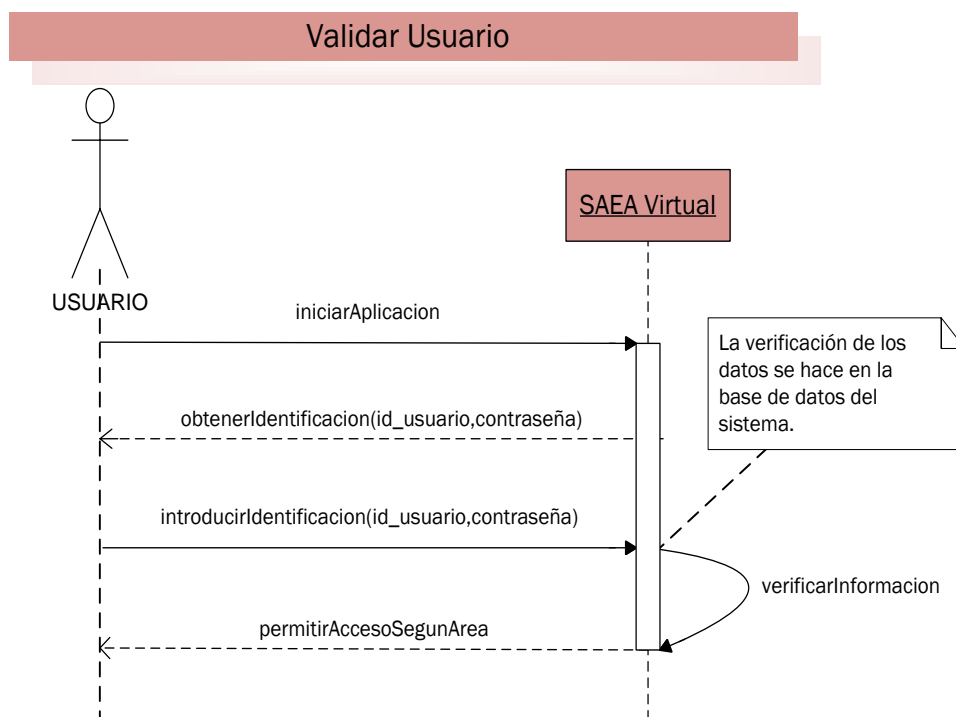


Figura 47. DSS Validar Usuario.

DSS ADMINISTRADOR

Caso de uso: Administrar Usuarios

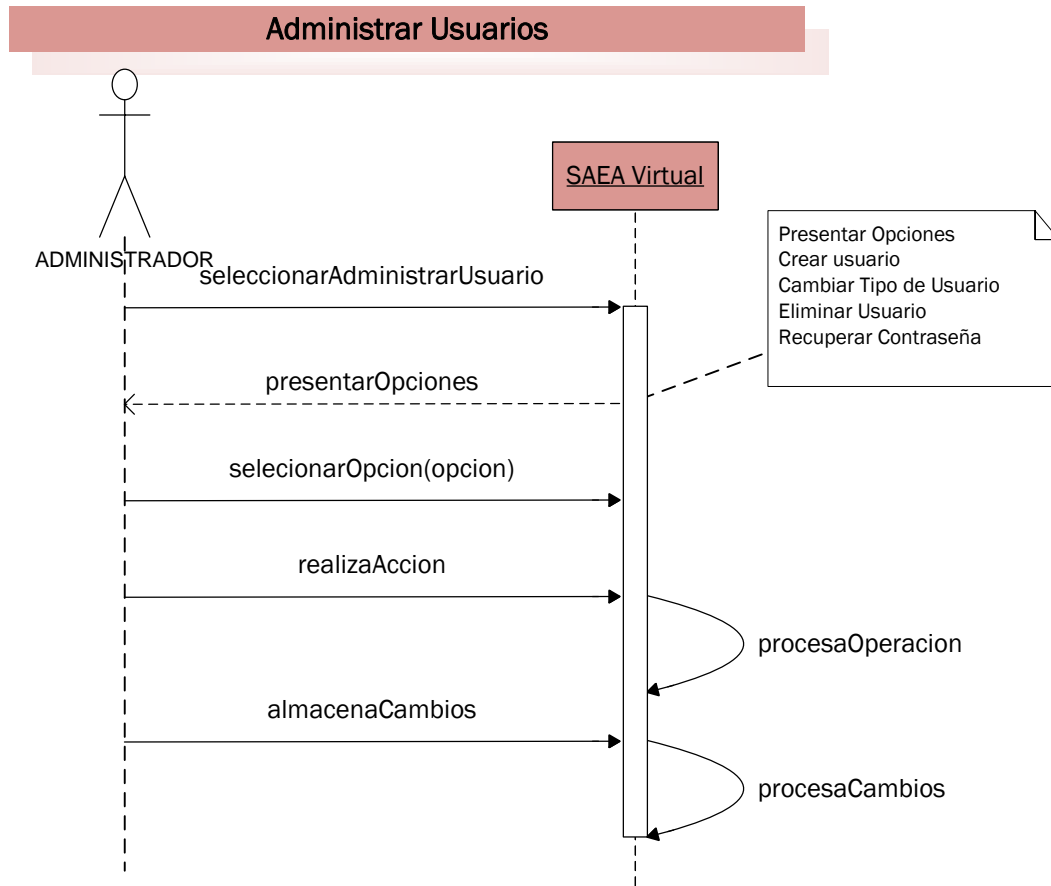


Figura 48. DSS Administrar Usuarios.

DSS COORDINADOR/DOCENTE

Caso de uso: Administrar Objetivos de la Asignatura

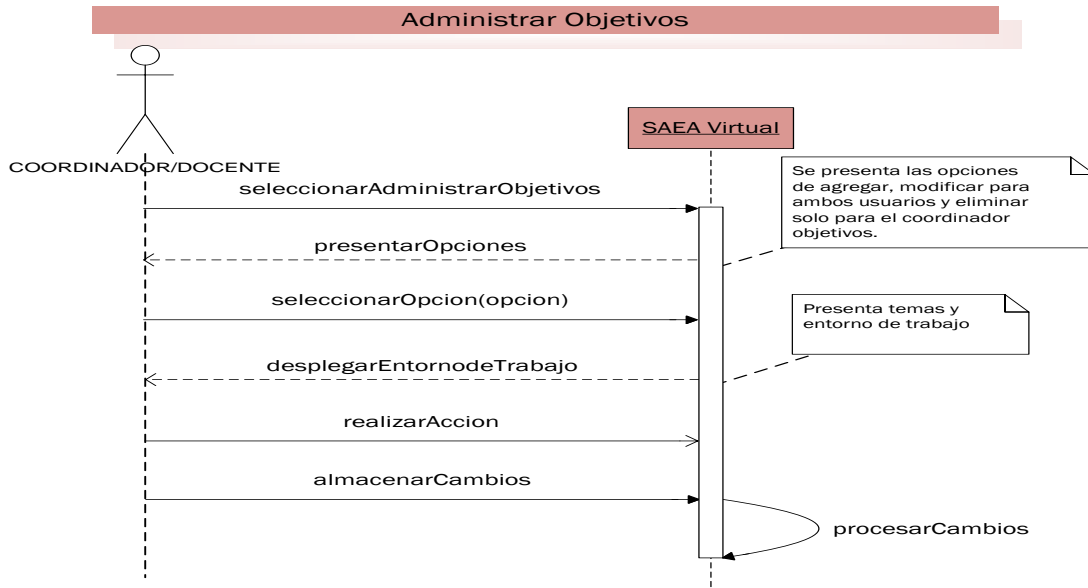


Figura 49. DSS Administrar Objetivos de la Asignatura.

Caso de uso: Administrar Contenido Temático

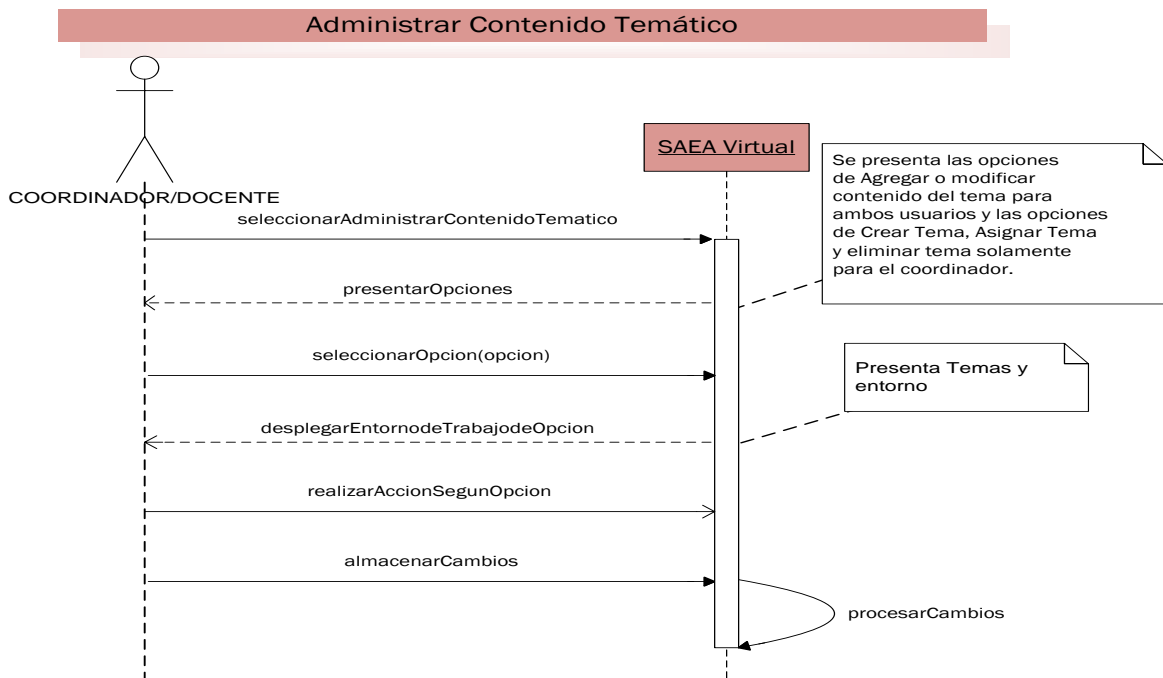


Figura 50. DSS Administrar Contenido Temático.

Administrar Contenido Temático. Crear Tema.

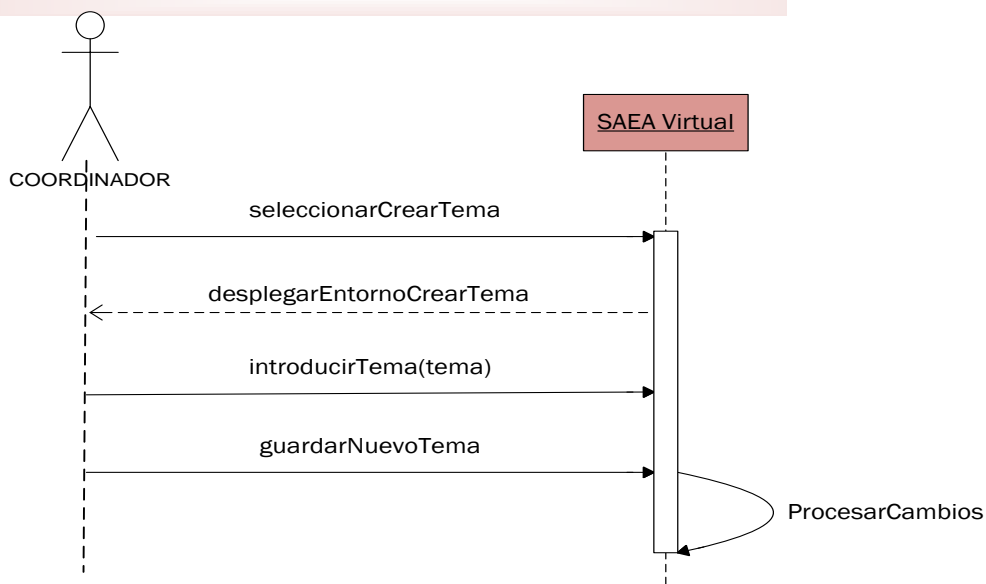


Figura 51. DSS Administrar Contenido Temático. Crear Tema.

Administrar Contenido Temático. Asignar Temas.

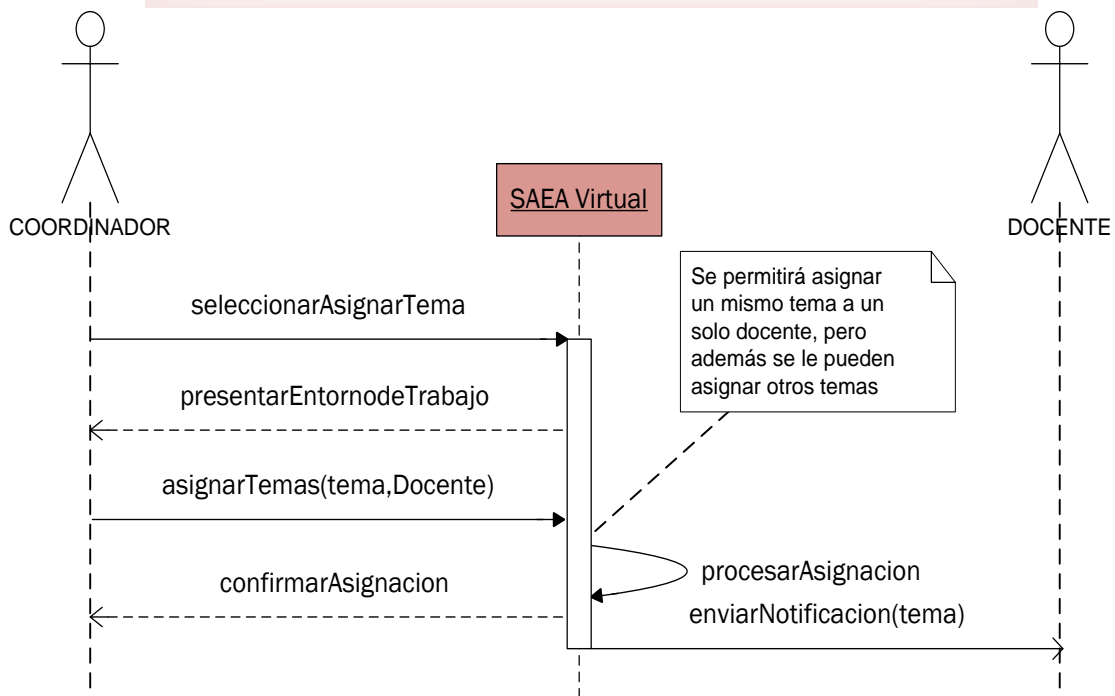


Figura 52. DSS Administrar Contenido Temático. Asignar Temas.

Caso de uso: Administrar Material Didáctico Multimedia

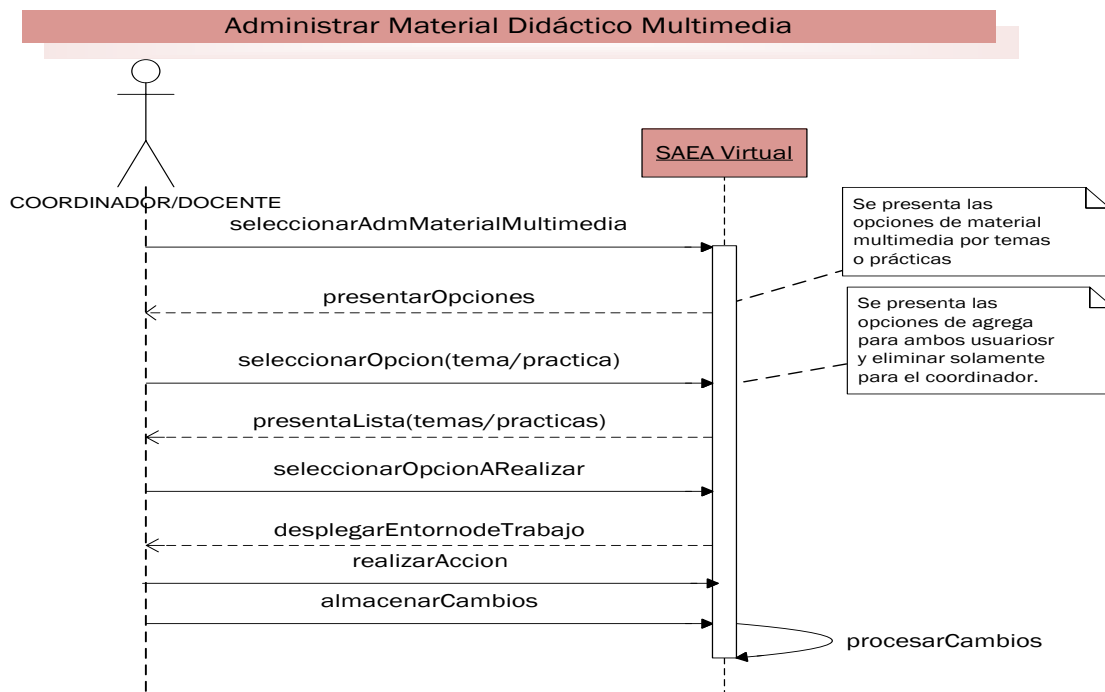


Figura 53. DSS Administrar Material Didáctico

Administración de Material Multimedia. Agregar Material Multimedia.

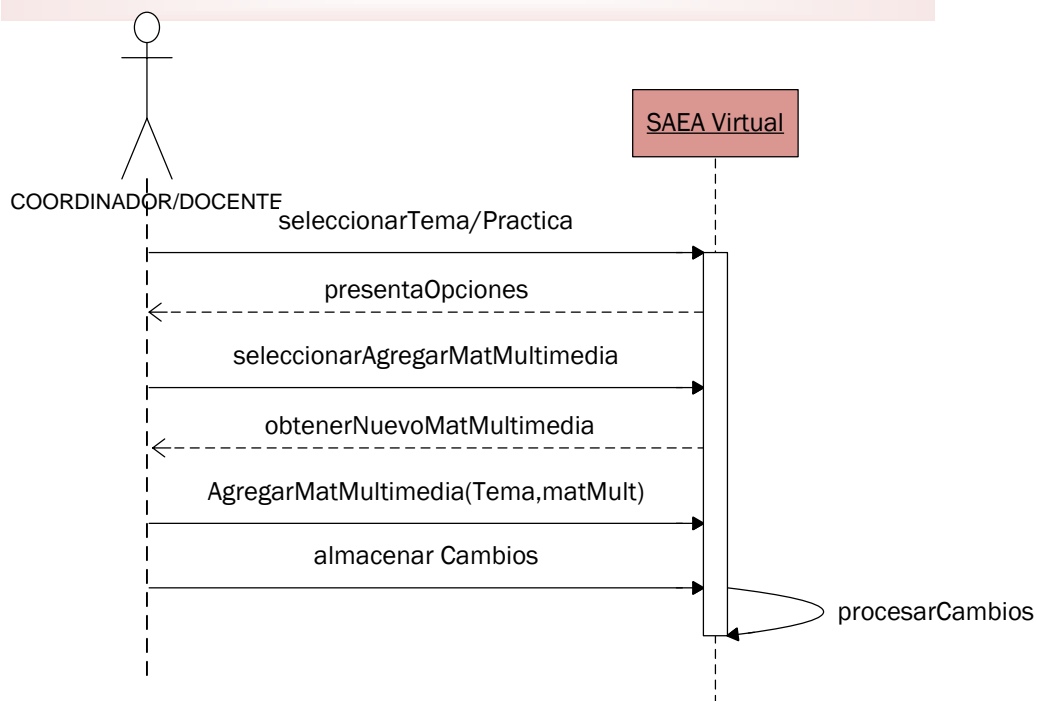


Figura 54. DSS Administrar Material Multimedia. Agregar Material Multimedia.

Caso de uso: Administrar Material Didáctico Especializado

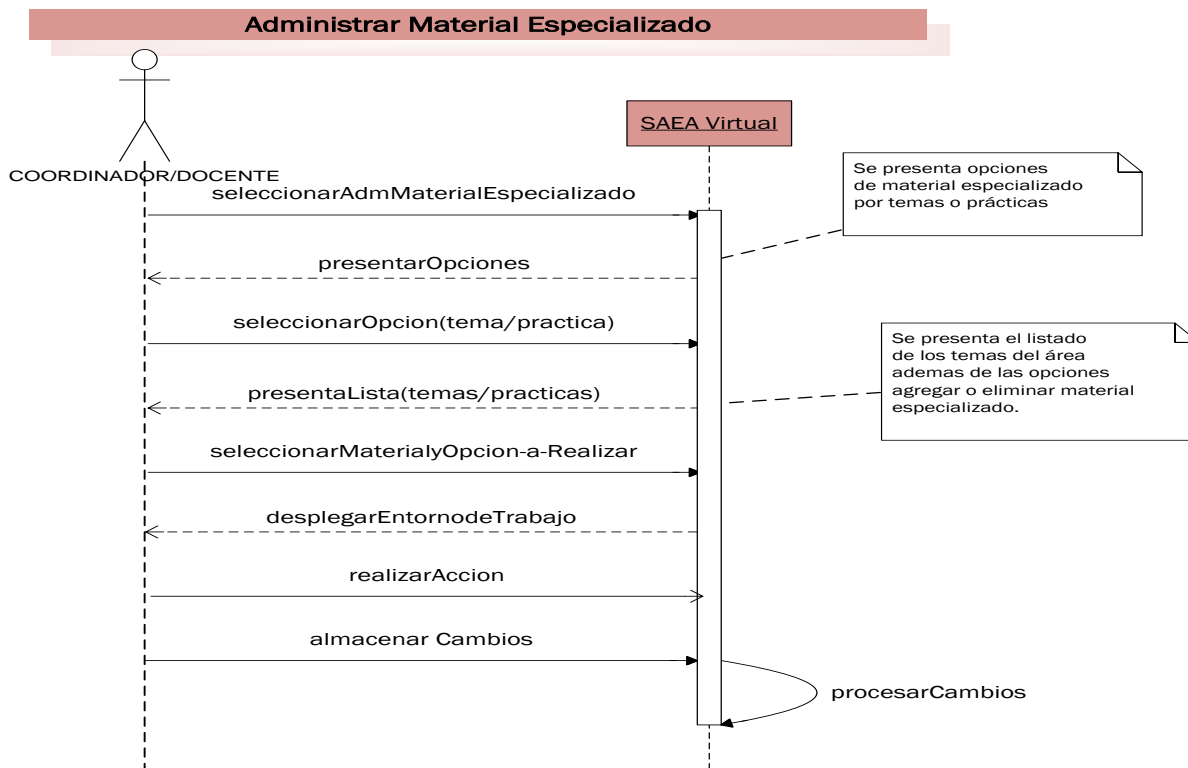


Figura 55. DSS Administrar Material Especializado

Administrar Material Especializado. Agregar Material Especializado.

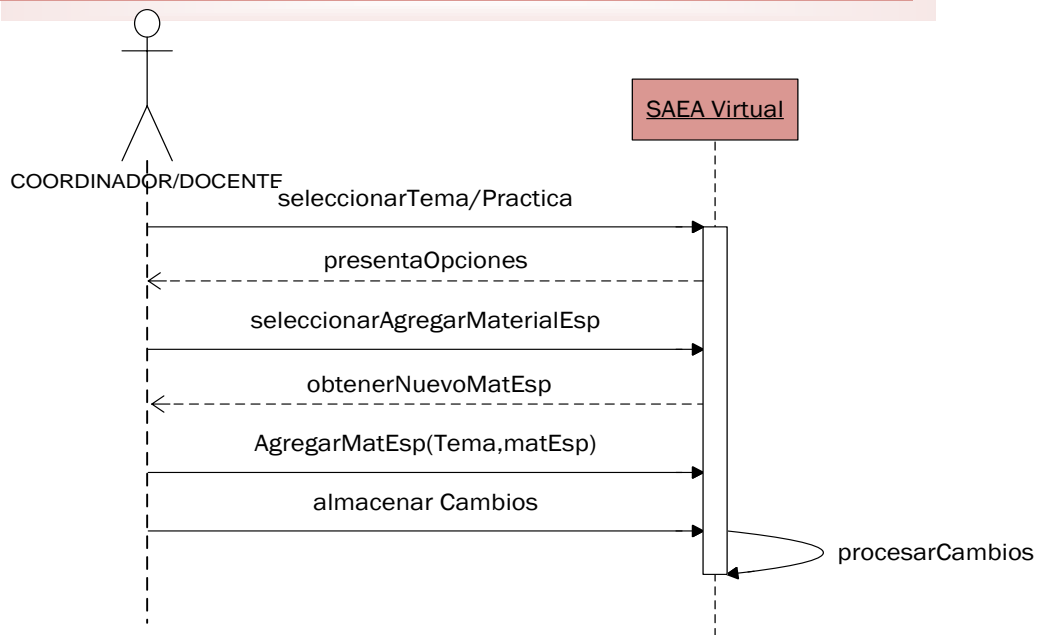


Figura 56. DSS Administrar Material Especializado. Agregar Material Especializado.

Caso de uso: Administrar Prácticas de Laboratorio

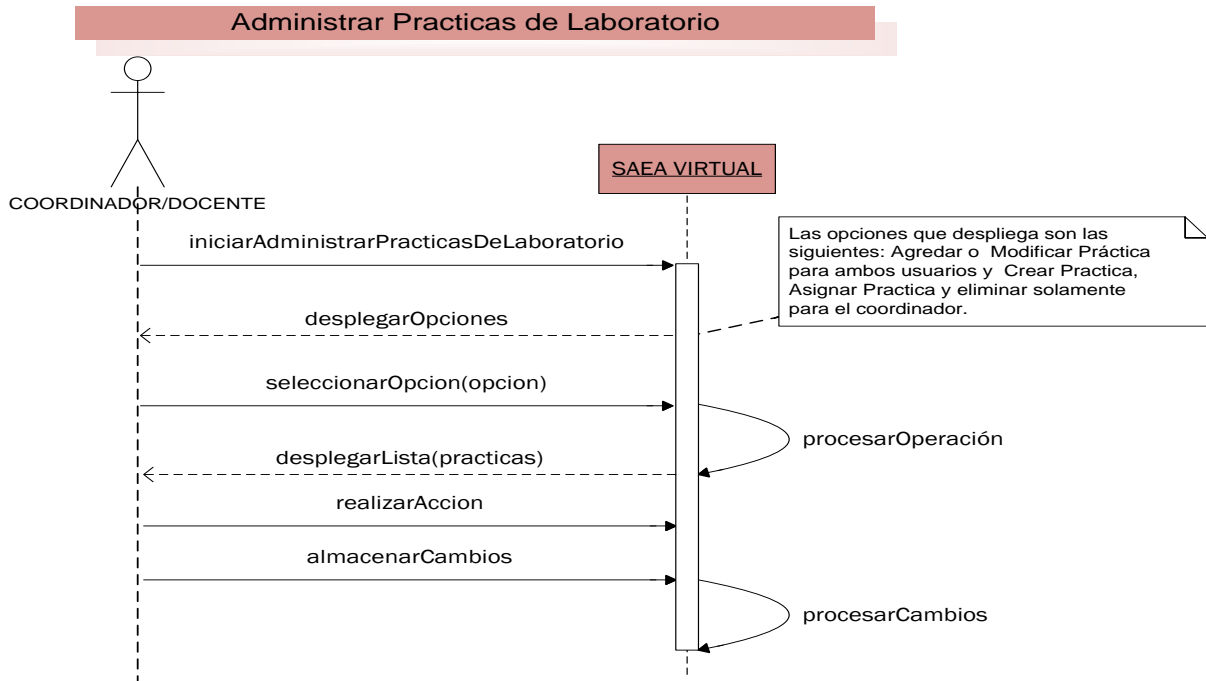


Figura 57. DSS Administrar Prácticas de Laboratorio.

Caso de uso: Administrar Diccionario Anatomía

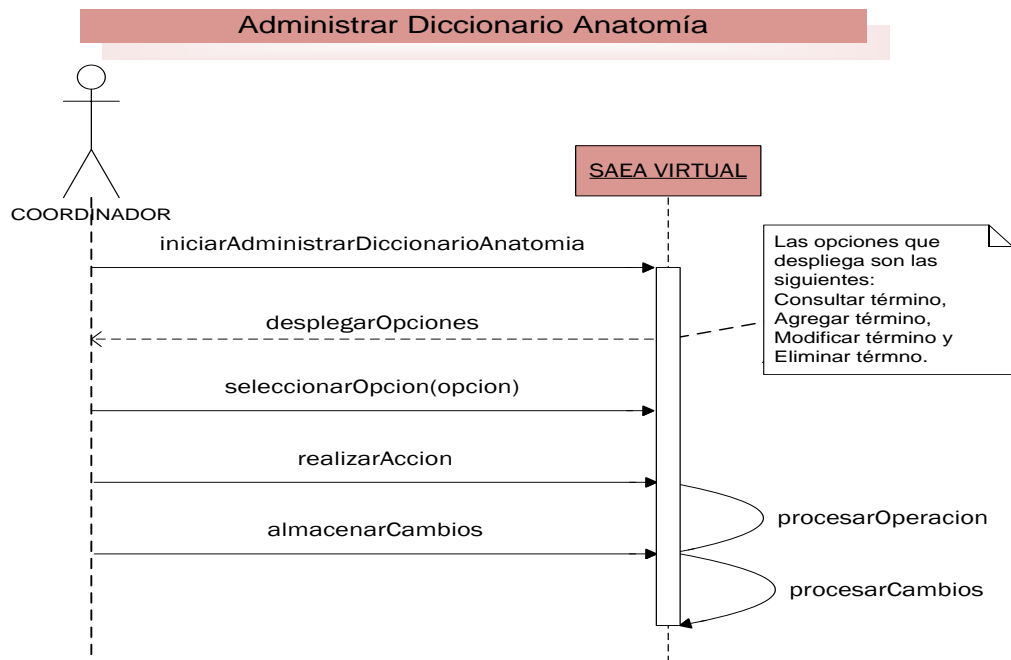


Figura 58. DSS Administrar Diccionario Anatomía.

Caso de uso: Procesar Manual

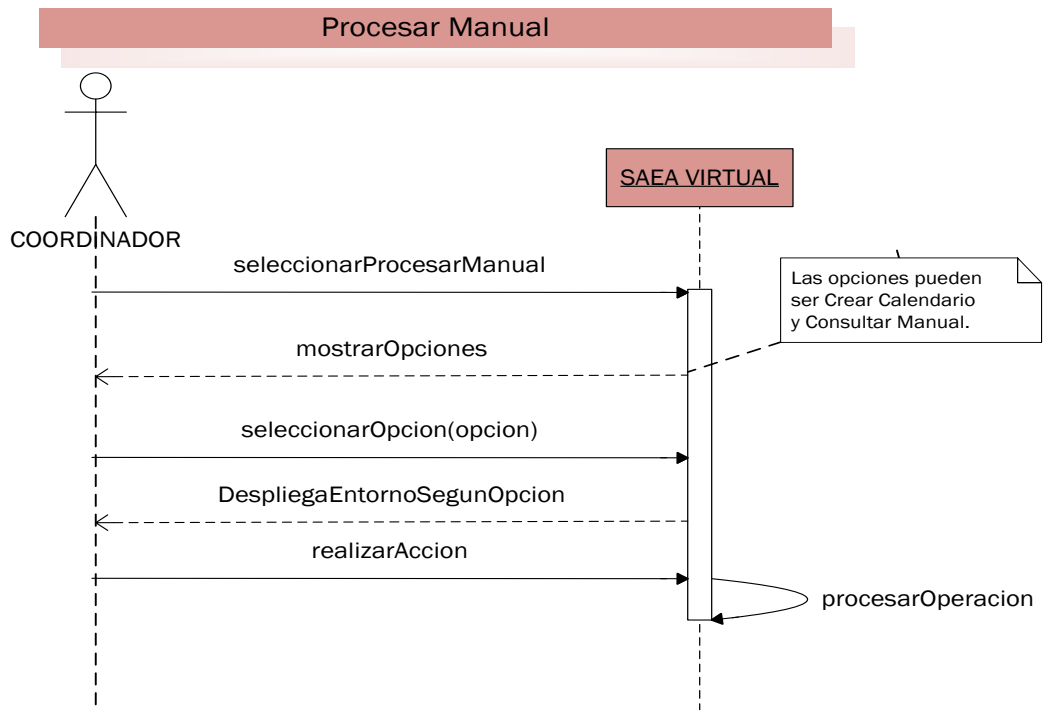


Figura 59.DSS Procesar Manual.

Caso de uso: Autorizar Cambios

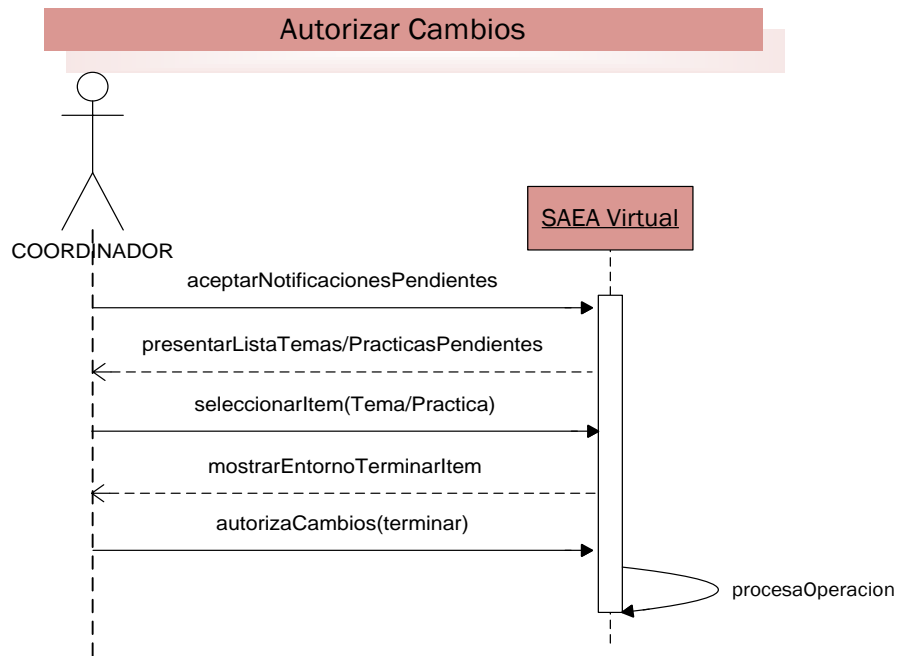


Figura 60. DSS Autorizar Cambios.

Caso de Uso: Navegar por Cadáver 3D.

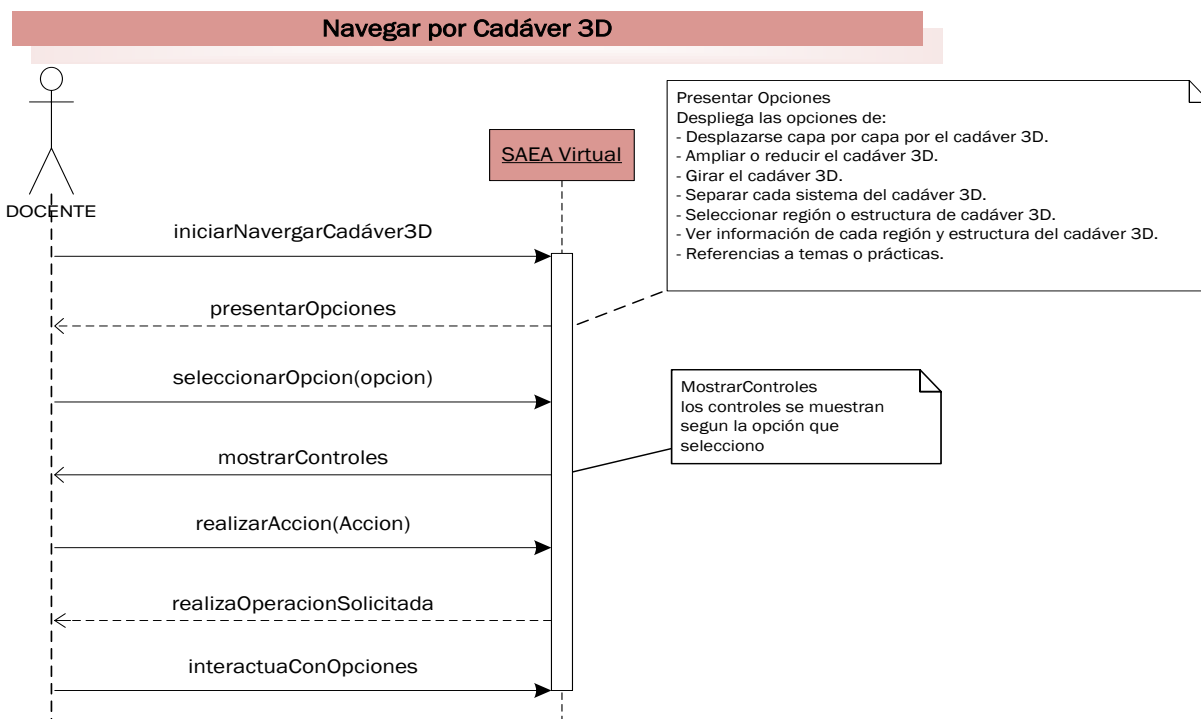


Figura 61. DSS Navegar por Cadáver 3D. Docente.

Caso de Uso: Solicitar Autorización de Cambios

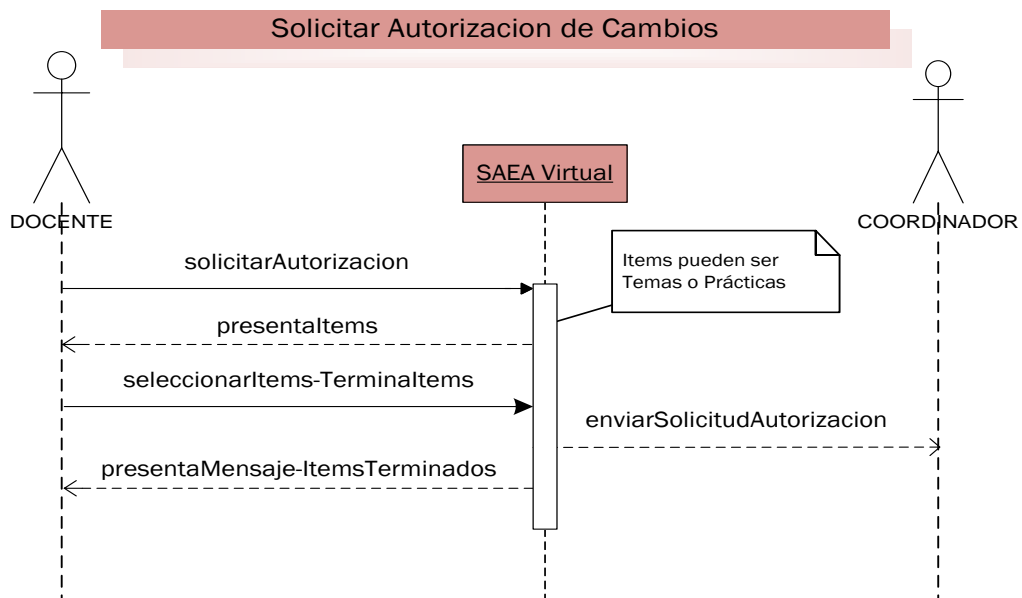


Figura 62. DSS Solicitar Autorización de Cambios.

Caso de Uso: Consultar Diccionario

Consultar Término en Diccionario de Anatomía.

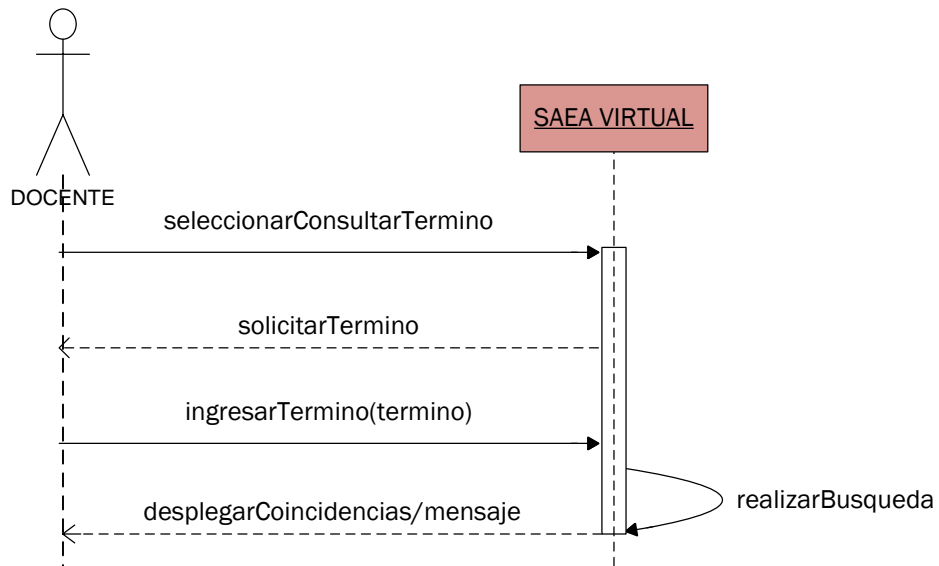


Figura 63. DSS Consultar Diccionario de Anatomía. Docente.

DSS ESTUDIANTE

Caso de Uso: Ingresar al Sistema

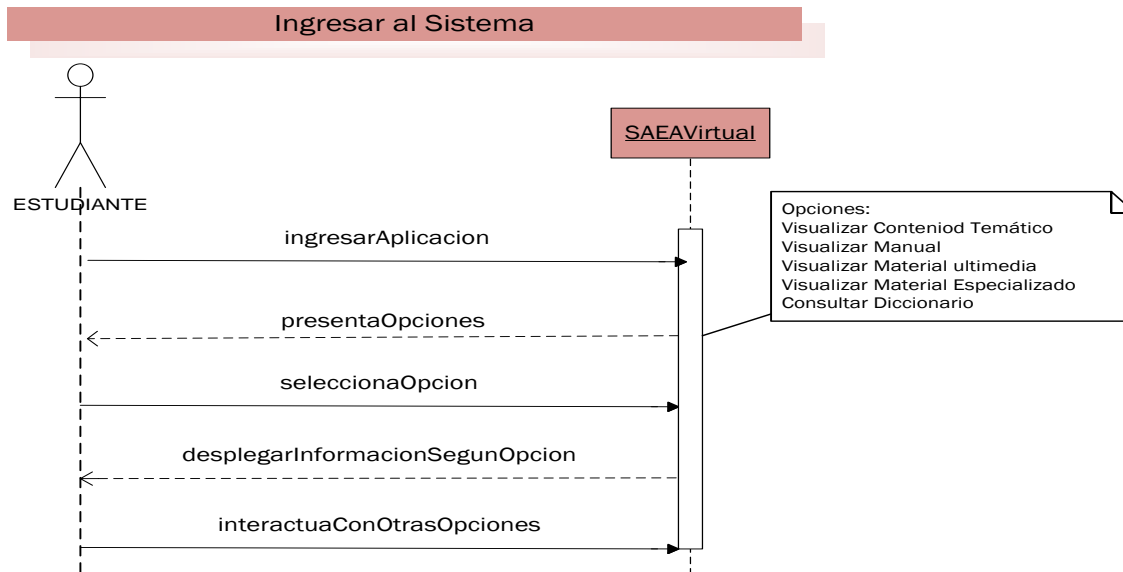


Figura 64. DSS Ingresar al Sistema.

Caso de Uso: Navegar por Cadáver 3D.

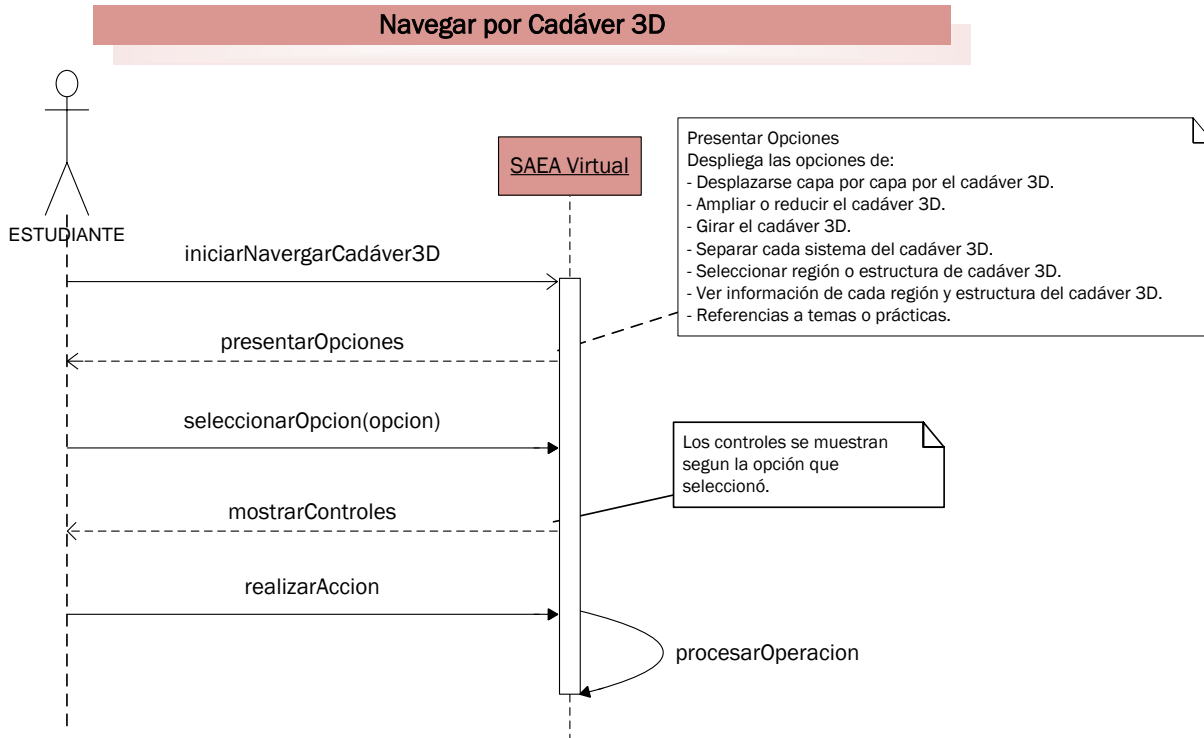


Figura 65. DSS Navegar por Cadáver 3D. Estudiante.

Caso de Uso: Visualizar Contenido Temático

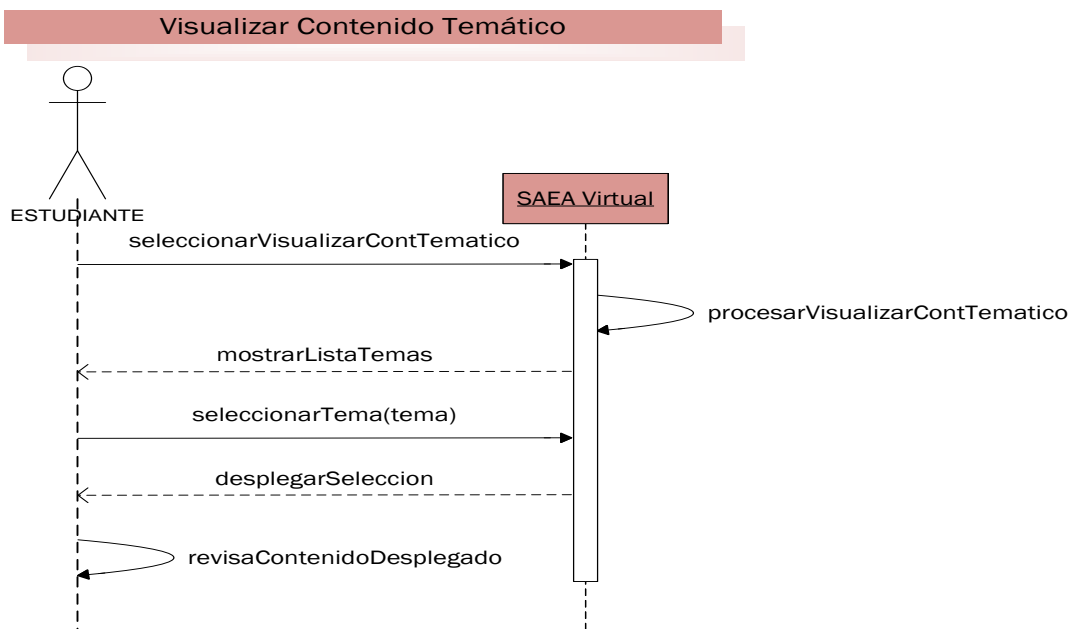


Figura 66. DSS Visualizar Contenido Temático.

Caso de Uso: Visualizar Manual de Anatomía

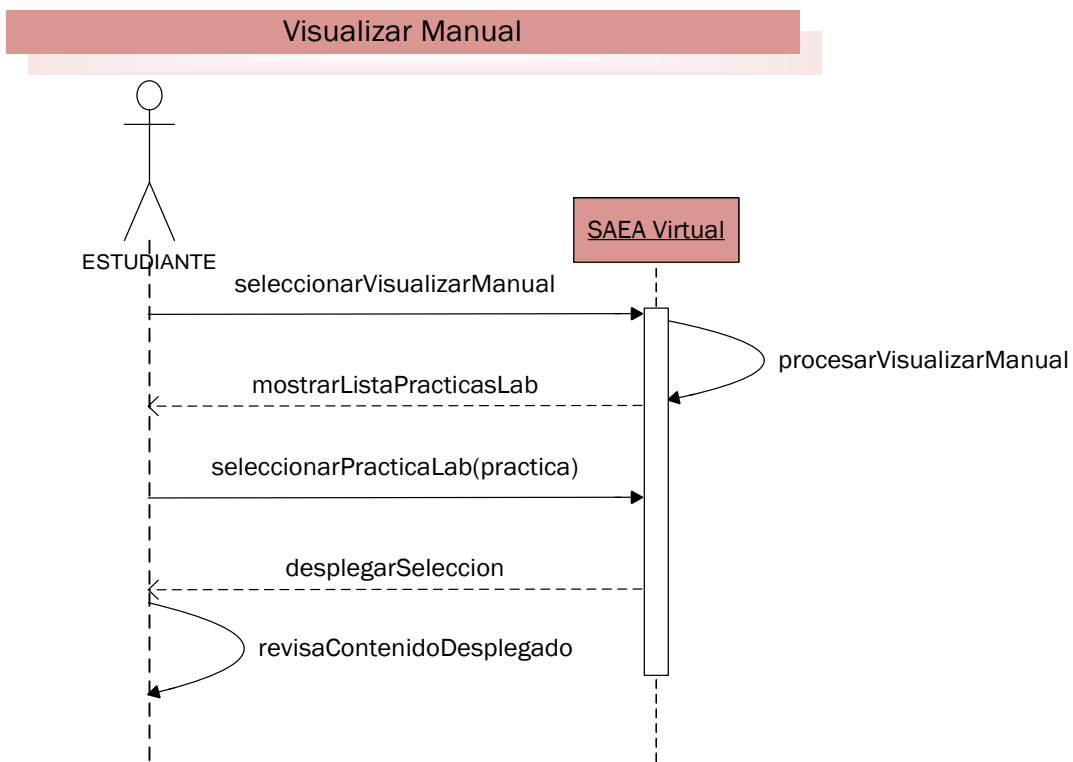


Figura 67. DSS Visualizar Manual de Anatomía.

Caso de Uso: Visualizar Material Multimedia

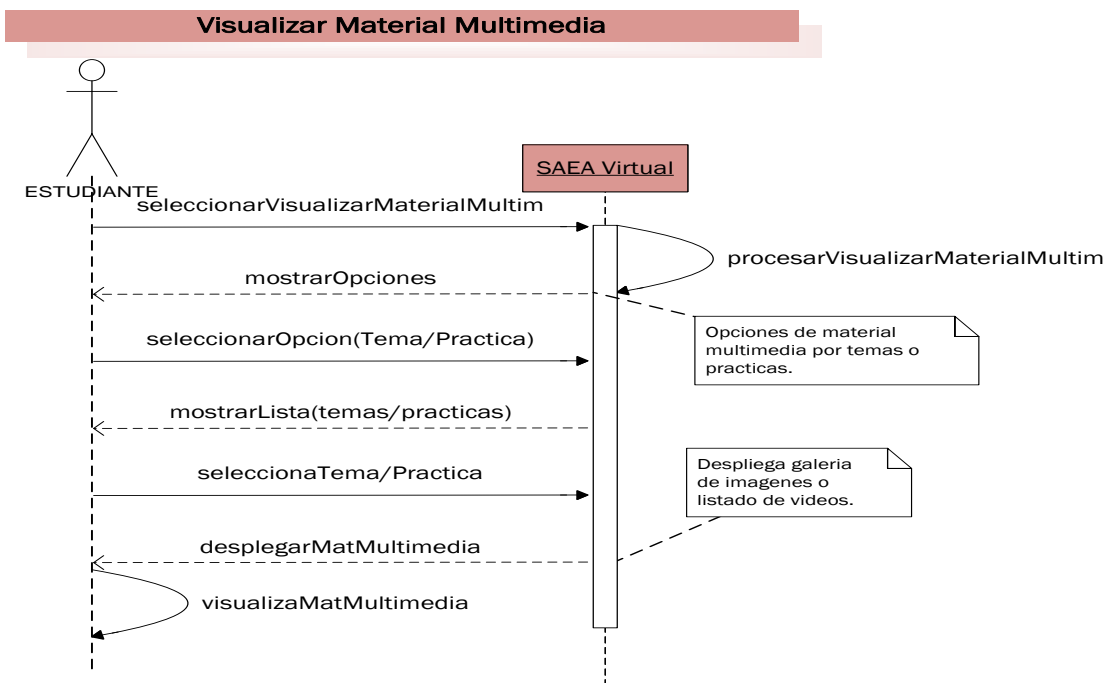


Figura 68. DSS Visualizar Material Multimedia.

Caso de Uso: Visualizar Material Especializado

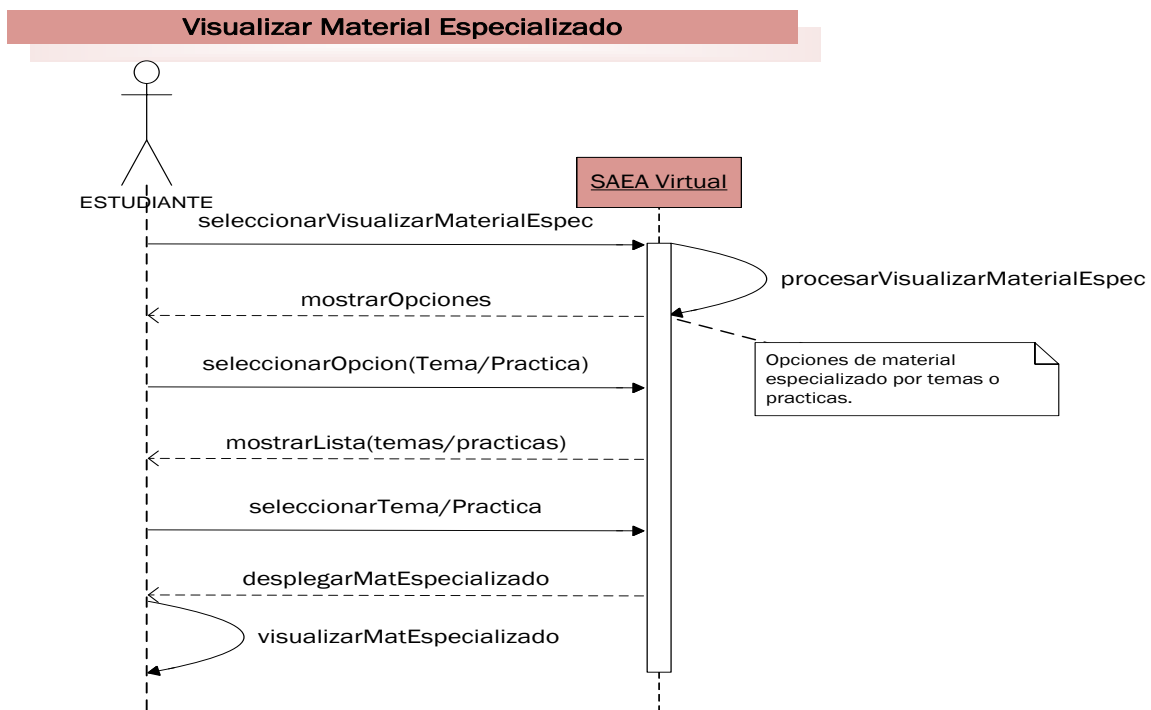


Figura 69. DSS Visualizar Material Especializado.

Caso de Uso: Consultar Diccionario de Anatomía

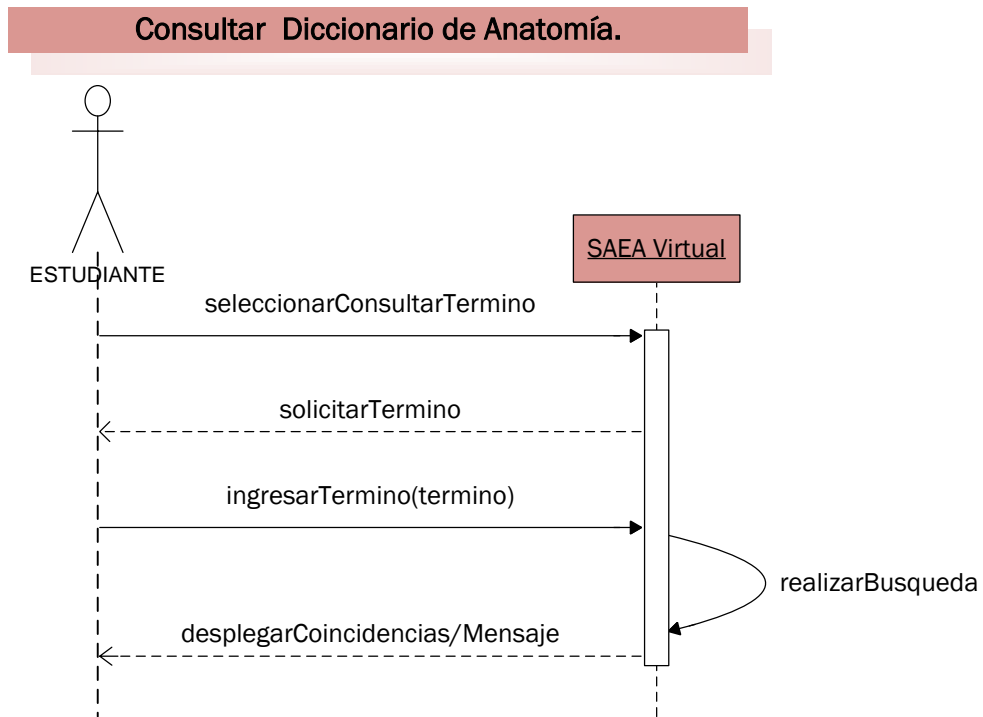


Figura 70. DSS Consultar Diccionario de Anatomía. Estudiante.

CAPITULO 5: DISEÑO DEL SISTEMA

5.1. ESTANDARES DE DISEÑO

5.1.1. METODOLOGÍA DEL DISEÑO DEL SISTEMA

Esta fase del diseño comprende lo siguiente:

- ✓ Definición de Estándares
- ✓ Diseño de la Arquitectura del Sistema
- ✓ Diseño de la Seguridad del Sistema
- ✓ Diseño de la Base de datos
- ✓ Diseño de la interfaz del sistema
- ✓ Diseño de pruebas del sistema

5.1.1.1. Definición de Estándares

La definición de estándares tanto de diseño, de desarrollo del sistema y de base datos, permitirá al equipo desarrollador trabajar de forma más fácil, ordenada y clara, ya que se tendrán previamente establecidos las normas y reglas a seguir para obtener un buen diseño al final de la Etapa.

5.1.1.2. Diseño de la Arquitectura del Sistema

La arquitectura del sistema es la que permite definir de qué manera estará dividida la aplicación a construir, define los elementos tanto físicos como lógicos que se involucran en el funcionamiento del sistema, para el caso del SAEA Virtual la arquitectura a diseñar es de tipo Cliente-Servidor de 3 capas.

ARQUITECTURA EN 3 CAPAS

En este tipo de arquitectura, el sistema está dividido en 3 niveles:

1. Nivel 1: Presentación, incluye la interfaz del sistema presentada al usuario a través de un browser en internet.
2. Nivel 2: Lógica de la Aplicación, incluye los procedimientos, módulos y servicios que rigen el sistema, se encarga además, de la comunicación y manejo de peticiones entre el nivel 1 y 3.
3. Nivel 3: Almacenamiento de Datos, es el que contiene toda la información necesaria y que requiere el sistema.

El siguiente diagrama muestra la simbología utilizada para el diseño de la Arquitectura del Sistema de tipo Cliente-Servidor de 3 Capas.

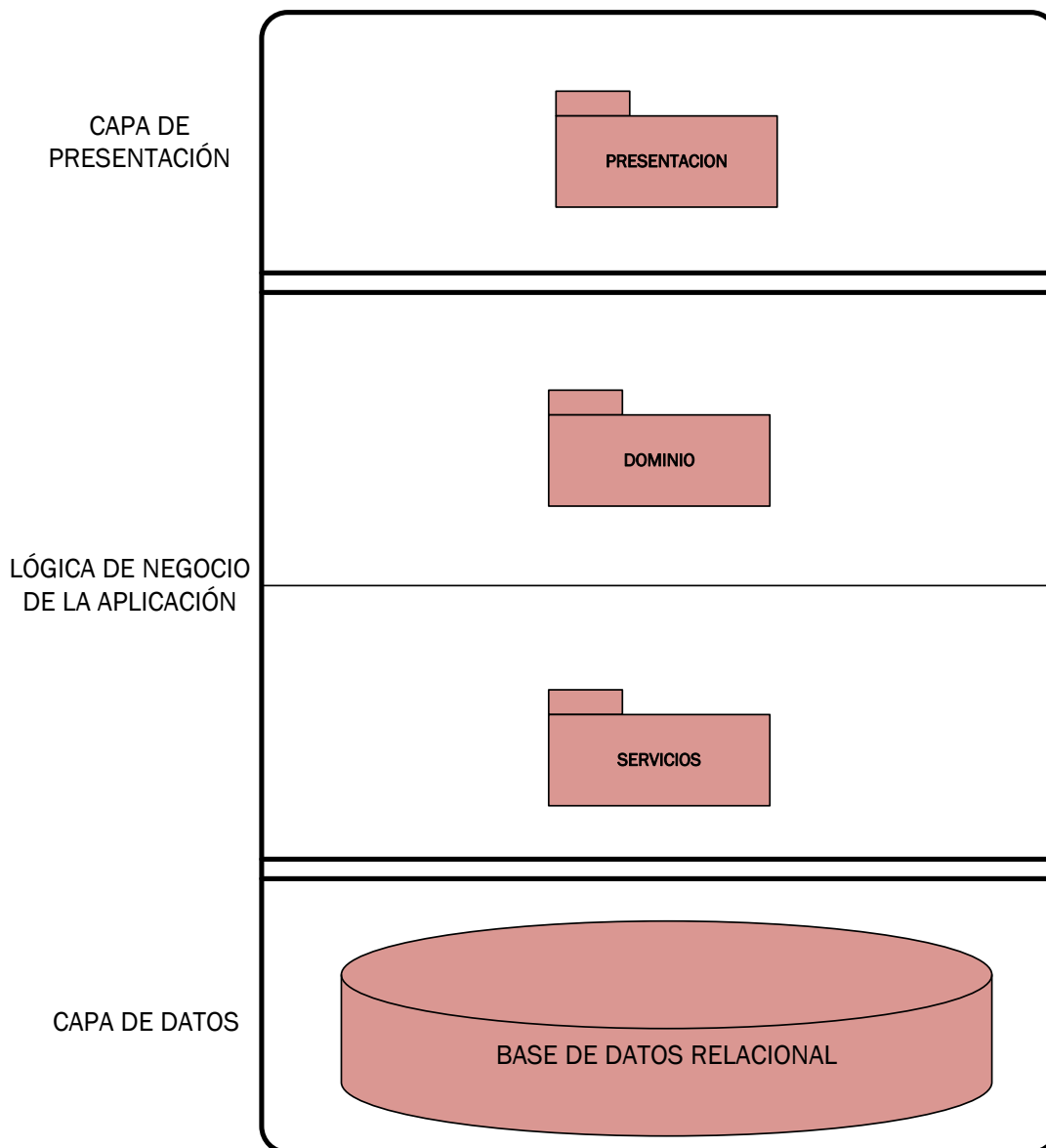


Figura 71. Notación de la Arquitectura Cliente-Servidor de 3 Capas.

5.1.1.3. Diseño de la Seguridad del Sistema

El diseño de la seguridad permite establecer los puntos de control que deben ser clave para el manejo de la seguridad del sistema, tanto de la seguridad física, es decir de los componentes físicos que conforman el sistema; como la lógica del sistema a desarrollar, es decir todo lo que tiene que ver con los datos e información del sistema, y con ello evitar riesgos que perjudiquen el buen funcionamiento del mismo.

5.1.1.4. Diseño de la Base de Datos

Una base de datos, es un conjunto de tablas relacionadas que permiten almacenar datos de diferentes tipos. Cada tabla está compuesta por registros y éstos a su vez por campos. La base de datos es una colección de información, que está organizada de tal forma que su contenido sea fácilmente accesado, administrado y actualizado.

Una **base de datos relacional**, como la que se usará para el SAEA Virtual, es una base de datos que cumple con el modelo relacional, es decir cumple con un modelo que es muy utilizado para modelar problemas reales y administrar datos dinámicamente.

Para definir el diseño de la base de datos relacional se deben tener en cuenta la identificación de los siguientes elementos:

1. Definir las entidades
2. Definir atributos de las entidades
3. Definir los tipos de datos de los atributos de cada entidad
4. Establecer una llave primaria para la entidad
5. Establecer campos obligatorios y opcionales de la entidad
6. Establecer las relaciones entre las entidades
7. Establecer cardinalidad entre las entidades
8. Definir atributos entre las relaciones

Para definir por completo una base de datos, primeramente debe diseñarse el modelo lógico o conceptual de la base de datos y al tenerse éste generar el modelo físico final de la base.

- ✓ Un modelo lógico de base de datos se utiliza para describir el contenido de información de la base y no de las estructuras de almacenamiento que se necesitarán para manejar esta información, este modelo no depende de un SGDB específico.
- ✓ Un modelo físico es una descripción de la implementación de una base de datos en memoria secundaria, es decir de las estructuras de almacenamiento y los métodos utilizados para tener un acceso eficiente a los datos. Este diseño físico depende de un SGBD concreto y se expresa mediante su lenguaje de definición de datos.

A continuación se presenta la simbología a utilizar para diseñar la base de datos del SAEA Virtual y se muestra un ejemplo de un modelo lógico y su correspondiente modelo físico.

Simbología:

Elemento	Significado										
<table border="1"> <tr> <th colspan="2">ENTIDAD</th> </tr> <tr> <td>Atributo_1</td> <td><pi> Tipo de Dato <M></td> </tr> <tr> <td>Atributo_2</td> <td>Tipo de Dato</td> </tr> <tr> <td>Atributo_3</td> <td>Tipo de Dato</td> </tr> <tr> <td>Llave Primaria</td> <td><pi></td> </tr> </table>	ENTIDAD		Atributo_1	<pi> Tipo de Dato <M>	Atributo_2	Tipo de Dato	Atributo_3	Tipo de Dato	Llave Primaria	<pi>	<p>Entidad: es el elemento con el cual se representa una tabla dentro de la base, este contiene:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Atributos, son los campos de los que constará la tabla para almacenar los datos correspondientes a la misma. ✓ Tipo de dato, es el tipo de dato que deberá guardar un campo específico de la tabla. ✓ Llave primaria, es un campo de la tabla que se define como la llave principal de la misma y que identificará de forma única los datos allí almacenados. ✓ Campos obligatorios u opcionales, para cada atributo de la tabla se deben establecer cuáles de ellos deben ser mandatorios, es decir, obligatorios de introducir al momento de estar llenando datos en la tabla, o pueden ser campos opcionales
ENTIDAD											
Atributo_1	<pi> Tipo de Dato <M>										
Atributo_2	Tipo de Dato										
Atributo_3	Tipo de Dato										
Llave Primaria	<pi>										
	<p>Relación: es la que permite relacionar las tablas dentro de la base de datos, dicha relación debe establecer una cierta cardinalidad, entre ellas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Uno a uno: indica que una instancia de la entidad A se relaciona con una y solamente una de la entidad B. ✓ Uno a muchos: indica que cada instancia de la entidad A se relaciona con varias instancias de la entidad B. ✓ Muchos a muchos: indica que cualquier instancia de la entidad A se relaciona con cualquier instancia de la entidad B. 										

Tabla 67. Simbología Diseño de la Base de Datos

EJEMPLO DE BASE DE DATOS RELACIONAL

Modelo Lógico:

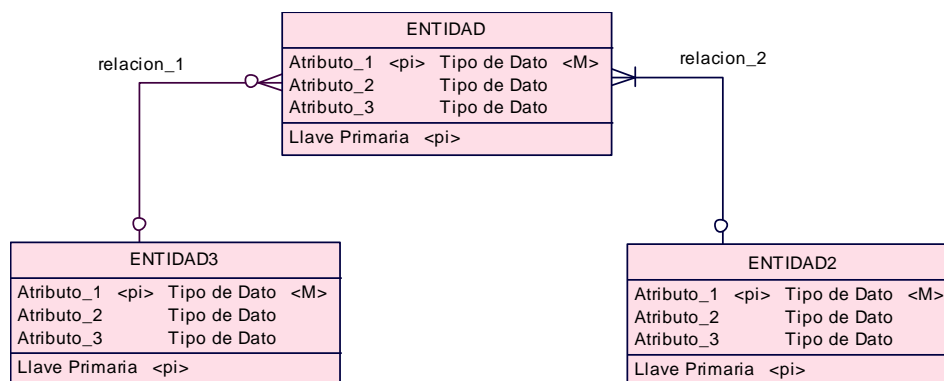


Figura 72. Ejemplo modelo Lógico

Modelo Físico:

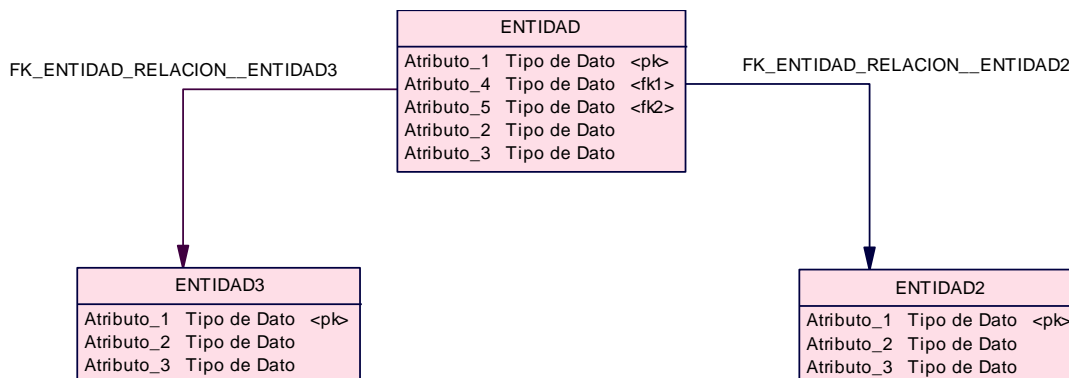


Figura 73. Ejemplo modelo Físico

5.1.1.5. Diseño de la Interfaz del Sistema

El diseño de la interfaz comprende el establecimiento, primeramente, de estándares utilizados tanto para el formato que tendrá cada una de las pantallas, así como también el nombramiento de ellas. Permite además presentar cómo se verá el sistema una vez terminado, es decir, muestra la interfaz de usuario con el que podrá interactuar el usuario final mientras navegue por el sistema.

5.1.1.6. Diseño de Pruebas del Sistema

El diseño de las pruebas del sistema permite definir los tipos de pruebas que se llevarán a cabo para garantizar el óptimo funcionamiento del mismo, entre estas pruebas se encuentran las de caja blanca y caja negra.

5.1.2. ESTÁNDARES DE DISEÑO Y DESARROLLO DEL SISTEMA

La definición de estándares tanto para la base de datos como para el lenguaje de programación, son directrices que se fundamentan en una guía para el posterior mantenimiento del Sistema.

5.1.2.1. Estándares de La Base De Datos

ESTÁNDARES GENERALES

ESTANDAR	Nombramiento de Tablas	Nombramiento de Campos
Nombres mnemotécnicos	✓	✓
Utilizar solo letras mayúsculas	✓	✓
Utilizar una letra inicial o abreviaturas en caso de nombres largos	✓	✓
Nombres compuestos por 2 o más palabras, separarlos con guión bajo	✓	✓
No sobrepasar de 20 caracteres	✓	✓
Los nombres no deben llevar tildes	✓	✓

Tabla 68. Estándar de llaves primarias.

ESTÁNDARES DE TABLAS Y CAMPOS

TABLAS

Nombres de tablas

Nombre	Tabla
Descripción	Es el nombre que se le asigna a la tabla de forma representativa.
Estándar	<###>
Detalle	El <###> es el nombre mnemotécnico de la tabla. El nombre debe estar escrito en singular y mayúsculas
Ejemplo	MODELO, USUARIO.

Tabla 69. Estándar de nombre de tablas

VISTAS

Nombres de vistas

Nombre	vista
Descripción	Es el nombre que se le asigna a una vista que permite recabar información de una o varias tablas.
Estándar	v_<###>_<xxx>
Detalle	El <###> es el nombre mnemotécnico de la vista. El <xxx> deben de ser el nombre de la tabla o tablas de donde se obtuvieron los datos para la vista, los cuales se separarán con guion bajo.
Ejemplo	v_usuarios, v_docentes

Tabla 70. Estándar de nombre de vistas

CAMPOS

Nombres de campos

Nombre	campo
Descripción	Es el nombre que se le asigna a un campo determinado de una tabla de la base de datos, su nombre debe ser lo más explícitamente posible, para comprender la información que almacena.
Ejemplo	Si la tabla se llama área, los campos puede llamarse: Id_area, debe indicar el nombre del campo identificador de la tabla Nombre_area, debe guardar el nombre de un área específica Descripcion_area, debe guardar una descripción del área dentro de la tabla, y así sucesivamente.

Tabla 71. Estándar de nombre de campos

LLAVES PRIMARIAS

Nombres de Llaves Primarias

Nombre	Campo candidato a llave primaria
Descripción	Es el que se asigna a la columna que va tener campos únicos y que permite identificar un registro dentro de una tabla.
Estándar	ID_<###>
Detalle	<p>El <###> es el nombre de la tabla a la cual pertenece la candidata a llave primaria</p> <p>También hereda las características del estándar de “Columnas de tablas”.</p> <p>Si son dos o más campos que forman la llave primaria, solo a un campo se le debe agregar el prefijo id_, para los otros campos utilizar el estándar de nombre de columnas.</p> <p>El tipo de campo de las llaves primarias debe ser numérico e incremental o bien tipo carácter para aquellos atributos que lo requieran. Además, pueden ser simples o compuestas, siempre y cuando no sobrepase de tres atributos.</p> <p>Las referencias deben cumplir la siguiente sintaxis: nombre_tabla1_r_nombre_tabla2</p> <p>Tomar en cuenta 2 tipos de integridad referencial, la Dependiente y la Mandatoria:</p> <p>Dependiente:</p> <p>Se define una relación como Dependiente cuando se desea que la llave primaria de la tabla de Origen de la relación, se convierta en llave primaria en la tabla destino de la relación.</p> <p>Mandatorio:</p> <p>Se define una relación como Mandatoria cuando se desea que la llave primaria de la tabla Origen se convierta en llave foránea y atributo obligatorio en la tabla destino, es decir, no debe quedar ningún campo nulo involucrado en la relación.</p>
Ejemplo	ID_CLASE, ID_TEMA.

Tabla 72. Estándar de nombres de campos candidatos a llaves primarias.

ESTÁNDARES DE CONSTRAINTS

Constraints de llaves primarias

Nombre	Constraints de llaves primarias
Descripción	Es el nombre que se le asigna a los constraints que hacen referencia a una llave primaria.
Estándar	PK_<###>
Detalle	El <###> es el nombre de la tabla a la que pertenece. Este estándar se utilizará al momento de la programación
Ejemplo	PK_CLASE, PK_TEMA

Tabla 73. Estándar de nombre de llaves primarias

Constraints de llaves foráneas

Nombre	Constraints de llaves foráneas
Descripción	Es el nombre que se le asigna a los constraints que hacen referencia a una llave dentro de la tabla y depende de otra llave en otra tabla.
Estándar	FK_<###>_<xxx>
Detalle	El <###> es el nombre completo de la tabla a la que pertenece el constraint. El <xxx> es el nombre completo de la tabla a la que hace referencia el constraint.
Ejemplo	FK_BITACORA_USUARIO

Tabla 74. Estándar de nombre de llaves foráneas

Constraints comprobación

Nombre	Constraints de comprobación
Descripción	Es el nombre que se le asigna a los constraints que verifican la validez de los datos ingresados en el campo.
Estándar	CK_<###>_<xxx>
Detalle	El <###> es el nombre de la tabla. El <xxx> es el nombre del campo al cual se le hace la restricción.
Ejemplo	CK_AREA_ID_AREA

Tabla 75. Estándar de nombre de constraints de comprobación.

ESTÁNDARES DE PROCEDIMIENTOS, FUNCIONES Y DISPARADORES

PROCEDIMIENTOS ALMACENADOS

Procedimientos almacenados	
Nombre	Procedimientos
Descripción	Es el nombre que se le asigna a los procedimientos que se almacenarán dentro de la base de datos.
Estándar	<sp>_<###>
Detalle	El <sp> es el prefijo que contendrá el procedimiento el cual significa: “sp” Store Procedure. El contenido del procedimiento debe estar debidamente documentado e indentado, para identificar cada uno de los bloques de código. El <###> es el nombre mnemotécnico del procedimiento.
Ejemplo	sp_actualizar_contenido, sp_fecha

Tabla 76. Estándar de nombre de procedimientos almacenados

FUNCIONES

Funciones	
Nombre	Funciones
Descripción	Es el nombre que se le asigna a las funciones que se encontrarán dentro de la base de datos.
Estándar	f_<###>
Detalle	El <###> es el nombre completo que tendrá la función de manera que represente la operación que realice. Los nombres de las variables que se utilicen dentro de la función deben de ser representativos de los valores que contendrán.
Ejemplo	f_encryptar, f_id_usuario.

Tabla 77. Estándar de nombre de funciones

TRIGGERS/DISPARADORES

Disparadores	
Nombre	Disparadores
Descripción	Es el nombre que se le asigna a los disparadores que se encontrarán dentro de la base de datos.
Estándar	t<i, d, u>_<###>
Detalle	El <i, d, u> es la primera letra de la operación que realiza el disparador: “i” de insertar (Insert), “d” de borrar (Delete) y “u” de actualización (Update). El <###> es un nombre que indique el objeto sobre el cual funcionará el disparador. Los nombres de las variables que se utilicen dentro del disparador deben ser representativos de los valores que contendrán.
Ejemplo	ti_ciclo, ti_tema

Tabla 78. Estándar de nombre de disparadores

5.1.2.2 Estándares del Diseño del Software

ESTÁNDARES DE INTERFAZ GRÁFICA

La interfaz gráfica es la representación de la interacción del sistema con el usuario, usualmente ésta interfaz se conoce también con el nombre de interfaz Hombre-Máquina.

Para el desarrollo de la interfaz gráfica se tomaron en cuenta los siguientes criterios en lo que respecta al nombramiento de objetos:

- ✓ Prefijo conformado por 2 ó 3 caracteres que indican el tipo al que pertenece el objeto, escrito en minúsculas.
- ✓ Cada palabra que forma parte del mnemónico se escribe en minúsculas.
- ✓ El acceso al sistema se realizará de forma que presente la información que cada usuario necesita para realizar sus funciones.

NOMBRAMIENTO DE ELEMENTOS

Los detalles a considerar en cuanto al nombramiento, se reflejan en la Tabla 16 Y a continuación se muestran algunos ejemplos y estándares con respecto a otros elementos de la interfaz.

Elemento	Prefijo	Ejemplo
Formularios	frm_	frm_menuprincipal frm_pantallainicio
Picture Box	pb_	pb_agregar pb_eliminar
Botones	btn_	btn_agregar btn_eliminar btn_buscartermino
Check Box	ckb_	ckb_adjuntar ckb_aceptarterminos
Botones de Radio	rbtn_	rbtn_si rbtn_masculino
Cuadros de Texto	tb_	tb_aniadir tb_temaprincipal
Combo Box	cb_	cb_usuario cb_tema
List Box	lb	lb_practicass lb_estructurasoseas
Labels	lbl_	lbl_tema lbl_usuario

Tabla 79. Estándar de programación de la interfaz

NOMBRAMIENTO DE ARCHIVOS





	Tipo De Archivo	Prefijo	Ejemplo
	Formulario Web de Inicio de Sección	Default	IniciarSesion.aspx
	Hoja de Estilos	Estilo	Estilo.css
	Página Principal	Master_	Master_Page_SAEA.aspx
	Control de Usuario Web	[NombreClase]	Tema.ascx
	Clase de Lógica de Negocios	BLL	BLL_TEMA.cs
	Clase de Uso General	[Nombre]	AdministrarContenido.aspx
	Dataset	[NombreDataset]	SAEAVirtual.xsd

Tabla 80. Estándares de nombres de Archivos.

5.1.2.3 Estándares para Pantalla

MANTENER LA CONSISTENCIA

- ✓ Mantener la misma secuencia de acciones para situaciones similares
- ✓ Utilizar la misma terminología y las mismas palabras
- ✓ Mantener de forma continua los elementos que definen la interfaz (colores, distribución de los elementos, uso de mayúsculas, fuente, etc)

Esta regla se rompe en algunas pantallas que tienen usos diferentes en el caso del SAEA virtual: *Iniciar Sesión, Entorno virtual del modelo anatómico (Cadáver 3d), confirmaciones, etc.*

PRESENTAR MENSAJES INFORMATIVOS

- ✓ Se debe tomar en cuenta que para cada acción del usuario habrá una respuesta de la aplicación.
- ✓ La presentación visual de los objetos en pantalla deben mostrar claramente los cambios realizados por el usuario.

LOS MENSAJES DEBEN TENER SECUENCIA CLARA

- ✓ Las secuencias de las acciones deben ser claramente identificadas
- ✓ Los mensajes informativos deben transmitirle al usuario claramente la acción que se está realizando.

FORMATO

En la siguiente tabla se muestra el formato y estructura del texto en las pantallas del SAEA Virtual:

Lineamiento	Ubicación	Tipo de letra	Tamaño	Color
Encabezado	Alineado a la Izquierda	Arial	18 pto	Blanco
			12pto	Blanco
Títulos	Alineados a la Izquierda	Arial	16 pto	Negro
Subtítulos	Alineados a la izquierda	Arial	12 pto	Negro
Texto normal	Justificado de acuerdo a la pagina	Arial	10 pto	Negro
Texto en controles	Según se necesite	Arial	10 pto	Negro
Fondo de pantalla	Entorno Web	N/A	N/A	Blanco y Rojo
	Entorno Virtual			Negro
Fecha y Hora	Parte superior de la pagina, alineado a la derecha	Arial	9 pto	Blanco

Tabla 81. Formatos de texto y colores.

5.1.2.4 Estándares de Codificación

PRÁCTICAS DE CODIFICACIÓN

- ✓ Convenio de Nombramientos³³:
- ✓ No se deben crear objetos con el mismo nombre de las palabras reservadas de C#
- ✓ No utilizar nombres que comienzan con un carácter numérico.
- ✓ Añadir sufijos numéricos de identificador de nombres.
- ✓ Siempre elige nombres significativos
- ✓ Evite el uso de abreviaturas a menos que el nombre completo sea extenso
- ✓ Evite las abreviaturas de más de 5 caracteres.
- ✓ Cualquier abreviatura debe ser ampliamente conocido y aceptado.
- ✓ Evitar conflictos con nombres existentes en el .NET Framework de nombres,
- ✓ Evitar añadir prefijos y sufijos redundantes a los identificadores
- ✓ Utilizar el siguiente formato para los comentarios:

```
// *****
// Comentario *****
```

Utilizar la siguiente estructura para el código fuente:

```
///

```

³³ Además de estos estándares se utilizara como base el documento "Coding Standards for .NET" de Lance Hunt en cual se puede consultar en <http://www.lance-hunt.net>

ACCESO A DATOS

- ✓ En el dataSet SAEAVirtual.xsd se deberán encontrar los tableAdapters y dataTables de la Aplicación, dentro de la carpeta DAL.
- ✓ Los nombres de las clases que contienen la lógica de acceso a la base de datos deben llevar el prefijo BLL_.

```
public class BLL_Acceso
{
    private AccesoTableAdapter AccesoAdapter = null;
    protected AccesoTableAdapter Adapter
    {
        get
        {
            if (AccesoAdapter == null)
                AccesoAdapter = new AccesoTableAdapter();
            return AccesoAdapter;
        }
    }
[System.ComponentModel.DataObjectMethodAttribute(System.ComponentModel.DataObjectMethodType.Select, false)]
    public SAEAVirtual.AccesoDataTable acceso(string usuario, string contrasenia)
    {
        return Adapter.AccesoUsuarios(usuario,contrasenia);
    }
}
```

ASP.NET

- ✓ Evitar poner código en los archivos ASPX de ASP.NET. Todo el código debería estar en la clase parcial en un archivo de código aparte (code-behind).
- ✓ El código dentro de los archivos de código, llama a otros componentes, en lugar de contener directamente la lógica de negocios.
- ✓ La lógica de negocios está contenida en las páginas CS y BLL.

```
public partial class SAEA_index : System.Web.UI.Page
{
    protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
    {
        Session["contenido"] = ""; // maneja el valor del contenido
        Session["ciclo"] = ""; // maneja el ciclo
        Session["area"] = ""; // maneja el area
        Session["rol"] = ""; // maneja el rol
        Session["LoggedIn"] = ""; // maneja el id de usuario
        Session["objetivo"] = ""; // permite identificar si es un objetivo el ke se desea visualizar
        BLL_Ciclo ciclo = new BLL_Ciclo();
        string cicloActivo = "";

        //Determinar que ciclo esta activo
        foreach (DataRow row in ciclo.MostrarCiclo().Rows)
        {
            cicloActivo = (Convert.ToString(row[0]));
        }

        //inicializar variable de session con el ciclo activo
        Session["ciclo"] = cicloActivo;
    }
    protected void LinkButton1_Click(object sender, EventArgs e)
    {
    }
}
```

5.1.2.5 Estándares de Recursos

1. Estándares de Imágenes

- ✓ Las imágenes deben de encontrarse con una calidad y una precisión alto para que cumplan con lo requerido en el desarrollo de la cátedra.
- ✓ Todas las Imágenes 2D que se utilizaran para el modelado 3D y las imágenes que se utilizaran en el modulo de E-A deben de encontrarse en formato JPG.
- ✓ Las imágenes deben de tener un tamaño estándar de no más de 75 KB
- ✓ Las imágenes deben de poseer una resolución de aproximadamente 800x600 Pixeles

2. Estándares de Modelos Virtuales

- ✓ Los modelos anatómicos virtuales deben de poseer un realismo alto para que cumplan la función de dar la idea de un cadáver verdadero a los usuarios.
- ✓ Los modelos anatómicos deben de tener un peso no mayor a 2 MB para que su manejo sea optimo en el modulo de cadáver virtual.

Los modelos serán guardados en formato de Direct X con su extensión .x.

5.2. DIAGRAMAS DE ESTADO (DE)

Caso de Uso: Validar Usuario

- ✓ Coordinador de área
- ✓ Docentes
- ✓ Administrador del Sistema

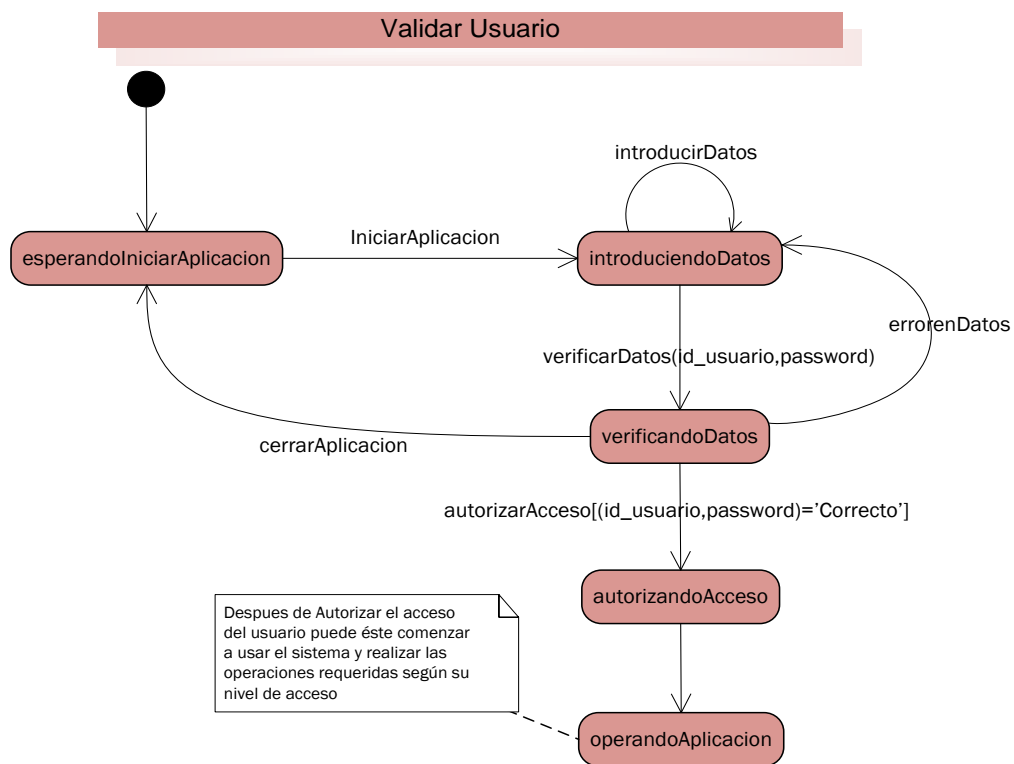


Figura 74. DE Validar Usuario.

DE ADMINISTRADOR

Caso de Uso: Administrar Usuarios

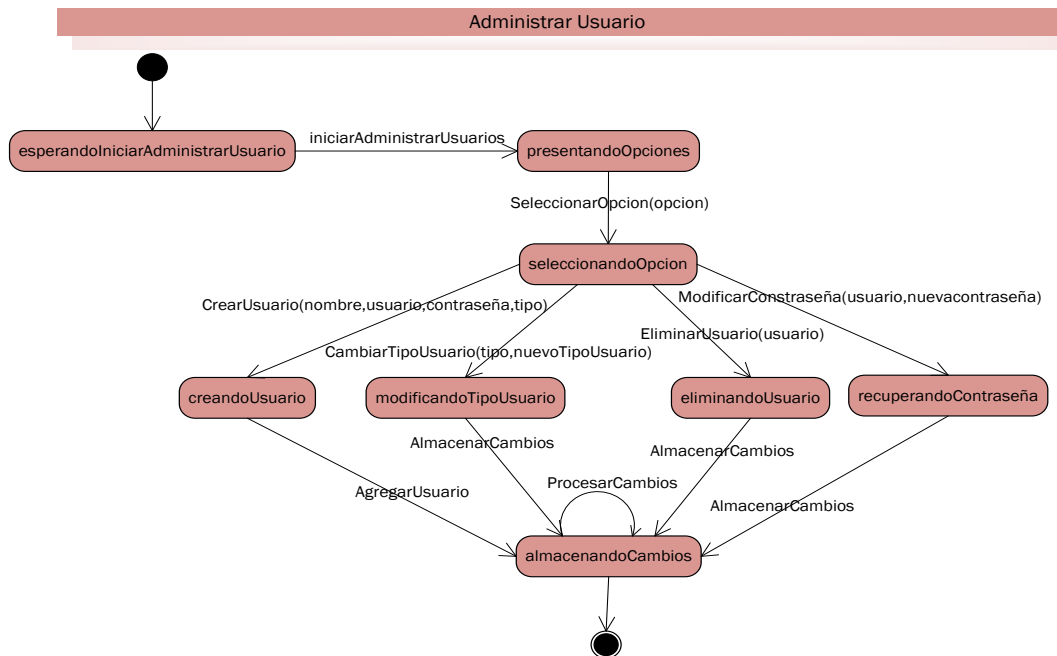


Figura 75. DE Administrar Usuario.

DE COORDINADOR/DOCENTE

Caso de uso: Administrar Objetivos de la Asignatura

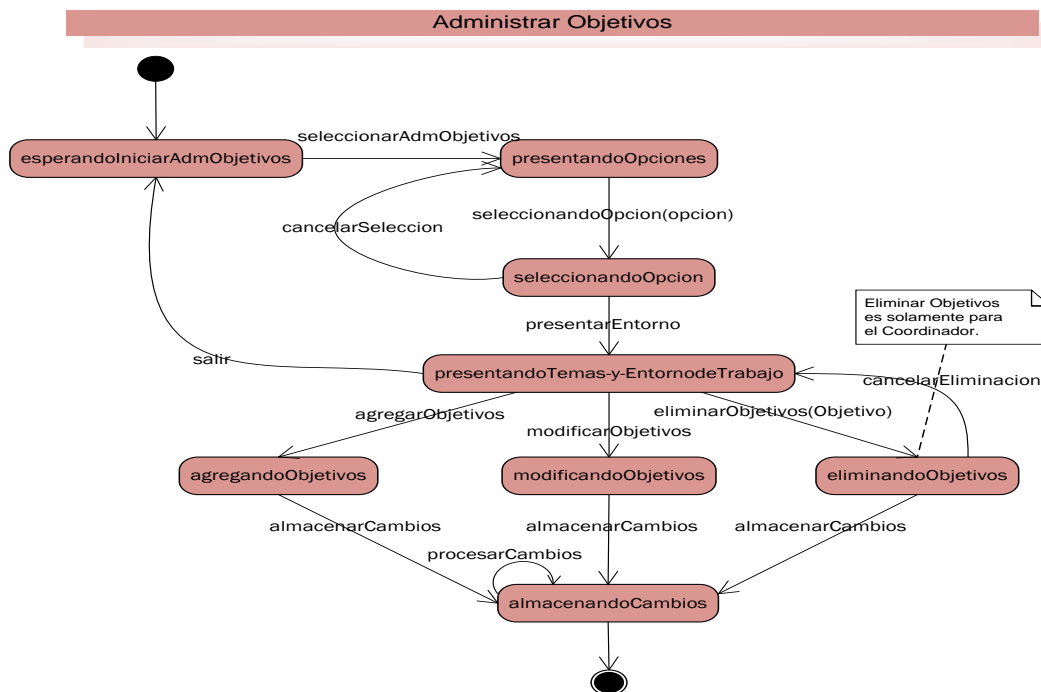


Figura 76. DE Administrar Objetivos

Caso de Uso: Administrar Contenido Temático

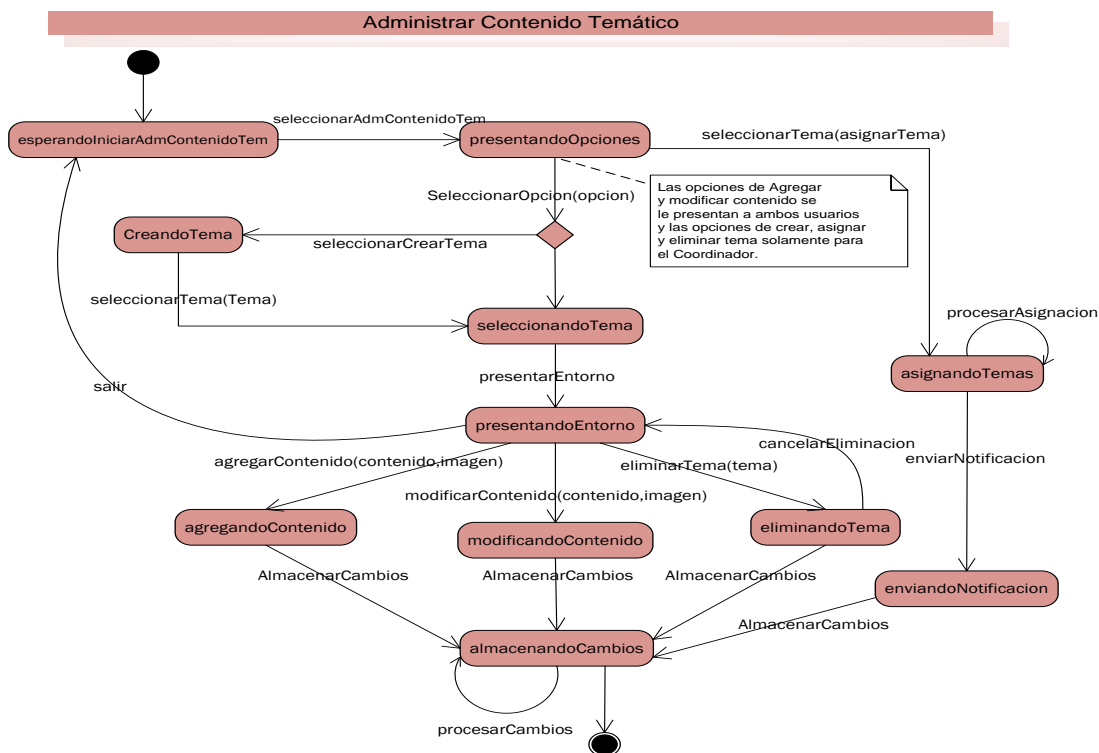


Figura 77. DE Administrar Contenido Temático

Caso de Uso: Administrar Material Multimedia

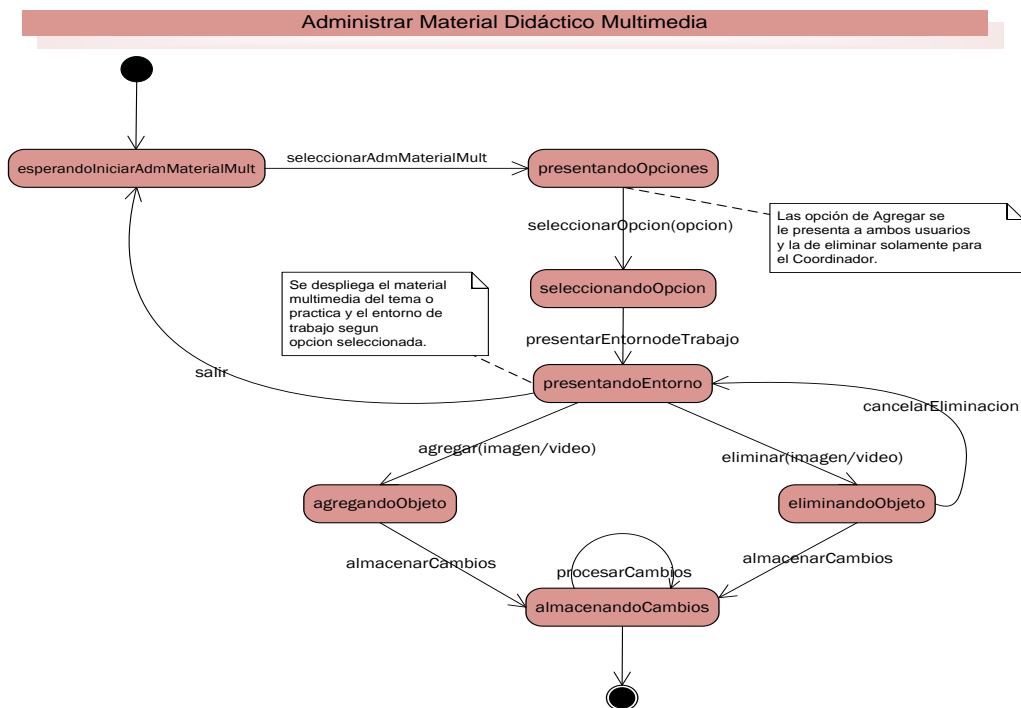


Figura 78. DE Administrar Material Multimedia

Caso de uso: Administrar Material Didáctico Especializado

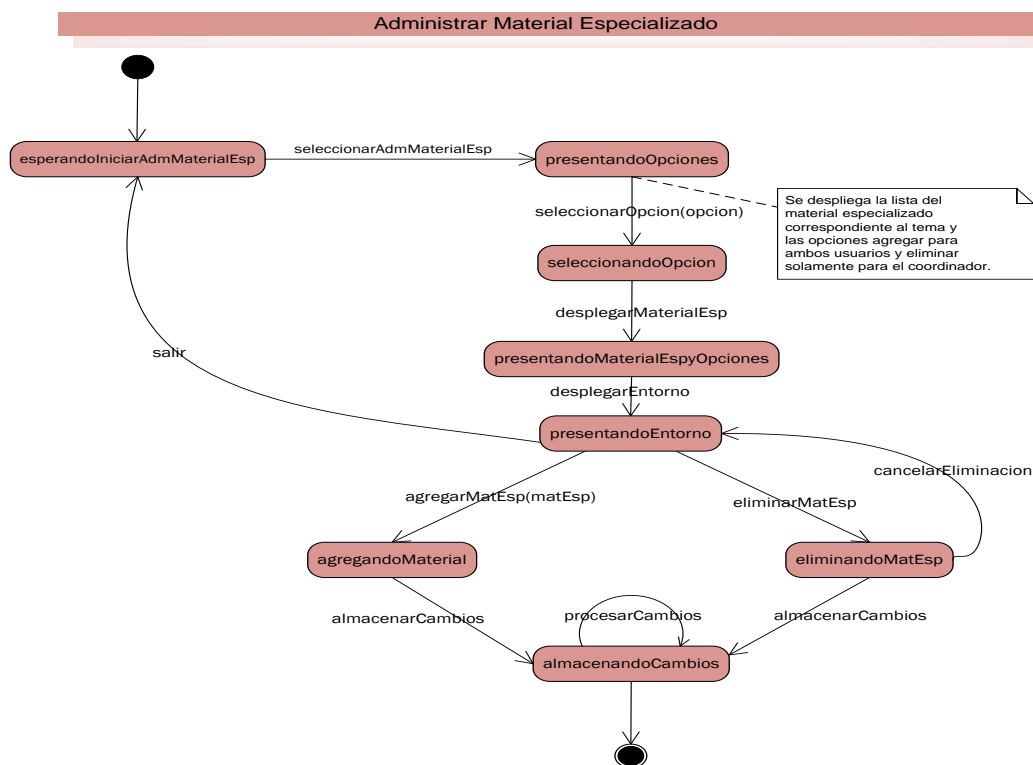


Figura 79. DE Administrar Material Especializado

Caso de Uso: Administrar Prácticas de Laboratorio

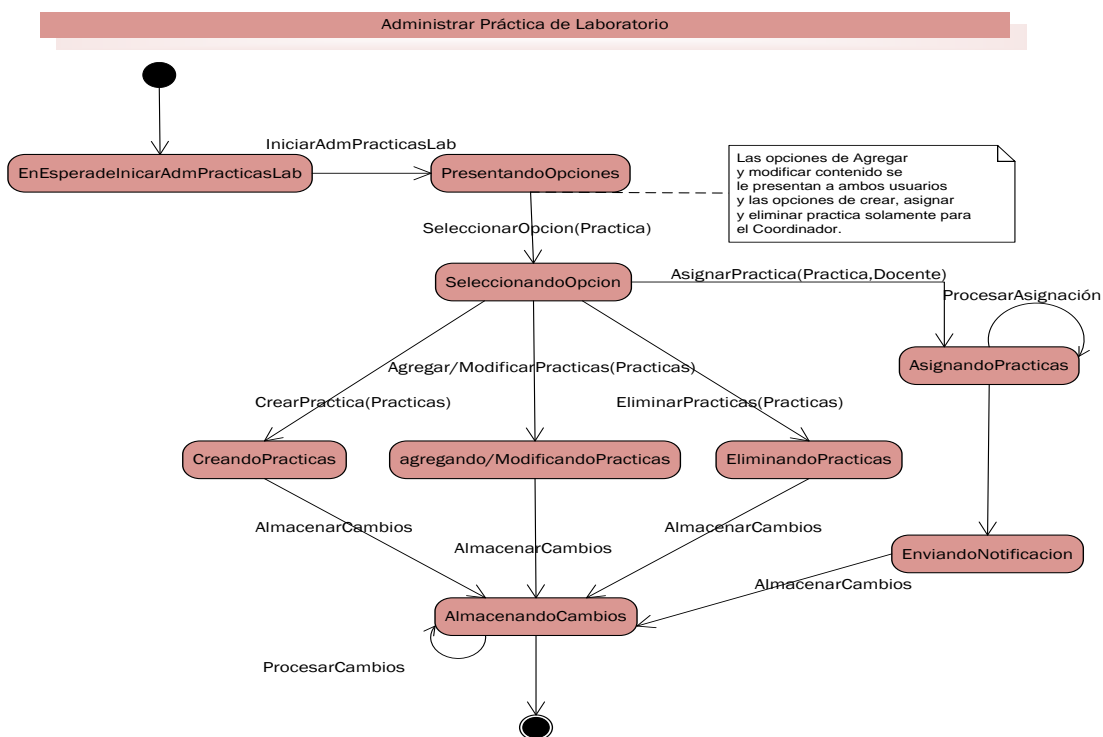


Figura 80. DE Administrar Prácticas de Laboratorio.

Caso de Uso: Administrar Diccionario de Anatomía

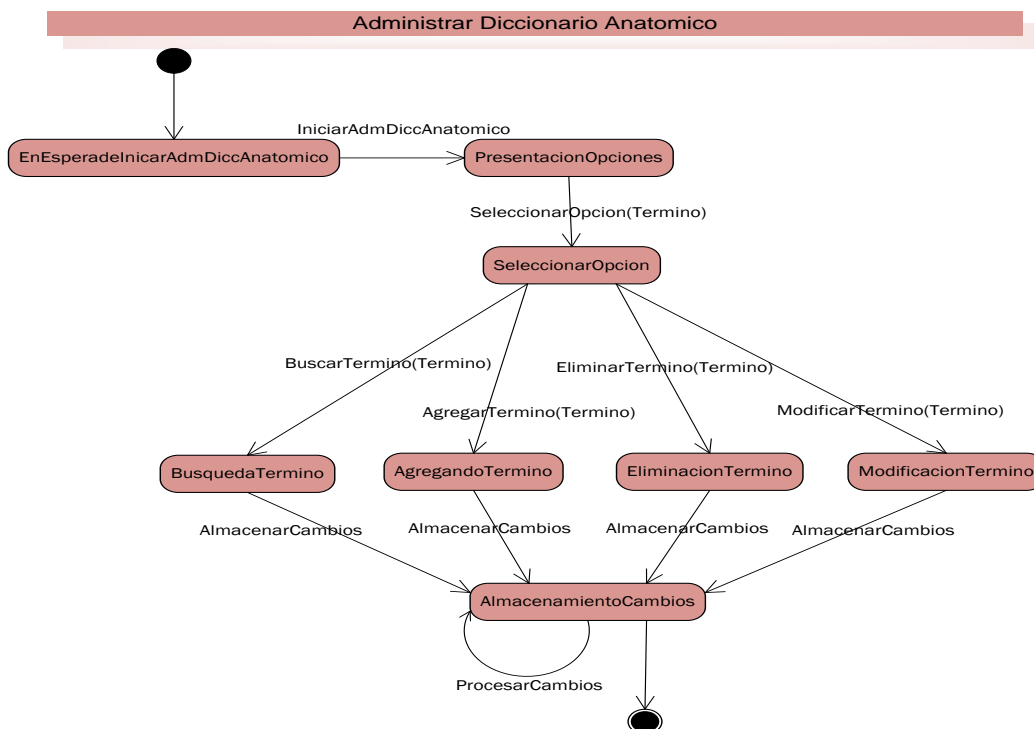


Figura 81. DE Administrar Diccionario de Anatomía

Caso de Uso: Autorizar Cambios

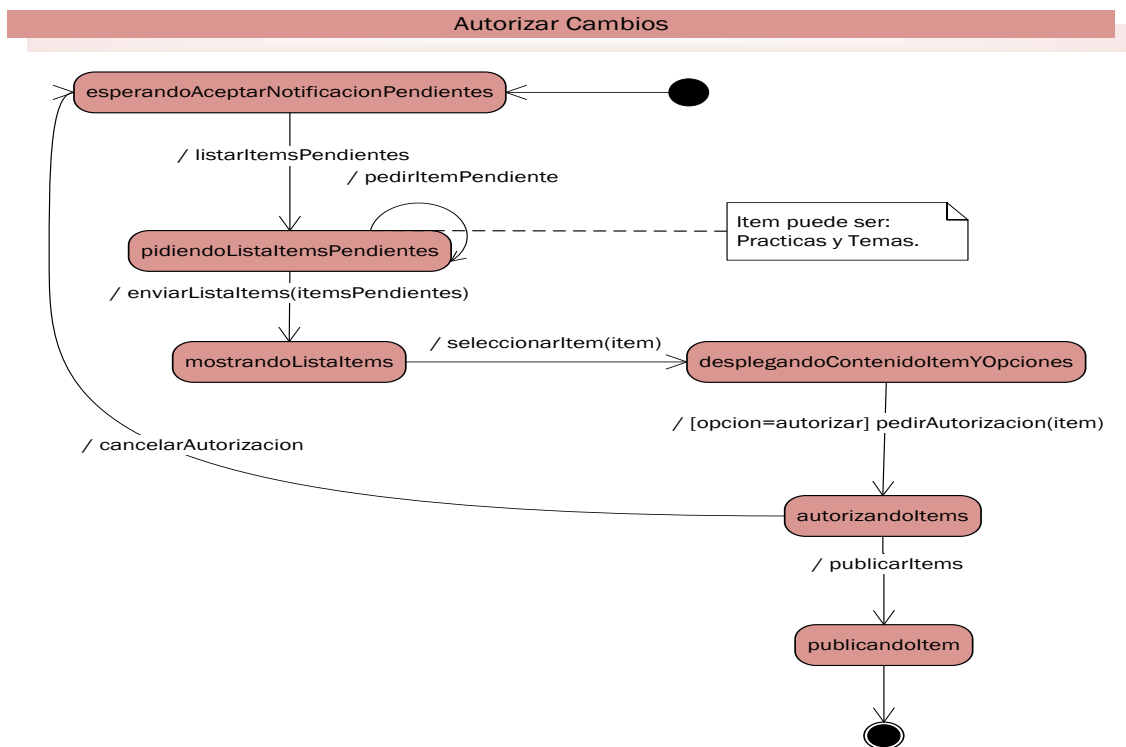


Figura 82. DE Autorizar Cambios

Caso de Uso: Navegar por Cadáver 3D

- ✓ Docente
- ✓ Estudiante

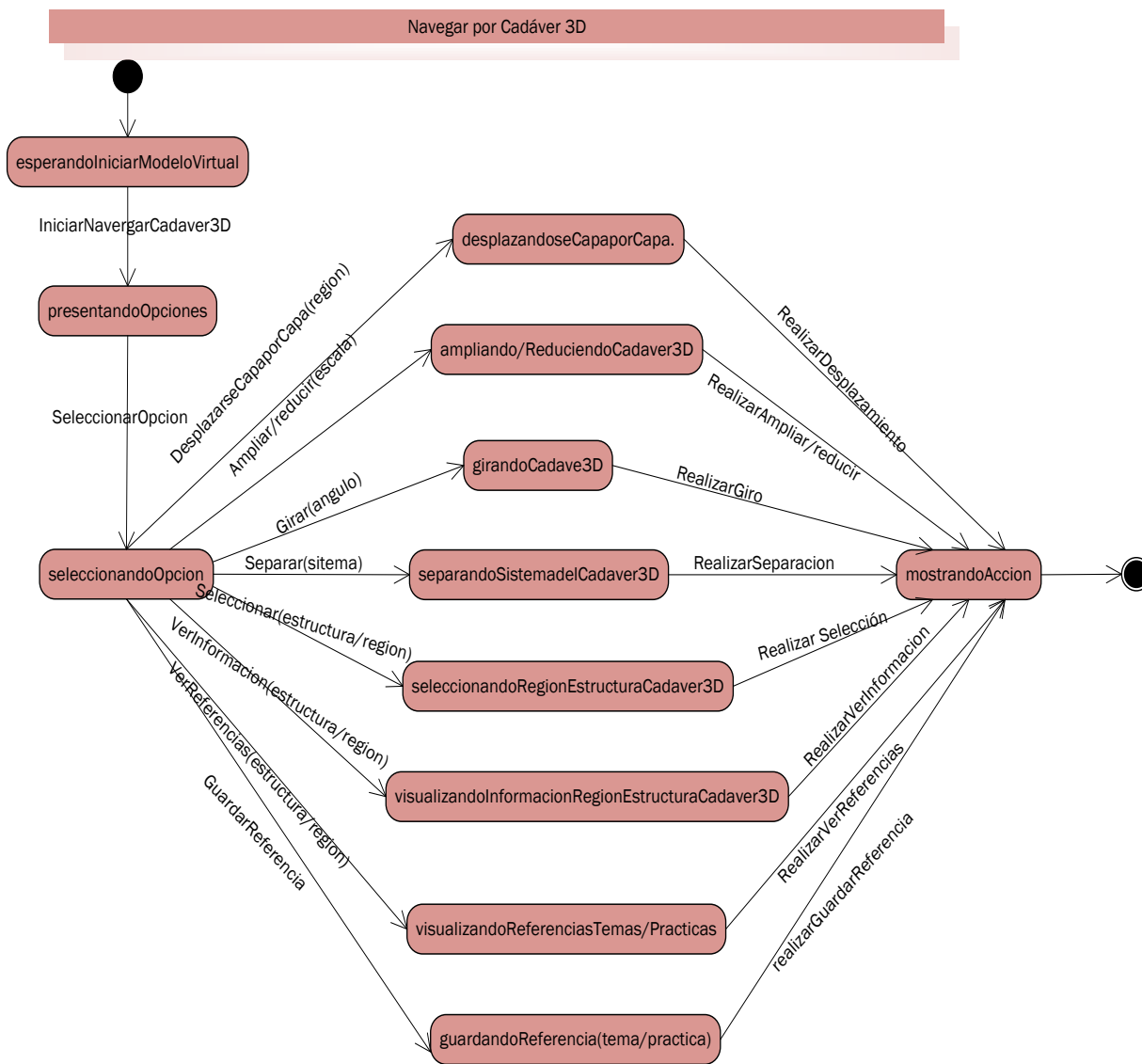


Figura 84. DE Navegar por Cadáver 3D

Caso de Uso: Solicitar Autorización de Cambios

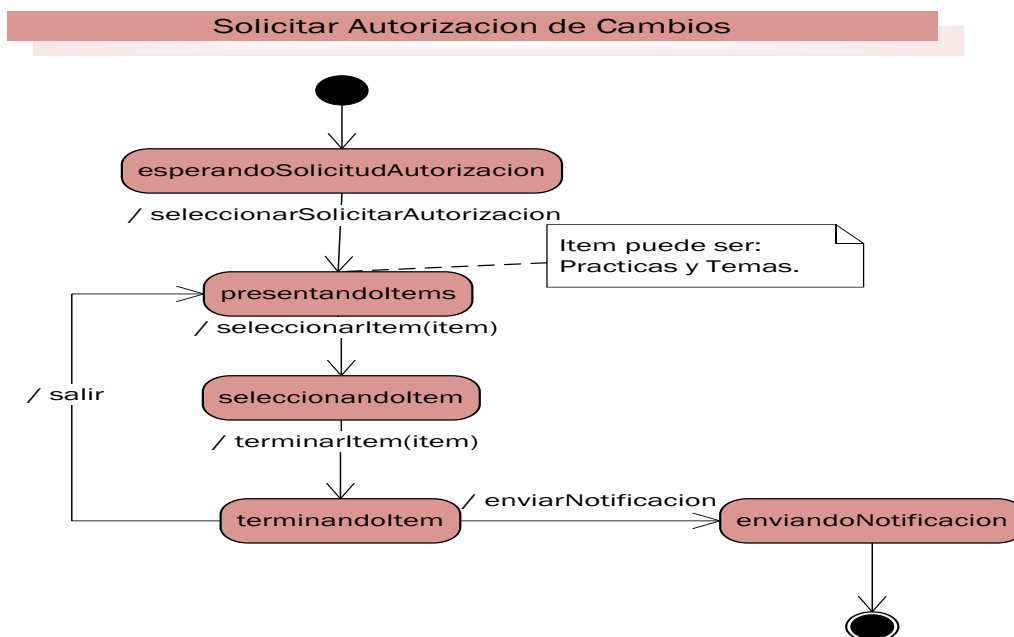


Figura 85. DE Solicitar Autorización de Cambios

Caso de Uso: Consultar Diccionario de Anatomía

- ✓ Docente
- ✓ Estudiante

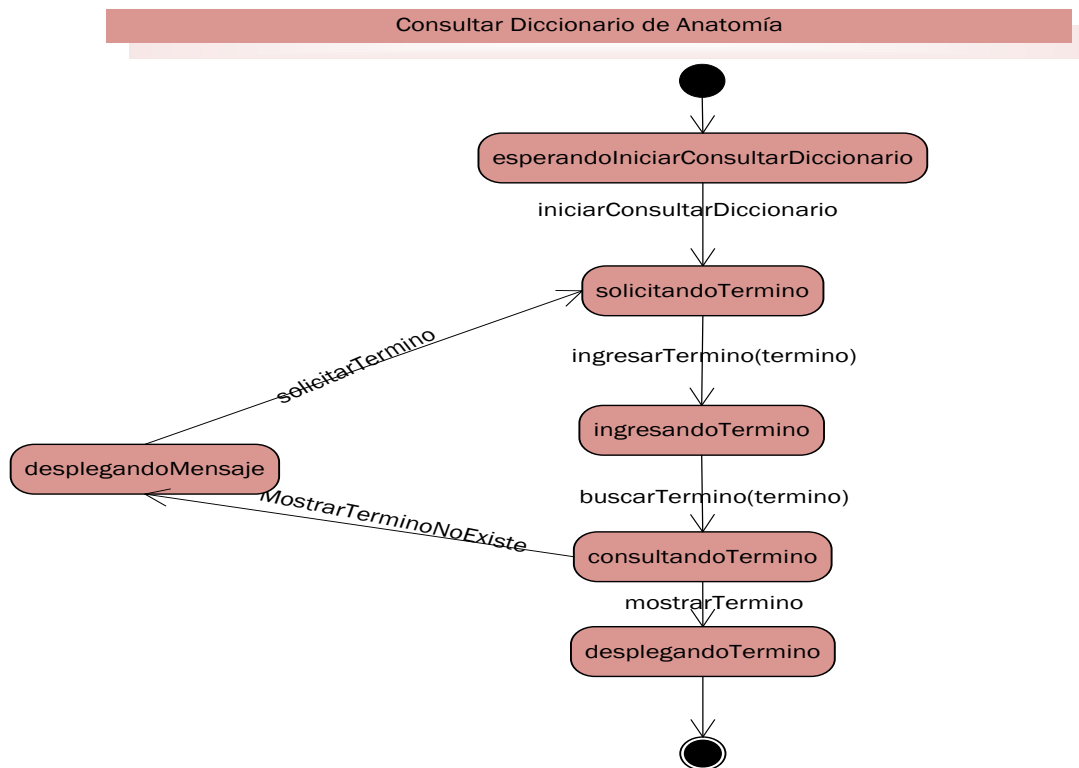


Figura 86. DE Consultar Diccionario

DE ESTUDIANTE

Caso de Uso: Ingresar al Sistema

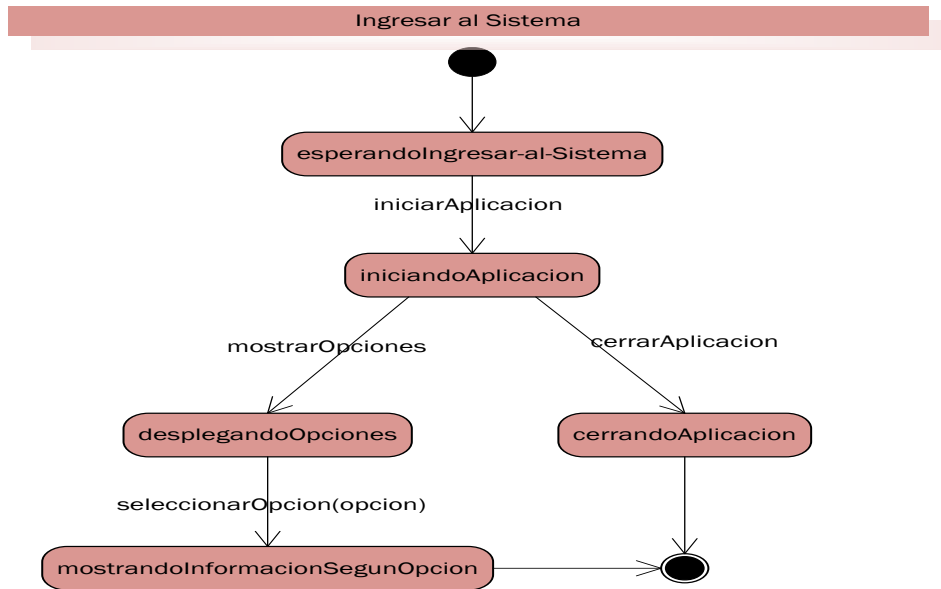


Figura 87. DE Ingresar al Sistema

Caso de Uso: Visualizar Contenido Temático

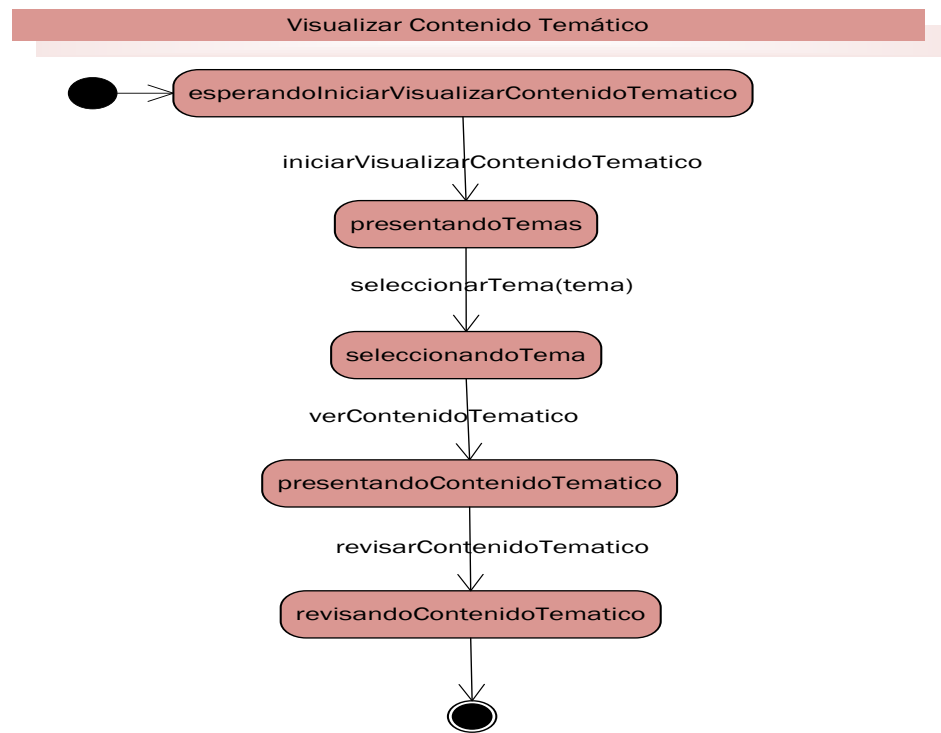


Figura 88. DE Visualizar Contenido Temático

Caso de Uso: Visualizar Manual de Anatomía

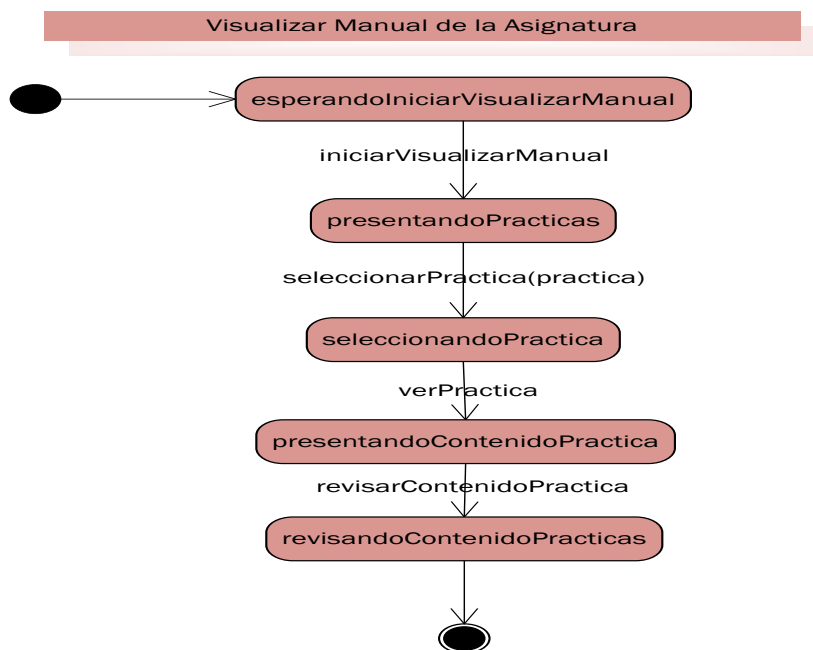


Figura 89. DE Visualizar Manual de Anatomía

Caso de Uso: Visualizar Material Multimedia

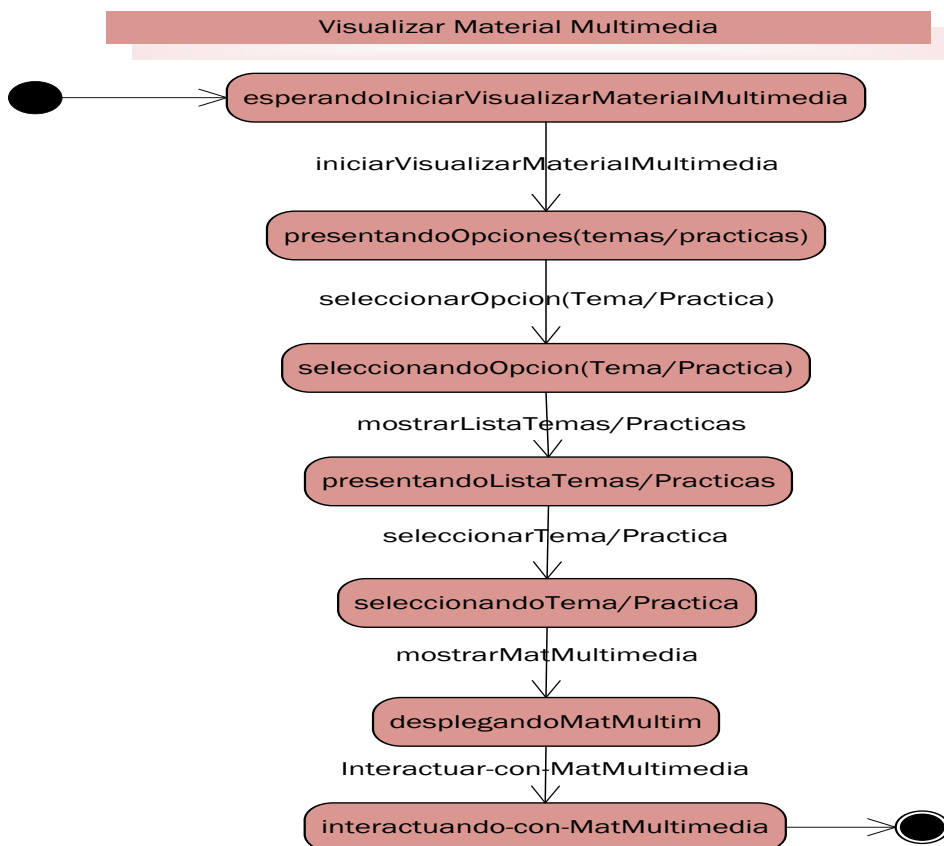


Figura 90. DE Visualizar Material Multimedia

Caso de Uso: Visualizar Material Especializado

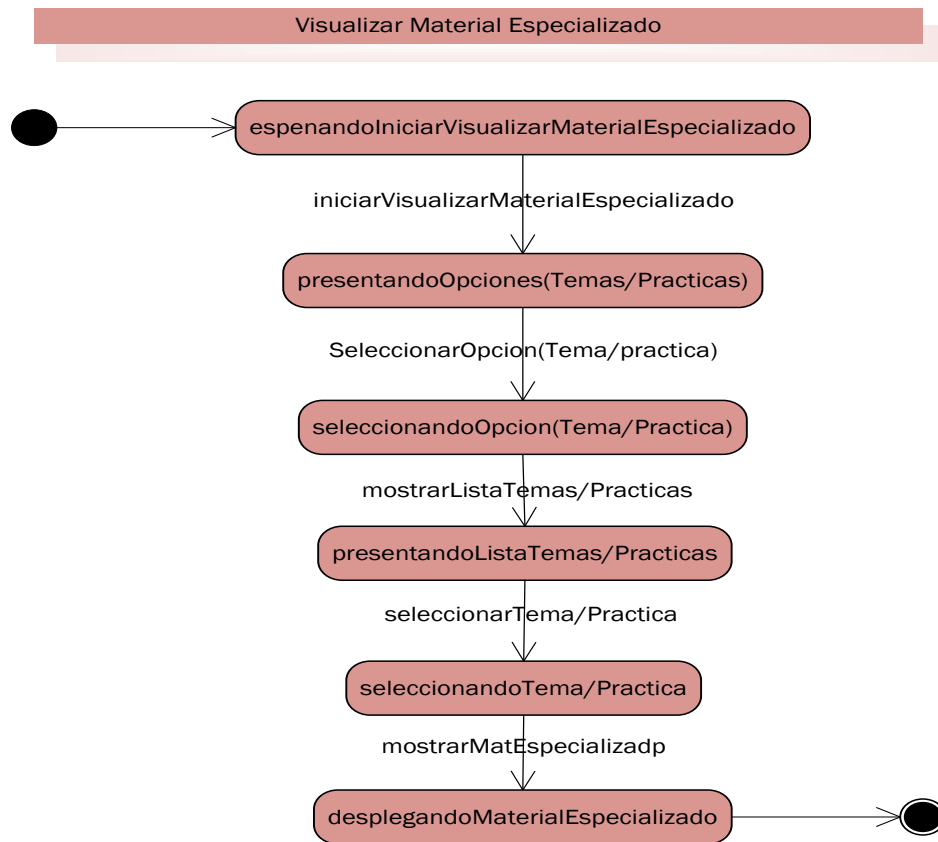


Figura 91. DE Visualizar Material Especializado

5.3. DIAGRAMAS DE SECUENCIA DEL DISEÑO (DSD)

Caso de uso: Validar Usuario

- ✓ Coordinador de área
- ✓ Docentes
- ✓ Administrador del Sistema

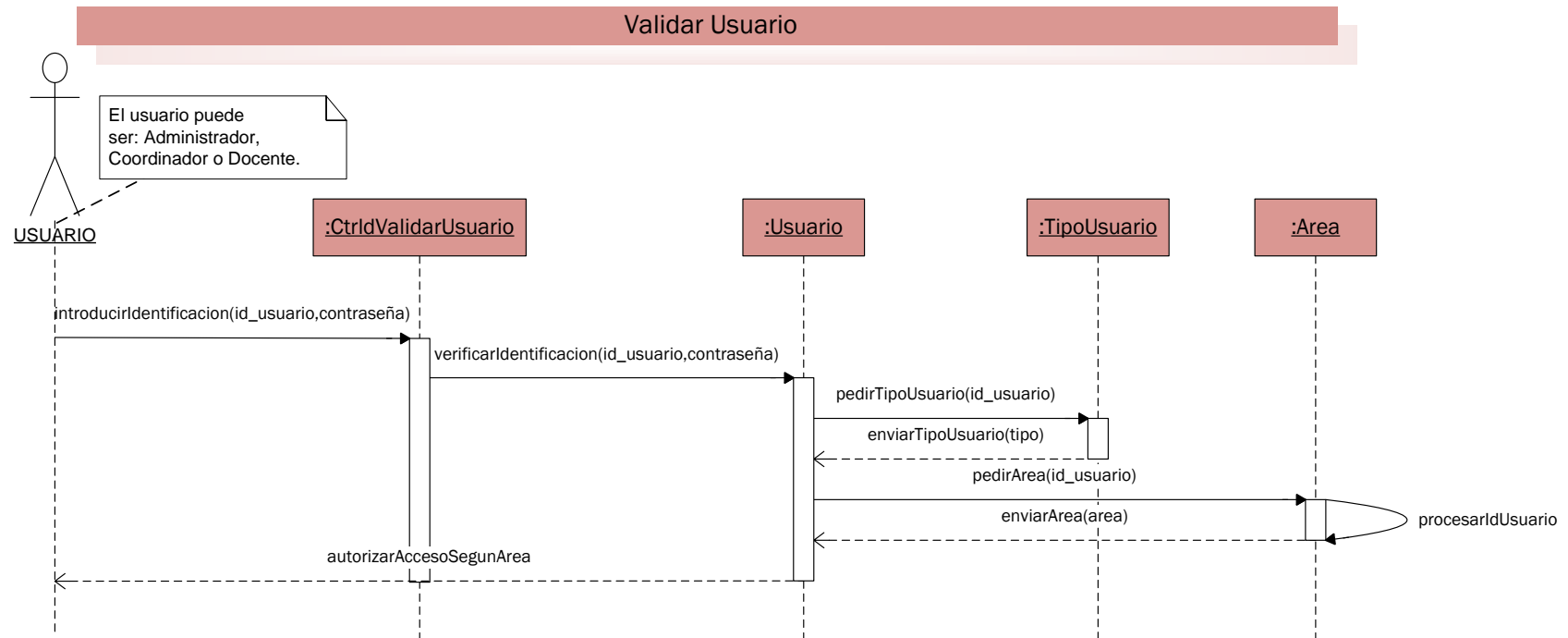


Figura 92. DSD Validar Usuario

DSD ADMINISTRADOR

Caso de uso: Administrar Usuarios

Administrar Usuarios. Seleccionar Administrar Usuarios

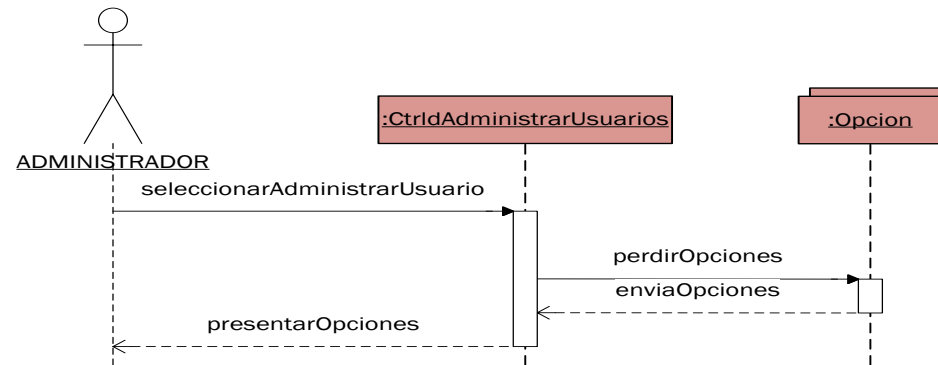


Figura 93. DSD Administrar Usuarios. Seleccionar Administrar Usuarios

Administrar Usuarios. Seleccionar Opción

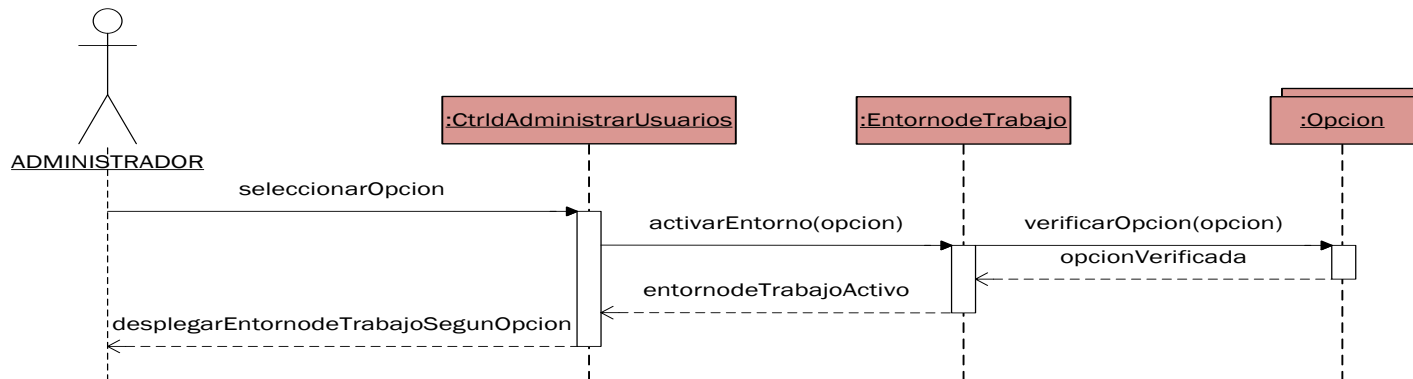


Figura 94. DSD Administrar Usuarios. Seleccionar Opción.

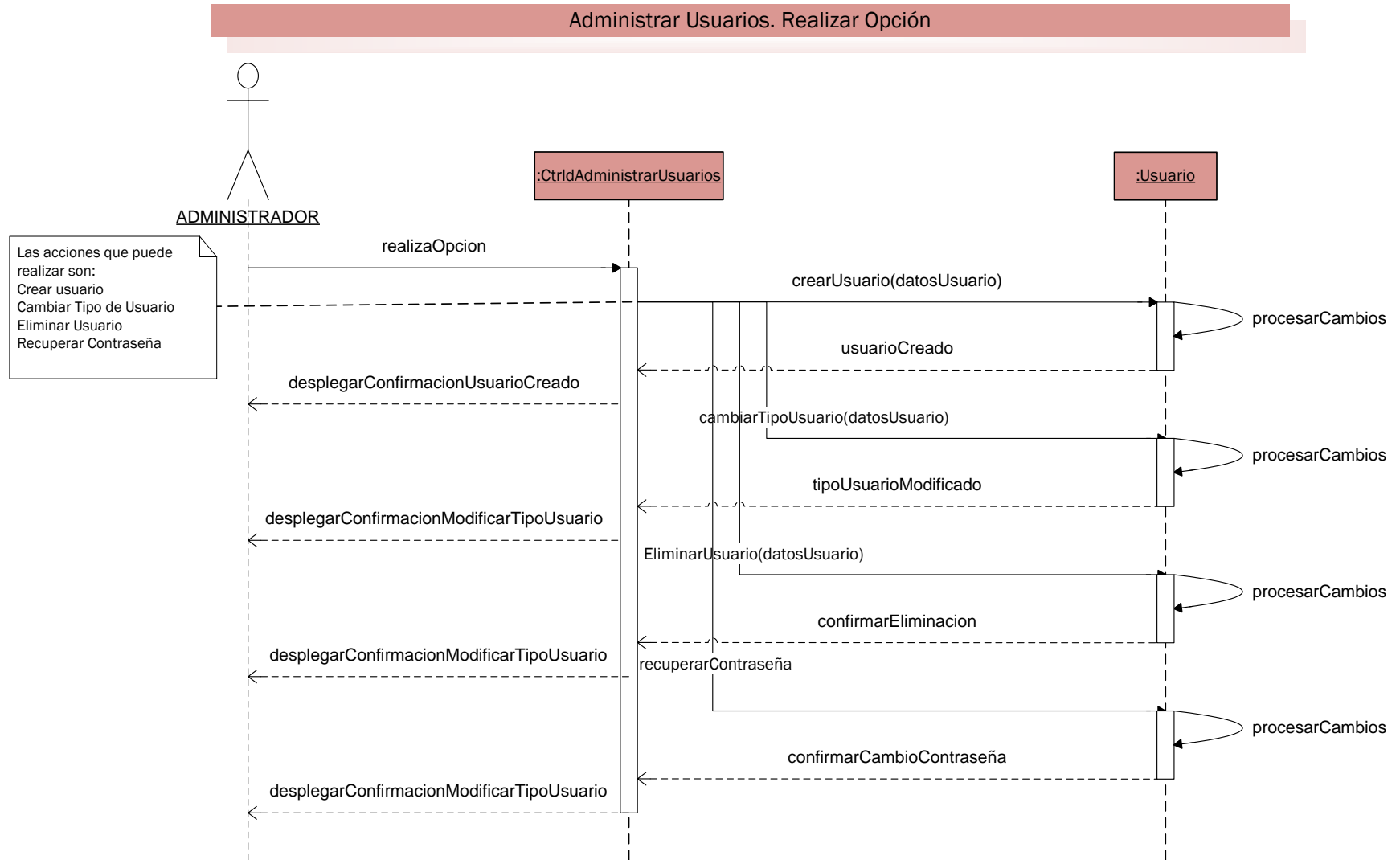


Figura 95. DSD Administrar Usuarios. Realizar Opción.

DSD COORDINADOR/DOCENTE

Caso de uso: Administrar Objetivos de la Asignatura

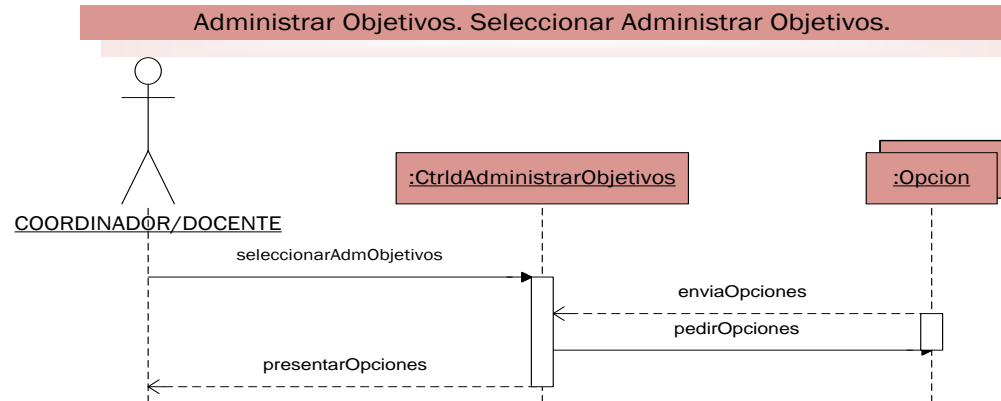


Figura 96. DSD Administrar Objetivos de la Asignatura. Selección de Administración de Objetivos.

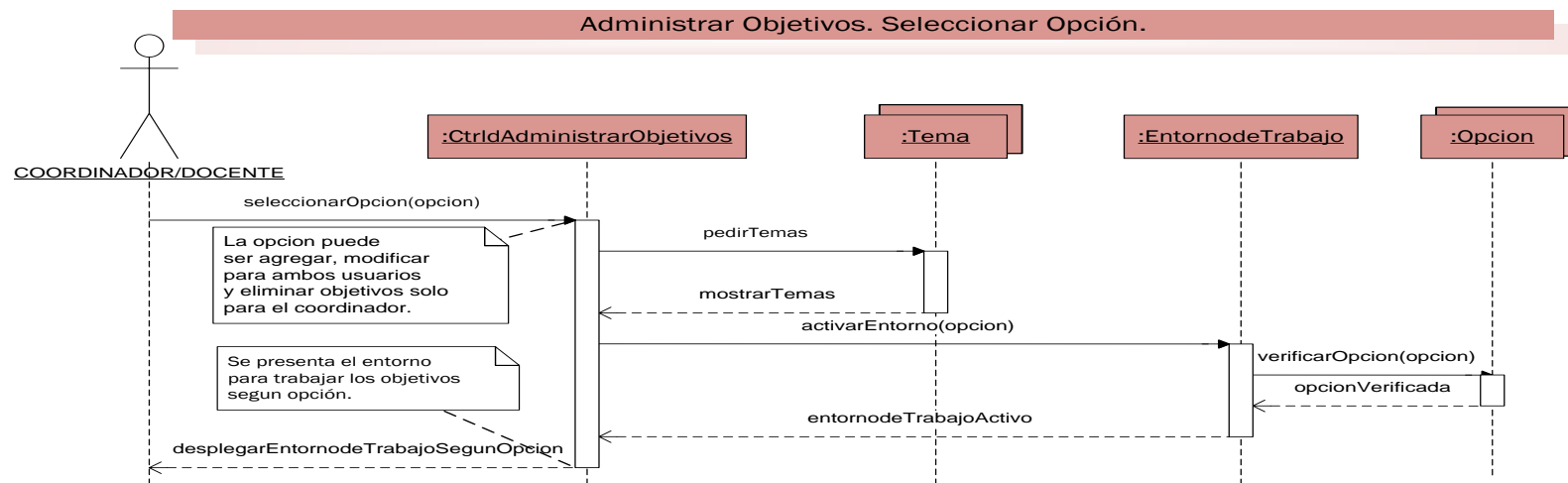


Figura 97. DSD Administrar Objetivos de la Asignatura. Selección de Opción.

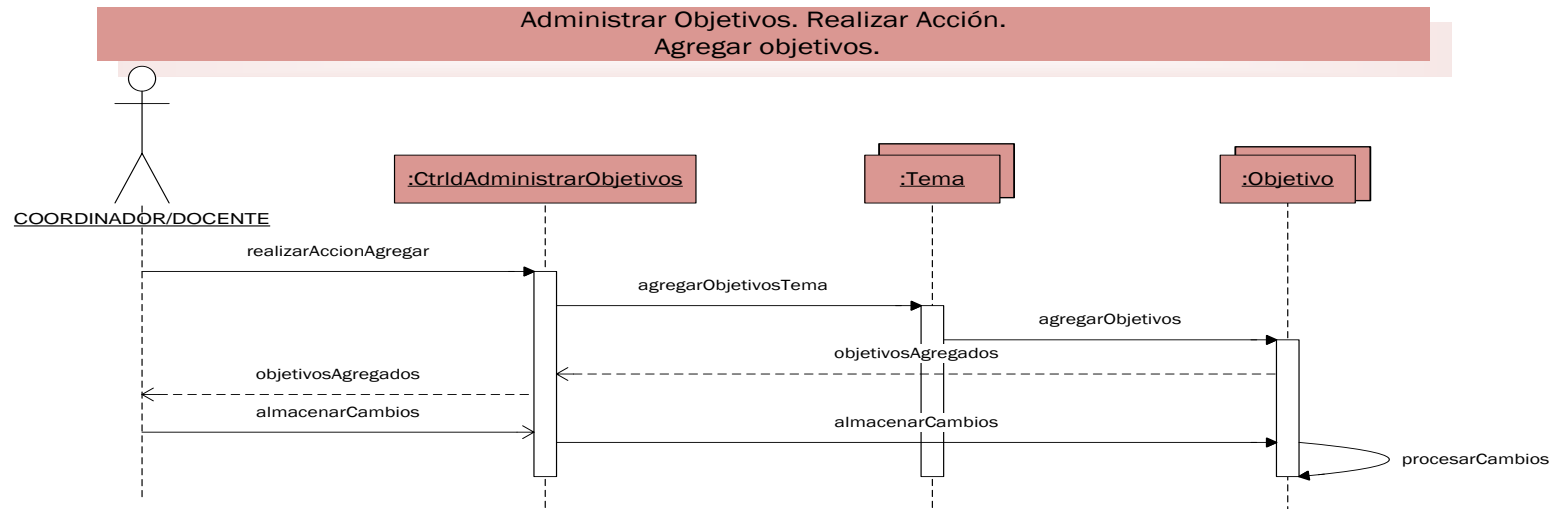


Figura 98. DSD Administrar Objetivos de la Asignatura. Realizar Acción: Agregar Objetivos.

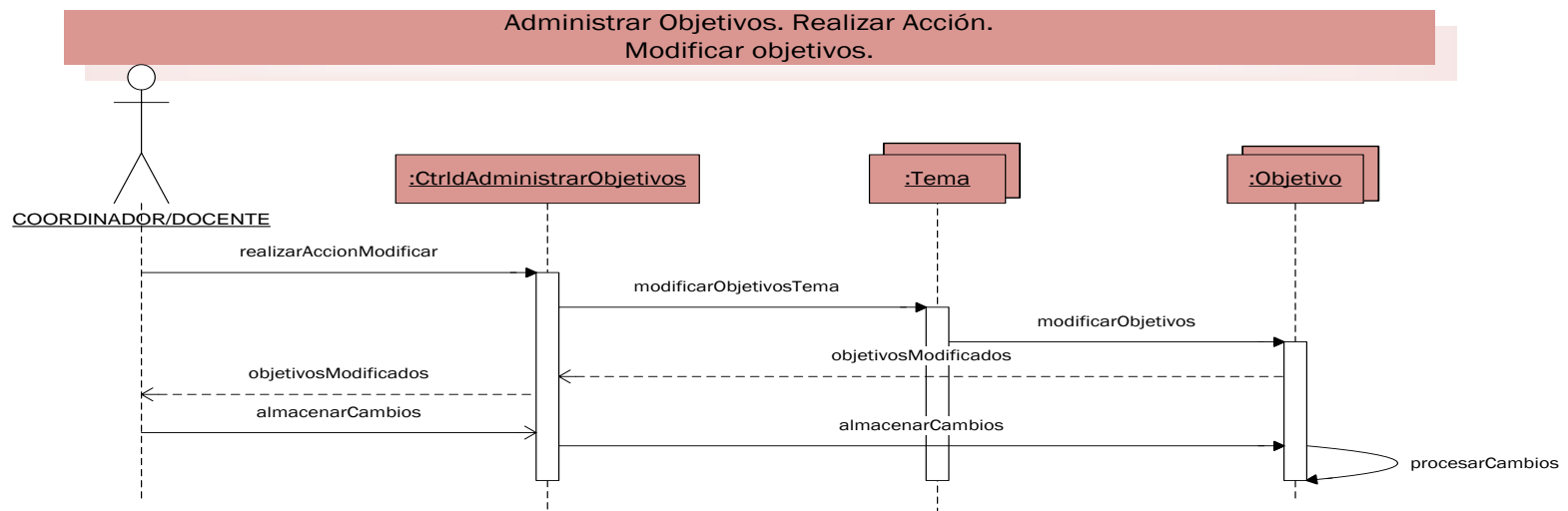


Figura 99. DSD Administrar Objetivos de la Asignatura. Realizar Acción: Modificar Objetivos

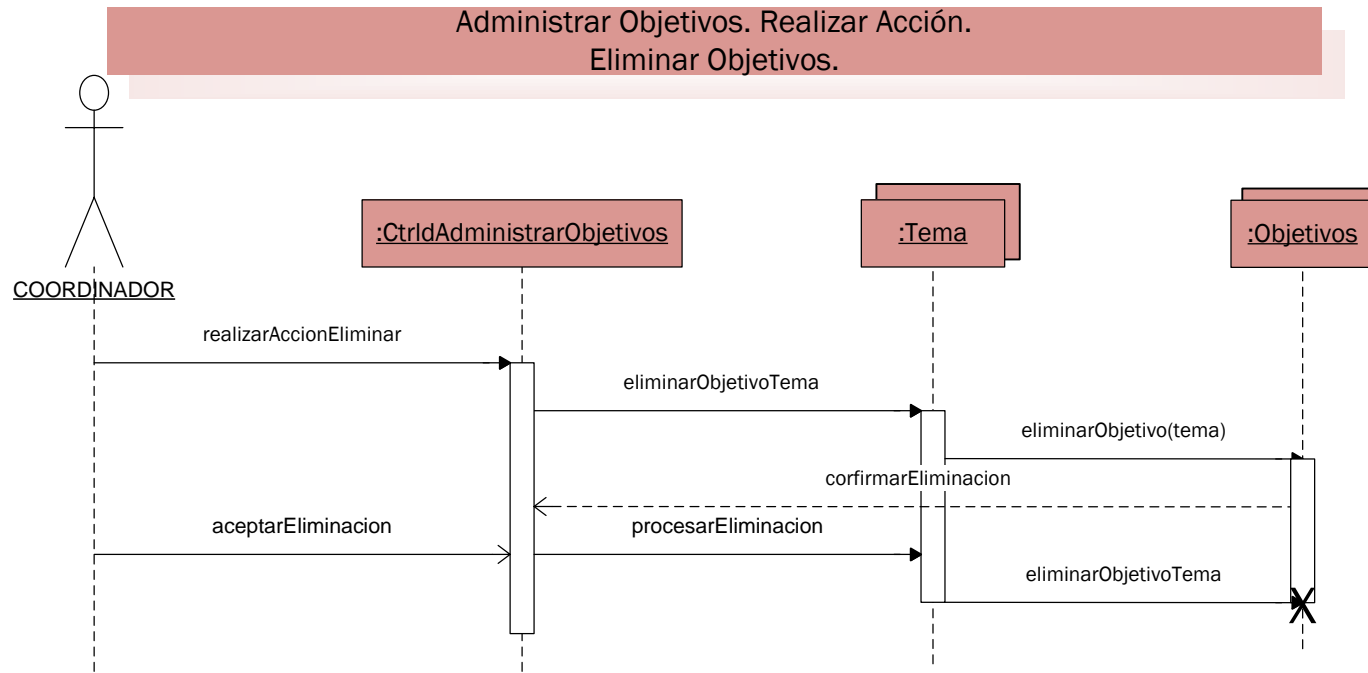


Figura 100. DSD Administrar Objetivos de la Asignatura. Realizar Acción: Eliminar Objetivos

Caso de uso: Administrar Contenido Temático

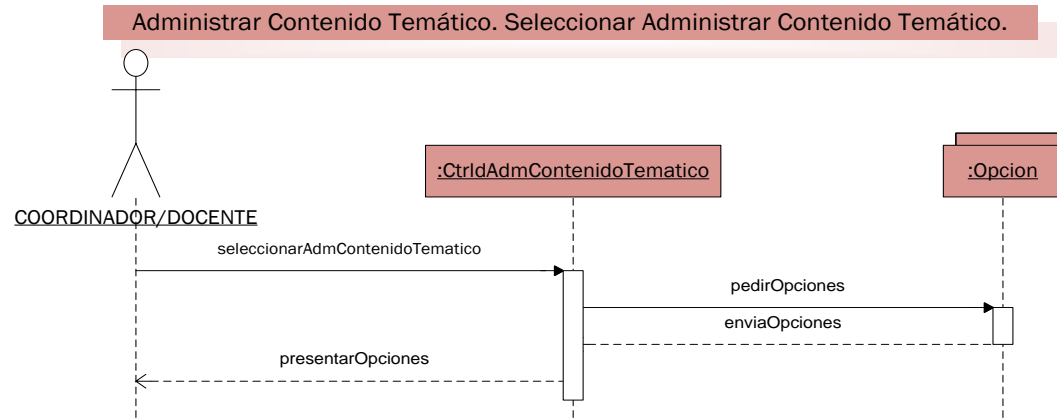


Figura 101. DSD Administrar Objetivos de la Asignatura. Selección de Administración de Contenido Temático.

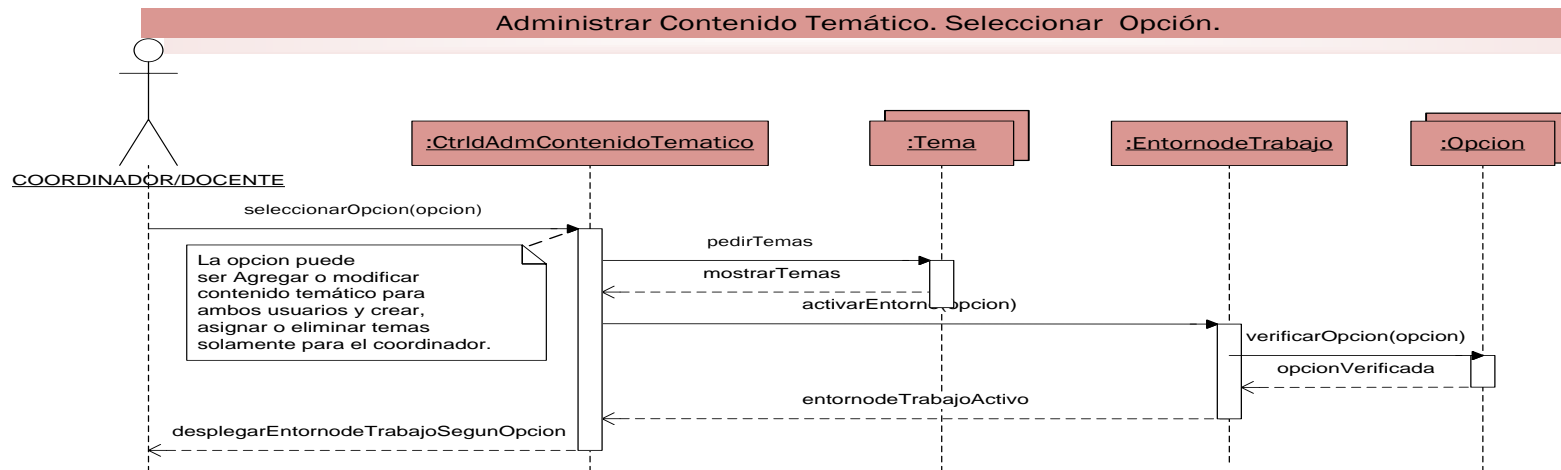


Figura 102. DSD Administrar Objetivos de la Asignatura. Selección de Opción.

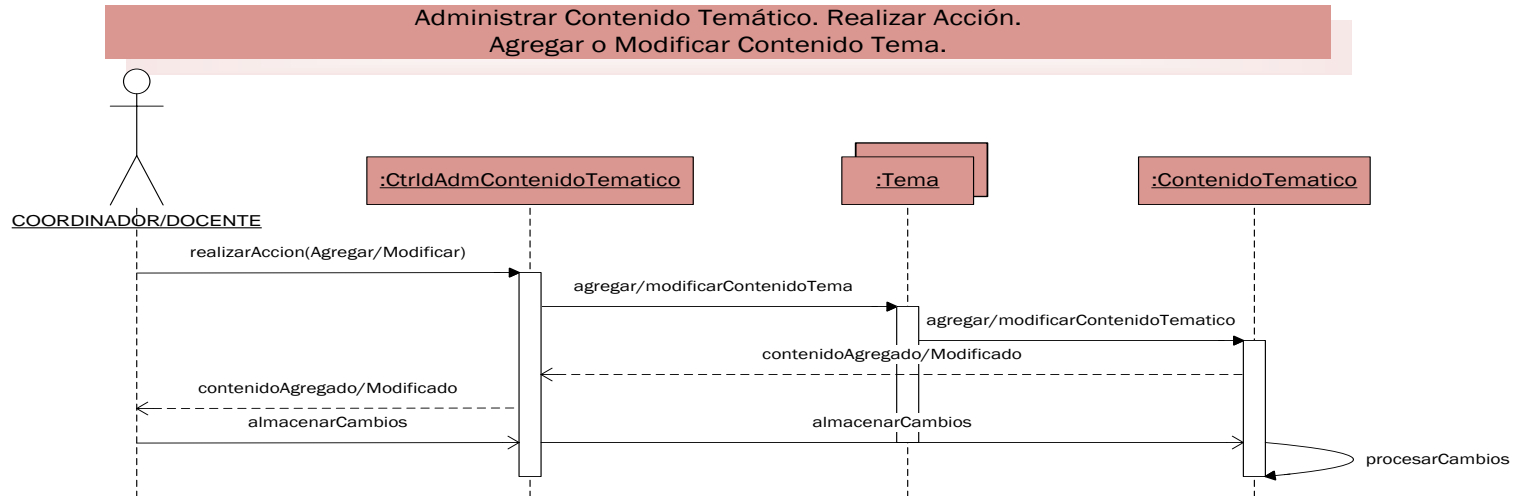


Figura 103. DSD Administrar Contenido Temático. Realizar Acción: Agregar o Modificar Contenido Tema.

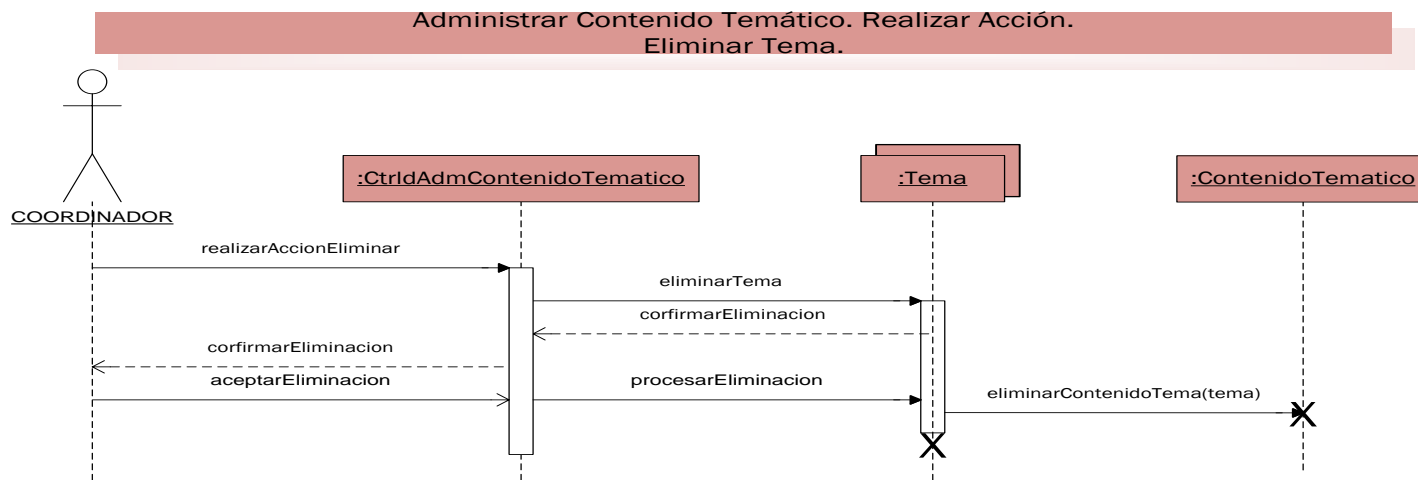


Figura 104. DSD Administrar Contenido Temático. Realizar Acción: Eliminar Tema.

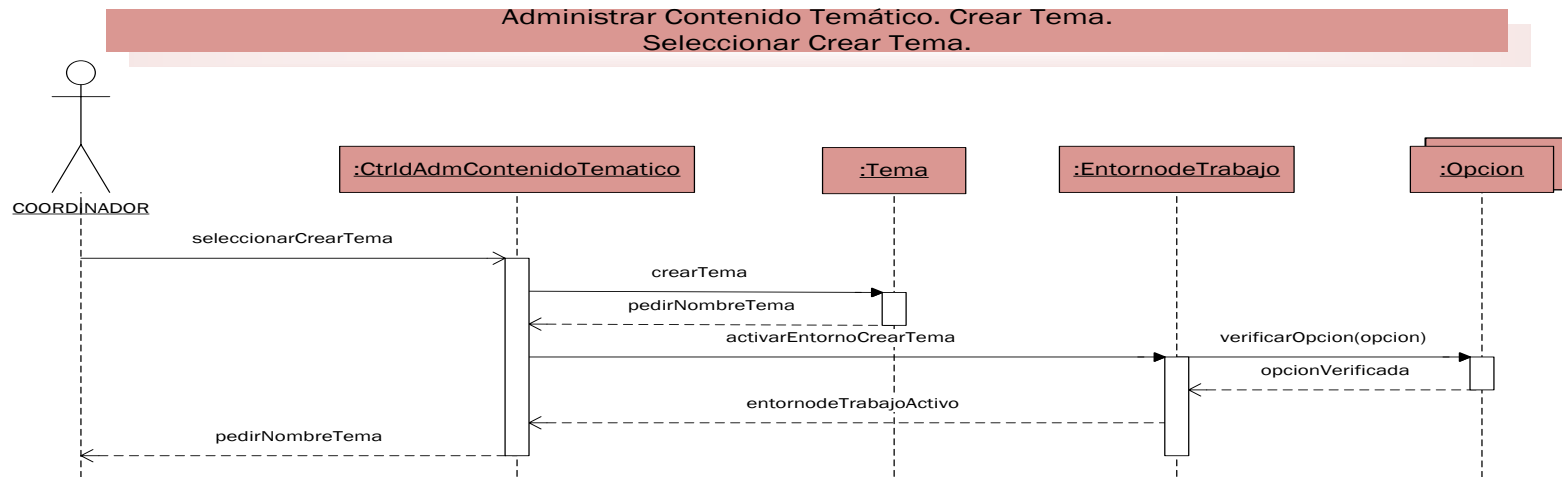


Figura 105. DSD Administrar Contenido Temático. Crear Tema: Seleccionar Crear Tema.

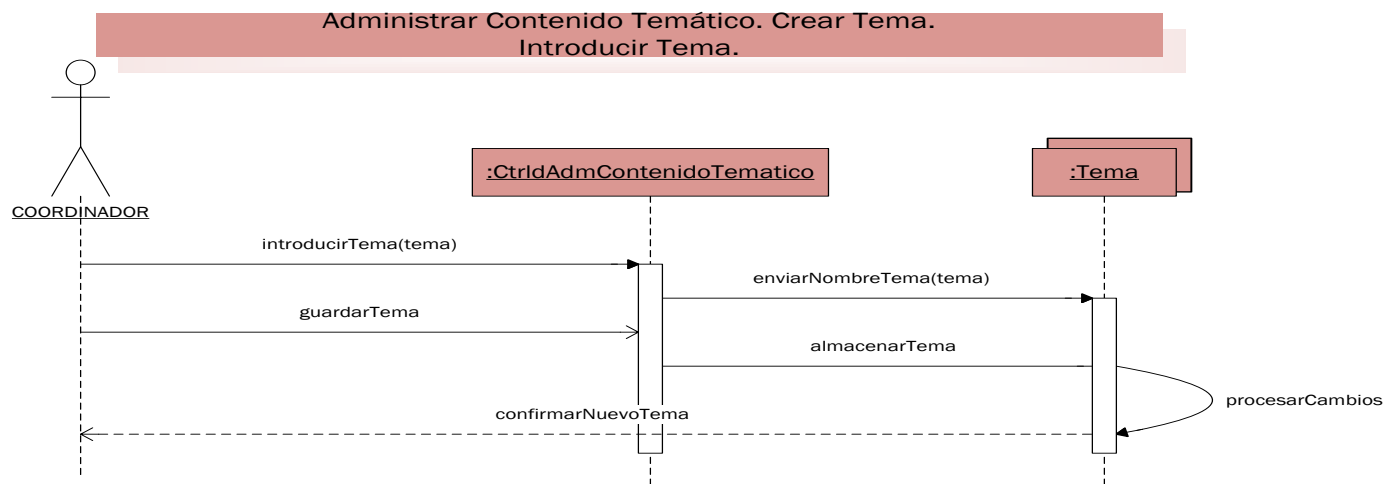


Figura 106. DSD Administrar Contenido Temático. Crear Tema: Introducir Tema.

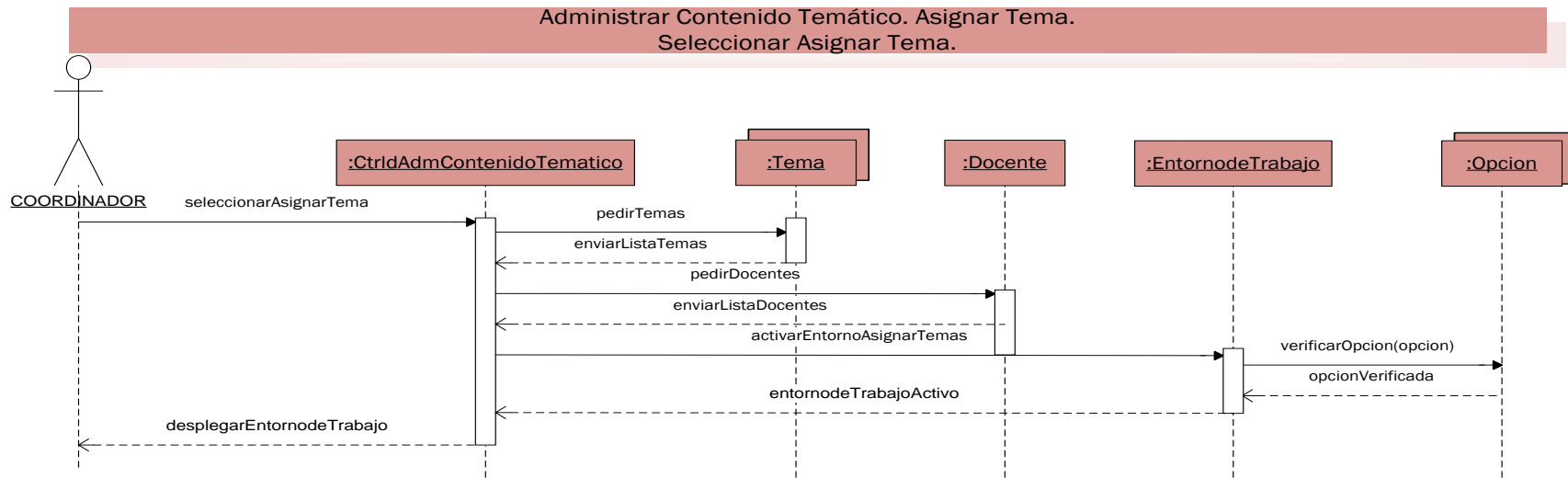


Figura 107. DSD Administrar Contenido Temático. Asignar Tema: Seleccionar Asignar Tema.

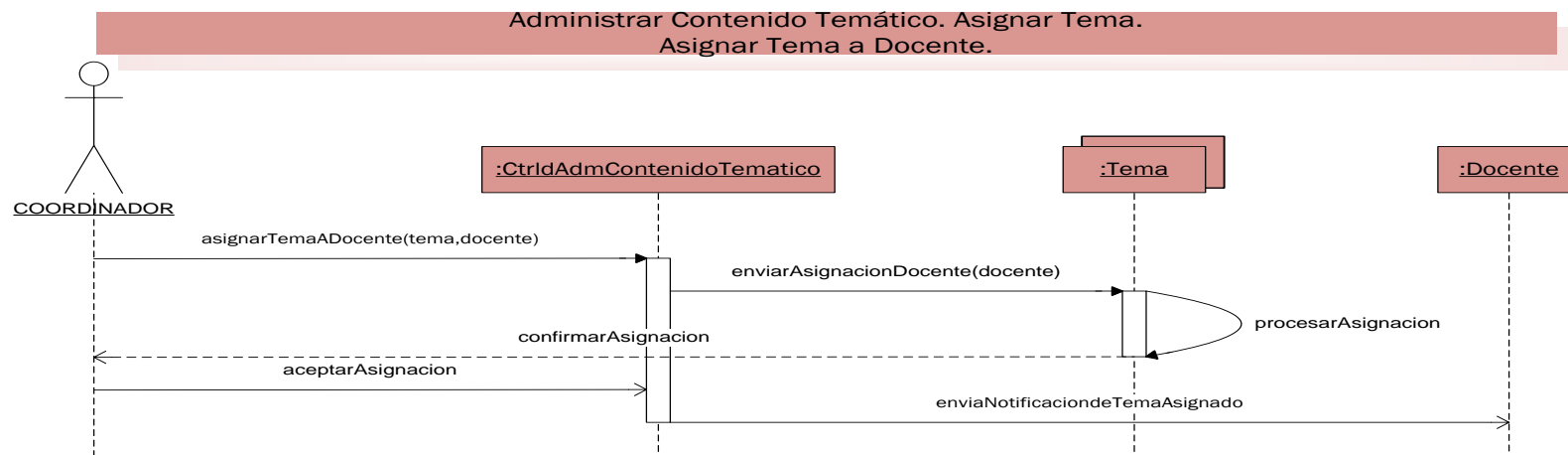


Figura 108. DSD Administrar Contenido Temático. Asignar Tema. Asignar Tema a Docente.

Caso de uso: Administrar Material Didáctico Multimedia

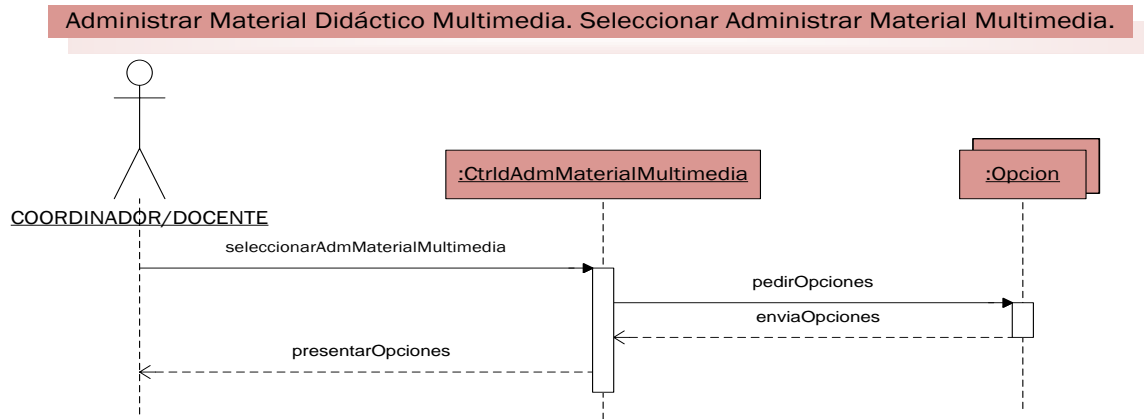


Figura 109. DSD Administrar Material Didáctico Multimedia. Seleccionar Administrar Material Didáctico Multimedia.

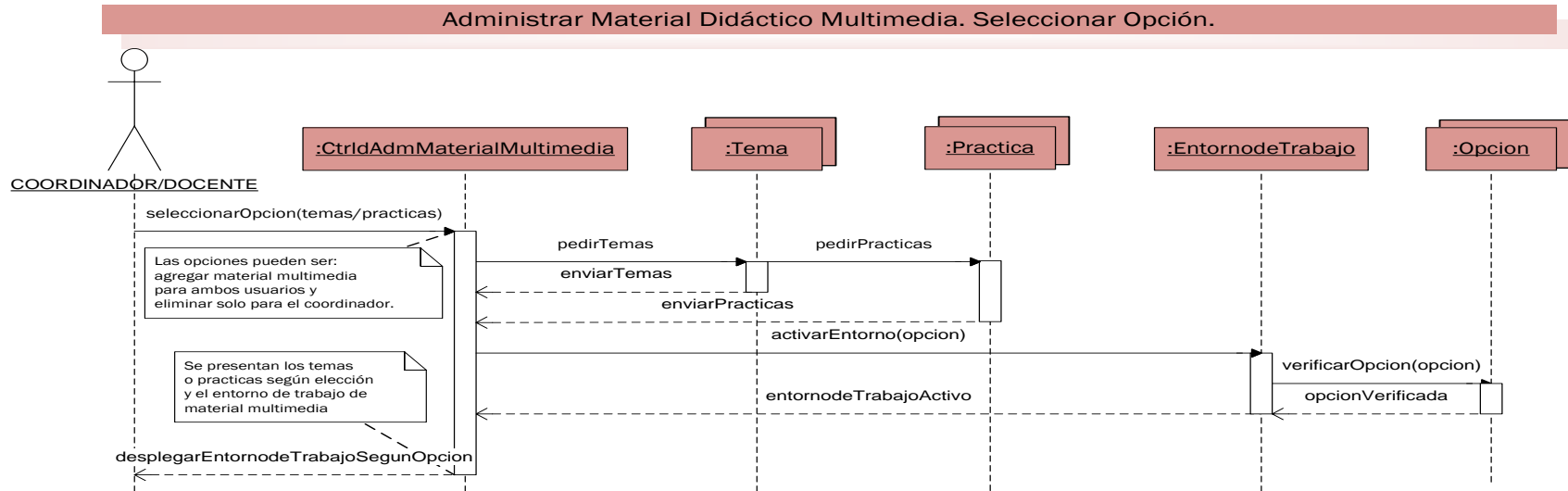


Figura 110. DSD Administrar Material Didáctico Multimedia. Seleccionar Opción.

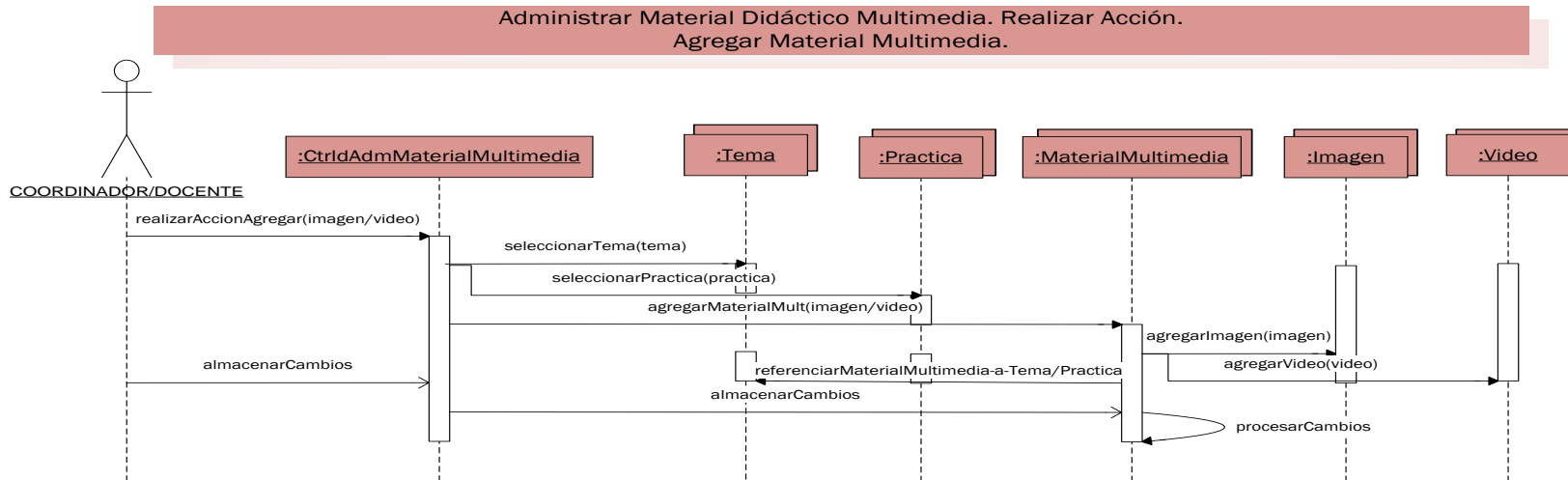


Figura 111. DSD Administrar Material Didáctico Multimedia. Realizar Acción: Agregar Material Multimedia.

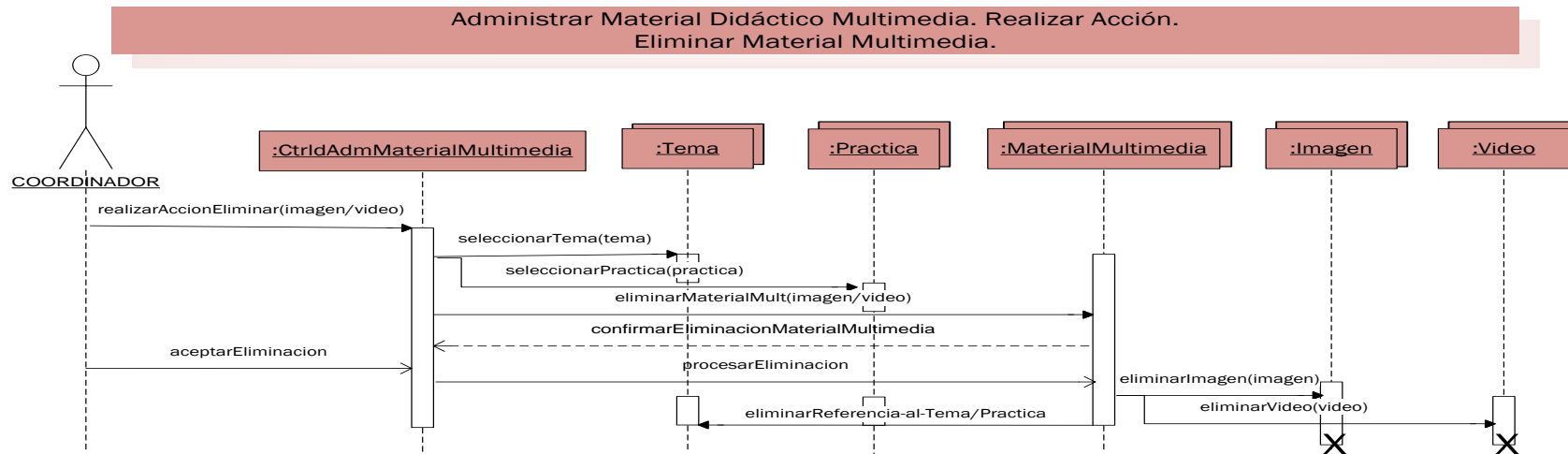


Figura 112. DSD Administrar Material Didáctico Multimedia. Realizar Acción: Eliminar Material Multimedia

Caso de uso: Administrar Material Didáctico Especializado

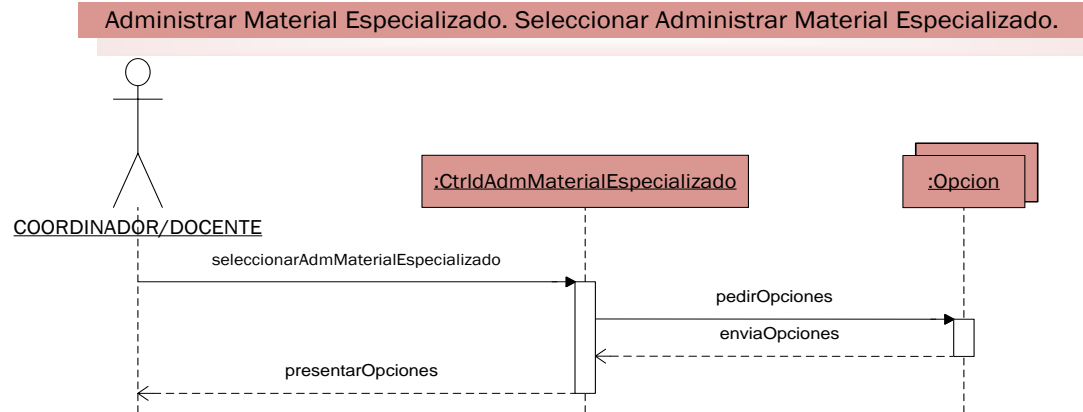


Figura 113. DSD Administrar Material Especializado. Seleccionar Administrar Material Especializado.

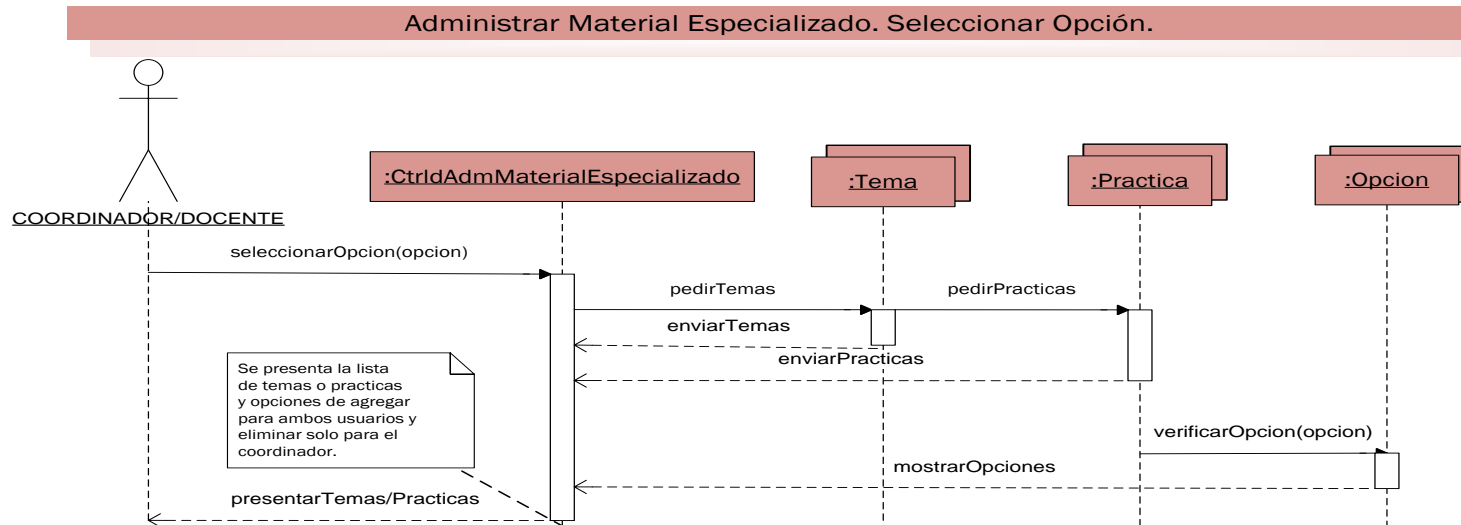


Figura 114. DSD Administrar Material Especializado. Seleccionar Opción.

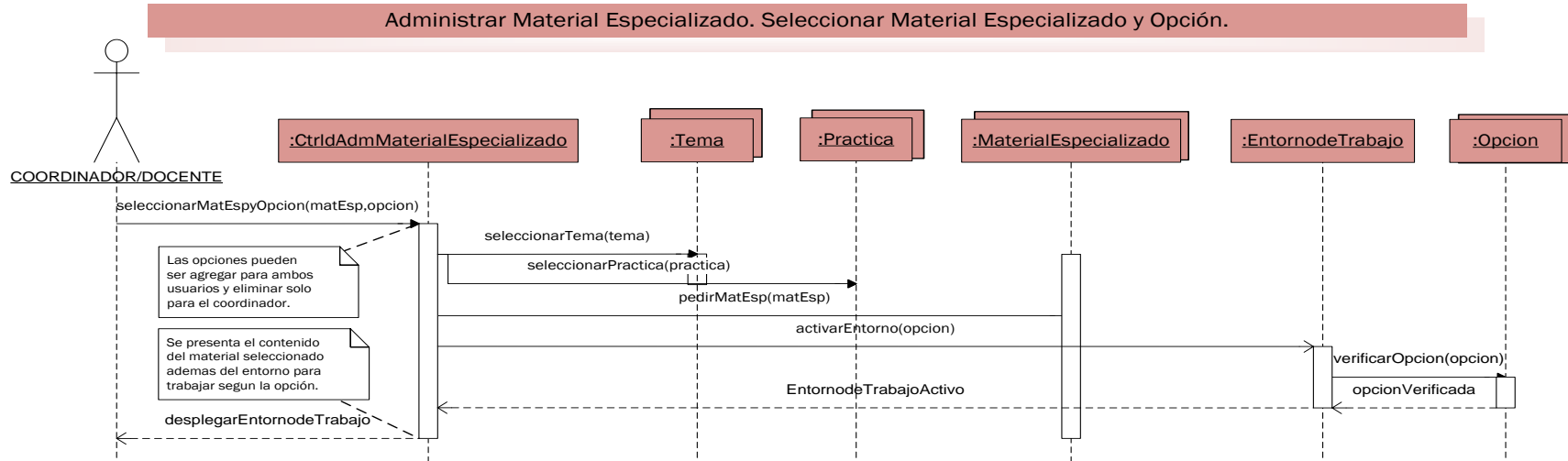


Figura 115. DSD Administrar Material Especializado. Seleccionar Material Especializado y Opción.

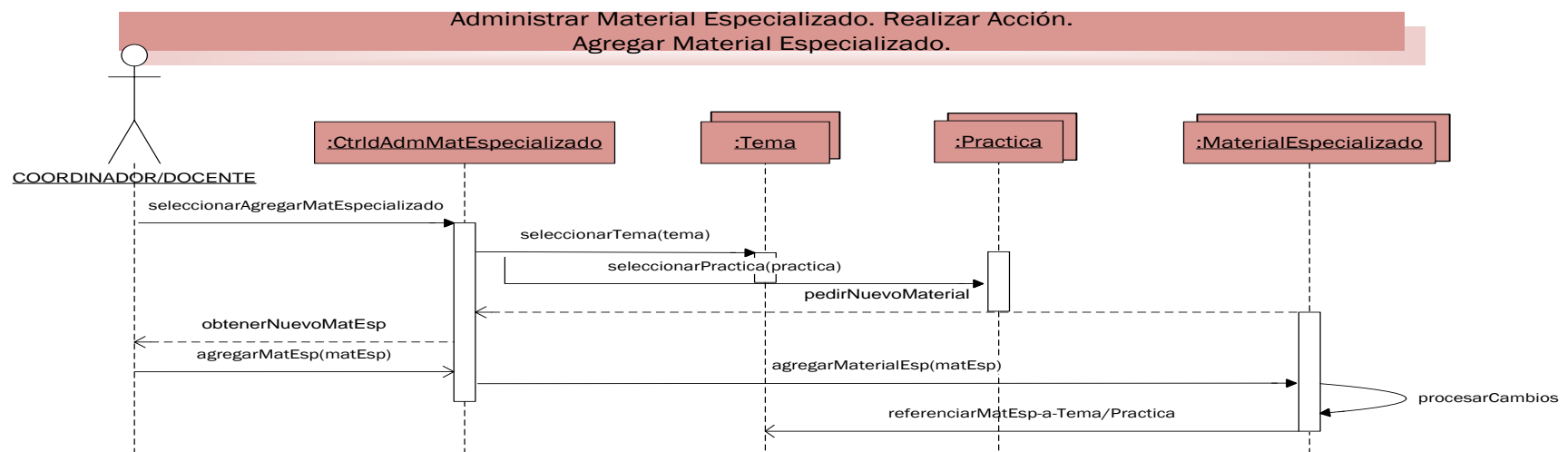


Figura 116. DSD Administrar Material Especializado. Realizar Acción: Agregar Material Especializado

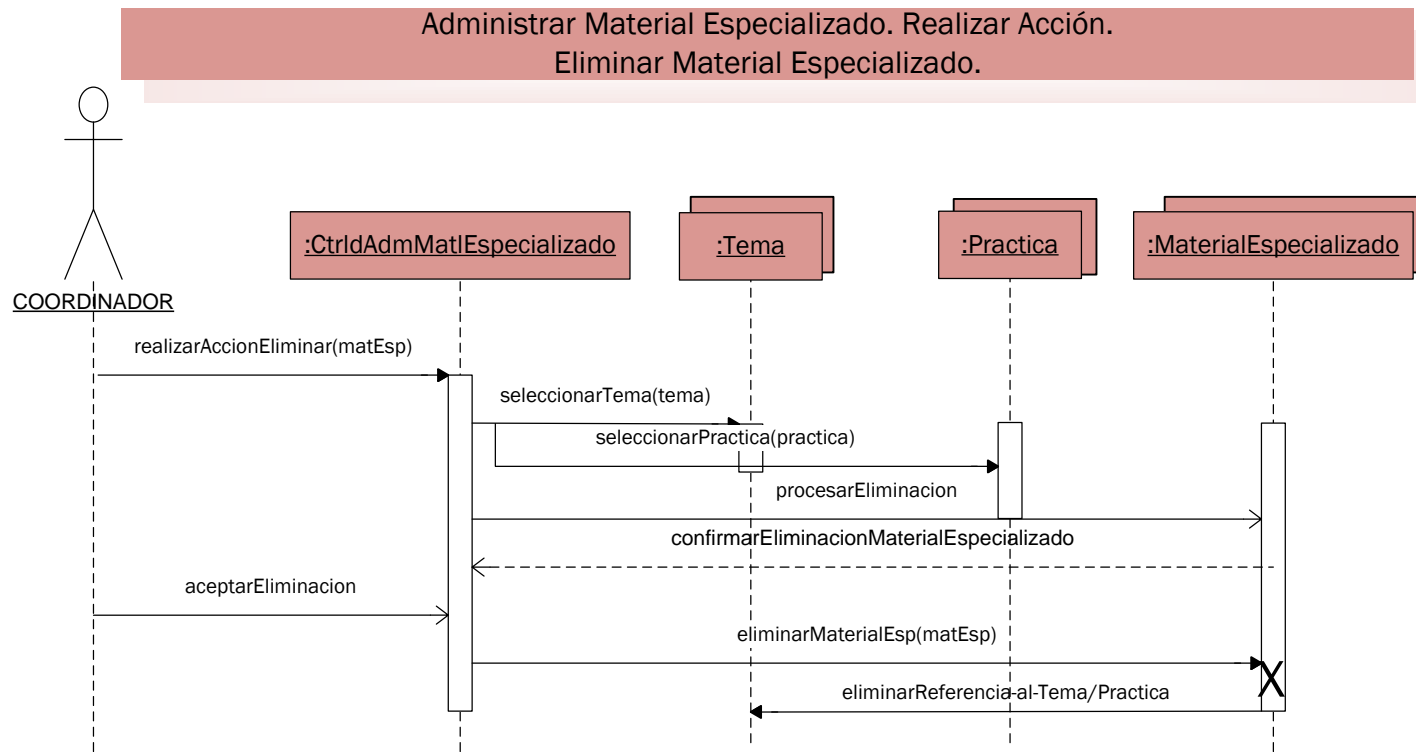


Figura 117. DSD Administrar Material Especializado. Realizar Acción: Eliminar Material Especializado.

Caso de uso: Administrar Prácticas de Laboratorio

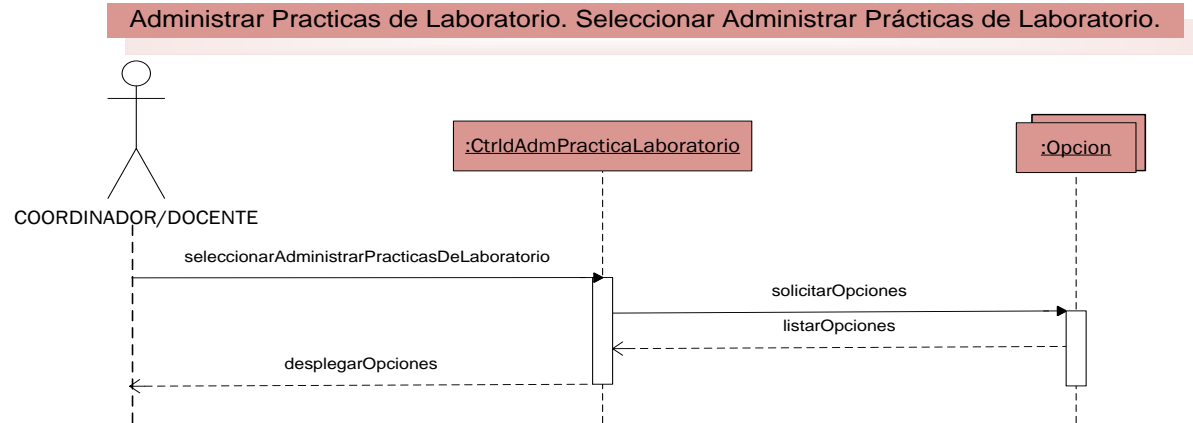


Figura 118. DSD Administrar Prácticas de Laboratorio. Selección de Administrar Prácticas de Laboratorio.

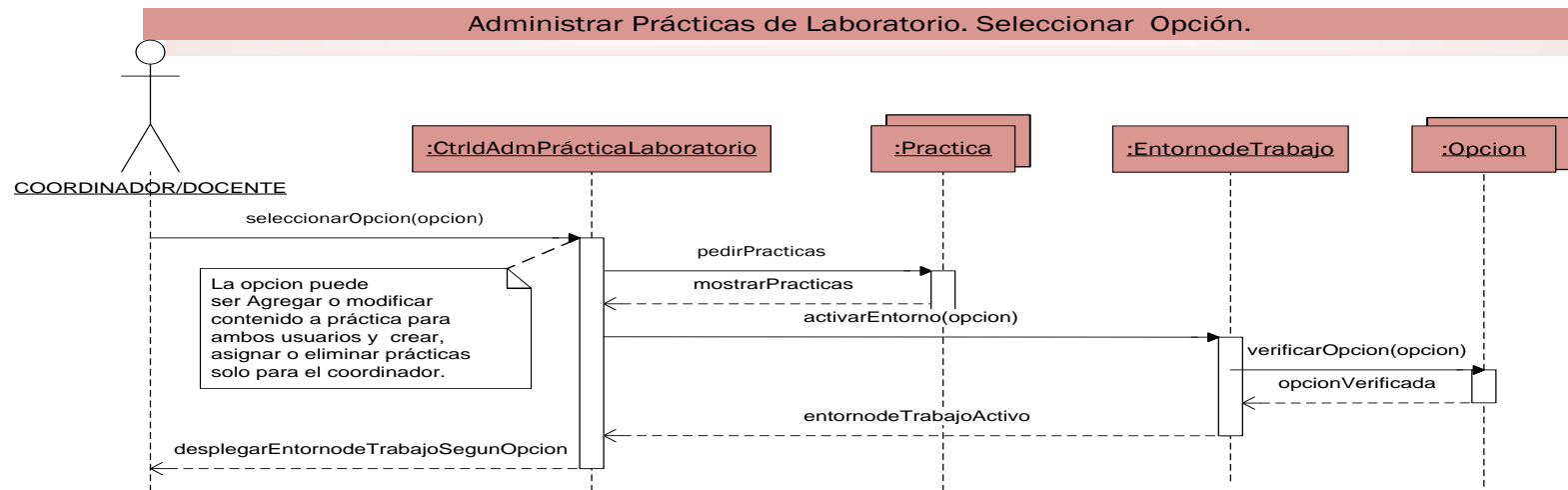


Figura 119. DSD Administrar Prácticas de Laboratorio. Selección de Opción.

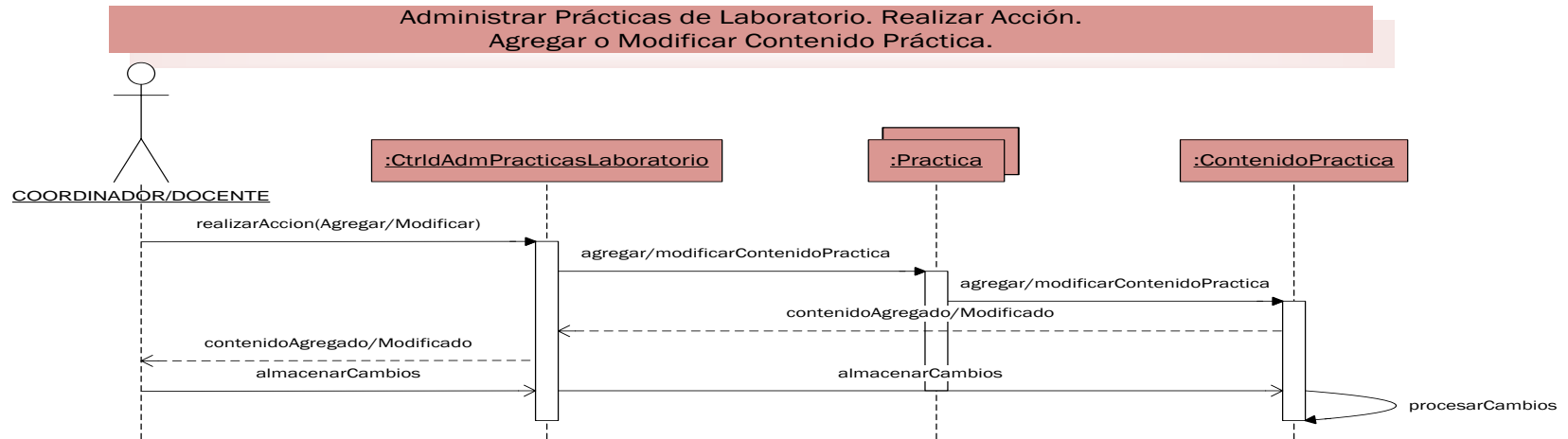


Figura 120.DSD Administrar Prácticas de Laboratorio. Realizar Acción: Agregar o Modificar Contenido Práctica.

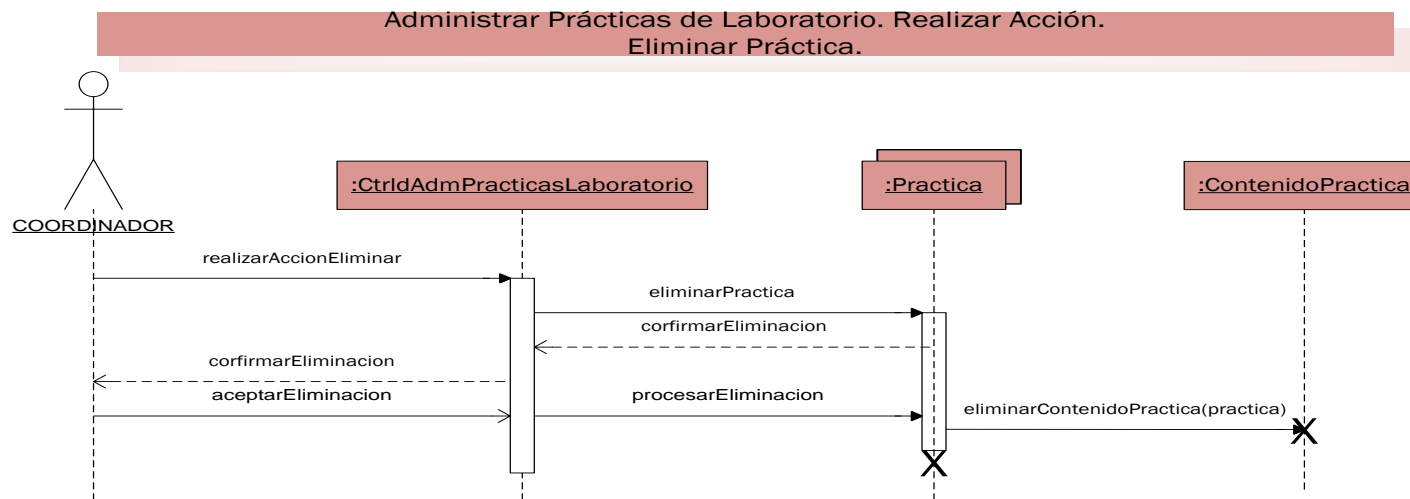


Figura 121.DSD Administrar Prácticas de Laboratorio. Realizar Acción: Eliminar Práctica.

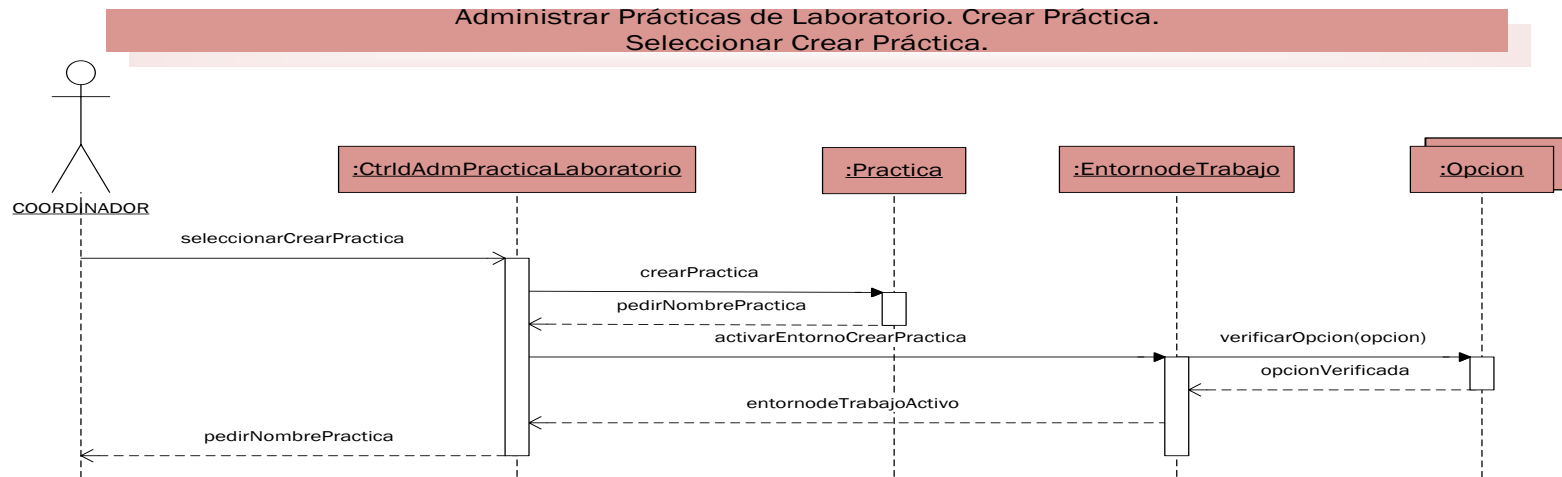


Figura 122. DSD Administrar Prácticas de Laboratorio. Crear Práctica: Seleccionar Crear Práctica.

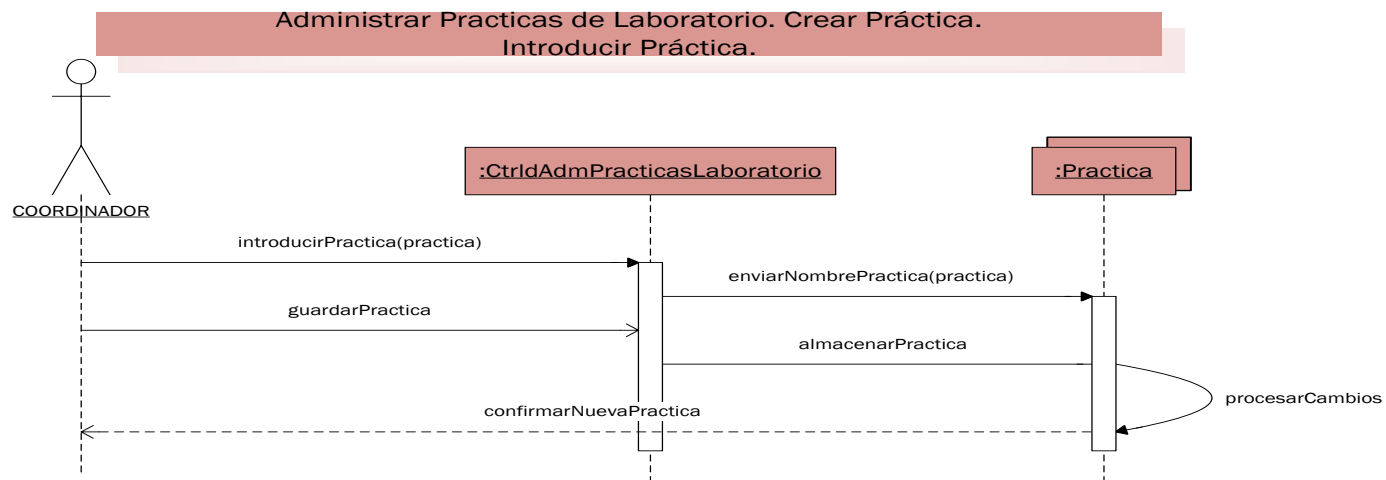


Figura 123. DSD Administrar Prácticas de Laboratorio. Crear Práctica: Introducir Práctica.

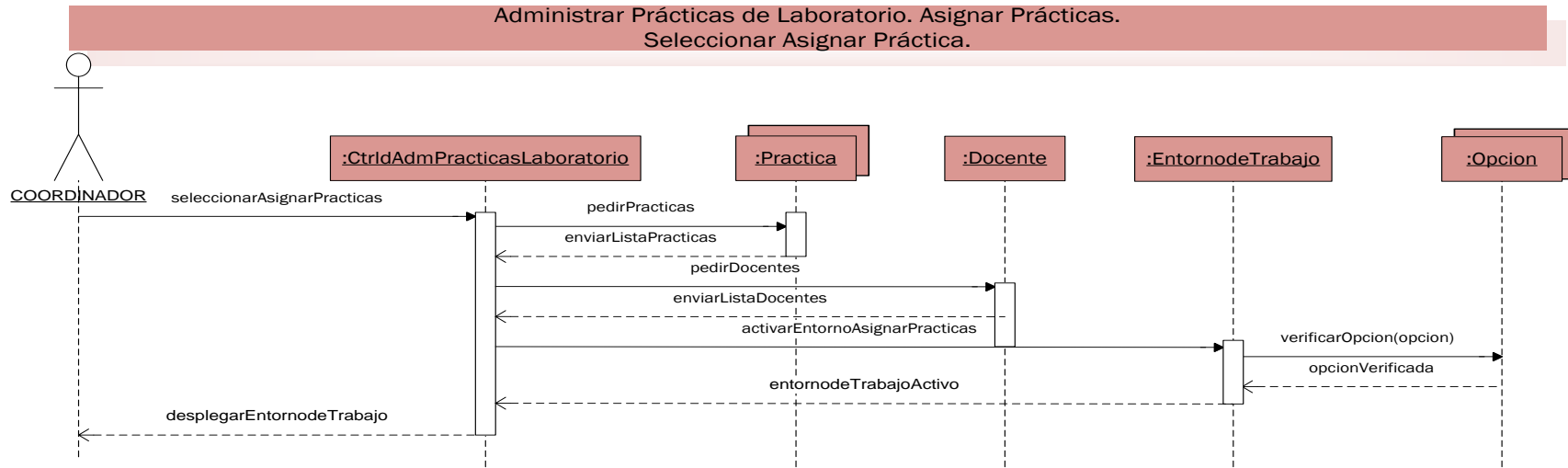


Figura 124. DSD Administrar Prácticas de Laboratorio. Asignar Prácticas: Seleccionar Asignar Práctica.

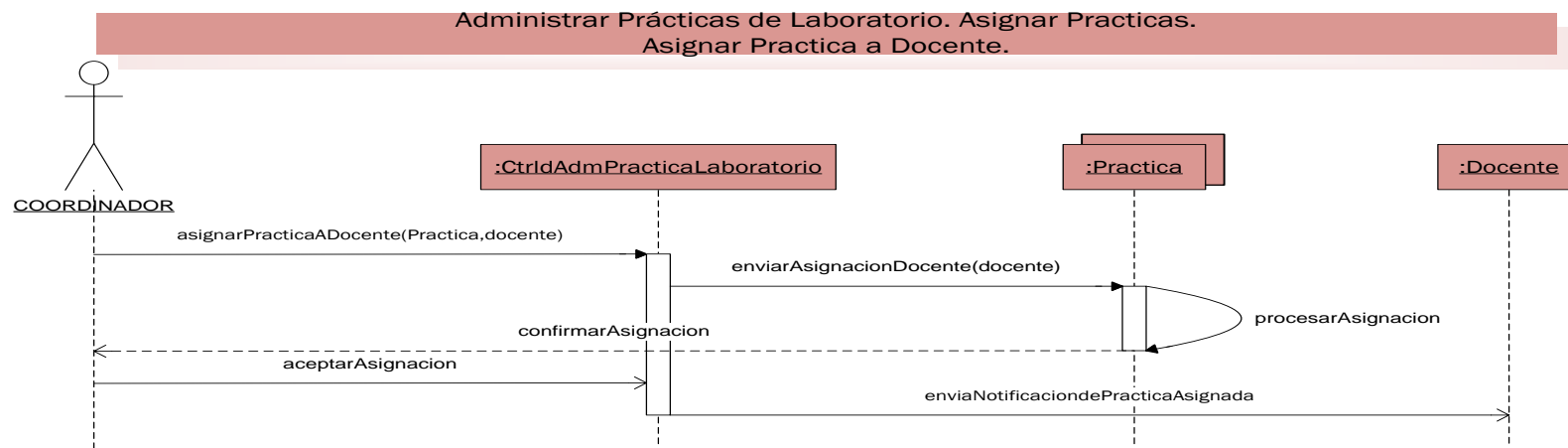


Figura 125. DSD Administrar Prácticas de Laboratorio. Asignar Prácticas. Asignar Práctica a Docente.

Caso de Uso: Administrar Diccionario de Anatomía

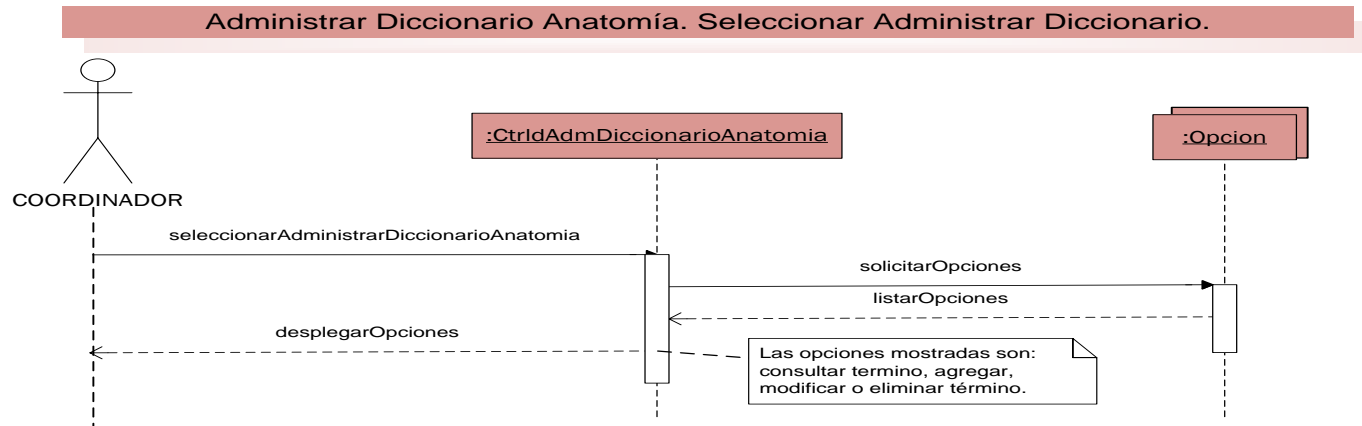


Figura 126. Administrar Diccionario de Anatomía. Seleccionar Administrar Diccionario.

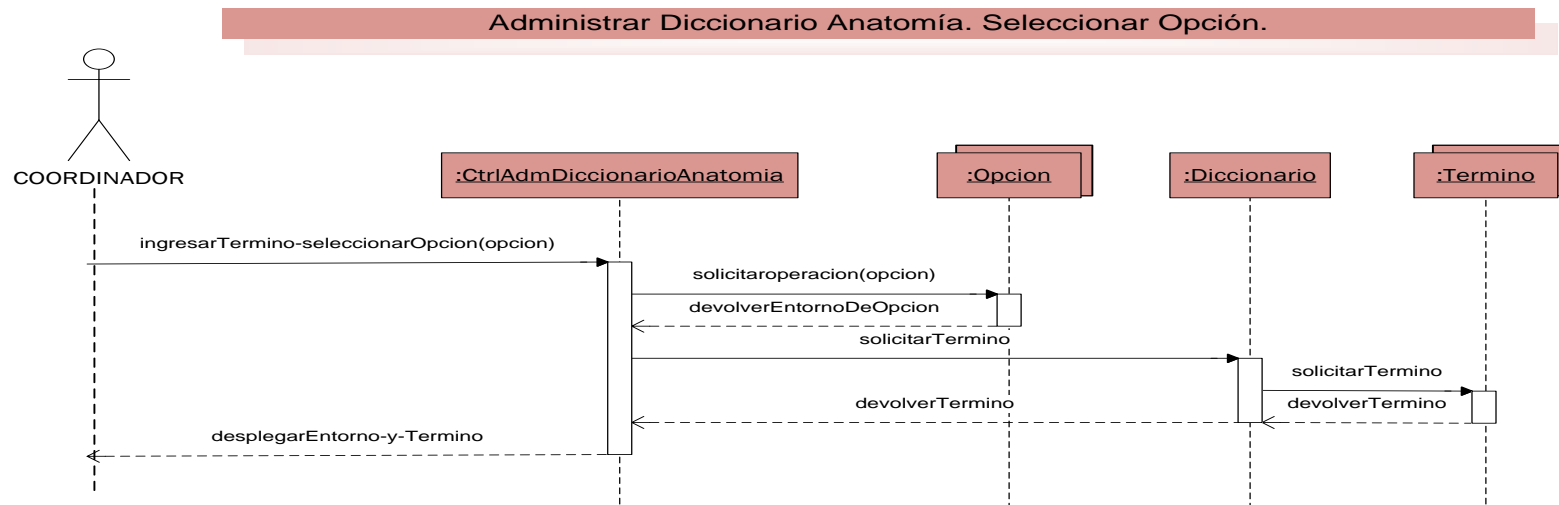


Figura 127. Administrar Diccionario de Anatomía. Seleccionar Opción.

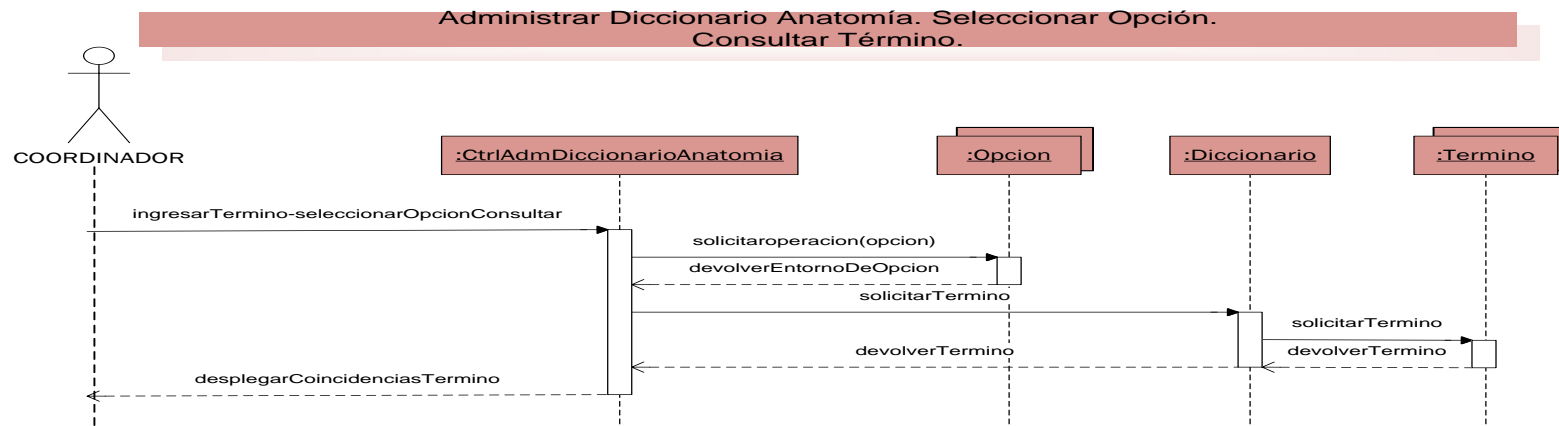


Figura 128. Administrar Diccionario de Anatomía. Seleccionar Opción: Consultar Término.

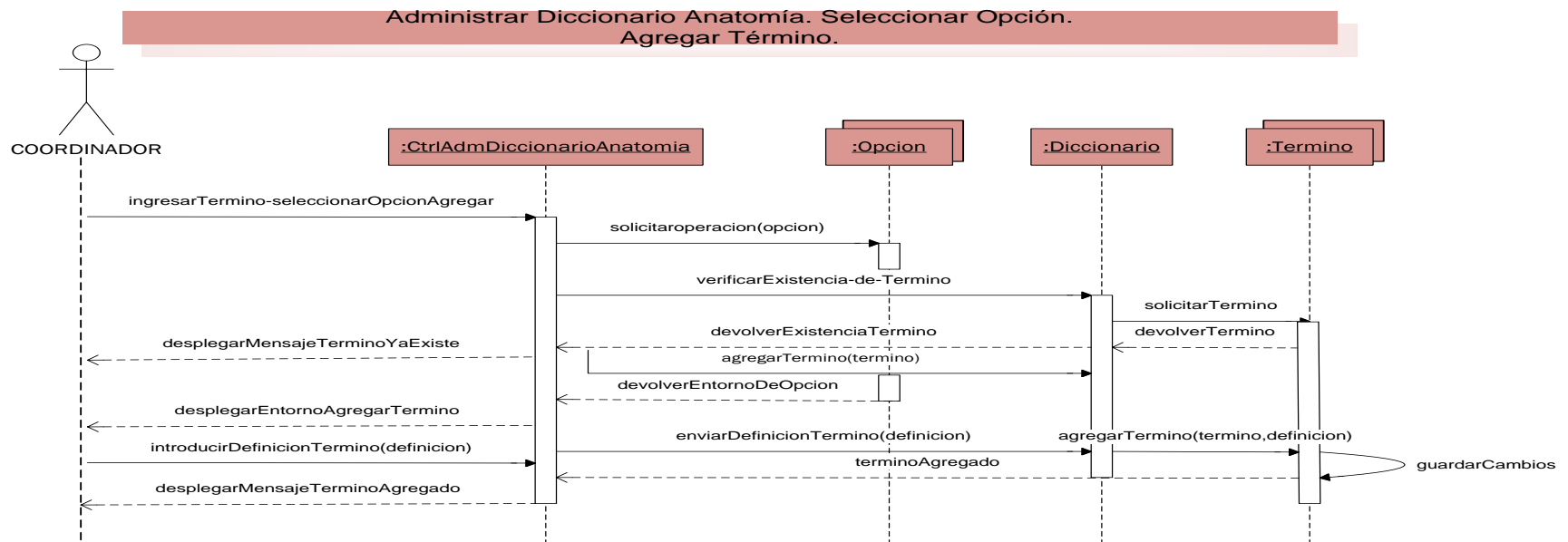


Figura 129. Administrar Diccionario de Anatomía. Seleccionar Opción: Agregar Término

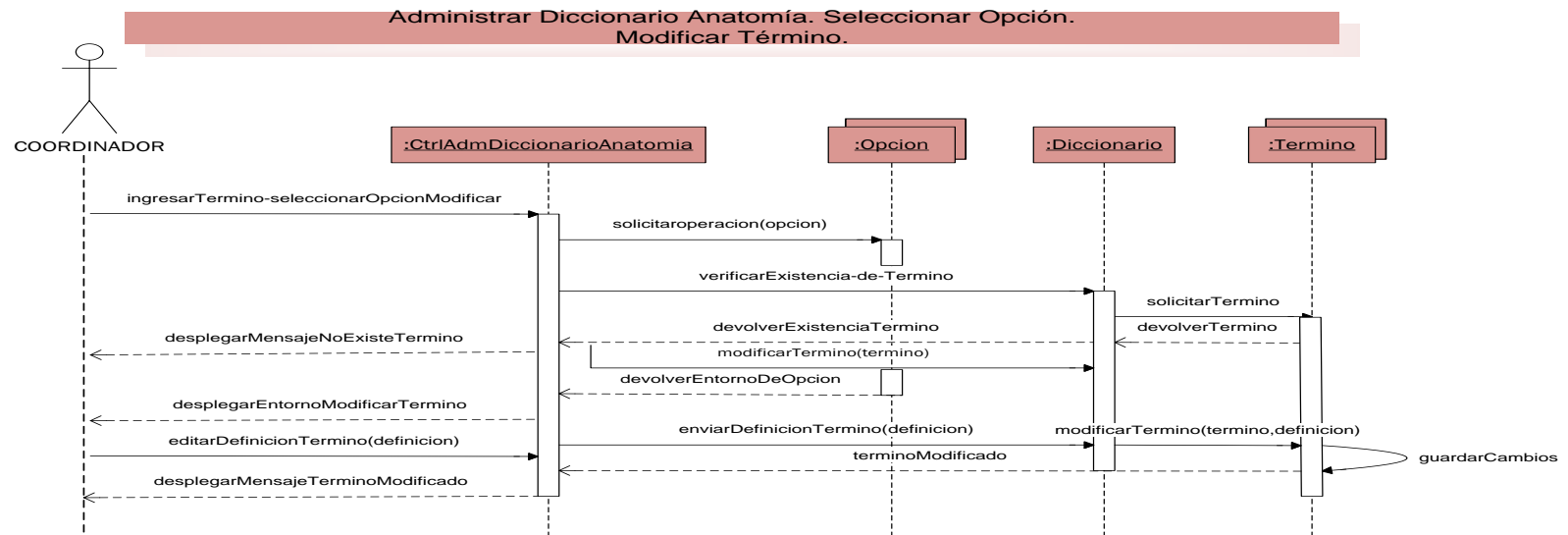


Figura 130. Administrar Diccionario de Anatomía. Seleccionar Opción: Modificar Término.

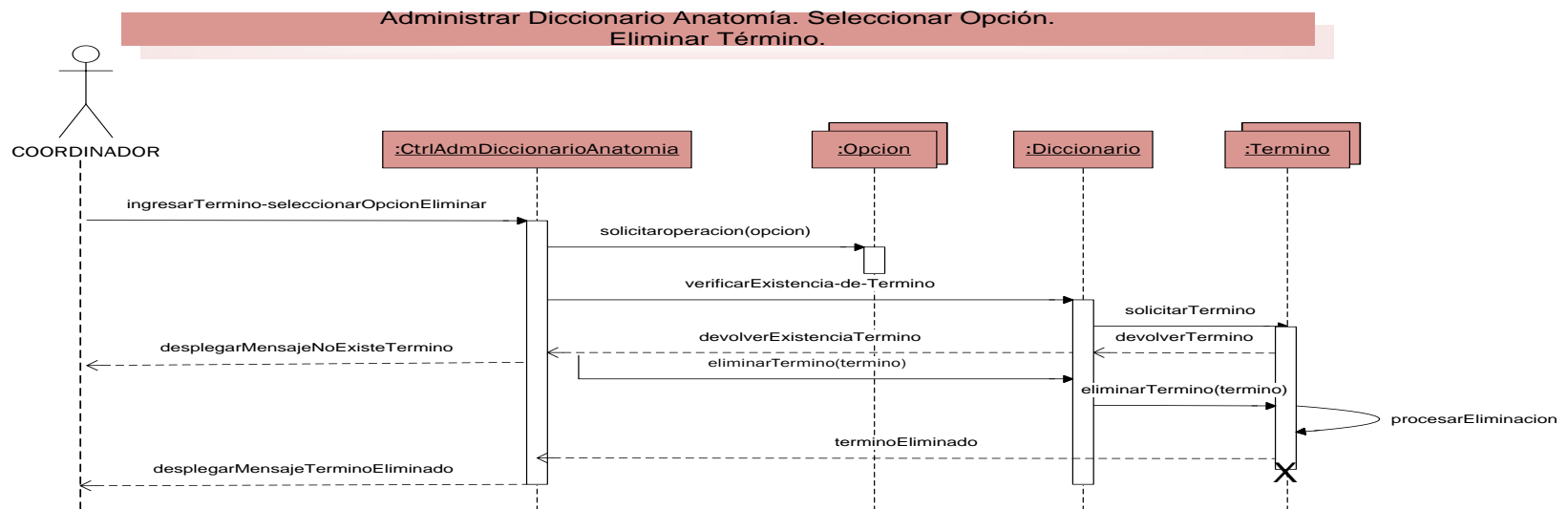


Figura 131. Administrar Diccionario de Anatomía. Seleccionar Opción: Eliminar Término.

Caso de uso: Procesar Manual

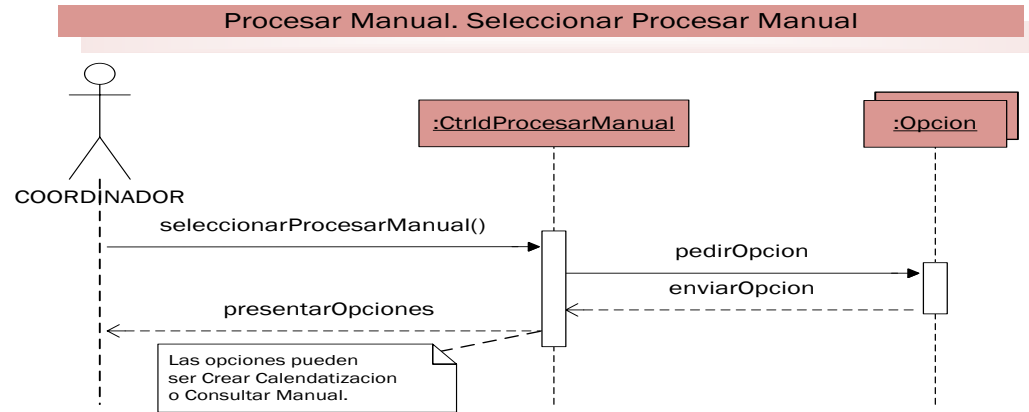


Figura 132. DSD Procesar Manual. Seleccionar Procesar Manual.

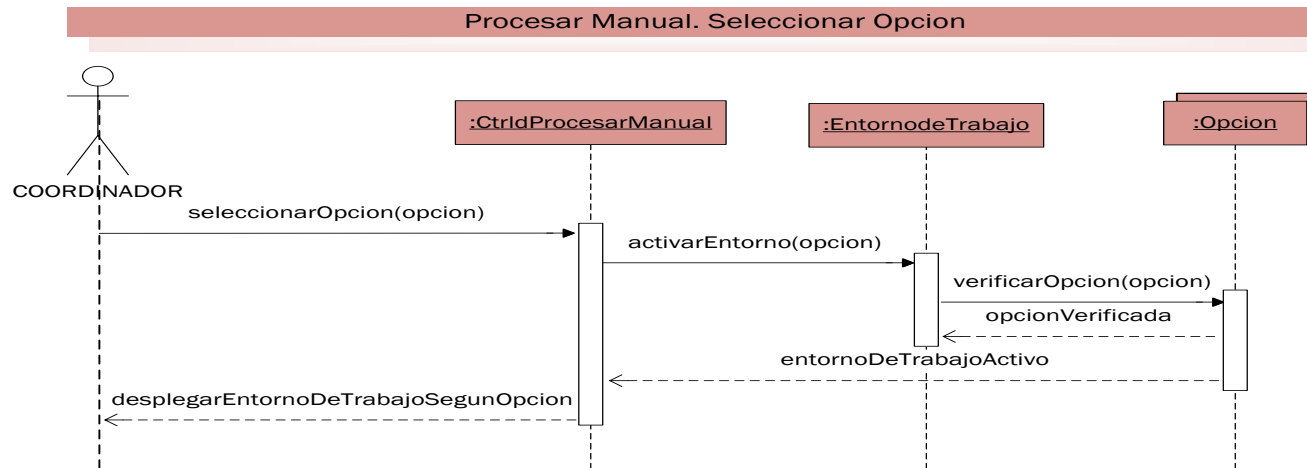


Figura 133. DSD Procesar Manual. Seleccionar Opción

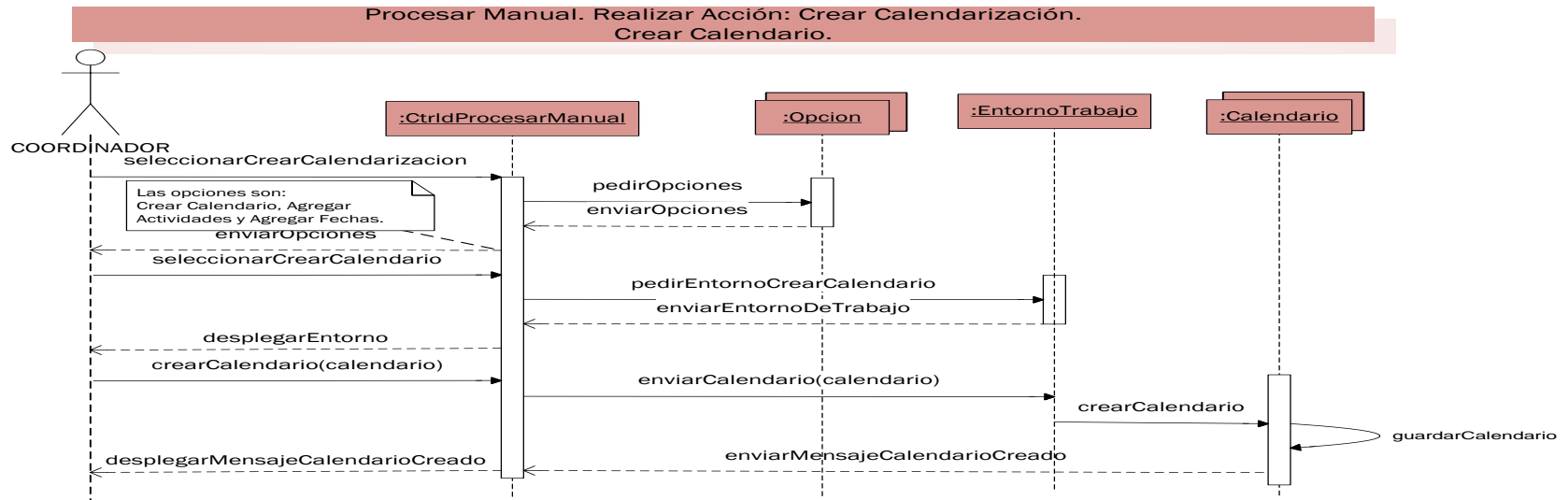


Figura 134. DSD Procesar Manual. Crear Calendarización: Crear Calendario.

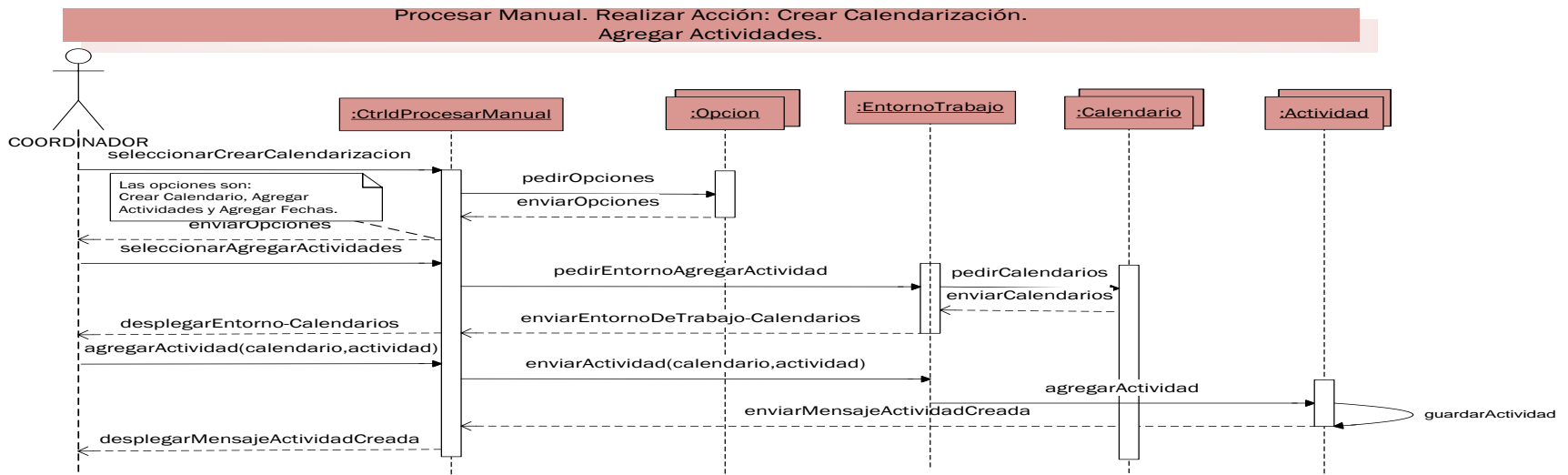


Figura 135. DSD Procesar Manual. Crear Calendarización: Agregar Actividades.

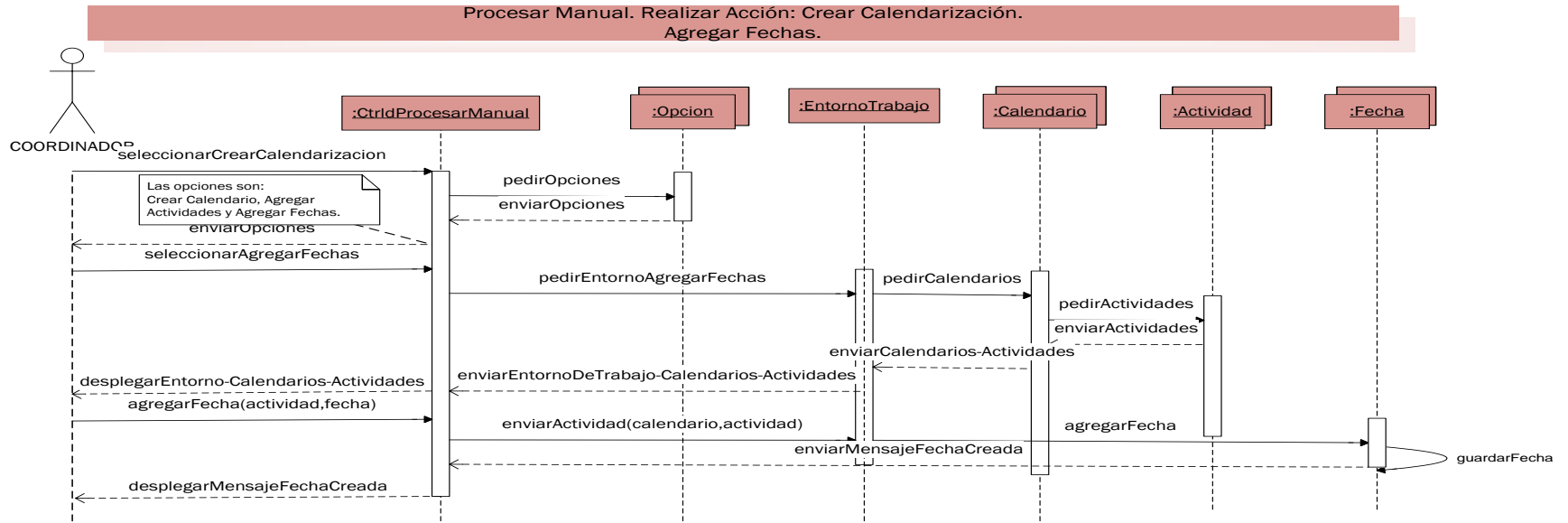


Figura 136. DSD Procesar Manual. Crear Calendarización: Agregar Fechas.

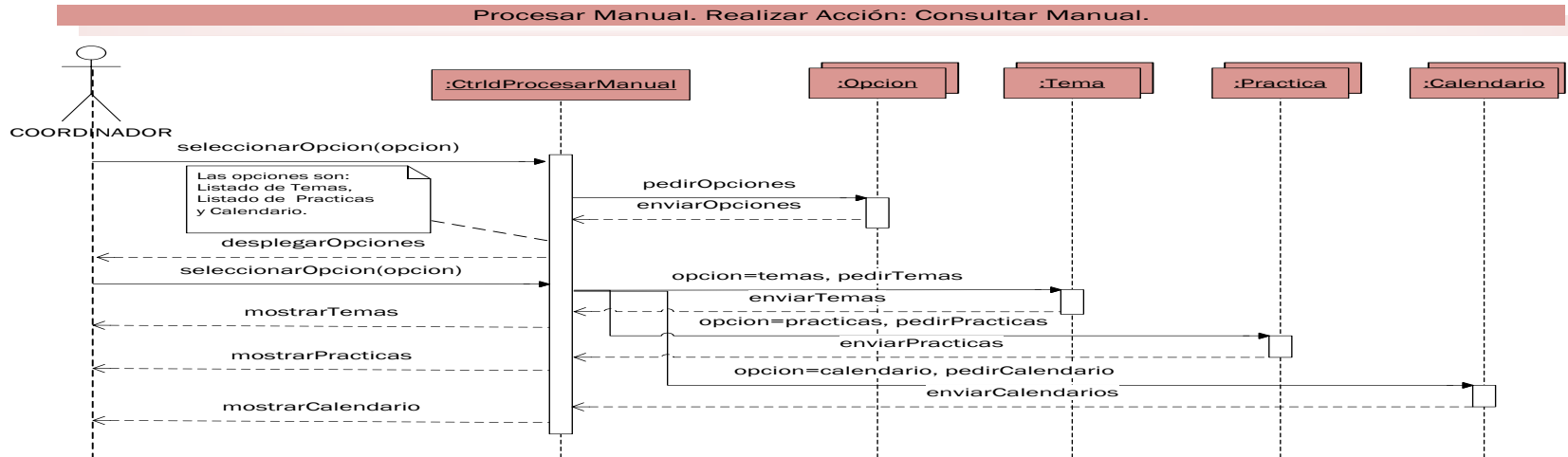


Figura 137. DSD Procesar Manual. Realizar Acción: Consultar Manual

Caso de Uso: Autorizar Cambios

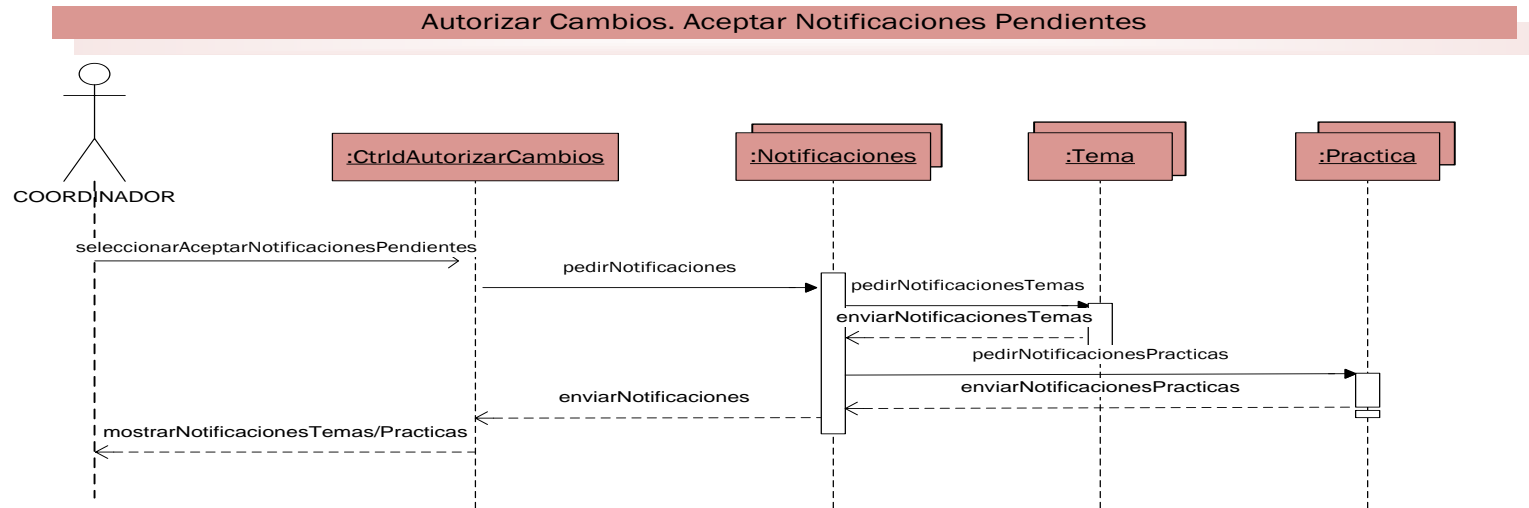


Figura 138. DSD Autorizar Cambios. Aceptar Notificaciones Pendientes.

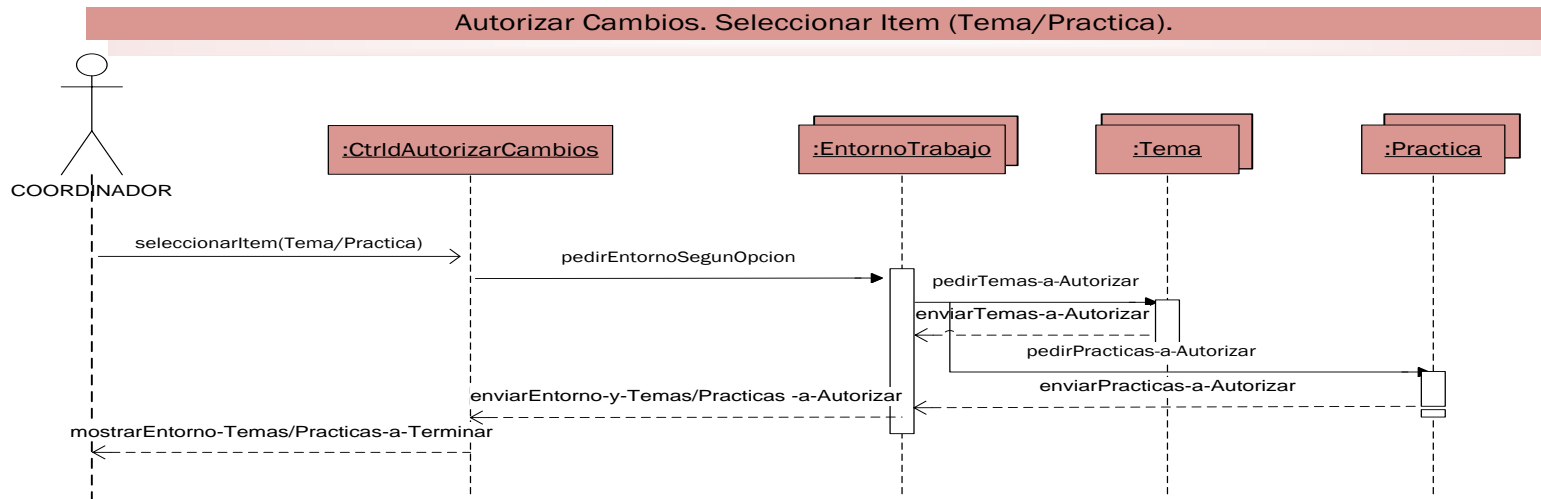


Figura 139. DSD Autorizar Cambios. Seleccionar Item(Tema/Practica)

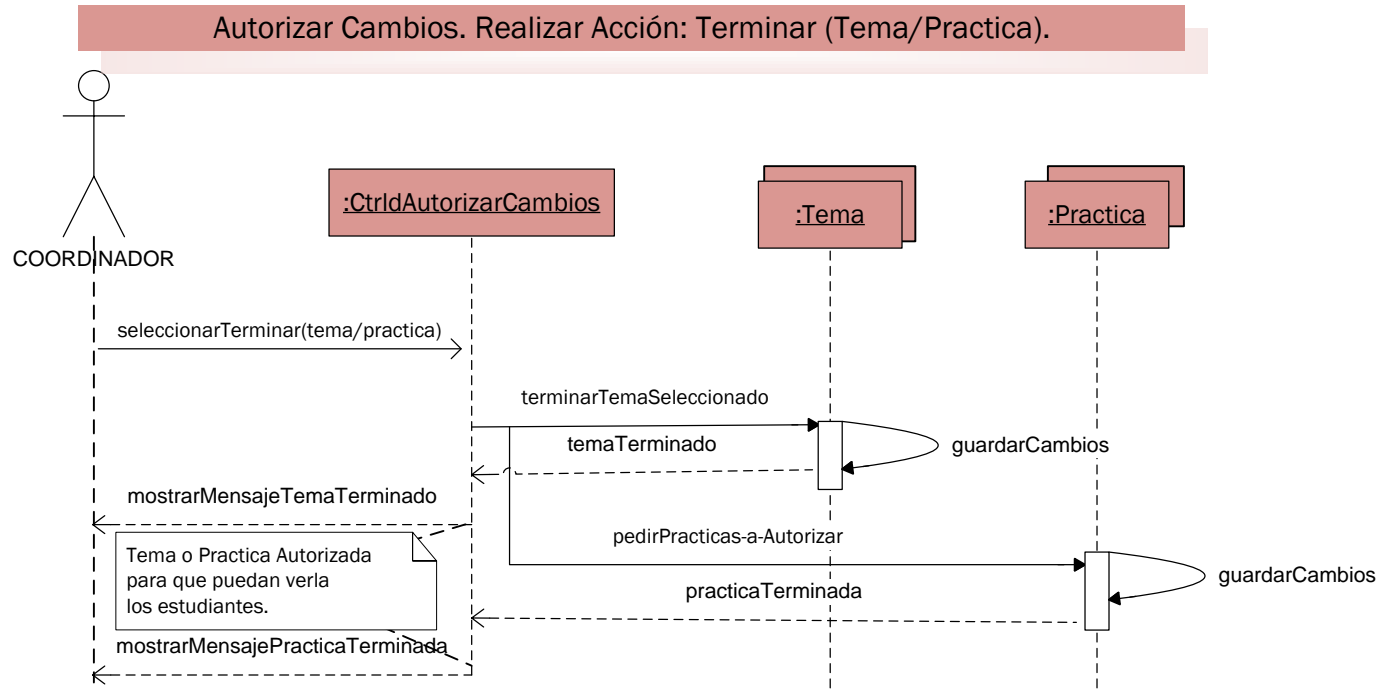


Figura 140. DSD Autorizar Cambios. Realizar Acción: Terminar (Tema/Practica)

Caso de Uso: Navegar por Cadáver 3D

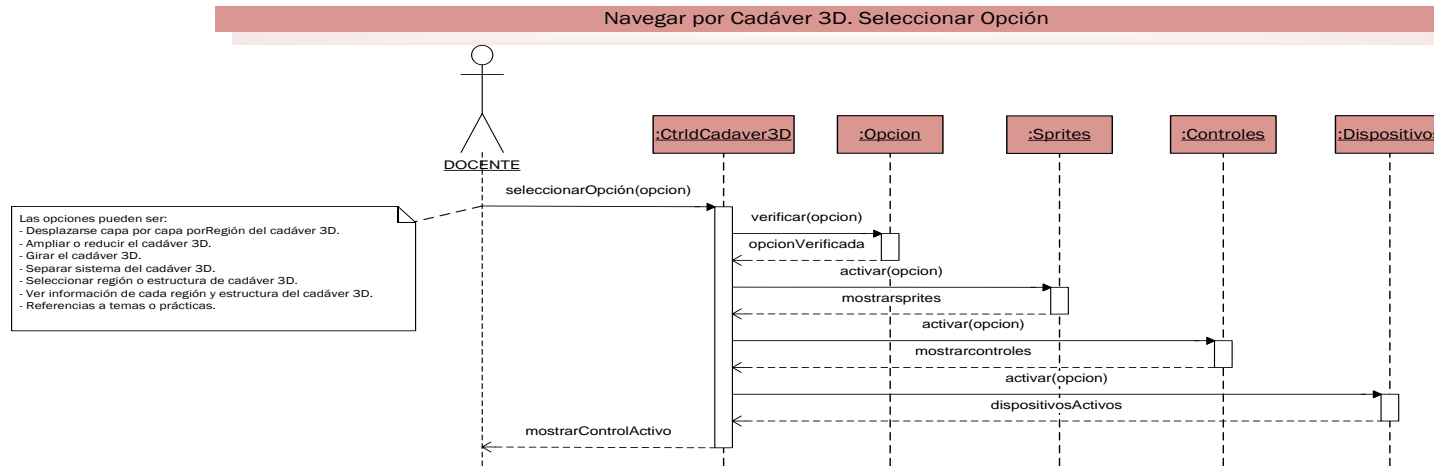


Figura 141. DSD Navegar por Cadáver 3D. Seleccionar Opción.

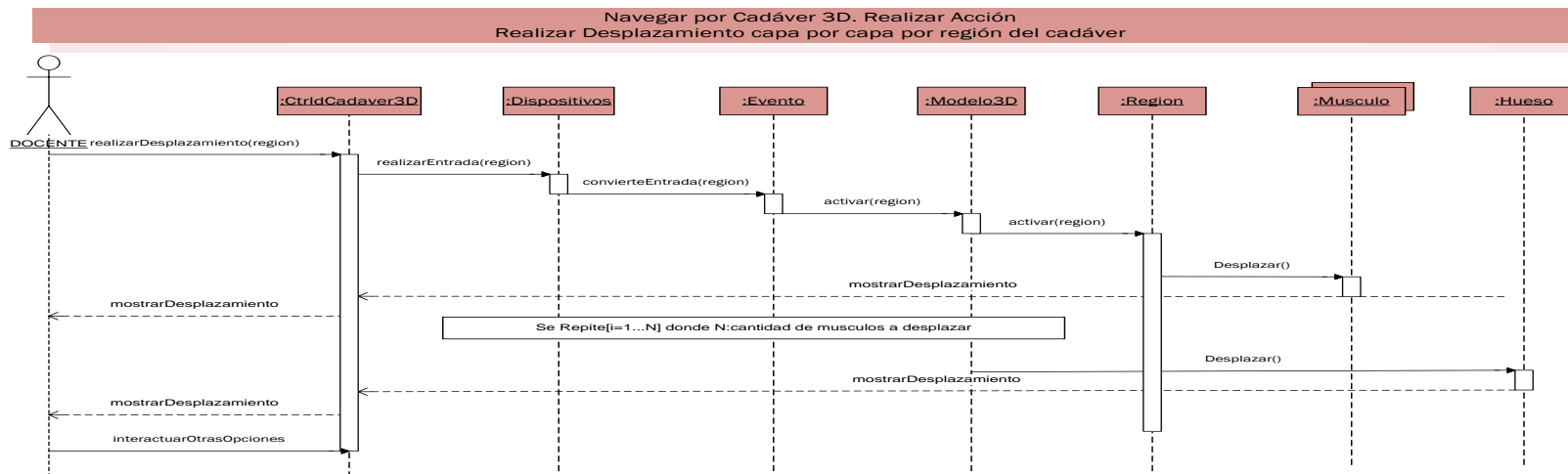


Figura 142. DSD Navegar por Cadáver 3D. Realizar Acción: Desplazamiento Capa por capa.

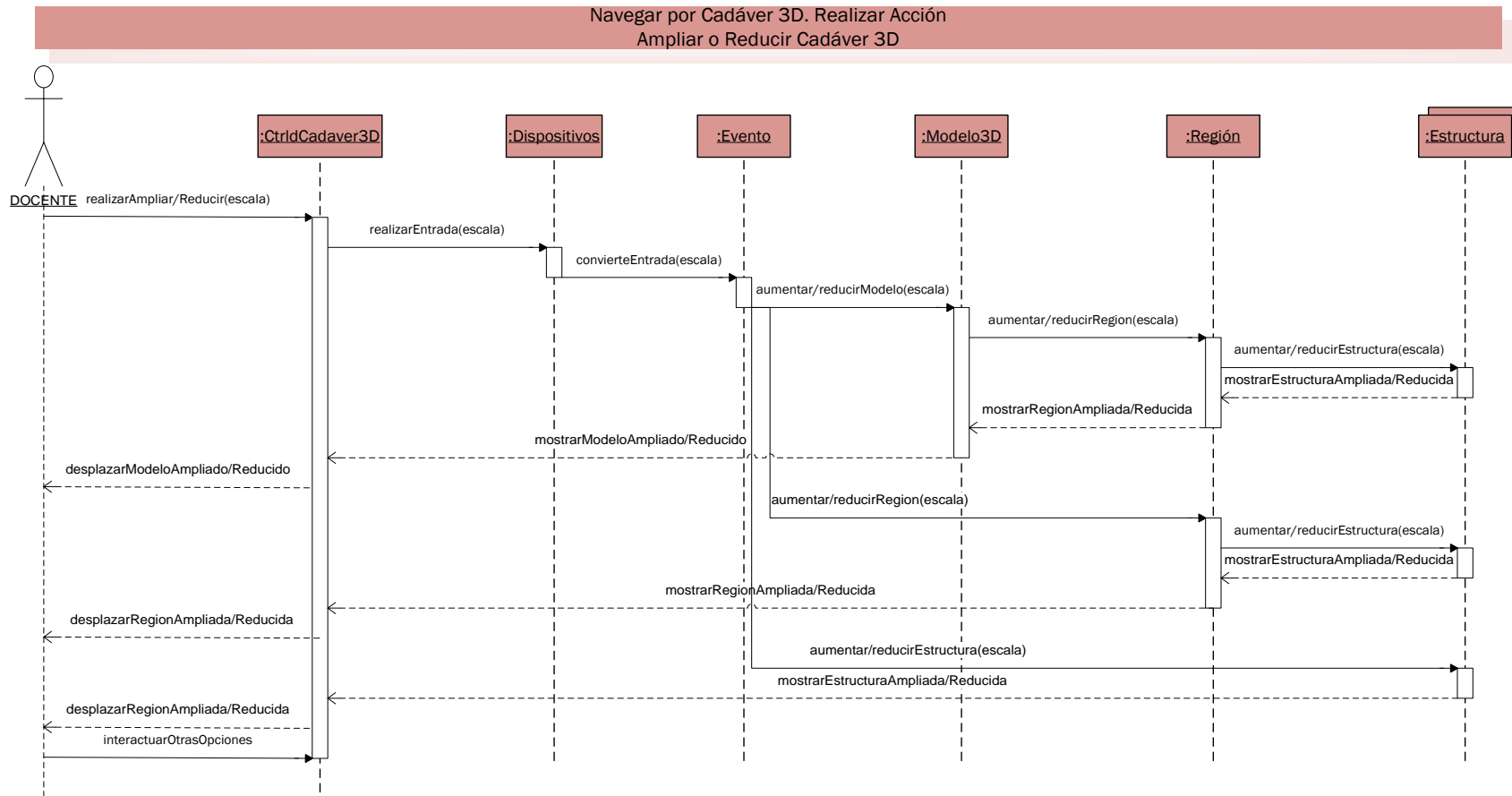


Figura 143.DSD Navegar por Cadáver 3D. Realizar Acción: Ampliar O reducir Cadáver 3D.

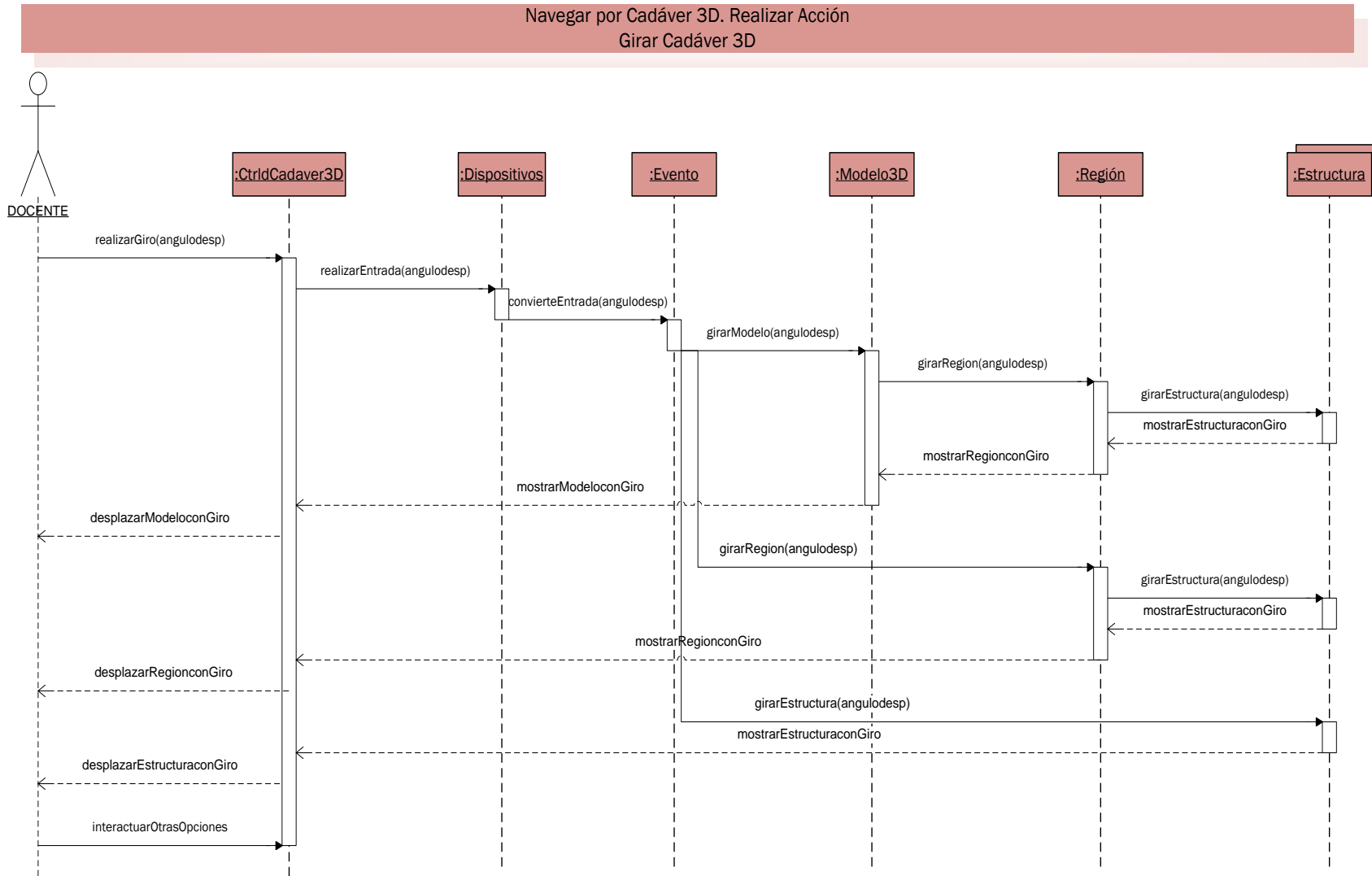


Figura 144. DSD Navegar por Cadáver 3D. Realizar Acción: Girar Cadáver 3D.

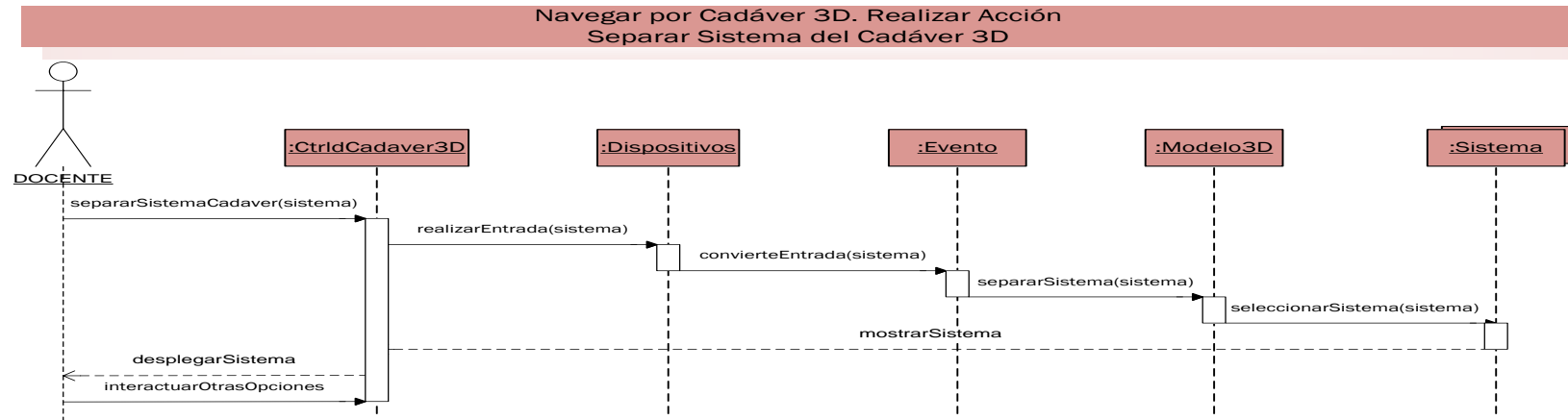


Figura 145. DSD Navegar por Cadáver 3D. Realizar Acción: Separar Sistema del Cadáver 3D.

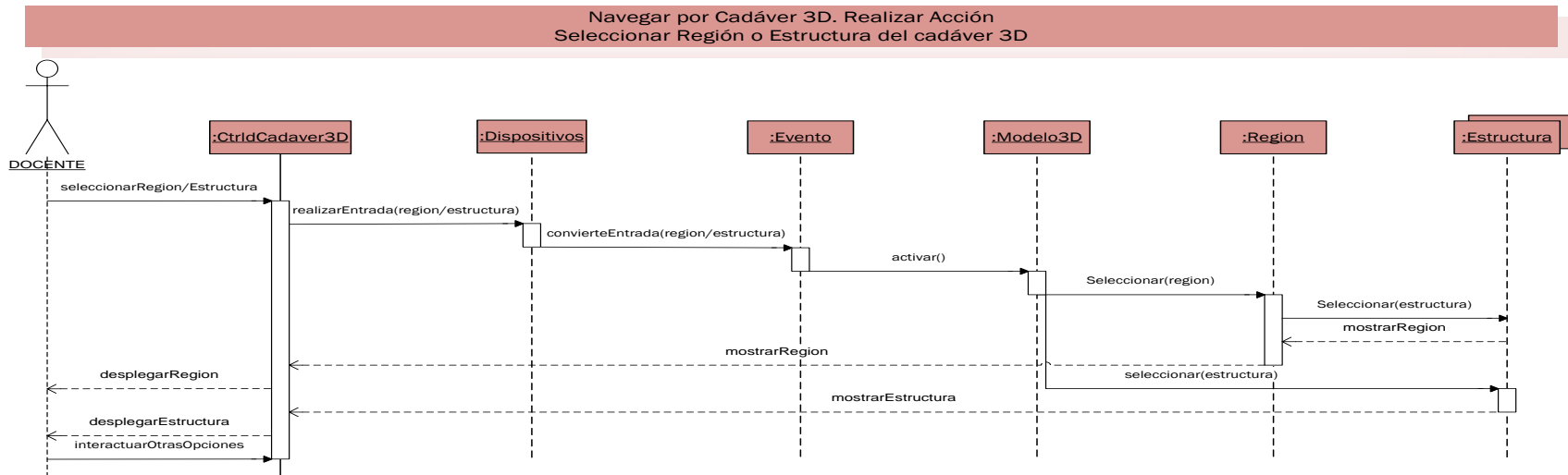


Figura 146. DSD Navegar por Cadáver 3D. Realizar Acción: Seleccionar Región o Estructura del Cadáver 3D.

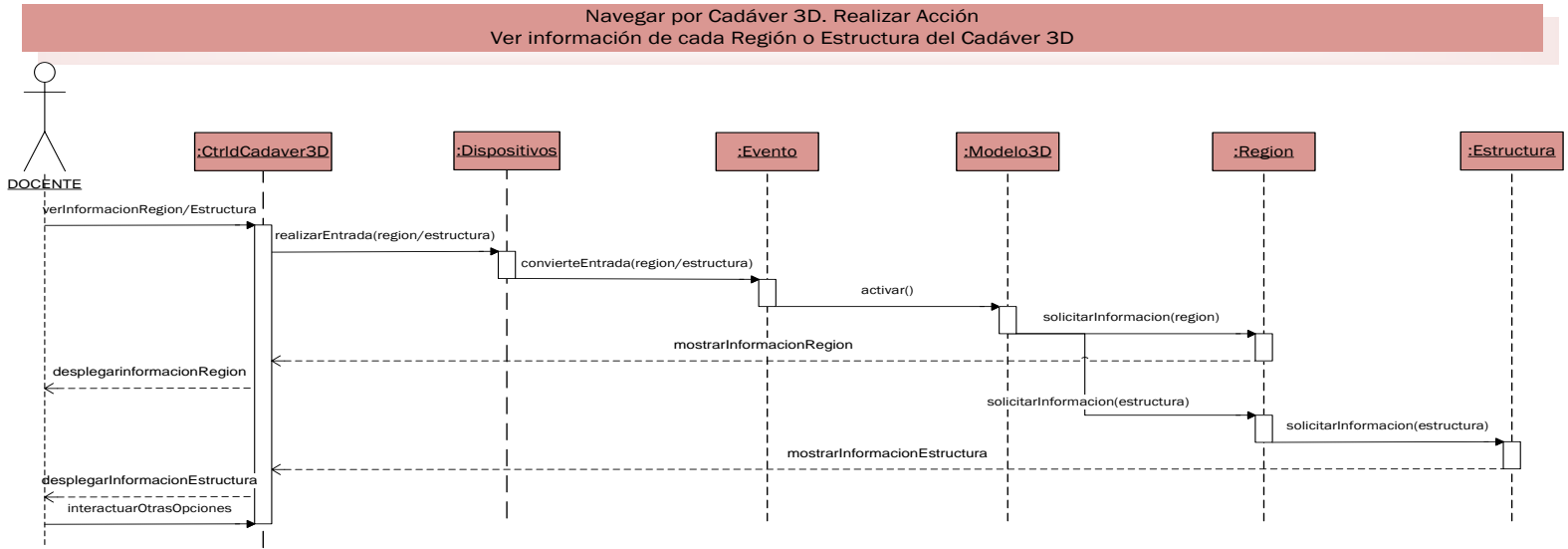


Figura 147. DSD Navegar por Cadáver 3D. Realizar Acción: Ver información de Región o Estructura del Cadáver 3D.

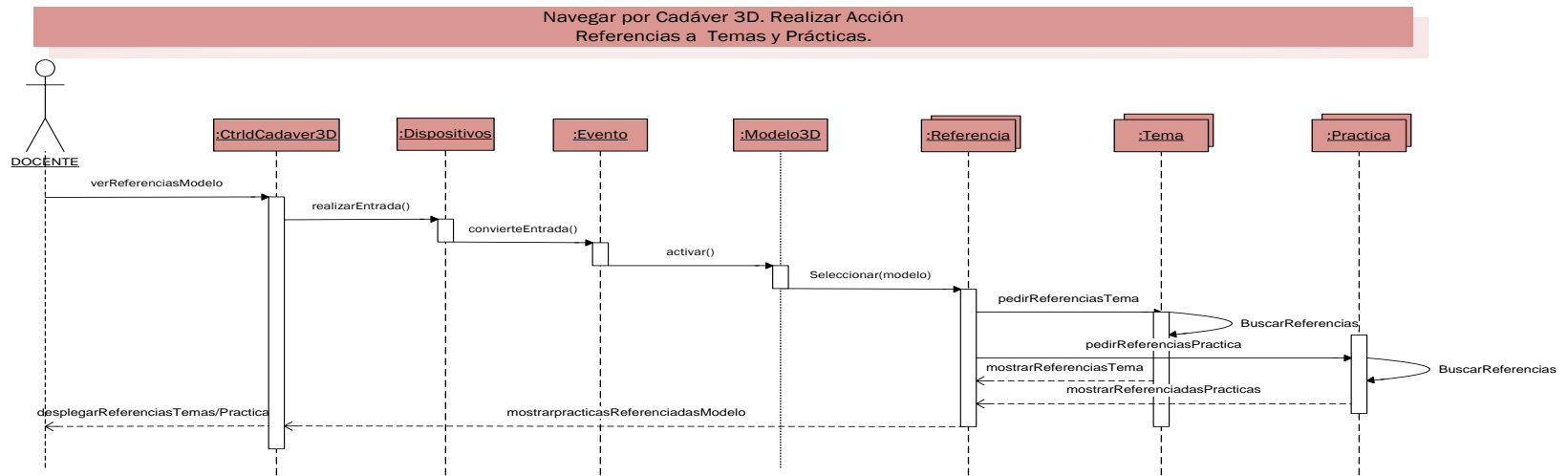


Figura 148. DSD Navegar por Cadáver 3D. Realizar Acción: Referencias a Temas y Prácticas.

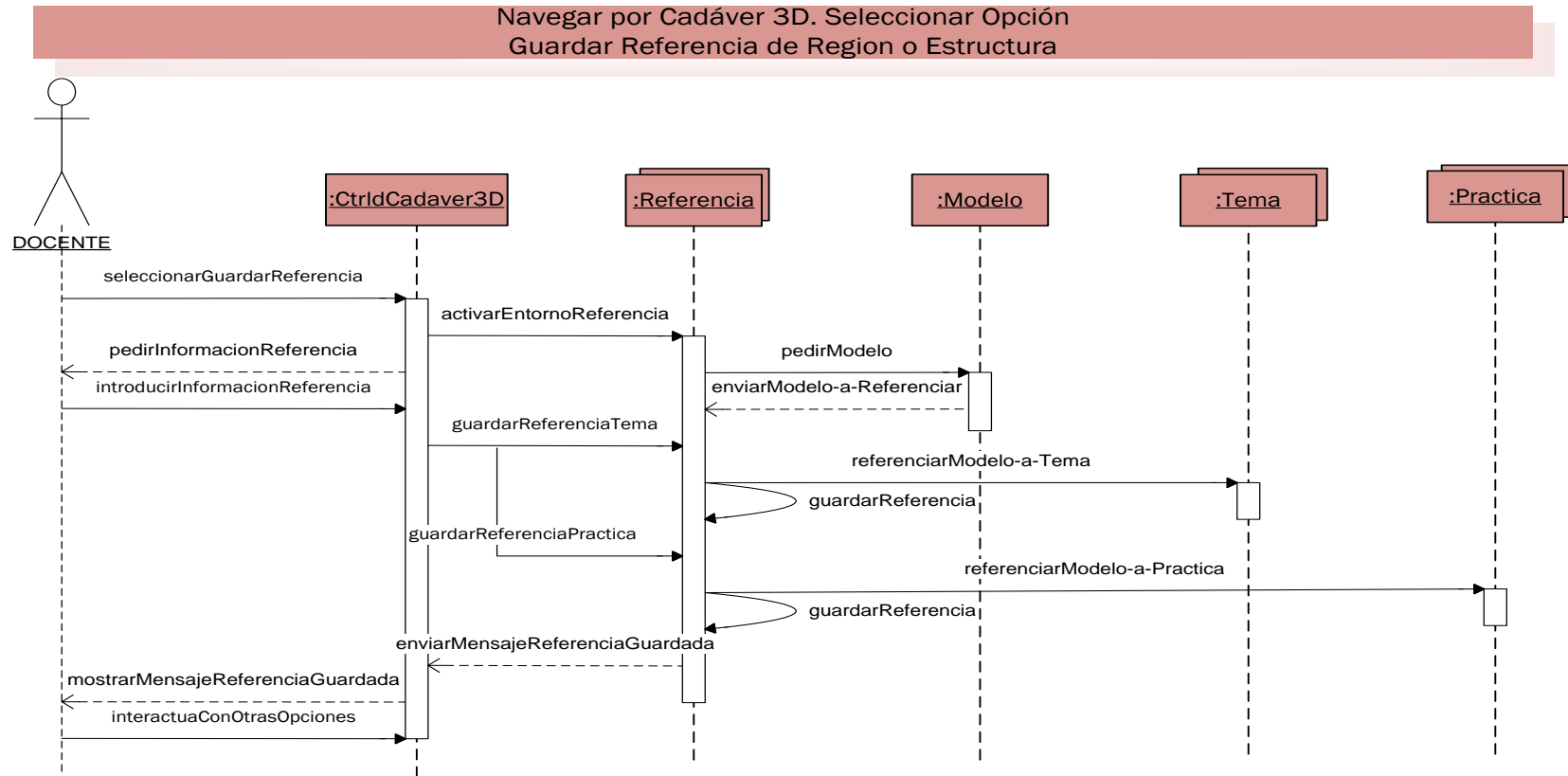


Figura 149. DSD Navegar por Cadáver 3D. Seleccionar Opción: Guardar Referencia de Región o Estructura.

Caso de Uso: Solicitar Autorizar Cambios

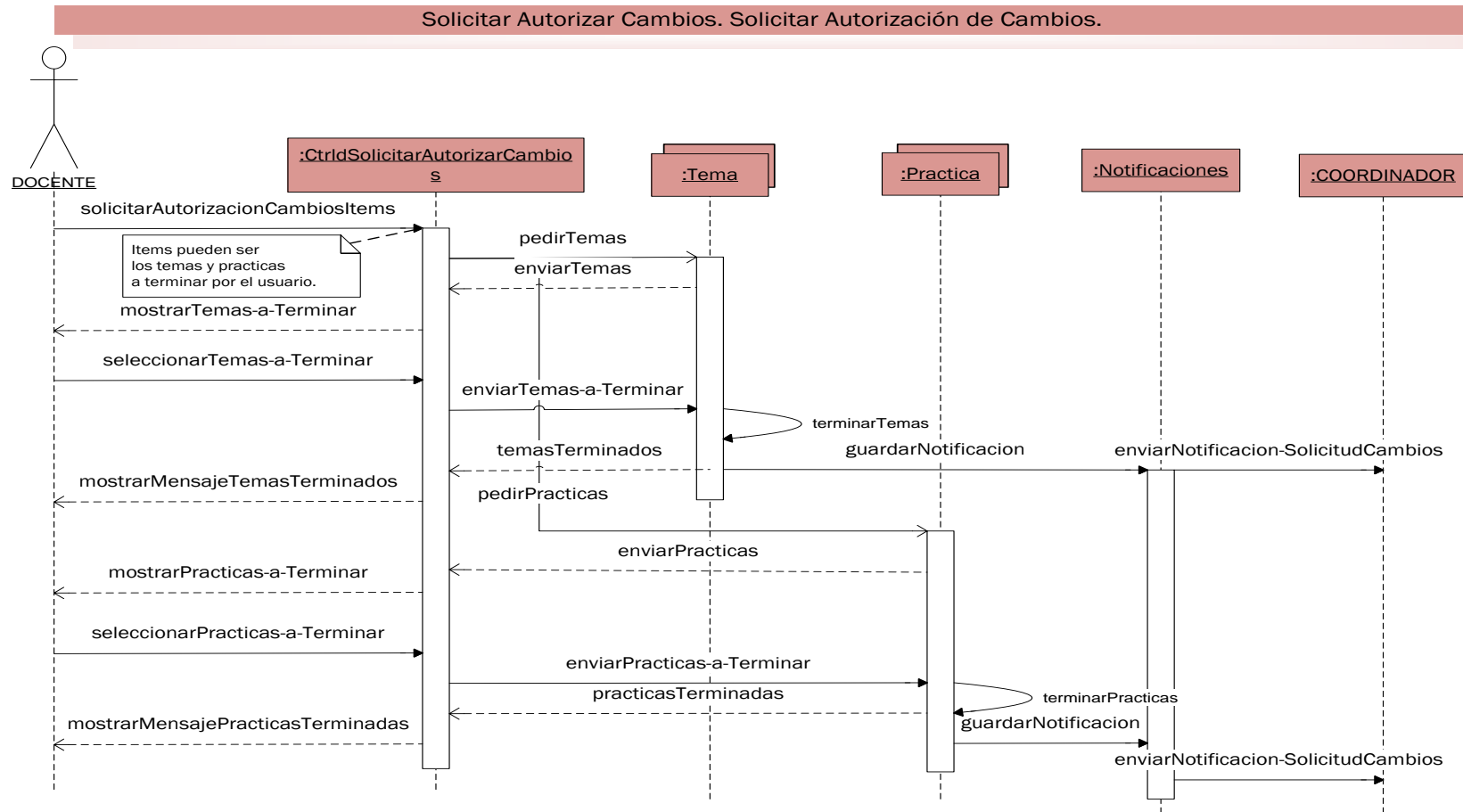


Figura 150. DSD Solicitar Autorización de Cambios.

Caso de Uso: Consultar Diccionario

- ✓ Docente
- ✓ Estudiante

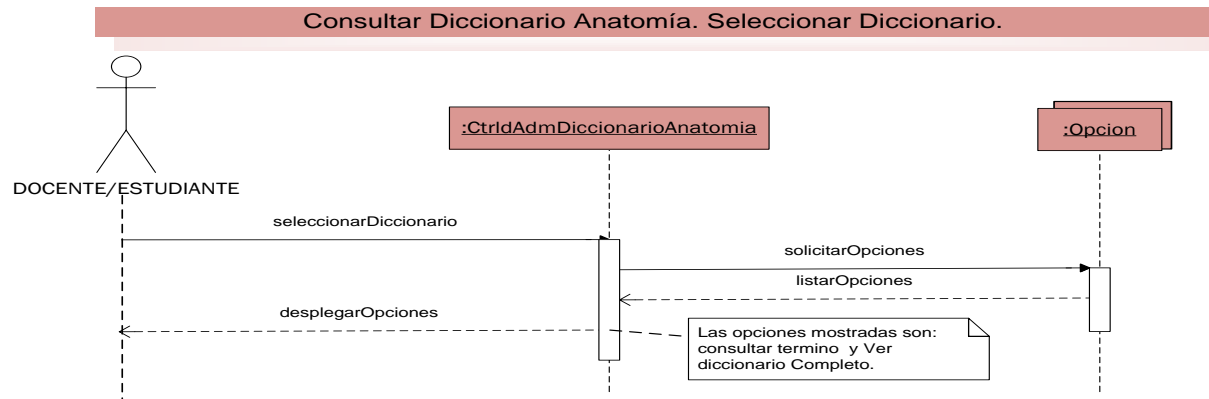


Figura 151. DSD Consultar Diccionario Anatomía. Seleccionar Diccionario

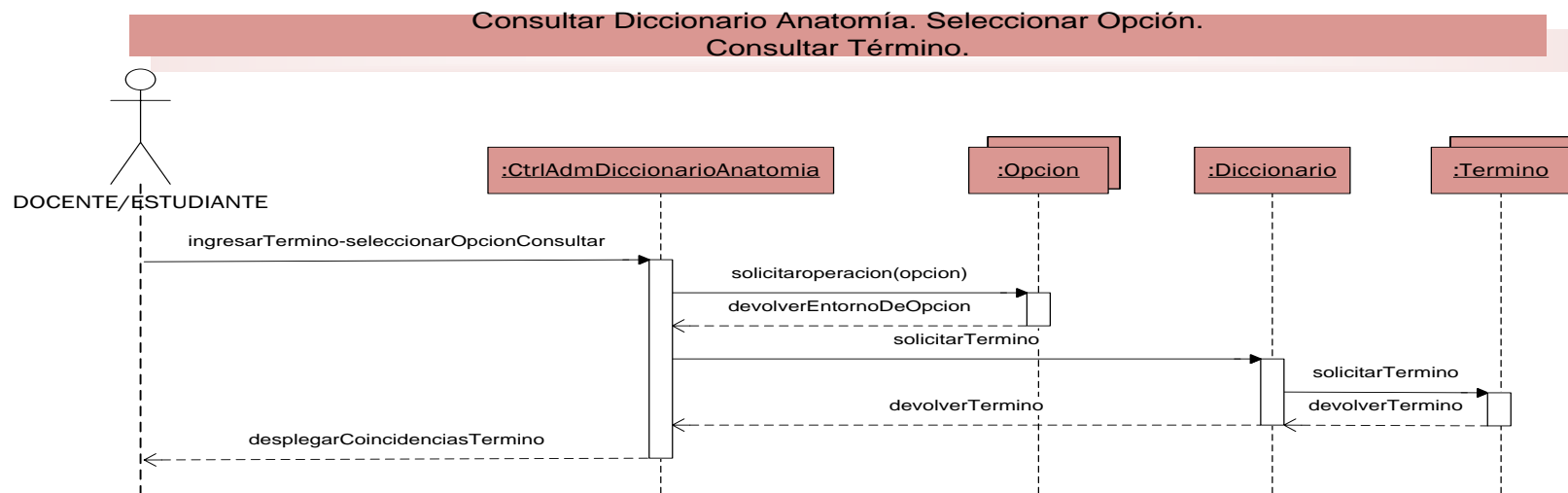


Figura 152. DSD Consultar Diccionario Anatomía. Seleccionar Opción: Consultar Término.

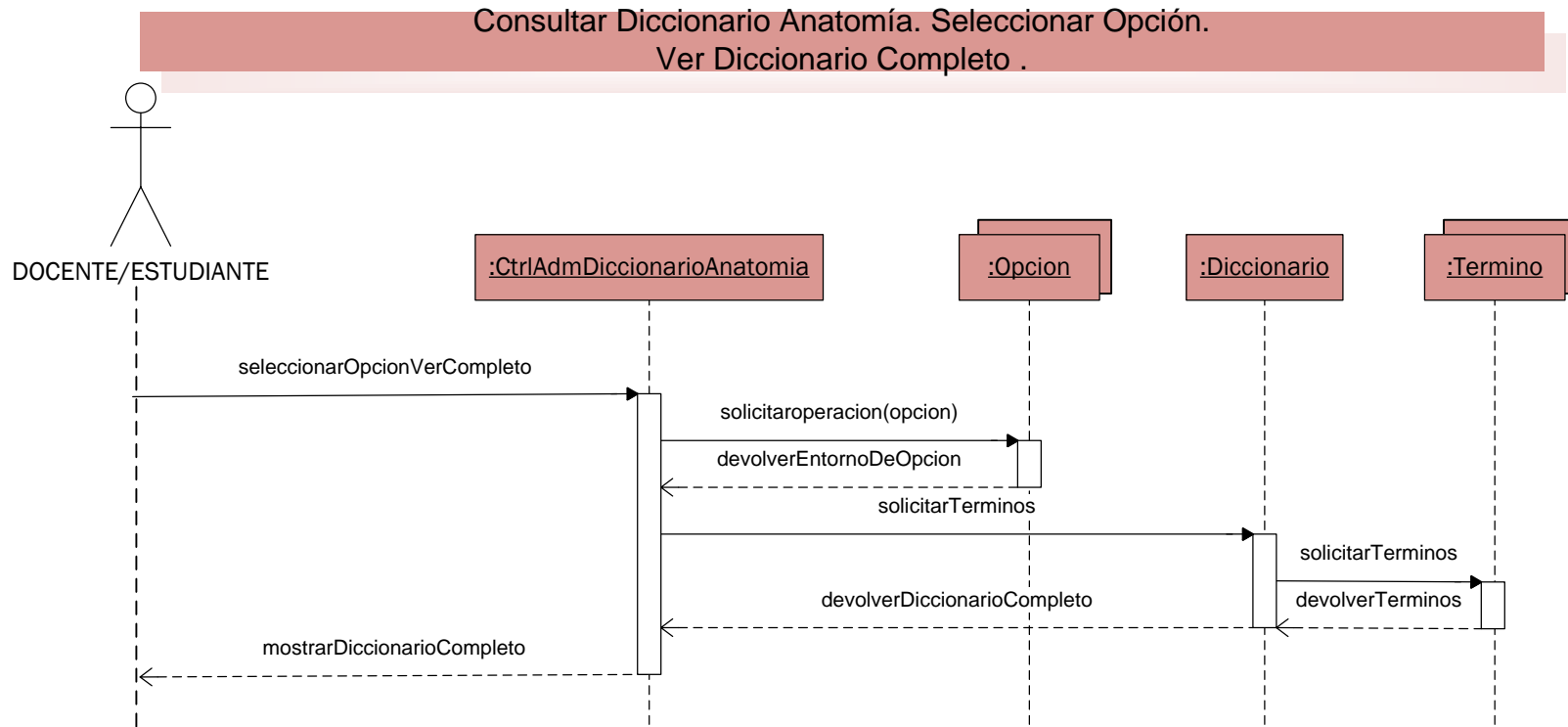


Figura 153. DSD Consultar Diccionario Anatomía. Seleccionar Opción: Ver Diccionario Completo.

DSD ESTUDIANTE

Caso de Uso: Ingresar al Sistema

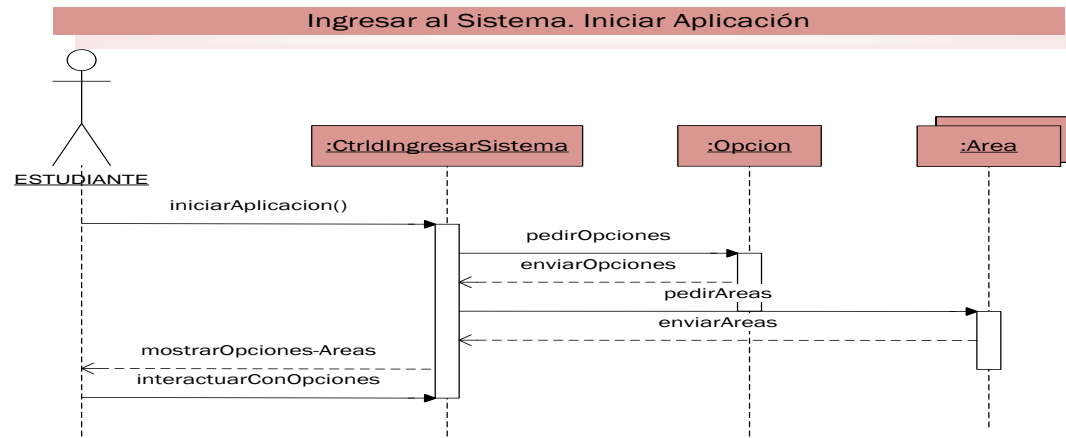


Figura 154. DSD Ingresar al Sistema

Caso de Uso: Navegar por Cadáver 3D

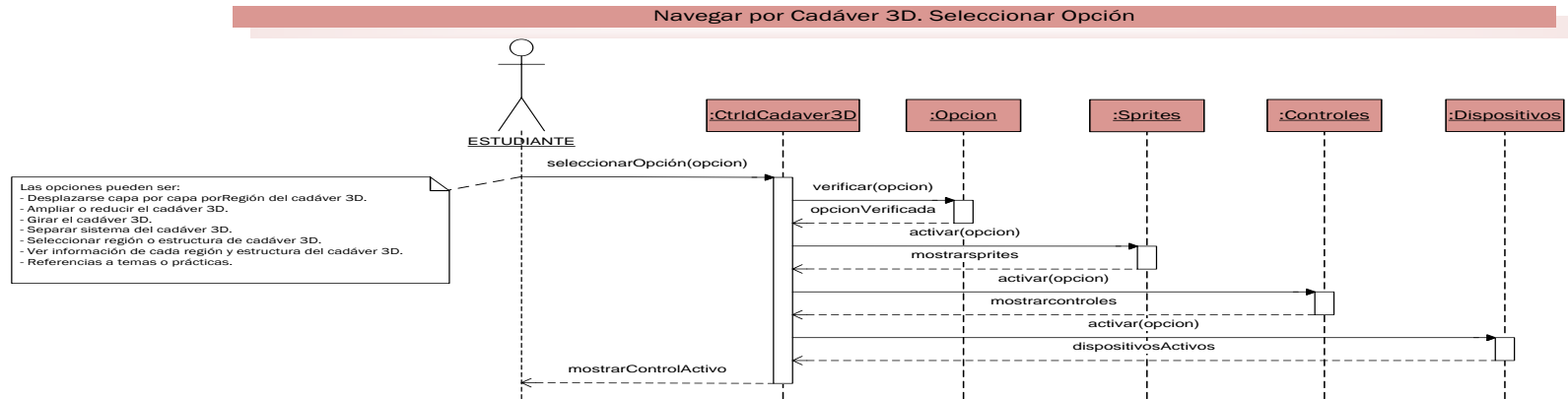


Figura 155. DSD Navegar por Cadáver 3D Estudiante. Seleccionar Opción.

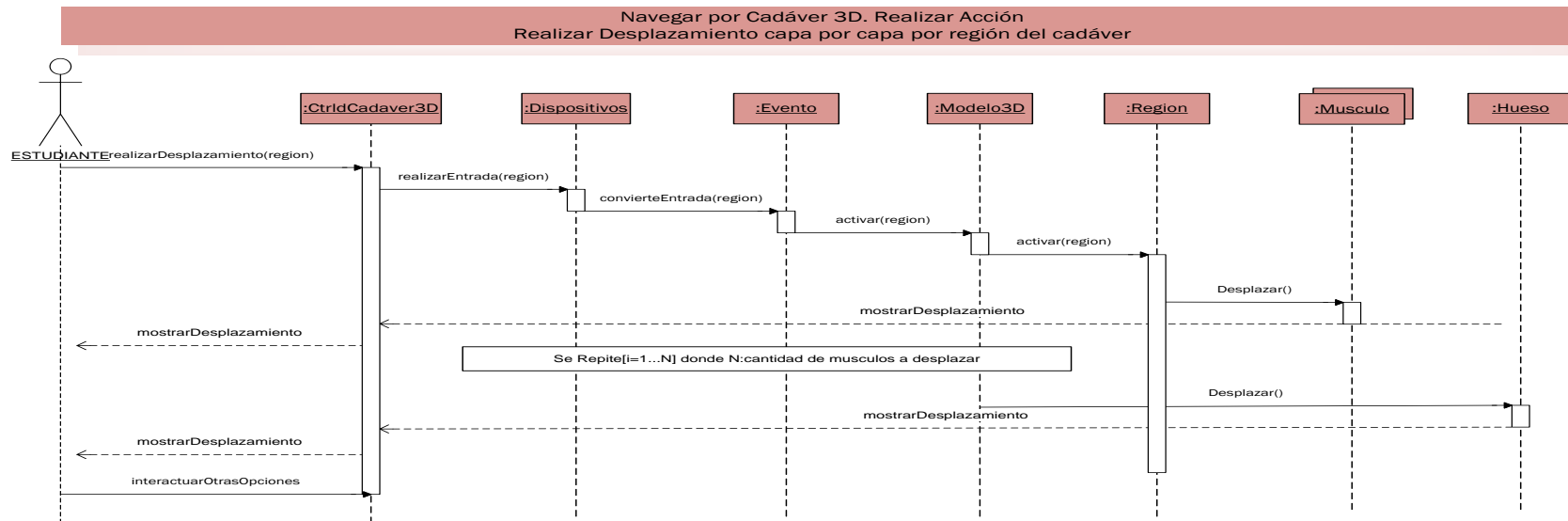


Figura 156. DSD Navegar por Cadáver 3D Estudiante. Realizar Acción: Desplazar Capa por Capa.

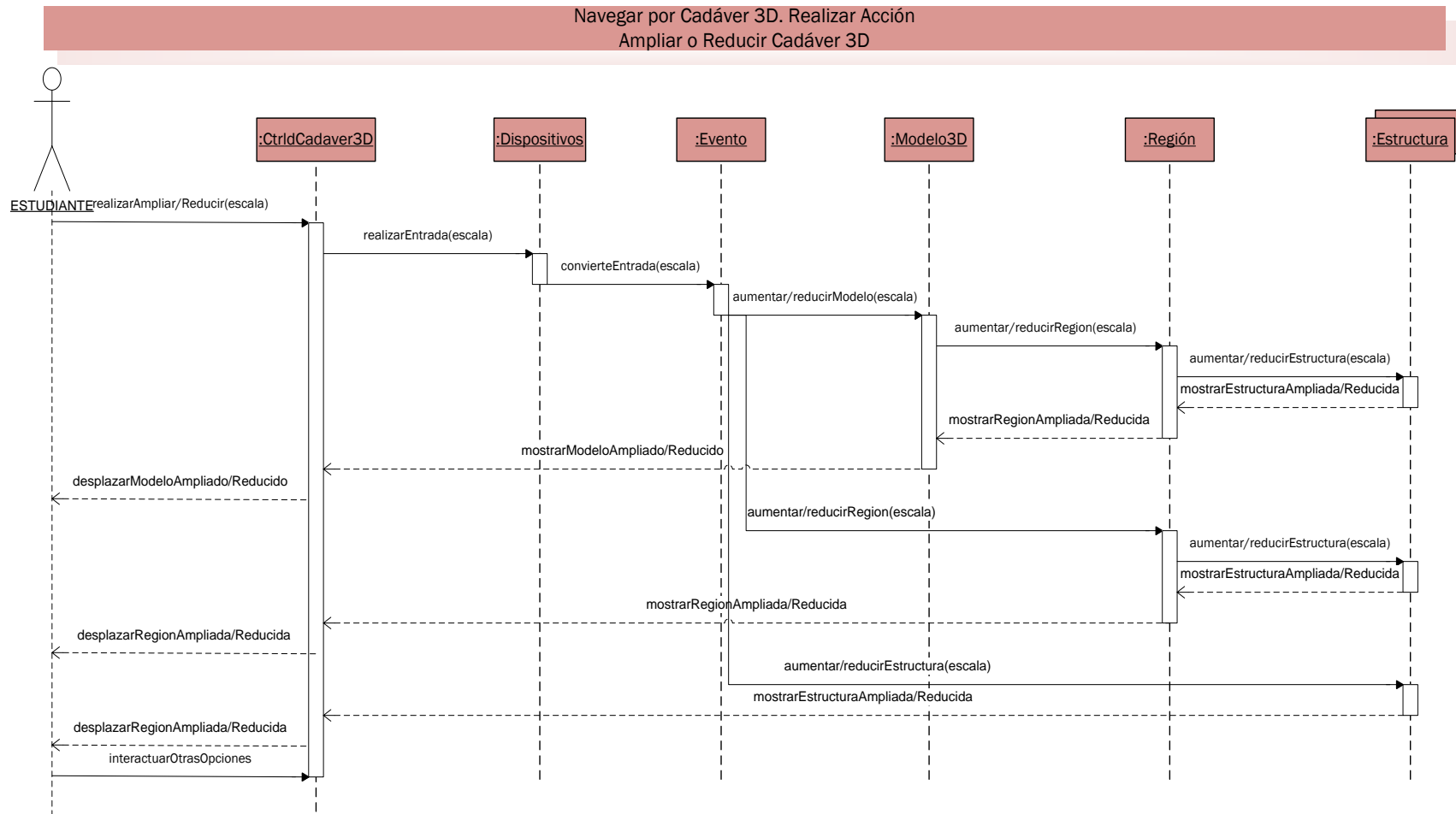


Figura 157.DSD Navegar por Cadáver 3D Estudiante. Realizar Acción: Ampliar o Reducir Cadáver 3D.

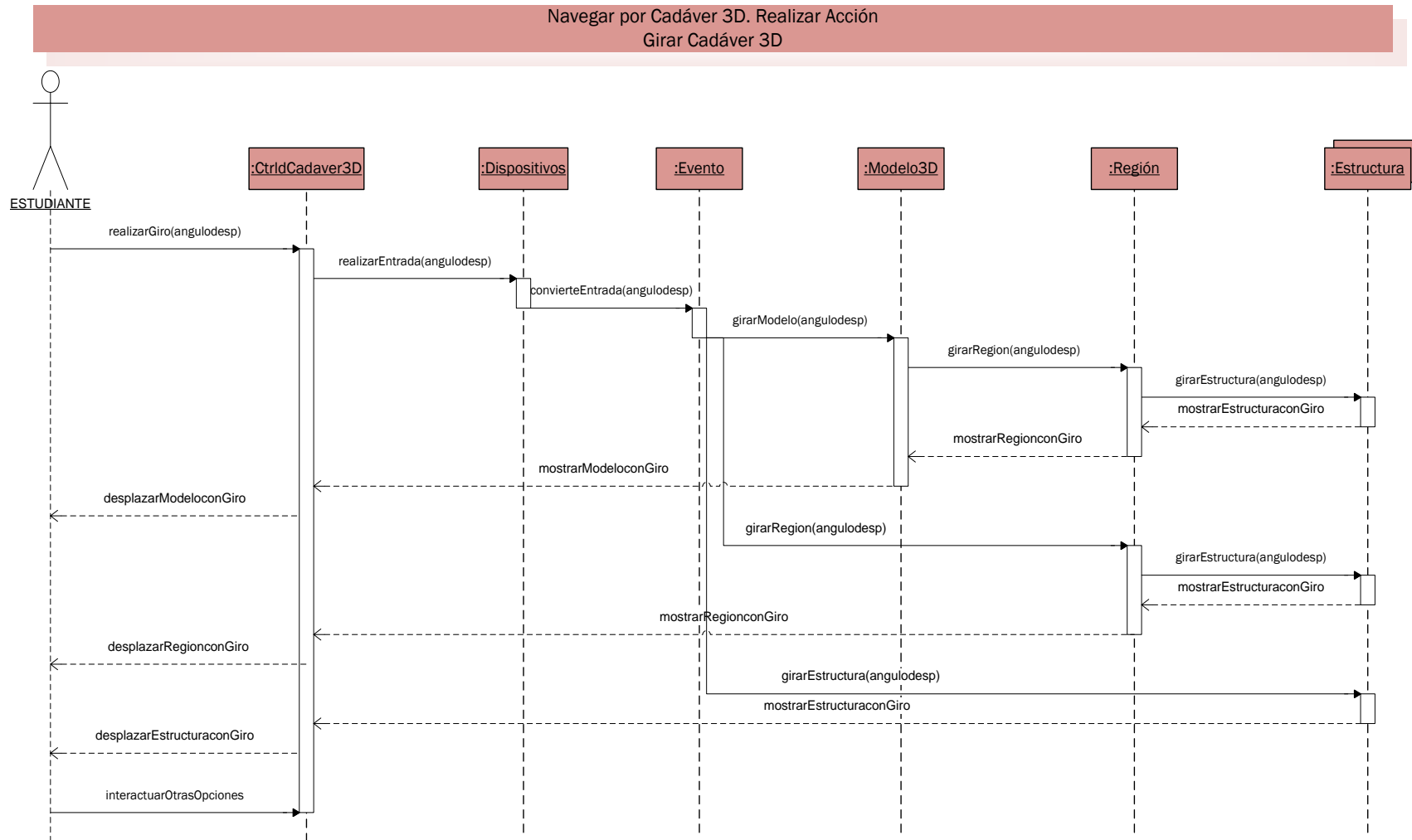


Figura 158. DSD Navegar por Cadáver 3D Estudiante. Realizar Acción: Girar Cadáver 3D.

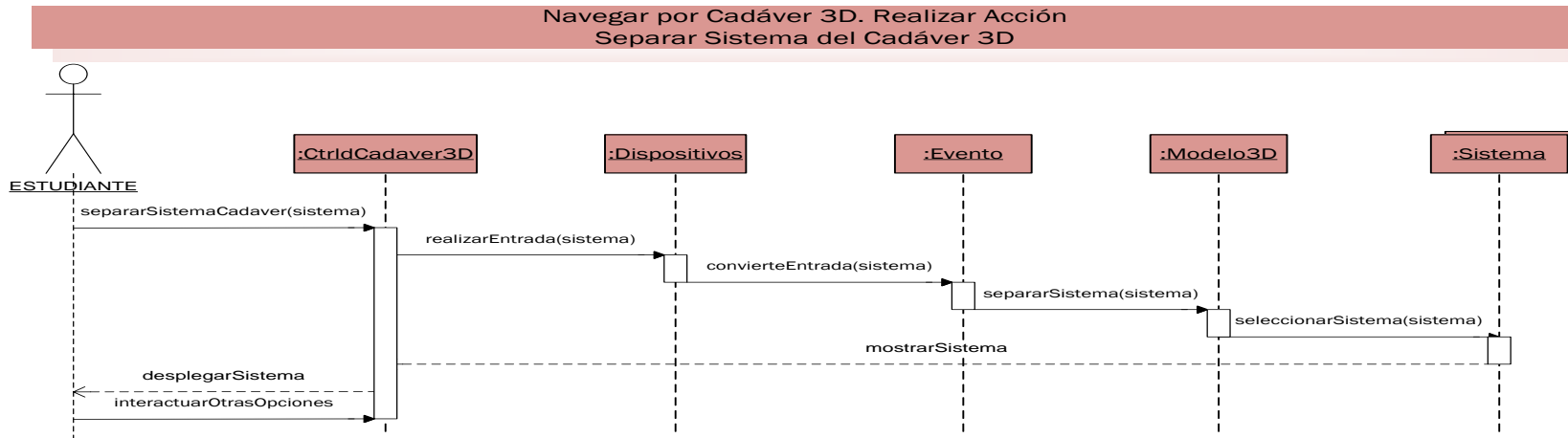


Figura 159. DSD Navegar por Cadáver 3D Estudiante. Realizar Acción: Separar Sistema del Cadáver 3D.

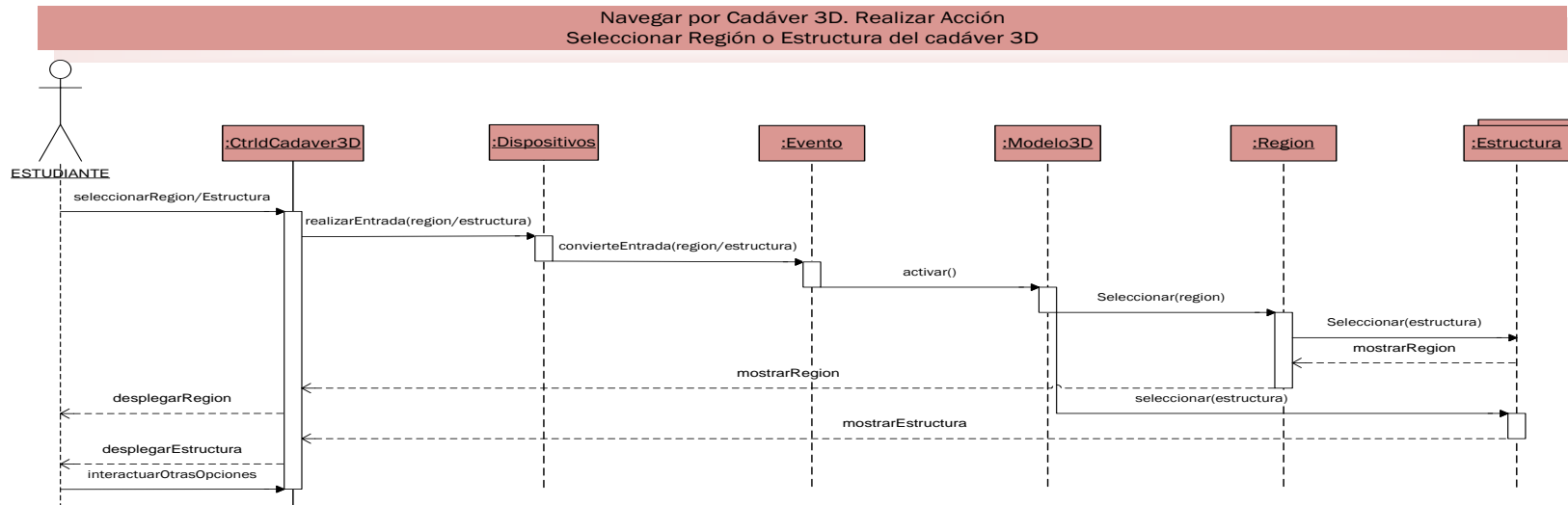


Figura 160. DSD Navegar por Cadáver 3D Estudiante. Realizar Acción: Seleccionar Región o Estructura del Cadáver 3D.

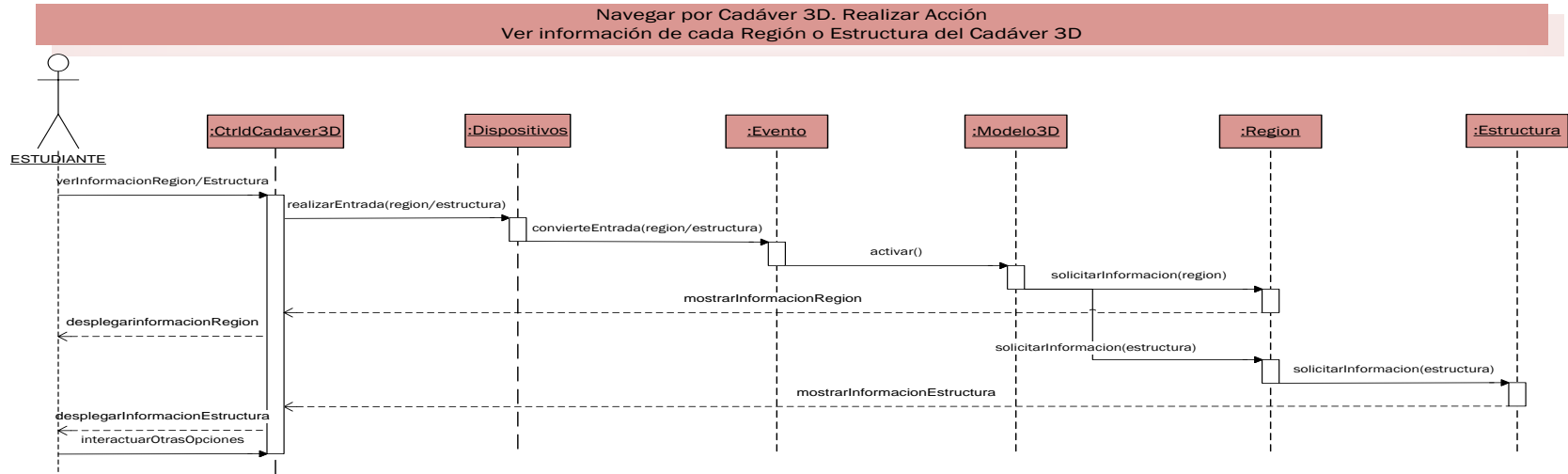


Figura 161. DSD Navegar por Cadáver 3D Estudiante. Realizar Acción: Ver información de Región o Estructura del Cadáver 3D.

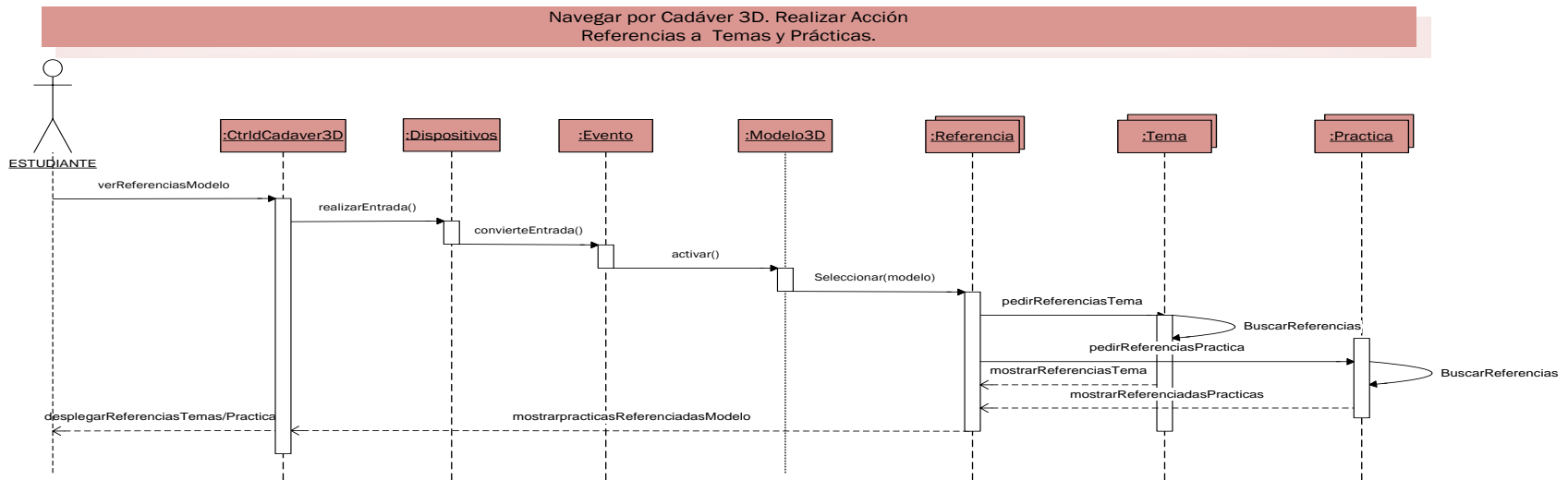


Figura 162. DSD Navegar por Cadáver 3D Estudiante. Realizar Acción: Referencias a Temas y Prácticas.

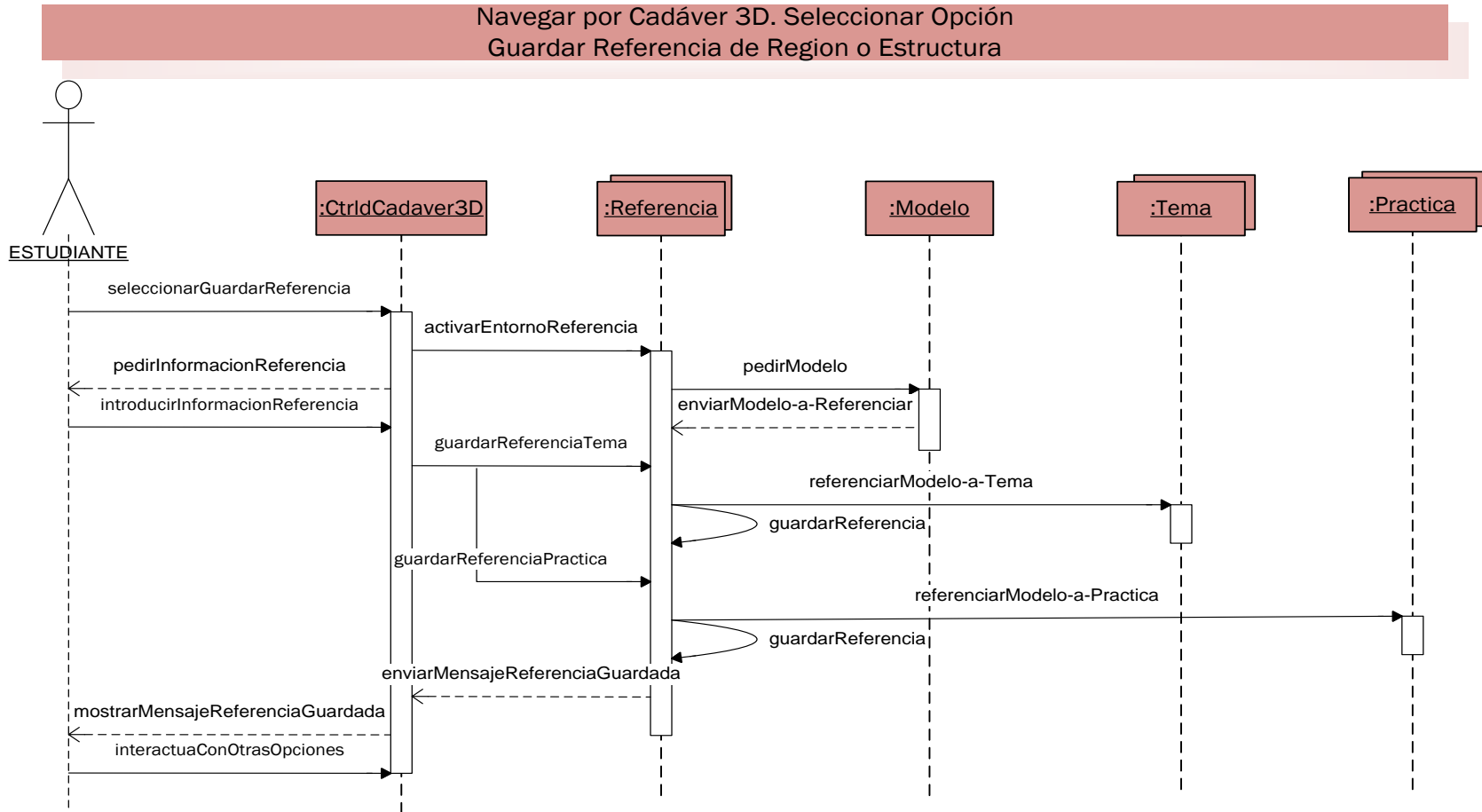


Figura 163. DSD Navegar por Cadáver 3D Estudiante. Seleccionar Opción: Guardar Referencia de Región o Estructura

Caso de Uso: Visualizar Contenido Temático

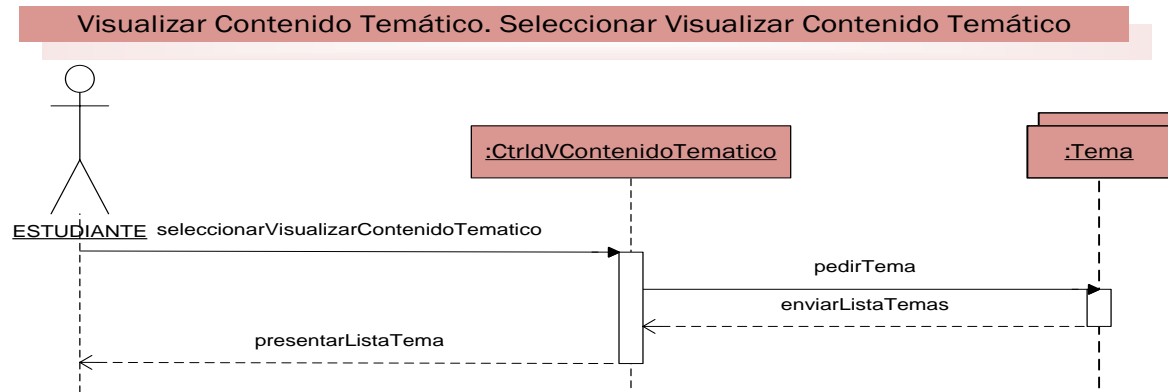


Figura 164. DSD Visualizar Contenido Temático. Seleccionar Visualizar Contenido Temático.

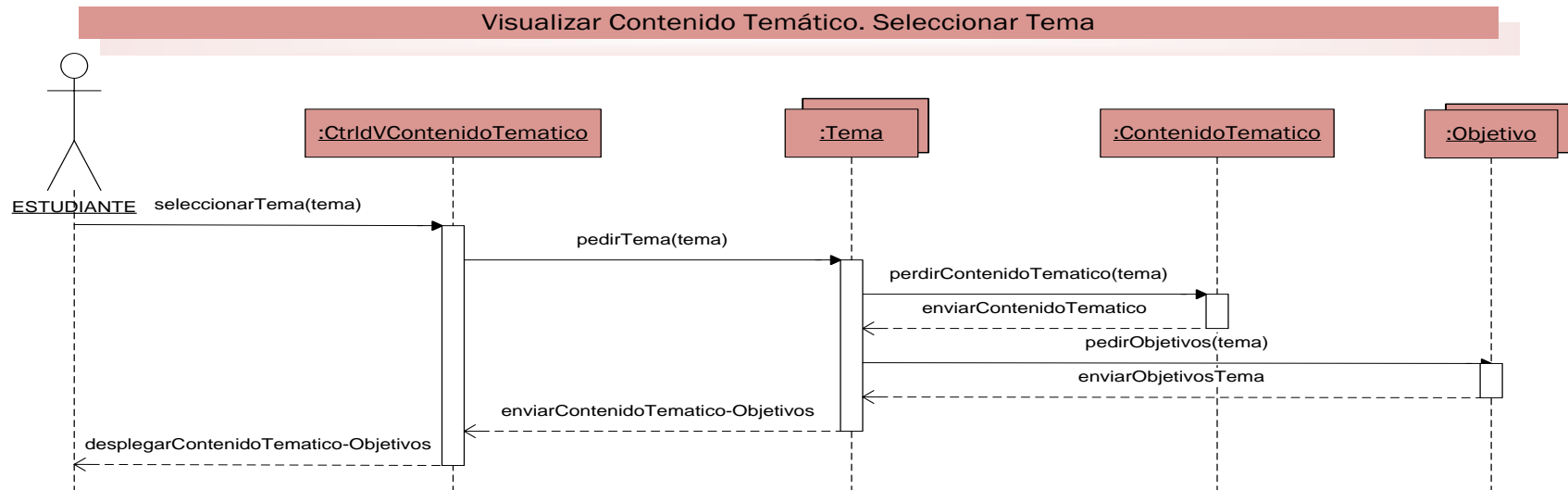


Figura 165. DSD Visualizar Contenido Temático. Seleccionar Tema.

Caso de Uso: Visualizar Manual de Anatomía

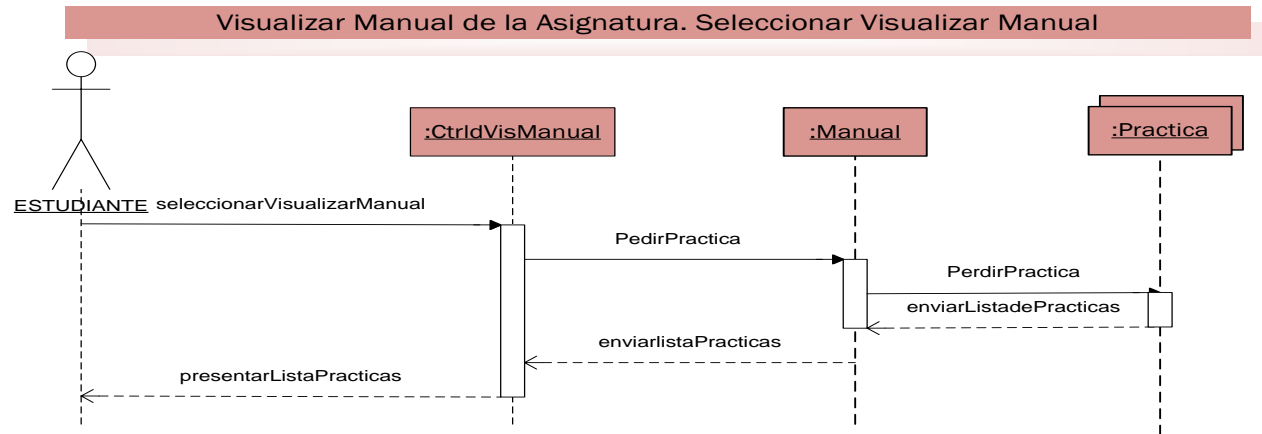


Figura 166. DSD Visualizar Manual de Anatomía. Seleccionar Visualizar Manual

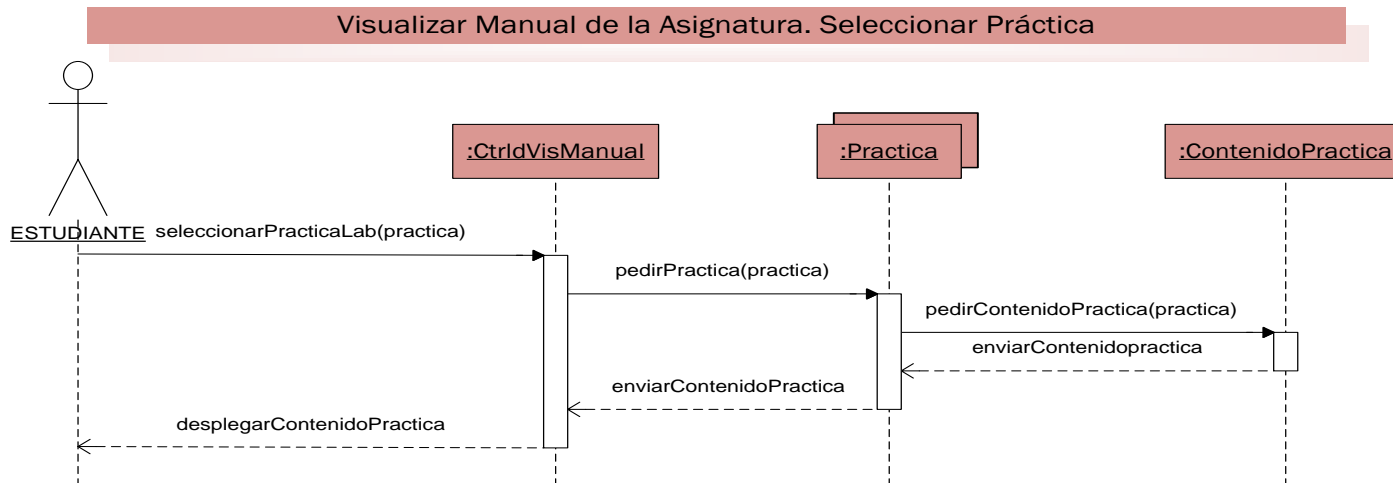


Figura 167. DSD Visualizar Manual de Anatomía. Seleccionar Práctica.

Caso de Uso: Visualizar Material Multimedia

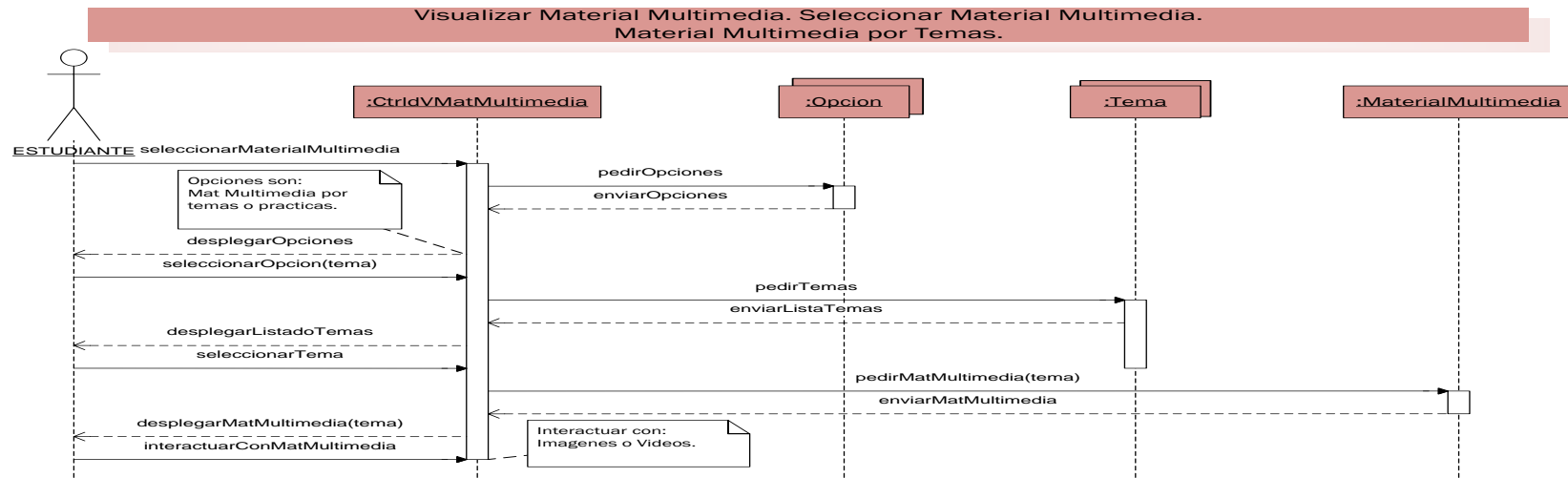


Figura 168. DSD Visualizar Material Multimedia. Seleccionar Material Multimedia por Temas.

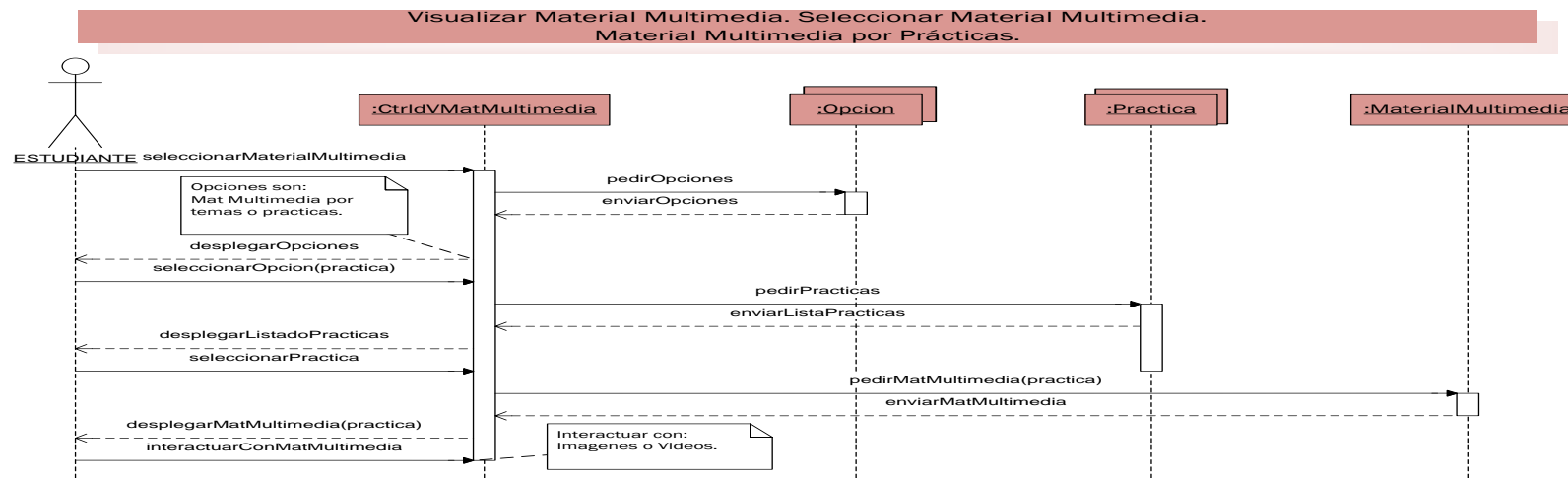


Figura 169. DSD Visualizar Material Multimedia. Seleccionar Material Multimedia por Temas.

Caso de Uso: Visualizar Material Especializado

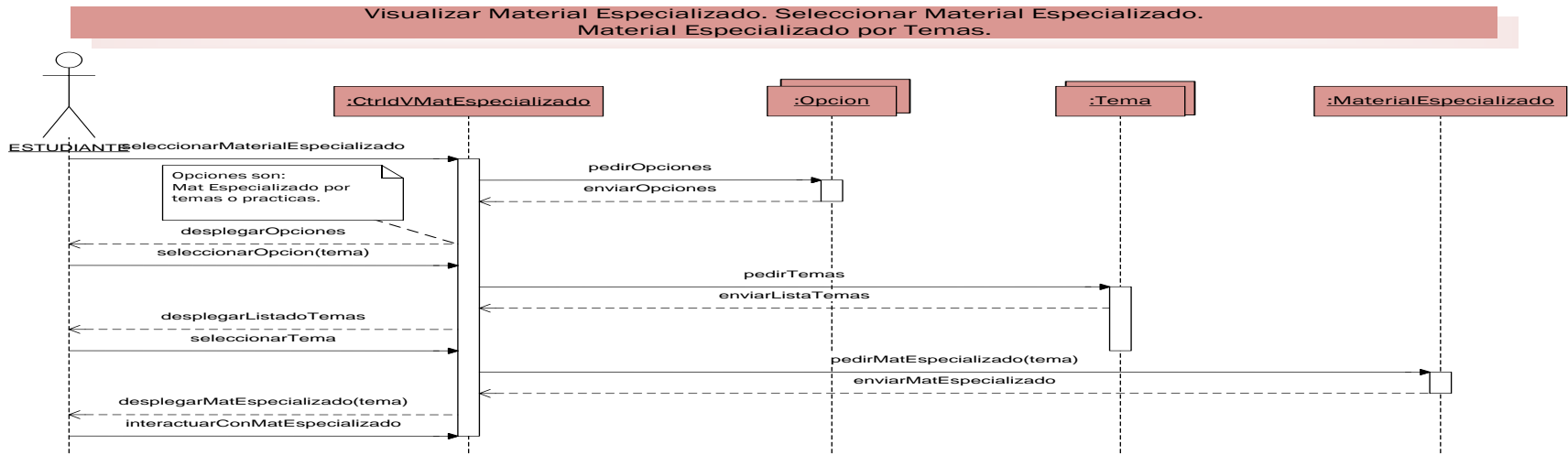


Figura 170. DSD Visualizar Material Especializado. Seleccionar Material Especializado por Temas.

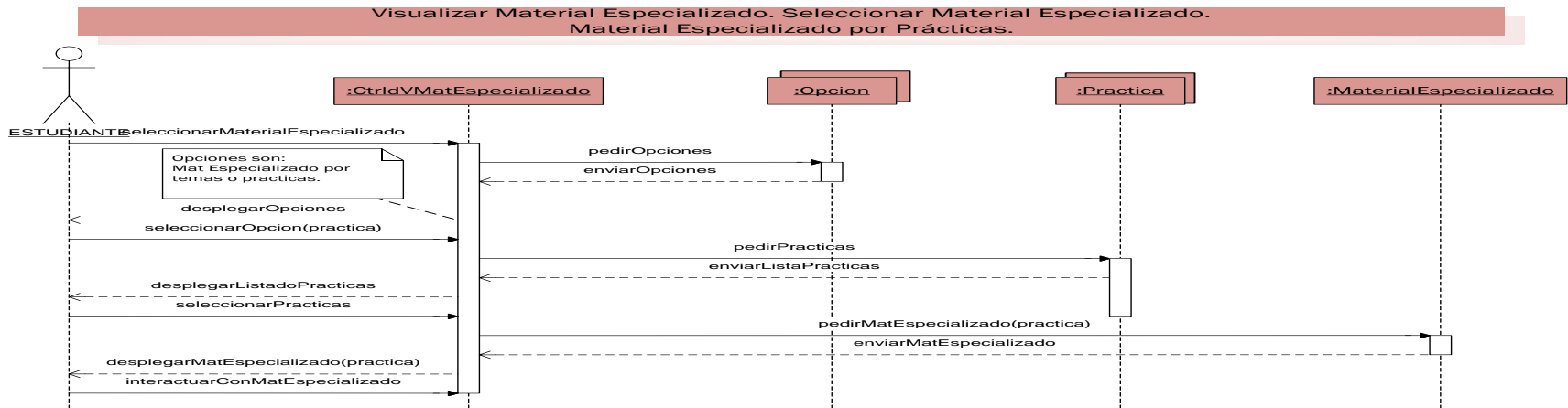


Figura 171. DSD Visualizar Material Especializado. Seleccionar Material Especializado por Prácticas

5.4. DIAGRAMA DE CLASES DEL SISTEMA

En los diagramas de clases de la Figura 172 y Figura 173, se presentan las clases de software que se originan después de elaborar los diagramas de secuencia del diseño y que constituirán el SAEA Virtual, se muestran los diagramas por separado tanto del sistema web como del modelo anatómico virtual (Cadáver 3D).

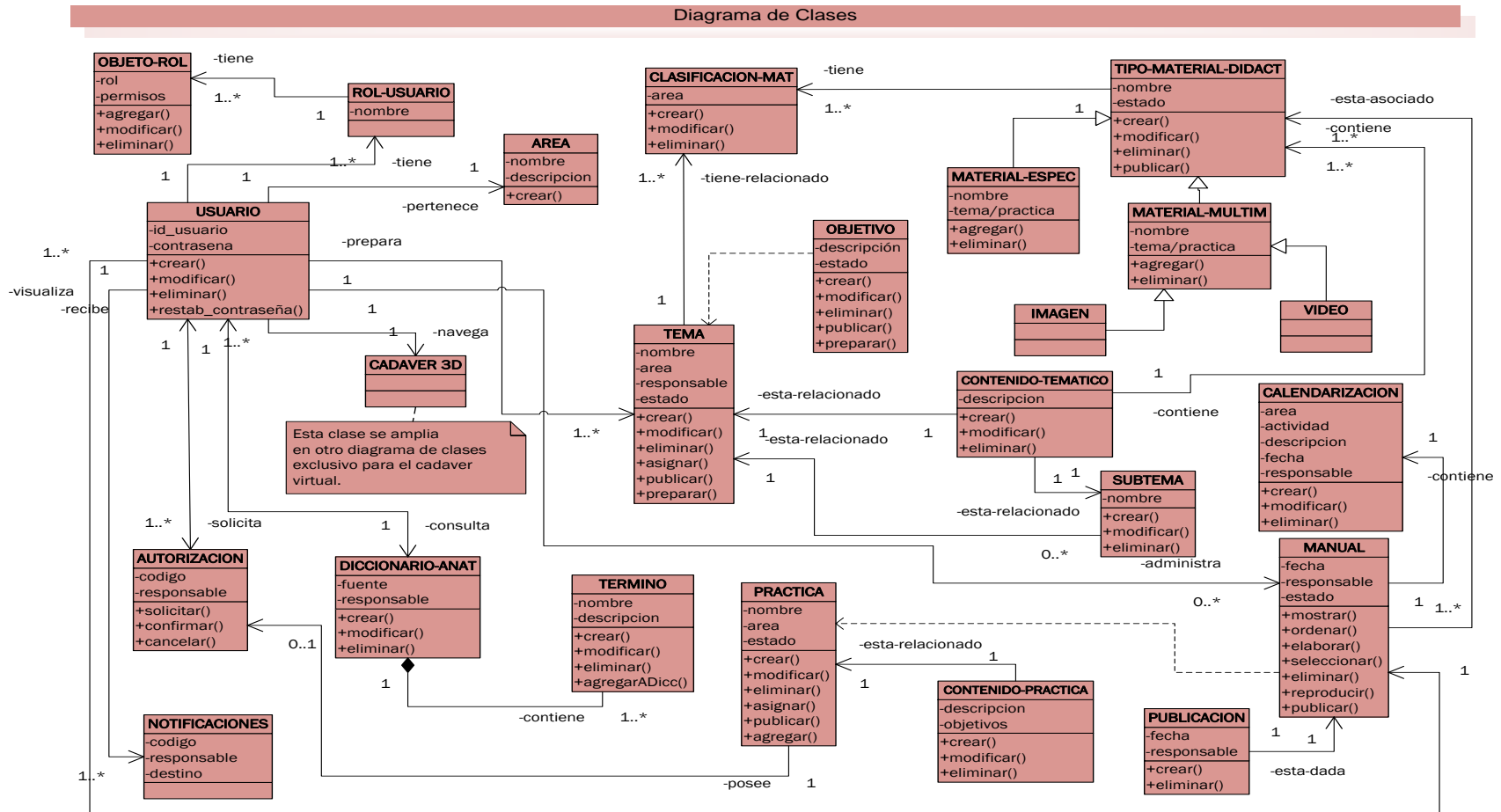


Figura 172. Diagrama de Clases del SAEA Virtual.

Diagrama de Clases. Cadáver 3D

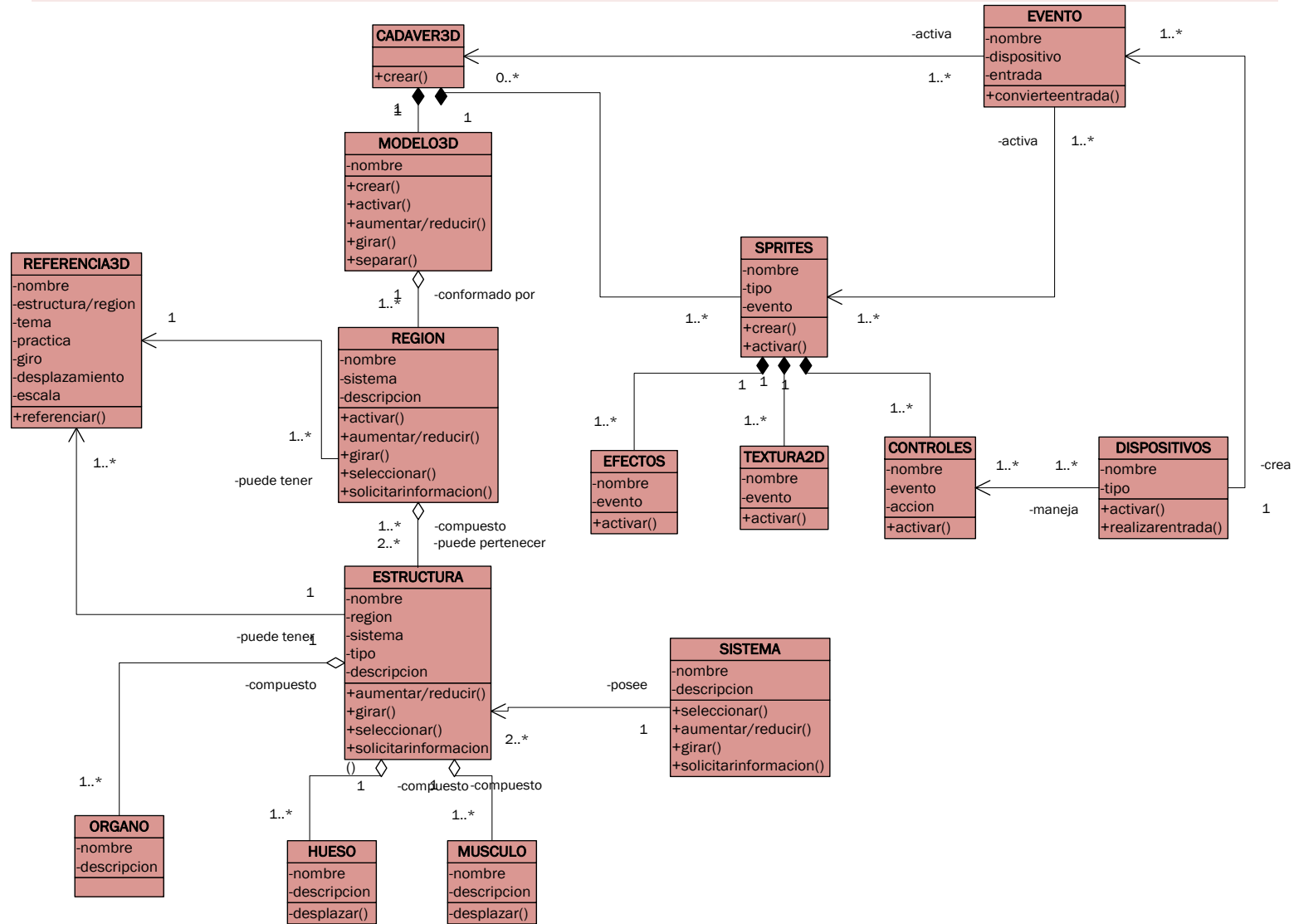


Figura 173. Diagrama de Clases. Cadáver 3D

5.5. DIAGRAMA DE LA ARQUITECTURA DEL SISTEMA

5.5.1 DISEÑO DE LA ARQUITECTURA DEL SISTEMA

5.5.1.1. *Arquitectura Cliente-Servidor*

La arquitectura Cliente-Servidor que utilizará el SAEA Virtual es de 3 capas, en donde cada una de ellas funcionará de la siguiente forma:

CAPA 1: PRESENTACION, esta es la que verá el usuario final por medio de un browser, Internet Explorer, por el cual podrá acceder a toda la información y documentación de la asignatura, debe tener la característica de ser amigable y fácil de utilizar. Además, para que el usuario pueda utilizar y navegar en el modelo anatómico virtual debe, en su máquina cliente, deberá instalar el archivo ejecutable del cadáver virtual que le será proporcionado en un CD que vendrá adjunto al Manual de la Asignatura que es vendido cada inicio ciclo, este módulo se manejará solo en la máquina local para que funcione más eficientemente. Esta capa se comunicará únicamente con la capa de lógica del negocio.

CAPA 2: LOGICA DEL NEGOCIO, en esta capa se tendrán todos los procesos y procedimientos involucrados que rigen el comportamiento del sistema y que permitirán el manejo de las diversas peticiones realizadas por los usuarios. Esta capa se comunica con la capa de presentación, para recibir las solicitudes y presentar los resultados a los usuarios, y con la capa de datos, para solicitar al gestor de bases de datos para almacenar o recuperar datos de él.

CAPA 3: ALMACENAMIENTO DE DATOS, en esta capa es donde se almacenan los datos requeridos para el funcionamiento del sistema y la constituye uno o más gestores de bases de datos, dicho gestor permitirá almacenar o recuperar información del sistema según se lo indique la capa de lógica de negocio.

Se ha tomado a bien utilizar este tipo de arquitectura pues es una arquitectura que proporciona muchas ventajas en cuanto a la portabilidad del sistema, escalabilidad, robustez y reutilización de código. Igualmente facilita tareas de migración o realización de cambios en el sistema gestor de base de datos. Además, se toma en consideración que un 60% de los usuarios que utilizarán el SAEA Virtual tienen acceso a internet desde sus hogares, datos que fueron obtenidos en el sondeo realizado a los estudiantes en la etapa de anteproyecto, específicamente en *ANEXO 1 FORMATO DE ENCUESTA Y ENTREVISTAS*.

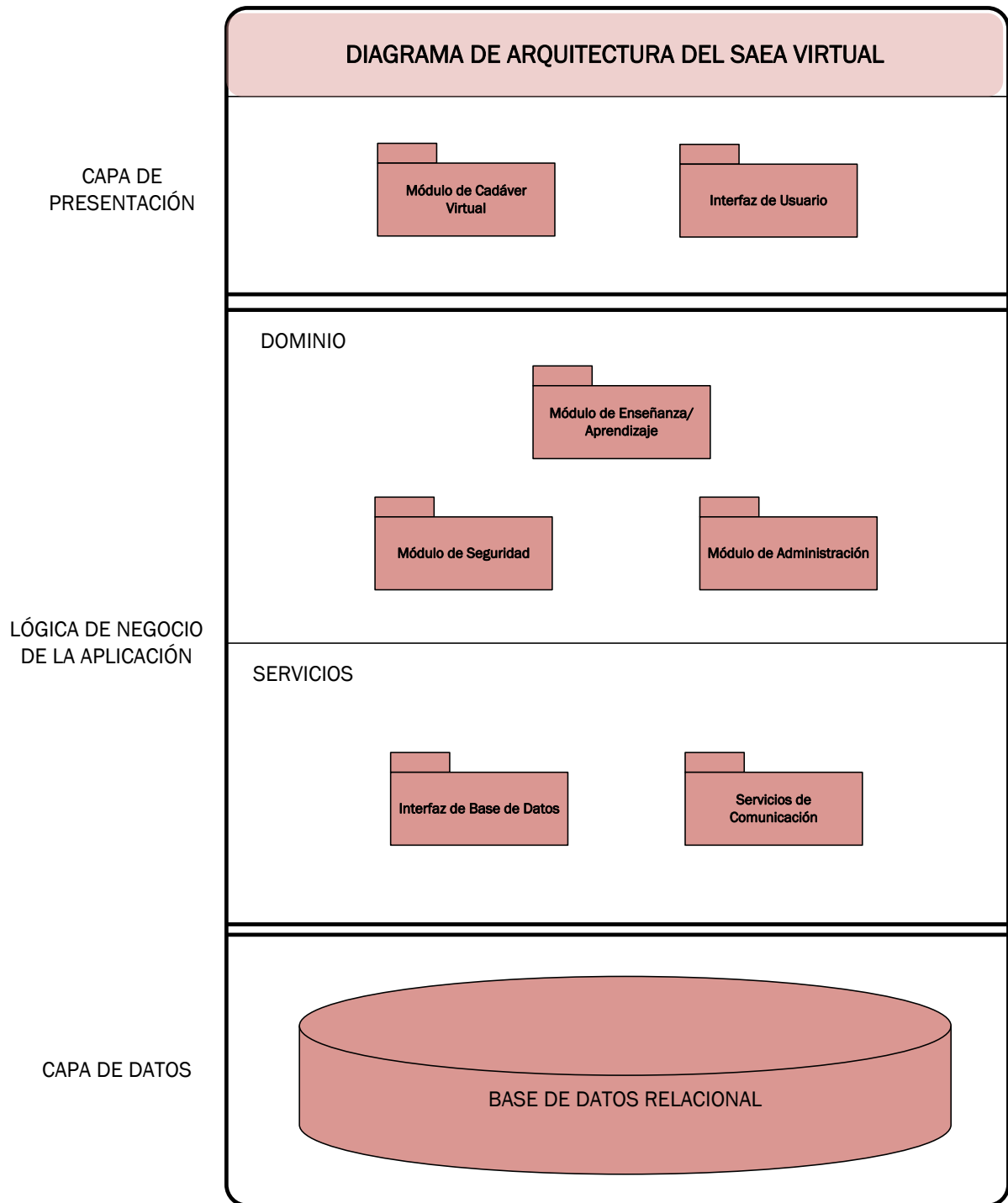


Figura 174. Diagrama de Arquitectura del Sistema.

5.6. DIAGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

Este diagrama permite representar el modelado físico del SAEA Virtual utilizando una estructura Cliente/Servidor de 3 capas. Siendo la primera capa para la presentación de la interfaz de usuario, la segunda capa para manejar los procesos y reglas del negocio, así como también del servidor web que permitirá la comunicación y la tercera, en donde se encuentran almacenados los datos que maneja el sistema.

La *Figura 175* modela la estructura de implementación de la aplicación, en donde se presenta su organización en componentes y su despliegue en nodos.

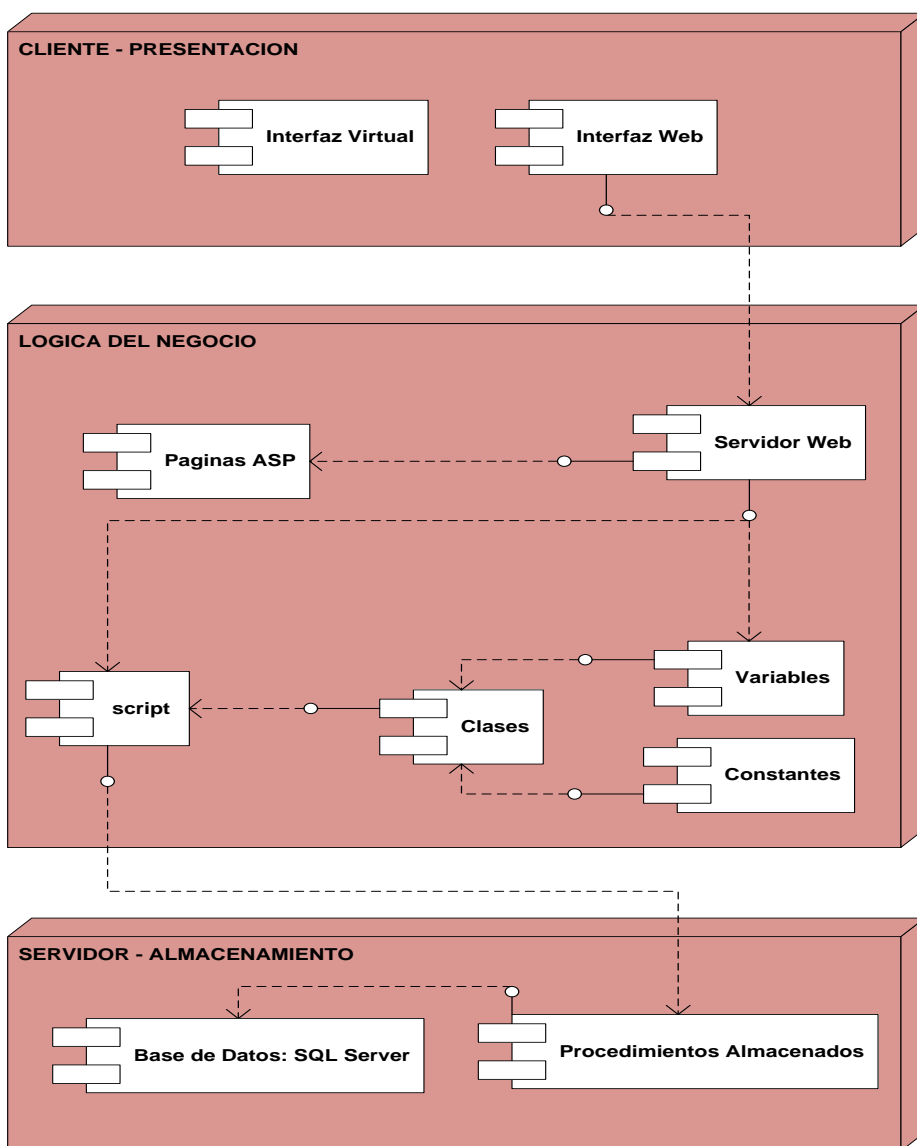


Figura 175. Diagrama de Implementación del SAEA Virtual.

5.7. DISEÑO DE LA SEGURIDAD DEL SISTEMA

La **seguridad del sistema** consiste en asegurar que los recursos del SAEA Virtual sean utilizados de la manera que se estableció y que el acceso a la información allí contenida, así como su modificación, sólo sea posible a las personas que tienen autorización y dentro de los límites de esta. La seguridad del sistema es un estado que nos indica que ese sistema está libre de peligro, daño o riesgo.

Los riesgos del SAEA Virtual deben atenderse con adecuadas medidas de seguridad con el fin de minimizar su ocurrencia. Las medidas de seguridad comprenden políticas, procedimientos, y medidas técnicas orientadas a prevenir, neutralizar o minimizar los riesgos, es decir maximizar la seguridad del SAEA Virtual.

Existen diversos mecanismos de control a nivel de hardware, software, base de datos y sistemas de comunicación que pueden implementarse con el fin de contrarrestar riesgos; pero paralelo a ello deben haber mecanismos que garanticen su adecuado funcionamiento. Además de éstos controles se deben establecer políticas sobre seguridad en el SAEA Virtual, mediante el cual se puedan evaluar y prevenir riesgos.

Para que la información se encuentre segura se deben cumplir las siguientes condiciones:

- ✓ **Confidencialidad:** La información solo puede ser accedida por personas que están autorizadas a verla.
- ✓ **Integridad y autenticidad:** Los datos y procesos deben ser verdaderos, completos y confiables.
- ✓ **Disponibilidad:** Los datos y la información deben ser accesibles siempre que se necesiten.

PRINCIPIOS BÁSICOS DE SEGURIDAD

- ✓ **Identificación y autenticación de usuarios:** Cada usuario del sistema debe tener una identificación única dentro del sistema, un número de usuario y debe confirmarse esa identificación por medio de un password.
- ✓ **Privilegio mínimo:** El acceso de la información y procesos de cada usuario deben limitarse a lo que necesita para cumplir con sus responsabilidades, por tal razón se creará un mecanismo para asignar el acceso.
- ✓ **Garantía funcional:** El sistema debe incorporar un mecanismo de control para verificar que funciona tal como está supuesto hacerlo.
- ✓ **Recuperación:** El sistema debe incorporar mecanismos para recuperarse ante problemas menores y para ser transportado a otro computador de respaldo.

- ✓ **Costo se seguridad:** El dinero que se invierte en seguridad nunca debe ser mayor que el valor económico de la pérdida genera por la adversidad de la que se protege.

Con el fin de facilitar el diseño y la administración de la seguridad, se deben de tomar aspectos que definan la seguridad en dos categorías: Física y lógica.

5.7.1 SEGURIDAD FÍSICA

La **Seguridad Física** consiste en la *"aplicación de barreras físicas y procedimientos de control, como medidas de prevención y contramedidas ante amenazas a los recursos e información confidencial"*.

Se refiere a la protección frente a las amenazas físicas dentro y fuera de las instalaciones del Centro de Cómputo, hardware, datos, software, medios de acceso remoto, personal y documentación. Esta protección puede llevarse a cabo por medio de controles y mecanismos de seguridad. Para ello se tomaran en cuenta los siguientes aspectos:

UBICACIÓN FÍSICA

Ubicación del recurso físico (servidor y terminales que estarán disponibles para los laboratorios de Anatomía)

- ✓ **Acceso físico:** Deben adoptarse mecanismos de control para identificar al personal autorizado
- ✓ **Protección física:** Algunos elementos físicos deben someterse a operaciones de mantenimiento preventivo.

PROTECCIÓN DEL HARDWARE

- ✓ **Servidor:**
 - a. El servidor estará ubicado en las oficinas de la Dirección del Departamento de Anatomía, a quien únicamente tendrá acceso la persona encargada de darle soporte técnico pertinente, tanto para prevención como corrección (acceso restringido).
 - b. El local donde se ubique el servidor debe tener las condiciones necesarias para la prevención, reducción, recuperación y corrección de los siguientes tipos de riesgos: incendios, inundaciones, condiciones climatológicas, fallo de instalaciones eléctricas.
 - c. El lugar donde se ubicara el servidor debe contar con los siguientes elementos:
 - Suelos, Muros y techos resistentes al fuego y a la electricidad estática
 - Extintores de fuego de tipo C.

- Aire acondicionado distribuido para todo el local con alimentación eléctrica independiente y prevención de entrada de agentes tóxicos.
 - Se dispone de fuentes eléctricas de back up y alternativas, con polarización completa en todos y cada uno de ellos y con tableros de control eléctrico ocultos.
- d. Se prohíbe que las personas se encuentren fumando o comiendo dentro del local donde estará ubicado el servidor.
- e. Condiciones medioambientales: se debe tomar en cuenta las siguientes condiciones medioambientales
- Temperatura. el equipo sobre el cual resida el SAEA Virtual, deberá mantenerse a una temperatura promedio de 28°C.
 - Instalaciones Eléctricas. El equipo sobre el que estará el SAEA Virtual deberá ser alimentado por una fuente de energía constante de 110V, protegido a su vez por un UPS.
- ✓ **Terminales:**
- a. La ubicación de cada una de las terminales que estarán ubicadas en los laboratorios del departamento de Anatomía debe contar con:
- Suelos, Muros y techos resistentes al fuego y a la electricidad estática
 - Extintores de fuego de tipo C.
 - Se dispone de fuentes eléctricas de back up y alternativas, con polarización completa en todos y cada uno de ellos y con tableros de control eléctrico ocultos.
- b. Se debe mantener el equipo en condiciones física adecuadas, tomando en cuenta las condiciones medioambientales del apartado anterior.
- c. Prohibir que los alumnos o docentes fumen o coman dentro de los laboratorios.
- d. Prohibir el uso de dispositivos de almacenamiento, ya que se corre el riesgo que se instalen programas o se copien archivos que afectan el funcionamiento del sistema.
- e. El uso de las terminales es exclusivamente para utilizar el SAEA Virtual
- f. Se debe tener un control de las prácticas libres en los laboratorios de Anatomía.

5.7.2 SEGURIDAD LÓGICA

Seguridad Lógica consiste en la "aplicación de barreras y procedimientos que resguarden el acceso a los datos y sólo se permita acceder a ellos a las personas autorizadas para hacerlo." La seguridad lógica permite la protección de la información, en su propio medio contra robo o

destrucción, copia o difusión. Para ellos puede usarse la *Criptografía, Firma Digital, Administración de Seguridad y limitaciones de Accesibilidad a los usuarios.*

La seguridad lógica se refiere a medidas de seguridad para proteger base de datos, software y archivos digitales en general.

✓ **Identificación y Autenticación**

Los docentes y docentes coordinadores para poder ingresar al modulo de Enseñanza/Aprendizaje del SAEA Virtual, deberán autenticarse mediante el uso del nombre de usuario y contraseña, la cual debe cumplir con las siguientes condiciones:

- La contraseña debe poseer 5 caracteres
- No usar contraseñas completamente numéricas
- Se deben elegir contraseñas que sean alfanuméricas
- Deben ser fáciles de recordar para no escribirla

El sistema permitirá un máximo de 3 intentos, después del cual el sistema cerrará la aplicación.

✓ **Roles/Perfiles**

El acceso a la información se controlará a través de la función o rol del usuario que requiere dicho acceso. En este caso los derechos de acceso se agruparán de acuerdo con el rol de los usuarios.

- Los usuarios una vez dentro del sistema se verán restringidos a un área de trabajo específica y se le permitirá realizar acciones específicas, las cuales serán definidas mediante un rol basado en el área y cargo (docente o coordinador)
- Se establecen perfiles con el fin que los usuarios del sistema puedan tener acceso únicamente a los elementos de sistema para los cuales se les ha dado autorización.

ROL	DESCRIPCION DEL TIPO DE ACCESO
Estudiante	Deben tener acceso público (no requieren de usuario y contraseña) se les permitirá visualizar el contenido temático, el manual de la asignatura y el cadáver virtual.
Docentes	Los docentes tendrán privilegios de Insertar, Seleccionar y Modificar información específica. y para ser publicada deberá tener autorización por parte del docente coordinador.
Coordinador	Los docentes coordinadores deben tener acceso total a la información, pudiendo agregar, modificar y eliminarla, a excepción de la información referente a la administración de usuarios del sistema.
Administrador	Debe tener acceso a todos los módulos con el fin de dar soporte y mantenimiento al mismo, sin poder agregar, modificar o eliminar el contenido. Tendrá acceso al modulo de administración en donde tendrá privilegios de eliminar, Insertar, Seleccionar y Modificar información referente a los Usuarios específicamente.

Tabla 82. Roles de los Usuarios.

✓ **Historial**

El sistema informático debe tener la capacidad de llevar una bitácora de las actividades realizadas por los operadores y administradores.

✓ **Protección frente a software malicioso**

- Se debe utilizar software antivirus (Avast Antivirus) para contrarrestar ataques virales.
- Prohibir uso de software no autorizado. El administrador del sistema informático debe tener control de todo el software que se instala en el servidor.
- Planes de continuidad frente a ataques de virus, con el propósito de que el trabajo no se detenga por situaciones de infección viral.

✓ **Gestión de la red.**

- Se debe colocar un firewall encargado de filtrar la información proveniente de la red pública hacia la red privada de la UES y evitar cualquier ataque de negación de servicio para garantizar la continuidad de las operaciones.

5.7.1.1. Seguridad de los Datos

A continuación se detalla las políticas que deben seguirse para el manejo de los datos:

- ✓ Se deben de crear mensualmente copias de seguridad de la base de datos del sistema, ya sea de forma total o parcial, dependiendo del volumen de información que almacenen las tablas y de la actualización de las mismas.
- ✓ Las copias de seguridad deben realizarse en CD-WR o DVD-WR, dependiendo del volumen de los datos.
- ✓ El nombre de las copias de seguridad de la base de datos serán iguales adjuntándoles un correlativo que distinga la versión más actualizada
- ✓ Las copias de seguridad deberán ser guardadas en un lugar de acceso restringido.
- ✓ Los dispositivos en los que se almacenará la información deberán de ser revisados para verificar el excelente estado de los mismos.
- ✓ La única persona encargada de realizar los respaldos de la base de datos es el administrador.

5.8. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS DEL SISTEMA

5.8.1. MODELO LÓGICO DEL SAEA VIRTUAL

Figura 176. Modelo lógico del SAEA Virtual

5.8.2. MODELO FÍSICO DEL SAEA VIRTUAL

Figura 177. Modelo Físico del SAEA Virtual

5.8.3 DICCIONARIO DE LA BASE DE DATOS

A continuación se listan las tablas que utilizará el SAEA Virtual.

LISTADO DE TABLAS:

ENTORNO WEB

- ✓ ACTIVIDAD
- ✓ AREA
- ✓ CALENDARIO
- ✓ CICLO
- ✓ CONTENIDO_PRACTICA
- ✓ CONTENIDO_TEMATICO
- ✓ DICCIONARIO_ANATOMIA
- ✓ FECHA_ACTIVIDAD
- ✓ MANUAL
- ✓ MAT_ESPECIALIZADO
- ✓ MAT_MULTIMEDIA
- ✓ MODULO
- ✓ NOTIFICACIONES
- ✓ OBJETIVO
- ✓ OBJETO
- ✓ OBJETO_ROL

- ✓ PANTALLA
- ✓ PRACTICA
- ✓ PRACTICA_R_MAT_MULTIMEDIA
- ✓ ROL
- ✓ TEMA
- ✓ TEMA_R_MAT_MULTIMEDIA
- ✓ TERMINO
- ✓ TIPO_CALENDARIO
- ✓ TIPO_OBJETO
- ✓ USUARIO
- ✓ USUARIO_ROL

ENTORNO VIRTUAL

- ✓ DIRECCION_WEB
- ✓ MODELO_3D
- ✓ TIPO_MODELO3D
- ✓ REFERENCIA_3D

5.8.2.1. Entorno WEB

TABLA ACTIVIDAD



Nombre Físico: *ACTIVIDAD* Llave Primaria: *Pk_actividad*

Descripción Tabla					
Almacena los datos de las actividades a incluirse en un calendario específico de anatomía.					
Nombre Campo	Tipo de Dato	Tamaño	Restricción	Obligatorio	Descripción Campo
id_actividad	Int			Si	Representa la llave principal de la tabla
id_calendario	Int			Si	Representa una llave foránea, que indica la relación entre las tablas actividad y calendario
nombre_actividad	Varchar	255		Si	Representa el nombre de la actividad a incluir en el calendario
Subarea	Varchar	25		No	Representa el nombre del subarea a la que pertenece a la actividad

Tabla 83. Descripción física de Tabla ACTIVIDAD

TABLA FECHA_ACTIVIDAD



Nombre Físico: *FECHA_ACTIVIDAD* Llave Primaria: *Pk_fecha_actividad*

Descripción Tabla					
Almacena las fechas de las actividades descritas en la tabla actividad					
Nombre Campo	Tipo de Dato	Tamaño	Restricción	Obligatorio	Descripción Campo
id_fecha_actividad	Int			Si	Representa la llave principal de la tabla
id_actividad	Int			Si	Representa una llave foránea, que indica la relación entre las tablas actividad y fecha actividad
fecha_actividad	Datetime			Si	Guarda la fecha de las actividades almacenadas

Tabla 84. Descripción física de Tabla FECHA_ACTIVIDAD

TABLA AREA



Nombre Físico:

AREA

Llave Primaria:

Pk_area

Descripción Tabla					
Almacena las áreas de la Asignatura que serán creadas para su uso en la aplicación.					
Nombre Campo	Tipo de Dato	Tamaño	Restricción	Obligatorio	Descripción Campo
id_area	Int		(id_area in (1,2))	Si	Representa la llave principal de la tabla
nombre_area	Varchar	30		Si	Representa el nombre de área de anatomía
descripcion_area	Varchar	100		No	Almacena la descripción de interés referente al área
estado_area	Char	1	(estado_area in ('A','E'))	Si	Almacena el estado de area, sea esta active o eliminada.

Tabla 85. Descripción física de Tabla AREA

TABLA CALENDARIO



Nombre Físico:

CALENDARIO

Llave Primaria:

Pk_calendario

Descripción Tabla					
Almacena los calendarios creados por el coordinador de área para cada ciclo de estudio.					
Nombre Campo	Tipo de Dato	Tamaño	Restricción	Obligatorio	Descripción Campo
id_calendario	Int		autoincremental	Si	Representa la llave principal de la tabla
id_manual	Int		unique	No	Representa una llave foránea, que indica la relación entre las tablas manual y calendario
ciclo	Varchar	6	(id_manual,ciclo,id_tipo_calendario,id_area)	Si	Almacena el ciclo de estudio al cual pertenece el calendario
id_tipo_calendario	Int			Si	Representa una llave foránea, que indica la relación entre las tablas tipo_calendario y calendario
id_area	Int			Si	Representa una llave foránea, que indica la relación entre las tablas area y calendario
nombre_calendario	Varchar	100		Si	Representa el nombre del calendario
descripcion_calendario	Varchar	255		No	Almacena una descripción del calendario

Tabla 86. Descripción física de Tabla CALENDARIO

TABLA CICLO



Nombre Físico:

CICLO

Llave Primaria:

Pk_ciclo

Descripción Tabla	Almacena los ciclos sobre los cuales se trabajarán en el sistema.				
Nombre Campo	Tipo de Dato	Tamaño	Restricción	Obligatorio	Descripción Campo
ciclo	Varchar	6		Si	Representa la llave principal de la tabla
estado_ciclo	Bit			Si	Almacena el estado true o false del ciclo. Tendrá el valor de true aquel ciclo actual que se esté utilizando.
activo	Bit			Si	Almacena el estado activo o inactivo del ciclo anterior que se está visualizado en ese momento.

Tabla 87. Descripción física de Tabla CICLO

TABLA CONTENIDO_PRACTICA



Nombre Físico:

CONTENIDO_PRACTICA

Llave Primaria:

Pk_contenido_practica

Descripción Tabla	Almacena el contenido teórico de la práctica desarrollada por los docentes.				
Nombre Campo	Tipo de Dato	Tamaño	Restricción	Obligatorio	Descripción Campo
id_cont_practica	Int		Autoincremental	Si	Representa la llave principal de la tabla
id_practica	Int		Unique	Si	Representa una llave foránea, que indica la relación entre las tablas <i>Contenido_practica</i> y <i>practica</i>
info_cont_practica	Varchar	100		No	Almacena una descripción del contenido de la práctica
cont_practica	Varchar	1000		Si	Almacena el contenido de la práctica

Tabla 88. Descripción física de Tabla CONTENIDO_PRACTICA

TABLA CONTENIDO_TEMATICO



Nombre Físico:

CONTENIDO_TEMATICO

Llave Primaria:

Pk_contenido_tematico

Descripción Tabla	Almacena la información teórica de los temas de la asignatura desarrollados por los docentes.				
Nombre Campo	Tipo de Dato	Tamaño	Restricción	Obligatorio	Descripción Campo
id_cont_tematico	Int		Autoincremental	Si	Representa la llave principal de la tabla
Id_tema	Varchar	8	Unique	Si	Representa una llave foránea, que indica la relación entre las tablas <i>Contenido_tematico</i> y tema
Cont_tematico	Varchar	1000		No	Almacena la información del contenido temático

Tabla 89. Descripción física de Tabla CONTENIDO_TEMATICO

TABLA DICCIONARIO_ANATOMIA



Nombre Físico:

DICCIONARIO_ANATOMIA

Llave Primaria:

Pk_diccionario_anatomia

Descripción Tabla	Almacena la información del diccionario de anatomía utilizado en la aplicación.				
Nombre Campo	Tipo de Dato	Tamaño	Restricción	Obligatorio	Descripción Campo
id_diccionario	Int		Autoincremental	Si	Representa la llave principal de la tabla
responsable_dicc	Varchar	50		Si	Almacena el nombre del docente responsable del diccionario
fuentes_info	Varchar	255		No	Almacena el nombre o descripción de la fuente de los términos del diccionario

Tabla 90. Descripción física de Tabla DICCIONARIO_ANATOMIA

TABLA MANUAL



Nombre Físico:

MANUAL

Llave Primaria:

Pk_manual

Descripción Tabla	Almacena la información relacionada al manual de la asignatura creado cada ciclo de estudio.				
Nombre Campo	Tipo de Dato	Tamaño	Restricción	Obligatorio	Descripción Campo
id_manual	Int		Autoincremental	Si	Representa la llave principal de la tabla
ciclo	Varchar	6	Unique	Si	Representa una llave foránea, que indica la relación entre las tablas <i>manual</i> y <i>ciclo</i>
nombre_manual	Varchar	100		Si	Almacena el nombre del manual
fecha_creacion	Datetime			Si	Almacena la fecha y hora de la creación del manual
estado_manual	char	1	ESTADO_MANUAL in ('C', 'M', 'P', 'A', 'T')	No	Almacena el estado en que se encuentra el manual

Tabla 91. Descripción física de Tabla MANUAL

TABLA MAT_ESPECIALIZADO



Nombre Físico:

MAT_ESPECIALIZADO

Llave Primaria:

Pk_mat_especializado

Descripción Tabla	Almacena la información sobre el material especializado que se relaciona con algún tema o práctica de la asignatura.				
Nombre Campo	Tipo de Dato	Tamaño	Restricción	Obligatorio	Descripción Campo
id_mat_especializado	Int		Autoincrementa	Si	Representa la llave principal de la tabla
id_tema	Varchar	8		Si	Representa una llave foránea, que indica la relación entre las tablas <i>mat_especializado</i> y <i>tema</i>
id_practica	Int			Si	Representa una llave foránea, que indica la relación entre las tablas <i>mat_especializado</i> y <i>practica</i>
nombre_mat_especializado	Varchar	30		No	Almacena el nombre del material especializado
ubicacion_mat_especializado	Varchar	255		Si	Almacena la referencia de la ubicación del material especializado
fuentes_bibliograficas	Varchar	255		No	Almacena la fuente bibliográfica para constituir el material especializado

Tabla 92. Descripción física de Tabla MAT_ESPECIALIZADO

TABLA MAT_MULTIMEDIA



Nombre Físico:

MAT_MULTIMEDIA

Llave Primaria:

Pk_mat_multimedia

Descripción Tabla					
Almacena la información sobre el material multimedia que se relaciona con algún tema o práctica de la asignatura.					
Nombre Campo	Tipo de Dato	Tamaño	Restricción	Obligatorio	Descripción Campo
id_mat_multimedia	Int		Autoincremental	Si	Representa la llave principal de la tabla
nombre_mat_multimedia	Varchar	30		Si	Almacena el nombre del material multimedia
tipo_mat_multimedia	Char	1	TIPO_MAT_MULTIMEDIA in ('I', 'V')	Si	Almacena el tipo de material multimedia
ubicacion_mat_multimedia	Varchar	255	Unique	No	Almacena la referencia de la ubicación del material multimedia

Tabla 93. Descripción física de Tabla MAT_MULTIMEDIA

TABLA MODULO



Nombre Físico:

MODULO

Llave Primaria:

Pk_modulo

Descripción Tabla					
Almacena la información de cada uno de los módulos que contiene el SAEA Virtual.					
Nombre Campo	Tipo de Dato	Tamaño	Restricción	Obligatorio	Descripción Campo
Id_modulo	Int		Autoincremental	Si	Representa la llave principal de la tabla
nombre_modulo	Varchar	30		Si	Almacena el nombre de un modulo determinado del sistema
descripcion_modulo	Varchar	150		No	Almacena una descripción breve del modulo respectivo

Tabla 94. Descripción física de Tabla MODULO

TABLA NOTIFICACIONES



Nombre Físico:

NOTIFICACIONES

Llave Primaria:

Pk_notificaciones

Descripción Tabla	Almacena las notificaciones de temas o prácticas a los coordinadores y docentes de la asignatura.				
Nombre Campo	Tipo de Dato	Tamaño	Restricción	Obligatorio	Descripción Campo
id_notificaciones	Int		Autoincremental	Si	Representa la llave principal de la tabla
id_usuario	Varchar	15		Si	Representa una llave foránea, que indica la relación entre las tablas notificaciones y usuarios
id_tema	Varchar	8	unique (ID_TEMA, ID_PRACTICA)	No	Representa una llave foránea, que indica la relación entre las tablas notificaciones y tema
id_practica	Int			No	Representa una llave foránea, que indica la relación entre las tablas notificaciones y practica
descripcion_notificacion	Varchar	500		Si	Almacena una descripción de la notificación generada
estado_notificacion	Char	1		Si	Almacena el estado en el que se encuentra la notificación
fecha_entrega	Datetime			Si	Almacena fecha límite en que un docente puede hacer modificaciones a un tema y enviárselas al coordinador.

Tabla 95. Descripción física de Tabla NOTIFICACIONES

TABLA OBJETIVO



Nombre Físico:

OBJETIVO

Llave Primaria:

Pk_objetivo

Descripción Tabla					
Almacena los objetivos de los temas creados para cada área de anatomía.					
Nombre Campo	Tipo de Dato	Tamaño	Restricción	Obligatorio	Descripción Campo
id_objetivo	Int		Autoincremental	Si	Representa la llave principal de la tabla
id_tema	Varchar	8		Si	Representa una llave foránea, que indica la relación entre las tablas objetivo y tema
descripcion_objetivo	Varchar	500		Si	Almacena la descripción del objetivo según tema
estado_objetivo	Char	1	ESTADO_OBJETIVO in ('C', 'M', 'P', 'A', 'T')	No	Almacena el estado en el que puede encontrarse un objetivo

Tabla 96. Descripción física de Tabla OBJETIVO

TABLA OBJETO



Nombre Físico:

OBJETO

Llave Primaria:

Pk_objeto

Descripción Tabla					
Almacena la información de todos los objetos a utilizar en la aplicación.					
Nombre Campo	Tipo de Dato	Tamaño	Restricción	Obligatorio	Descripción Campo
id_objeto	Int		Autoincremental	Si	Representa la llave principal de la tabla
id_tipo_objeto	Int			Si	Representa una llave foránea, que indica la relación entre las tablas objeto y tipo_objeto.
Nombre_objeto	Varchar	30		No	Almacena el nombre del objeto.

Tabla 97. Descripción física de Tabla OBJETO

TABLA OBJETO_ROL



Nombre Físico:

OBJETO_ROL

Llave Primaria:

Pk_objeto_rol

Descripción Tabla	Almacena los permisos que posee cada rol sobre los objetivos del sistema.				
Nombre Campo	Tipo de Dato	Tamaño	Restricción	Obligatorio	Descripción Campo
id_objeto_rol	Int		Autoincremental	Si	Representa la llave principal de la tabla
id_rol	Int			No	Representa una llave foránea, que indica la relación entre las tablas objeto_rol y rol
id_objeto	Int			Si	Representa una llave foránea, que indica la relación entre las tablas objeto y objeto_rol
consultar	Bit			Si	Almacena un valor que indica si tiene o no activo el permiso para consultar un objeto
agregar	Bit			Si	Almacena un valor que indica si tiene o no activo el permiso para agregar un objeto
modificar	Bit			Si	Almacena un valor que indica si tiene o no activo el permiso para modificar un objeto
eliminar	Bit			Si	Almacena un valor que indica si tiene o no activo el permiso para eliminar un objeto

Tabla 98. Descripción física de Tabla OBJETO_ROL

TABLA PANTALLA



Nombre Físico:

PANTALLA

Llave Primaria:

Pk_pantalla

Descripción Tabla					
Almacena la información concerniente a la pantalla, como el nombre y la URL para accederla.					
Nombre Campo	Tipo de Dato	Tamaño	Restricción	Obligatorio	Descripción Campo
Id_pantalla	Int		Autoincremental	Si	Representa la llave principal de la tabla
Id_objeto	Int			Si	Representa una llave foránea, que indica la relación entre las tablas pantalla y objeto
nombre_pantalla	Varchar	100		No	Almacena el nombre de la pantalla
url	Varchar	255		No	Almacena la dirección de URL que servirá para acceder a dicha pantalla

Tabla 99. Descripción física de Tabla PANTALLA

TABLA PRÁCTICA



Nombre Físico:

PRACTICA

Llave Primaria:

Pk_practica

Descripción Tabla					
Almacena información de la práctica de cualquiera de las áreas de la asignatura.					
Nombre Campo	Tipo de Dato	Tamaño	Restricción	Obligatorio	Descripción Campo
id_practica	Int		Autoincremental	Si	Representa la llave principal de la tabla
ciclo	Varchar	6	unique	Si	Representa una llave foránea, que indica la relación entre las tablas ciclo y practica
id_area	Int		(ID_AREA,NOMBRE_PRACTICA,CICLO)	Si	Representa una llave foránea, que indica la relación entre las tablas area y practica
nombre_practica	Varchar	100		Si	Almacena el tema o titulo de la práctica.
estado_practica	Char	1	ESTADO_PRACTICA in ('C', 'M', 'P', 'A','T')	No	Almacena el estado en que se puede encontrar un PRACTICA,
id_manual	Int			No	Representa una llave foránea, que indica la relación entre las tablas manual y practica

Tabla 100. Descripción física de Tabla PRACTICA

TABLA PRACTICA_R_MAT_MULTIMEDIA



Nombre Físico: PRACTICA_R_MAT_MULTIMEDIA **Llave Primaria:** Pk_practica_r_mat_multimedia

Descripción Tabla	Almacena el Material multimedia de todas las prácticas desarrolladas en la asignatura.				
Nombre Campo	Tipo de Dato	Tamaño	Restricción	Obligatorio	Descripción Campo
Id_practica	Int		unique (ID_PRACTICA, ID_MAT_MULTIMEDIA)	Si	Representa la llave principal de la tabla
id_mat_multimedia	Int			Si	Representa la llave principal de la tabla
verificacion_practica	Bit			Si	Indica si la imagen está enlazada al contenido de una practica

Tabla 101. Descripción física de Tabla PRACTICA_R_MAT_MULTIMEDIA

TABLA ROL



Nombre Físico: ROL **Llave Primaria:** Pk_rol

Descripción Tabla	Almacena información de los roles a utilizar en la aplicación.				
Nombre Campo	Tipo de Dato	Tamaño	Restricción	Obligatorio	Descripción Campo
id_Rol	Int		Autoincremental	Si	Representa la llave principal de la tabla
id_modulo	Int			Si	Representa una llave foránea, que indica la relación entre las tablas rol y modulo
nombre_rol	Varchar	30		Si	Almacena el nombre del rol de usuario a utilizarse
descripcion_rol	Varchar	150		No	Almacena una descripción del rol que se está almacenando
estado_rol	Char	1	estado_rol in('A','E')	Si	Almacena el estado en el que se encuentra el rol, ya sea activo o eliminado.
estado_objeto	Bit			Si	Almacena si el objeto tiene asignado permisos o no.

Tabla 102. Descripción física de Tabla ROL

TABLA TEMA



Nombre Físico: *TEMA* Llave Primaria: *Pk_tema*

Descripción Tabla					
Almacena información de los temas a desarrollarse en la asignatura.					
Nombre Campo	Tipo de Dato	Tamaño	Restricción	Obligatorio	Descripción Campo
id_tema	Varchar	8		Si	Representa la llave principal de la tabla
id_tema_padre	Varchar	8		No	Representa una llave foránea para relacionar la tabla con ella misma
id_area	Int		unique (ID_AREA,NOMBRE_TEMA,C ICLO)	Si	Representa una llave foránea, que indica la relación entre las tablas tema y area
ciclo	Varchar	6		Si	Representa una llave foránea, que indica la relación entre las tablas tema y ciclo
nombre_tema	Varchar	100		Si	Almacena el nombre o título del tema
estado_tema	Char	1	ESTADO_TEMA in ('C', 'M', 'P', 'A','T')	No	Almacena el estado en que se puede encontrar un TEMA

Tabla 103. Descripción física de Tabla TEMA

TABLA TEMA_R_MAT_MULTIMEDIA



Nombre Físico: *TEMA_R_MAT_MULTIMEDIA* Llave Primaria: *Pk_Tema_r_mat_multimedia*

Descripción Tabla					
Almacena información del material multimedia relacionada al tema.					
Nombre Campo	Tipo de Dato	Tamaño	Restricción	Obligatorio	Descripción Campo
id_tema	Varchar	8	unique (ID_TEMA, ID_MAT_MULTIMEDIA)	Si	Representa la llave principal de la tabla
id_mat_multimedia	Int			Si	Representa la llave principal de la tabla
verificacion_tema	Bit			Si	Indica si la imagen está enlazada a contenido temático o no

Tabla 104. Descripción física de Tabla TEMA_R_MAT_MULTIMEDIA

TABLA TÉRMINO



Nombre Físico:

TERMINO

Llave Primaria:

Pk_termino

Descripción Tabla					
Almacena los términos del diccionario de anatomía con su respectiva definición.					
Nombre Campo	Tipo de Dato	Tamaño	Restricción	Obligatorio	Descripción Campo
id_termino	Int		Autoincremental	Si	Representa la llave principal de la tabla
id_diccionario	Int			Si	Representa una llave foránea, que indica la relación entre las tablas termino y diccionario
nombre_termino	Varchar	50	Unique	No	Almacena el nombre del término técnico de Anatomía
descripción_termino	Varchar	255		No	Almacena el significado del término almacenado en NOMBRE_TERMINO

Tabla 105. Descripción física de Tabla TERMINO

TABLA TIPO_CALENDARIO



Nombre Físico:

TIPO_CALENDARIO

Llave Primaria:

Pk_tipo_calendario

Descripción Tabla					
Almacena información de los 3 tipos de calendarios utilizados en la asignatura.					
Nombre Campo	Tipo de Dato	Tamaño	Restricción	Obligatorio	Descripción Campo
id_tipo_calendario	Int			Si	Representa la llave principal de la tabla
nombre_tipo	Varchar	20		Si	Indica el nombre del tipo del calendario, puede ser tipo examen, tema o practica
descripción_tipo	Varchar	50		No	Almacena una pequeña descripción del tipo de calendario

Tabla 106. Descripción física de Tabla TIPO_CALENDARIO

TABLA TIPO_OBJETO



Nombre Físico:

TIPO_OBJETO

Llave Primaria:

Pk_tipo_objeto

Descripción de información almacenada en la tabla.					
Nombre Campo	Tipo de Dato	Tamaño	Restricción	Obligatorio	Descripción Campo
id_tipo_objeto	Int			Si	Representa la llave principal de la tabla
nombre_tipo_objeto	Varchar	50		Si	Almacena el nombre del tipo de Objeto al cual se puede tener acceso

Tabla 107. Descripción física de Tabla TIPO_OBJETO

TABLA USUARIO



Nombre Físico:

USUARIO

Llave Primaria:

Pk_usuario

Descripción de información almacenada en la tabla.					
Nombre Campo	Tipo de Dato	Tamaño	Restricción	Obligatorio	Descripción Campo
id_usuario	varchar	15		Si	Representa la llave principal de la tabla
id_area	Int			Si	Representa una llave foránea, que indica la relación entre las tablas usuario y area
nombre_usuario	varchar	50		Si	Almacena el nombre del usuario
primer_apellido	Varchar	15		Si	Almacena el primer apellido del usuario
segundo_apellido	varchar	15		No	Almacena el segundo apellido del usuario
contrasenia	Varchar	8		Si	Almacena la contraseña del usuario para acceder
intentos	Int			Si	Almacena la cantidad de intentos fallidos ocurridos al ingresar al sistema
caduca	Datetime			No	Almacena la fecha en la que caduca la contraseña asignada al usuario.
activo	bit			No	Almacena un valor para identificar si el usuario se encuentra activo o inactivo para el sistema
creacion	Datetime			Si	Almacena la fecha en la que fue creado el usuario

Tabla 108. Descripción física de Tabla USUARIO

TABLA USUARIO_ROL



Nombre Físico: USUARIO_ROL **Llave Primaria:** Pk_usuario_rol

Descripción Tabla Nombre Campo	Descripción de información almacenada en la tabla.				
	Tipo de Dato	Tamaño	Restricción	Obligatorio	Descripción Campo
id_usuario_rol	Int		Autoincremental	Si	Representa la llave principal de la tabla
id_usuario	Varchar	15		Si	Representa una llave foránea, que indica la relación entre las tablas usuario y usuario_rol
id_rol	Int			Si	Representa una llave foránea, que indica la relación entre las tablas usuario_rol y rol

Tabla 109. Descripción física de Tabla USUARIO_ROL

5.8.2.2. Entorno Virtual

TABLA DIRECCION_WEB



Nombre Físico: DIRECCION_WEB **Llave Primaria:** N/A

Descripción Tabla Nombre Campo	Guarda la dirección de inicio del navegador.				
	Tipo de Dato	Tamaño	Restricción	Obligatorio	Descripción Campo
ID_TIPO_MODELO3D	nvarchar	100		Si	Registra la dirección de inicio del navegador

Tabla 110. Descripción física de Tabla DIRECCION_WEB

TABLA MODELO_3D



Nombre Físico: MODELO_3D **Llave Primaria:** N/A

Descripción Tabla	Almacena la información sobre los modelos anatómicos.				
Nombre Campo	Tipo de Dato	Tamaño	Restricción	Obligatorio	Descripción Campo
ID_MODELO3D	Int				Código del modelo Anatómico
ID_TIPO_MODELO3D	Int				Código del tipo modelo Anatómico
NOMBRE_MODELO3D	nchar	30			Nombre del Modelo Anatómico
DESCRIPCION_MODELO3D	nchar	1000			Descripción del Modelo Anatómico

Tabla 111. Descripción física de Tabla MODELO_3D

TABLA TIPO_MODELO3D



Nombre Físico: TIPO_MODELO3D **Llave Primaria:** PK_TIPO_MODELO3D

Descripción Tabla	Catalogo que posee los datos de los tipos de modelo anatómico que se poseen				
Nombre Campo	Tipo de Dato	Tamaño	Restricción	Obligatorio	Descripción Campo
ID_TIPO_MODELO3D	Int			Si	Código del tipo de modelo anatómico
NOMBRE_TIPO_MODELO3D	nchar	30		Si	Nombre del Tipo de modelo anatómico

Tabla 112. Descripción física de Tabla TIPO_MODELO3D

TABLA REFERENCIA_3D



Nombre Físico:

REFERENCIA_3D

Llave Primaria:

N/A

Descripción Tabla	Almacena la información sobre las referencias a los modelos anatómicos.				
Nombre Campo	Tipo de Dato	Tamaño	Restricción	Obligatorio	Descripción Campo
ID_REFERENCIA_3D	Int			Si	Código de la Referencia al Modelo Anatómico
ID_MODELO3D	Int			Si	Código del Modelo Anatómico.
ID_TIPO_REFERENCIA3D	Int				Código del tipo de referencia
NOMBRE_REFERENCIA3D	nchar	100			Nombre de la Referencia
ANGULO_GIRO	Float				Angulo de giro del modelo anatómico
VALOR_X	Float				Valor en X del modelo
VALOR_Y	Float				Valor en Y del modelo
VALOR_Z	Float				Valor en Z del modelo
DistCam	Float				Distancia de la Camara
mOrientation_W	Float				Orientación en la coordenada W del cuaternion
mOrientation_X	Float				Orientación en la coordenada X del cuaternion
mOrientation_Y	Float				Orientación en la coordenada Y del cuaternion
mOrientation_Z	Float				Orientación en la coordenada Z del cuaternion

Tabla 113. Descripción física de Tabla REFERENCIA_3D

5.9. DISEÑO DE LA INTERFAZ DEL SISTEMA

La interfaz de usuario es la forma en la que los usuarios pueden comunicarse, directamente, con una computadora y comprende todos los puntos entre el usuario y el equipo. Diseñar la interfaz es una tarea de mucha relevancia en el desarrollo del SAEA Virtual, ya que de eso depende el éxito de la aplicación, pues debe presentar una fácil operación y navegación para que los usuarios lo puedan utilizar de manera sencilla y se convierta en una aplicación que pueda ser usada por aquellos usuarios con conocimientos básicos en manejo de computadoras.

5.9.1 FORMATOS DE PANTALLAS

Para el diseño de las pantallas se utilizarán los siguientes formatos:

✓ **Pantallas del sistema Web**

En la *Figura 178. Pantallas del sistema*, se presenta el estándar de diseño que se seguirá para las pantallas de la aplicación.

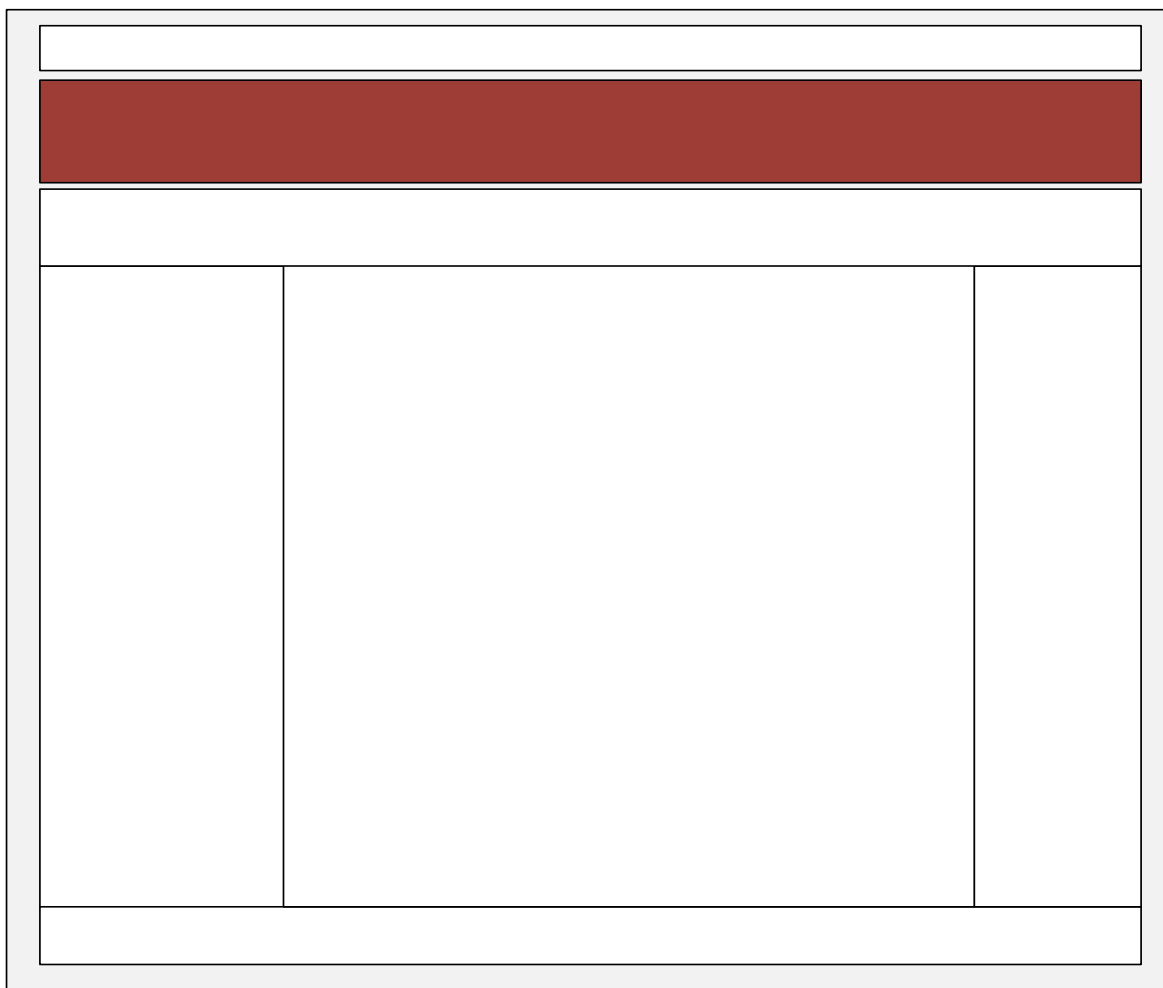


Figura 178. Pantallas del sistema

La siguiente pantalla es un ejemplo de cómo quedarán las pantallas del entorno web una vez finalizado el sistema.

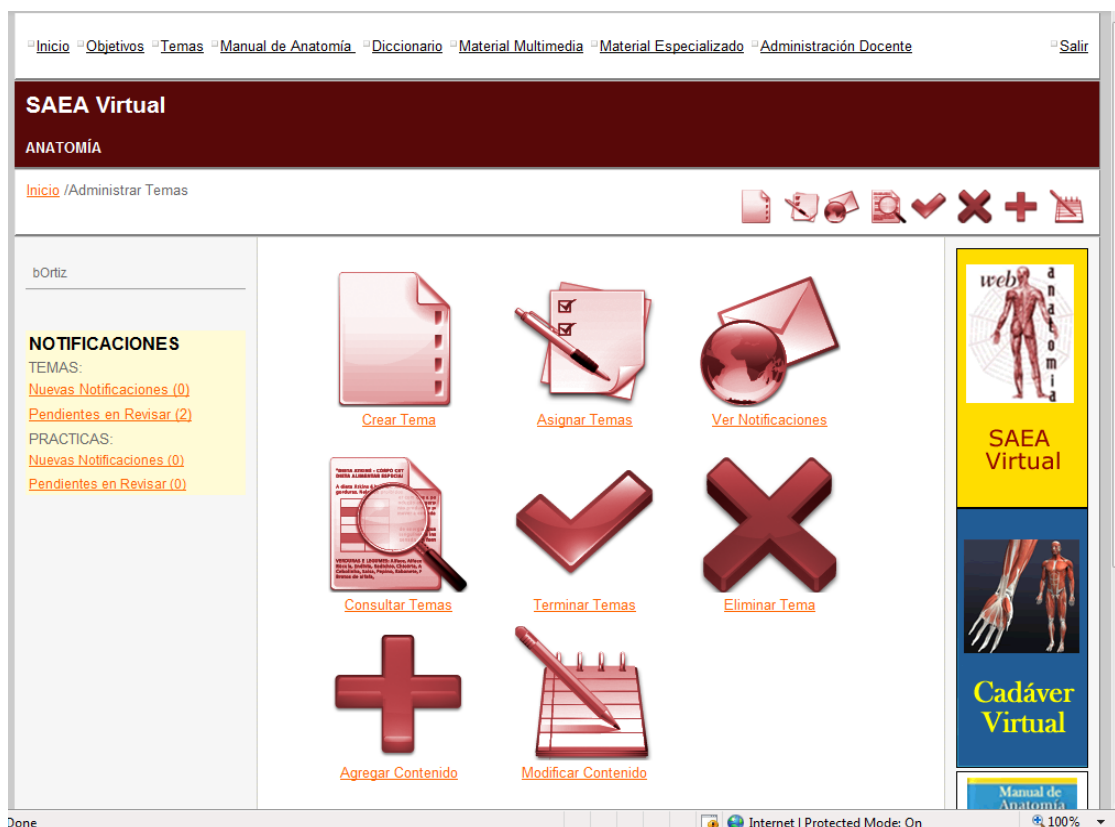


Figura 179. Ejemplo de Pantalla del sistema web.

✓ **Pantalla del Entorno Virtual**

En la siguiente figura se presenta el estándar para el entorno virtual, los paneles mostrados en el entorno virtual tendrán un tamaño definido, pero se podrá además ajustar a visualizar en pantalla completa. El diseño de las pantallas del Entorno Virtual deberá mantener una alta consistencia entre cada pantalla, los controles de movimiento y desplazamiento se mostrarán en todas ellas para permitirle al usuario adecuar el modelo a su necesidad.

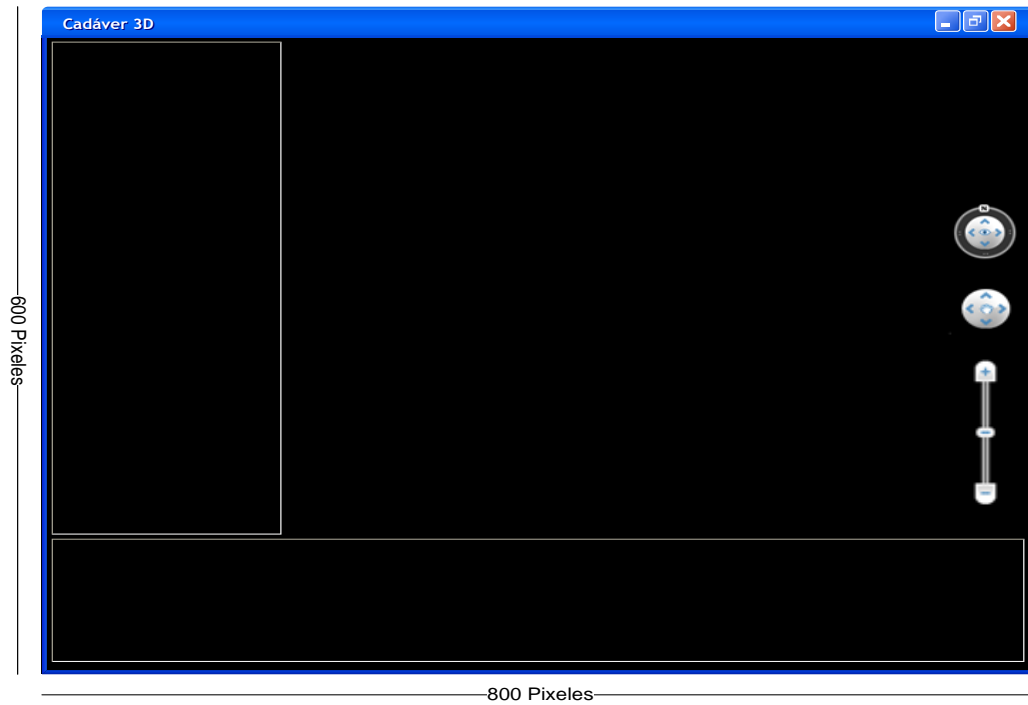


Figura 180. Pantalla cadáver 3D

La siguiente pantalla es un ejemplo de cómo quedará la interfaz del entorno virtual.



Figura 181. Ejemplo de Pantalla cadáver 3D.

5.9.2 PLANTILLA PARA DESCRIPCIÓN DE PANTALLA

La plantilla presentada en la *Tabla 114* y *Tabla 115*, será de utilidad para describir el objetivo de cada pantalla de entrada/salida dentro de la aplicación, así como también la información que mostrarán.

NOMBRE PANTALLA									
Código:									
Nombre Archivo:									
Accedida desde:									
Descripción:									
Tipo:									
Clase lógica del negocio:	BLL Utilizadas				Métodos Utilizados				
DATOS DE LA PANTALLA									
No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1									
2									
3									

Tabla 114. Plantilla de Pantallas de Entrada/Salida del SAEA Virtual

Especificaciones de la plantilla de entradas/Salida de SAEA Virtual:

CAMPO DE LA PLANTILLA	DESCRIPCIÓN
Nombre de la Pantalla	Nombre representativo de la pantalla
Código	Código del formulario.
Nombre del Archivo	Nombre que se le da a la pantalla en la solución
Accedida desde	Es la navegación a través de la cual se llega hasta la pantalla.
Descripción	La importancia de la pantalla.
Tipo	Determinar si la pantalla es de Entrada o Salida
Clase lógica del negocio:	Nombre de la clase de lógica del negocio utilizada.
Nº	Correlativo del dato dentro de la Interfaz.
Forma de Obtención	Si el dato es: <ol style="list-style-type: none"> 1. Digitado por el usuario 2. Recuperado de algún almacén 3. Seleccionado a través de una lista de opciones 4. Capturado del sistema. 5. Campo Calculado
Fuente del Dato	Se listan las tablas y los campos de esas tablas de los cuales se hace uso.
Tipo	El tipo de dato del campo dentro de la Base de Datos si es una pantalla de entrada, si es una pantalla de salida será el tipo de datos mostrado en pantalla.

Tabla 115. Descripción de plantilla de Entrada/Salida del SAEA Virtual

CAPITULO 6: PROGRAMACION Y PRUEBAS

6.1. PROGRAMACIÓN DEL SAEA VIRTUAL

Para este capítulo, la programación del SAEA Virtual permitirá comprender de qué forma está compuesto en su totalidad el sistema, se detallará la plataforma en la que el sistema se ha desarrollado, la manera de configurar y dar mantenimiento a la base de datos, la plantilla de diseño de las diversas pantallas y la forma en la que el sistema podrá ser administrado y mantenido después de haberse implementado.

6.1.1. PLATAFORMA DE DESARROLLO

En ésta parte se detalla la composición de la estructura de programación utilizada para el desarrollo de la aplicación.

La plataforma sobre la que se ha desarrollado el sistema es Microsoft Visual Studio 2005.



6.1.1.1. Componentes del proyecto

ENTORNO WEB

Componente	Nombre
El nombre del proyecto	Solution 'SAEAVirtual'
Proyecto de desarrollo	C:\...\SAEAVirtual\ <ul style="list-style-type: none"> App_Code App_Data BLL DAL ClassDiagram.cd WebMsgBox.cs Bin CSS Imagenes Images SAEA SAEA_Administracion_Sistema SAEA_Administracion_Usuarios Default.aspx licenses.licx Web.config
Nombre del Proyecto	SAEA_Reportes
Proyecto de Reportes	SAEA_Reportes <ul style="list-style-type: none"> Shared Data Sources SAEADataSource.rds Reports

Tabla 116. Componentes de desarrollo Entorno Web

ENTORNO VIRTUAL

Componente	Nombre
El nombre del proyecto	Solution 'V1'
Proyecto de desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> • V1 <ul style="list-style-type: none"> • Properties • References • ANATOMIADataset.xsd • app.config • atrasbrowser.jpg • BrowserForm.cs • D3DEnumeration.cs • D3DSettingsForm.cs • D3DUtil.cs • d3dx9_30.dll • Direct3d.cs • FormLoadMesh.cs • KnobControl.cs • Logo.png • logotrebor.jpg • Principal.cs • Program.cs • Referencias.cs • Settings.cs • Utility.cs

Tabla 117. Componentes de desarrollo Entorno Virtual

6.1.2. CONFIGURACIÓN DE ACCESO A LA BASE DE DATOS

ENTORNO WEB

Esta configuración se encuentra almacenada en un archivo llamado **web.config**, dicha configuración permite enlazar el sistema con su respectiva base de datos, especificando la cadena de conexión que se debe utilizar para que la aplicación funcione de forma correcta. Esta cadena de conexión es la siguiente:

```
<connectionStrings>
    <add name="SAEAVirtualConnectionString"
        connectionString="Data Source=NOMBRE DEL SERVIDOR;
        Initial Catalog=SAEAVirtual;
        User ID=anatomia;
        Password=SaeaVirtual08;
        Connect Timeout=30"
        providerName="System.Data.SqlClient"/>
</connectionStrings/>
```

ENTORNO VIRTUAL

Esta configuración se encuentra almacenada en un archivo llamado **app.config**, dicha configuración permite enlazar el sistema con su respectiva base de datos, especificando la cadena de conexión que se debe utilizar para que la aplicación funcione de forma correcta. Esta cadena de conexión es la siguiente:

```
<connectionStrings>
    <add name="DxControl.Properties.Settings.ANATOMIAConnectionString2"
        connectionString="Data Source=.\SQLEXPRESS;
        AttachDbFilename=C:\SAEA\BD\ANATOMIA.mdf;
        Integrated Security=True; Connect Timeout=30;User Instance=True"
        providerName="System.Data.SqlClient" />
</connectionStrings>
```

6.1.2.1. Acceso a Datos

ENTORNO WEB

Se ha separado la capa de acceso a datos (DAL) de la capa de presentación, esta capa separada se aplica como un proyecto de biblioteca de clases. Todo lo que se refiere a fuente de datos se encuentra en la carpeta DAL, esta capa contiene métodos para poder acceder a la información de las tablas de la base de datos, cuando estos métodos se invocan se conecta a la bases de datos

Acceso a datos Utilizado: SAEAVirtual.xsd 

El acceso a datos utiliza TableAdapters para conectarse a la base de datos y ejecutar consultas o procedimientos almacenados que tienen como resultado una nueva tabla de datos rellena de datos e información devuelta o una DataTable existente. En la *Tabla 118. Listado de TableAdapters* se presenta un listado de los TableAdapter contenidos en el DataSet SAEAVirtual.xsd.

. Listado TableAdapter

1	AccesoTableAdapter
2	ActividadTableAdapter
3	AreaTableAdapter
4	CalendarioTableAdapter
5	CalendarioCTableAdapter
6	CicloTableAdapter
7	ContenidoPracticaTableAdapter
8	ContenidoTematicoTableAdapter
9	FechaTableAdapter
10	ImagenesTableAdapter
11	MatEspecializadoTableAdapter
12	ModuloTableAdapter
13	NotificacionesTableAdapter
14	ObjetivoTableAdapter
15	ObjetoTableAdaper
16	ObjetoRolTableAdapter
17	PracticaTableAdapter
18	RolTableAdapter
19	TemaTableAdapter
20	TerminoTableAdapter
21	UsuarioTableAdapter
22	VideosTableAdapter

Tabla 118. Listado de TableAdapters

AccesoTableAdapter

Nombre Método	Procedimientos
AccesoUsuarios	✓ sp_acceso_usuarios

Tabla 119. Especificaciones TableAdapter AccesoTableAdapter

ActividadTableAdapter

Nombre Método	Procedimientos
MostrarActividad	✓ sp_select_actividad ✓ sp_insert_actividad ✓ sp_delete_actividad
MostrarActividadesByCalendario	✓ sp_select_consultarActividad
MostrarAreaByIDActividad	✓ sp_select_subareaByIDActividad

Tabla 120. Especificaciones TableAdapter ActividadTableAdapter

AreaTableAdapter

Nombre Método	Procedimientos
MostrarArea	✓ sp_select_area ✓ sp_insert_area ✓ sp_update_area
MostrarAreaByID	✓ sp_select_areaByID

Tabla 121. Especificaciones TableAdapter AreaTableAdapter

CalendarioTableAdapter

Nombre Método	Procedimientos
MostrarCalendario	✓ sp_select_calendario ✓ sp_insert_calendario
MostrarCalendarioByAreaCiclo	✓ sp_select_calendarioByAreaCiclo

Tabla 122. Especificaciones TableAdapter CalendarioTableAdapter

CalendarioCTableAdapter

Nombre Método	Procedimientos
MostrarCalendarioC	✓ sp_select_calendarioC
MostrarCalendarioCByArea	✓ sp_select_calendarioCByArea
MostrarCalendarioCByAreaTipoC	✓ sp_select_calendarioCByAreaTipoC
MostrarCalendarioCBySubArea	✓ sp_select_calendarioCBySubArea
MostrarCalendarioCBySubAreaTipoC	✓ sp_select_calendarioCBySubAreaTipoC

Tabla 123. Especificaciones TableAdapter CalendarioCTableAdapter

CicloTableAdapter

Nombre Método	Procedimientos
MostrarCiclo	✓ sp_select_ciclo ✓ sp_insert_ciclo
MostrarCiclosAnteriores	✓ sp_select_cicloT

Tabla 124. Especificaciones TableAdapter CicloTableAdapter

ContenidoPracticaTableAdapter

Nombre Método	Procedimientos
MostrarContenidoPractica	✓ sp_select_contenidoPractica ✓ sp_insert_contenidoPractica ✓ sp_update_contenidoPractica

Tabla 125. Especificaciones TableAdapter ContenidoPracticaTableAdapter

ContenidoTematicoTableAdapter

Nombre Método	Procedimientos
MostrarContenidoTematico	✓ sp_select_contenidoTematicoByTema ✓ sp_insert_contenidoTematico ✓ sp_update_contenidoTematico
MostrarSubtemasByTema	✓ sp_select_contenidoTematicoHijosByTema

Tabla 126. Especificaciones TableAdapter ContenidoTematicoTableAdapte

FechaTableAdapter

Nombre Método	Procedimientos
MostrarFecha	✓ sp_select_fecha ✓ sp_insert_fecha

Tabla 127. Especificaciones TableAdapter FechaTableAdapter

ImagenesTableAdapter

Nombre Método	Procedimientos
MostrarImagenes	<ul style="list-style-type: none"> ✓ sp_select_matMultimedia ✓ sp_insert_imagesMatMultimedia ✓ sp_delete_imagesMatMultimedia
MostrarImagenesByID	<ul style="list-style-type: none"> ✓ sp_select_matMultimediaByID

Tabla 128. Especificaciones TableAdapter ImagenesTableAdapter

MatEspecializadoTableAdapter

Nombre Método	Procedimientos
MostrarMatEspecializado	<ul style="list-style-type: none"> ✓ sp_select_matEspecializado ✓ sp_insert_matEspecializado
EliminarMatEspecializado	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Query
MostrarMatEspecializadoByID	<ul style="list-style-type: none"> ✓ sp_select_matEspecializadoByID

Tabla 129 Especificaciones TableAdapter MatEspecializadoTableAdapter

ModuloTableAdapter

Nombre Método	Procedimientos
MostraModulo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ sp_select_modulo

Tabla 130. Especificaciones TableAdapter ModuloTableAdapter

NotificacionesTableAdapter

Nombre Método	Procedimientos
MostrarNotificaciones	<ul style="list-style-type: none"> ✓ sp_select_notificaciones ✓ sp_insert_notificaciones ✓ sp_update_notificaciones
MostrarNotificacionesByID	<ul style="list-style-type: none"> ✓ sp_select_notificacionesByID
MostrarNotificacionesByUsuario	<ul style="list-style-type: none"> ✓ MostrarNotificacionesByUsuario
MostrarNotificacionesByUsuarioEstado	<ul style="list-style-type: none"> ✓ MostrarNotificacionesByUsuarioEstado
MostrarNotificacionesByUsuarioEstados	<ul style="list-style-type: none"> ✓ MostrarNotificacionesByUsuarioEstados
MostrarNotificacionesByUsuarioEstadoPractica	<ul style="list-style-type: none"> ✓ MostrarNotificacionesByUsuarioEstadoP

Tabla 131. Especificaciones TableAdapter NotificacionesTableAdapter

ObjetivoTableAdapter

Nombre Método	Procedimientos
MostrarObjetivos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ sp_select_objetivoByID ✓ sp_insert_objetivo ✓ sp_update_objetivo ✓ sp_delete_objetivo
MostrarObjetivosByTema	<ul style="list-style-type: none"> ✓ sp_select_objetivosByTema

Tabla 132. Especificaciones TableAdapter ObjetivoTableAdapter

ObjetoTableAdapter

Nombre Método	Procedimientos
MostrarObjeto	<ul style="list-style-type: none"> ✓ sp_select_objeto
MostrarObjetoByRol	<ul style="list-style-type: none"> ✓ sp_select_objetoRol1

Tabla 133. Especificaciones TableAdapter ObjetoTableAdapter

ObjetoRolTableAdapter

Nombre Método	Procedimientos
MostrarObjetoRol	<ul style="list-style-type: none"> ✓ sp_select_objetoRol ✓ sp_insert_objetoRol ✓ sp_update_objetoRol ✓ sp_delete_objetoRol
MostrarObjetoRolByID	<ul style="list-style-type: none"> ✓ sp_select_objetoRolByID
MostrarObjetoRolByObjeto	<ul style="list-style-type: none"> ✓ sp_select_objetoRolByObjeto
MostrarObjetoRolByRol	<ul style="list-style-type: none"> ✓ sp_select_objetoRolByRol
MostrarObjetoRolByRolObjeto	<ul style="list-style-type: none"> ✓ sp_select_objetoRolByRolObjeto

Tabla 134. Especificaciones TableAdapter ObjetoRolTableAdapter

PracticaTableAdapter

Nombre Método	Procedimientos
MostrarPracticas	<ul style="list-style-type: none"> ✓ sp_select_practicasByAreaCiclo ✓ sp_insert_practicas ✓ sp_delete_practicas
MostrarPracticasByID	<ul style="list-style-type: none"> ✓ sp_select_practicaByID
MostrarPracticasByEstado	<ul style="list-style-type: none"> ✓ sp_select_practicasByAreaCicloE

Tabla 135. Especificaciones TableAdapter PracticaTableAdapter

RoITableAdapter

Nombre Método	Procedimientos
MostrarRol	<ul style="list-style-type: none"> ✓ sp_select_rol ✓ sp_insert_rol ✓ sp_update_rol
MostrarRolByID	<ul style="list-style-type: none"> ✓ sp_select_rolByID

Tabla 136. Especificaciones TableAdapter RoITableAdapter

TemaTableAdapter

Nombre Método	Procedimientos
MostrarTemas	<ul style="list-style-type: none"> ✓ sp_select_temasPadreByAreaCiclo ✓ sp_insert_tema ✓ sp_delete_temas
MostrarTemasByPadre	<ul style="list-style-type: none"> ✓ sp_select_temasHijosByPadre
MostrarTemasByID	<ul style="list-style-type: none"> ✓ sp_select_temaByID
MostrarTemasByNombre	<ul style="list-style-type: none"> ✓ sp_select_temaByNombre
MostrarTemasEstado	<ul style="list-style-type: none"> ✓ sp_select_temasByPadreByAreaCicloE

Tabla 137. Especificaciones TableAdapter TemaTableAdapter

TerminoTableAdapter

Nombre Método	Procedimientos
MostrarTermino	<ul style="list-style-type: none"> ✓ sp_select_termino ✓ sp_insert_termino ✓ sp_update_termino ✓ sp_delete_termino
MostrarTodosTerminos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ sp_select_AllTermino

Tabla 138. Especificaciones TableAdapter TerminoTableAdapter

UsuarioTableAdapter

Nombre Método	Procedimientos
MostrarUsuarios	<ul style="list-style-type: none"> ✓ sp_select_usuarios ✓ sp_insert_usuarios ✓ sp_update_usuarios ✓ sp_delete_usuario
MostrarUsuariosByArea	<ul style="list-style-type: none"> ✓ sp_select_usuariosByArea
MostrarUsuariosByID	<ul style="list-style-type: none"> ✓ sp_select_usuariosByID
MostrarUsuariosByRol	<ul style="list-style-type: none"> ✓ sp_select_usuariosByRol
MostrarUsuariosByRolArea	<ul style="list-style-type: none"> ✓ sp_select_usuariosByRolArea
MostrarUsuariosByArea1	<ul style="list-style-type: none"> ✓ sp_select_usuariosByArea1
MostrarUsuariosByRolArea1	<ul style="list-style-type: none"> ✓ sp_select_usuariosByRolArea1

Tabla 139. Especificaciones TableAdapter UsuarioTableAdapter

VideoTableAdapter

Nombre Método	Procedimientos
MostarVideos	<ul style="list-style-type: none"> • sp_select_matMultimedia1 • sp_insert_videoMatMultimedia
EliminarVideos	<ul style="list-style-type: none"> • Query
MostrarVideosByID	<ul style="list-style-type: none"> ✓ sp_select_matMultimediaByID

Tabla 140. Especificaciones TableAdapter VideoTableAdapter

ENTORNO VIRTUAL

Acceso a datos Utilizado:ANATOMIADataset

DIRECCION_WEBTableAdapter

Nombre Método	Descripción
Fill	Rellena el data set
GetData	Toma los datos
UpdateQuery	Actualiza los datos de la Tabla

Tabla 141. Especificaciones TableAdapter DIRECCION_WEBTableAdapter

MODELO_3DTableAdapter

Nombre Método	Descripción
Fill	Rellena el data set
GetData	Toma los datos

Tabla 142. Especificaciones TableAdapter MODELO_3DTableAdapter

REFERENCIAN_3DTableAdapter

Nombre Método	Descripción
Fill	Rellena el data set
GetData	Toma los datos
FillBy	Rellena el data set por tipo de referencia
GetDataByTipoRef	Toma los datos por tipo de referencia
FillRefByTEMA	Rellena la referencia por tema
GetDataBy1	Toma los datos
FillRefByPRACTICA	Rellena la referencia por practica
GetDataBy2	Toma los datos
InsertQuery	Inserta los datos a la tabla Referencia_3D

Tabla 143. Especificaciones TableAdapter REFERENCIAN_3DTableAdapter

TIPO_MODELO3DTableAdapter

Nombre Método	Descripción
Fill	Rellena el data set
GetData	Toma los datos

Tabla 144. Especificaciones TableAdapter TIPO_MODELO3DTableAdapter

6.1.2.2. *Logica del negocio*

ENTORNO WEB

Listado Clases de lógica del negocio

1	BLL_Acceso
2	BLL_Actividad
3	BLL_Area
4	BLL_Calendario
5	BLL_CalendarioC
6	BLL_Ciclo
7	BLL_ContenidoPractica
8	BLL_ContenidoTematico
9	BLL_Diccionario
10	BLL_Fecha
11	BLL_Imagenes
12	BLL_MatEspecializado
13	BLL_Modulo
14	BLL_Notificaciones
15	BLL_Objetoivo
16	BLL_Objeto
17	BLL_ObjetoRol
18	BLL_Permisos
19	BLL_Practicas
20	BLL_Rol
21	BLL_Tema
22	BLL_Usuario
23	BLL_Videos

Tabla 145. Listado de Clases de lógica del negocio del SAEA Virtual.

BLL_Acceso

Nombre de archivo:	BLL_Acceso.cs
Nombre de acceso a datos:	SAEAVirtual
TableAdapter	AccesoTableAdapter
Métodos:	✓ acceso(string usuario, string contrasenia)

Tabla 146. Especificaciones de BLL_Acceso

BLL_Actividad

Nombre de archivo:	BLL_Actividad.cs
Nombre de acceso a datos:	SAEAVirtual
TableAdapter	ActividadTableAdapter
Métodos:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ MostrarActividad() ✓ MostrarSubAreaByIDActividad(int idActividad) ✓ MostrarActividadesByIDCalendario(int idCalendario) ✓ CrearActividad(int calendario, string nombre_actividad, string subarea) ✓ EliminarActividad(int id_actividad) ✓ VerificarActividad(int tipo, string nombreA, string subarea)

Tabla 147. Especificaciones de BLL_Actividad

BLL_Area

Nombre de archivo:	BLL_Area.cs
Nombre de acceso a datos:	SAEAVirtual
TableAdapter	AreaTableAdapter
Métodos:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ MostrarArea() ✓ MostrarAreaByID(int idArea) ✓ CrearArea(string nombre, string descripcion) ✓ EliminarArea(int id_area)

Tabla 148. Especificaciones de BLL_Area

BLL_Calendario

Nombre de archivo:	BLL_Calendario.cs
Nombre de acceso a datos:	SAEAVirtual
TableAdapter	CalendarioTableAdapter
Métodos:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ MostrarCalendario() ✓ MostrarCalendarioByAreaCiclo(int area, string ciclo) ✓ CrearCalendario(string ciclo, int area, int tipo) ✓ verificarCalendario(string ciclo, int area, int tipo)

Tabla 149. Especificaciones de BLL_Calendario

BLL_CalendarioC

Nombre de archivo:	BLL_CalendarioC.cs
Nombre de acceso a datos:	SAEAVirtual
TableAdapter	CalendarioCTableAdapter
Métodos:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ MostrarCalendarioC(string ciclo) ✓ MostrarCalendarioCByArea(string ciclo, int area) ✓ MostrarCalendarioCByAreaTipoC(string ciclo, int area, int tipo) ✓ MostrarCalendarioCBySubArea(string ciclo, string subarea) ✓ MostrarCalendarioCBySubAreaTipoC(string ciclo, string subarea, int tipo)

Tabla 150. Especificaciones de BLL_CalendarioC

BLL_Ciclo

Nombre de archivo:	BLL_Ciclo.cs
Nombre de acceso a datos:	SAEAVirtual
TableAdapter	CicloTableAdapter
Métodos:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ MostrarCiclo() ✓ MostrarCicloAnt() ✓ AgregarCiclo()

Tabla 151. Especificaciones de BLL_Ciclo

BLL_ContentidoPractica

Nombre de archivo:	BLL_ContentidoPractica.cs
Nombre de acceso a datos:	SAEAVirtual
TableAdapter	<ul style="list-style-type: none"> • ContenidoPracticaTableAdapter • PracticaTableAdapter
Métodos:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ MostrarContenidoPractica(int practica) ✓ AgregarContenidoPractica(int practica, string texto) ✓ ModificarContenidoPractica(int practica, string texto)

Tabla 152. Especificaciones de BLL_ContentidoPractica

BLL_ContentoTematico

Nombre de archivo:	BLL_ContentoTematico.cs
Nombre de acceso a datos:	SAEAVirtual
TableAdapter	<ul style="list-style-type: none"> • ContenidoTematicoTableAdapter • TemaTableAdapter
Métodos:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ MostrarContenidoTematico(string tema) ✓ MostrarSubtemas(string tema) ✓ AgregarContenido(string tema, string texto) ✓ ModificarContenidoTematico(string id_tema, string texto)

Tabla 153. Especificaciones de BLL_ContentoTematico

BLL_Diccionario

Nombre de archivo:	BLL_Diccionario.cs
Nombre de acceso a datos:	SAEAVirtual
TableAdapter	TerminoTableAdapter
Métodos:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ MostrarTerminos(string TERMINO) ✓ MostrarTodosTerminos() ✓ ModificarTermino(string Termino, string Descripcion) ✓ CrearTermino(string Termino, string Descripcion) ✓ EliminarTermino(string Termino) ✓ verificarTermino(string termino)

Tabla 154. Especificaciones de BLL_Diccionario

BLL_FechaActividad

Nombre de archivo:	BLL_FechaActividad.cs
Nombre de acceso a datos:	SAEAVirtual
TableAdapter	FechaTableAdapter
Métodos:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ MostrarFecha() ✓ CrearFechaActividad(int idActividad, string fechaActividad)

Tabla 155. Especificaciones de BLL_FechaActividad

BLL_Imágenes

Nombre de archivo:	BLL_Imágenes.cs
Nombre de acceso a datos:	SAEAVirtual
TableAdapter	ImágenesTableAdapter
Métodos:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ MostrarImágenes(int id_practica, string id_tema) ✓ MostrarImágenesByID(int id_matMultimedia) ✓ AgregarImagen (int practica, string tema, string nombre, string ubicacion) ✓ EliminarImágenes(int id_mat_multimedia)

Tabla 156. Especificaciones de BLL_Imágenes

BLL_MatEspecializado

Nombre de archivo:	BLL_MatEspecializado.cs
Nombre de acceso a datos:	SAEAVirtual
TableAdapter	MatEspecializadoTableAdapter
Métodos:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ MostrarMatEspecializado(int id_practica, string id_tema) ✓ MostrarMatEspecializadoByID(int id) ✓ CrearMatEspecializado(int practica, string tema, string nombreMat, string url) ✓ EliminarMatEspecializado(int idMatEsp)

Tabla 157. Especificaciones de BLL_MatEspecializado

BLL_Modulo

Nombre de archivo:	BLL_Modulo.cs
Nombre de acceso a datos:	SAEAVirtual
TableAdapter	ModuloTableAdapter
Métodos:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ MostrarModulo()

Tabla 158. Especificaciones de BLL_Modulo

BLL_Notificaciones

Nombre de archivo:	BLL_Notificaciones.cs
Nombre de acceso a datos:	SAEAVirtual
TableAdapter	NotificacionesTableAdapter
Métodos:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ MostrarNotificaciones(int area, string ciclo, int tipo) ✓ MostrarNotificacionesByID(int id, int tipo) ✓ MostrarNotificacionesByUsuario(string usuario, string ciclo, int tipo) ✓ MostrarNotificacionesByUsuarioEstado(string usuario, string ciclo, string estado,int tipo) ✓ MostrarNotificacionesByUsuarioEstadoPractica(string usuario, string ciclo, string estado, int tipo) ✓ MostrarNotificacionesByUsuarioEstados(string usuario, string ciclo, string estado_notificacion, string estado_tema, int tipo) ✓ CrearNotificacion(string usuario, string tema,int practica, string descripcion, string fecha) ✓ ModificarNotificaciones(int id, string estado, int tipo) ✓ devolver_estado(string usuario, string ciclo, string estado, int tipo) ✓ cuenta_notificaciones (string usuario, string ciclo, string estado, int tipo)

Tabla 159. Especificaciones de BLL_Notificaciones

BLL_Objeto

Nombre de archivo:	BLL_Objeto.cs
Nombre de acceso a datos:	SAEAVirtual
TableAdapter	ObjetivoTableAdapter
Métodos:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ MostrarObjetivo(int id) ✓ MostrarObjetivoByTema(string tema) ✓ CrearObjetivo(string tema, string descripcion, string estado) ✓ ModificarObjetivo(int id_objetivo, string descripcion) ✓ EliminarObjetivo(int id_objetivo)

Tabla 160. Especificaciones de BLL_Objeto

BLL_Objeto

Nombre de archivo:	BLL_Objeto.cs
Nombre de acceso a datos:	SAEAVirtual
TableAdapter	ObjetoTableAdapter
Métodos:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ MostrarObjeto() ✓ MostrarObjetoByRol(int id_rol)

Tabla 161. Especificaciones de BLL_Objeto

BLL_ObjetoRol

Nombre de archivo:	BLL_ObjetoRol.cs
Nombre de acceso a datos:	SAEAVirtual
TableAdapter	ObjetoRolTableAdapter
Métodos:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ MostrarObjetoRol() ✓ MostrarObjetoRolByID(int id) ✓ MostrarObjetoRolByRol(int id_rol) ✓ MostrarObjetoRolByObjeto(int id_Objeto) ✓ MostrarObjetoRolByRolObjeto(int id_rol, int id_objeto) ✓ CrearObjetoRol(int id_rol,int id_objeto, bool consultar, bool agregar, bool modificar,bool eliminar) ✓ ModificarObjetoRol(int id_objeto_Rol, bool consultar, bool agregar, bool modificar, bool eliminar) ✓ EliminarPermiso(int id_objeto_rol)

Tabla 162. Especificaciones de BLL_ObjetoRol

BLL_Permisos

Nombre de archivo:	BLL_Permisos.cs
Nombre de acceso a datos:	SAEAVirtual
TableAdapter	N/A
Métodos:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Permisos(int objeto, int rol)

Tabla 163. Especificaciones de BLL_Permisos

BLL_Practica

Nombre de archivo:	BLL_Practica.cs
Nombre de acceso a datos:	SAEAVirtual
TableAdapter	PracticaTableAdapter
Métodos:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ MostrarPractica(int area, string ciclo) ✓ MostrarPracticasByEstado(int area, string ciclo, string estado) ✓ MostrarPracticasByID(int id) ✓ CrearPractica(int area, string nombre, string ciclo) ✓ EliminarPractica(int id_practica) ✓ ModificarPracticas(int id_practica, string estado)

Tabla 164. Especificaciones de BLL_Practica

BLL_Rol

Nombre de archivo:	BLL_Rol.cs
Nombre de acceso a datos:	SAEAVirtual
TableAdapter	RolTableAdapter
Métodos:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ MostrarRol() ✓ MostrarRolByEstado() ✓ MostrarRolByID(int id_rol) ✓ CrearRol(string nombre, int id_modulo, string descripcion) ✓ EliminarRol(int id_rol)

Tabla 165. Especificaciones de BLL_Rol

BLL_Tema

Nombre de archivo:	BLL_Tema.cs
Nombre de acceso a datos:	SAEAVirtual
TableAdapter	TemaTableAdapter
Métodos:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ MostrarTema(int area, string ciclo) ✓ MostrarTemaEstado(int area, string ciclo, string estado) ✓ MostrarTemasHijos(string idPadre) ✓ MostrarTemasByID(string id) ✓ MostrarTemasByNombre(string nombre, string ciclo) ✓ CrearTema(string tema_padre,int area, string nombre, string ciclo) ✓ EliminarTemas(string id_tema) ✓ ModificarTemas(string id_tema, string estado)

Tabla 166. Especificaciones de BLL_Tema

BLL_Usuario

Nombre de archivo:	BLL_Usuario.cs
Nombre de acceso a datos:	SAEAVirtual
TableAdapter	UsuarioTableAdapter
Métodos:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ MostrarUsuarios() ✓ MostrarUsuariosByArea(int area) ✓ MostrarUsuariosByArea1(int area) ✓ MostrarUsuariosByRol(int rol) ✓ MostrarUsuariosByRolArea(int rol, int area) ✓ MostrarUsuariosByRolArea1(int rol, int area) ✓ MostrarUsuariosByID(string id_usuario) ✓ CrearUsuarios(int id_area, string nombre, string apellido1, string apellido2, string contrasenia, string confirmacion, int id_rol) ✓ ModificarUsuarios(string id_usuario, int rol, string password) ✓ EliminarUsuario(string id_usuario) ✓ verificar_usuario(string id_usuario) ✓ verificar_coordinador(int area, int rol) ✓ devolver_area(string id_usuario)

Tabla 167. Especificaciones de BLL_Usuario

BLL_Video

Nombre de archivo:	BLL_Videos.cs
Nombre de acceso a datos:	SAEAVirtual
TableAdapter	VideosTableAdapter
Métodos:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ MostrarVideos(int id_practica, string id_tema) ✓ MostrarVideosByID (int id_matMultimedia) ✓ AgregarVideo (int practica, string tema, string nombre, string ubicacion) ✓ EliminarVideos (int id_video)

Tabla 168. Especificaciones de BLL_Videos

6.1.3 PLANTILLA DE DISEÑO

ENTORNO WEB

La plantilla de diseño del sitio, a la cual se le da el nombre de **MasterPage.master**, es aquella sobre la cual se trabaja todas las páginas desarrolladas en la aplicación web. Dicha plantilla puede ser modificada en el momento que se requiera, afectando con ello a todas las páginas basadas en ella. Para el caso del SAEA Virtual se tienen 3 plantillas de diseño principales, estas son:

1. **MasterPage_Admin_Sistema.master**: utilizada para las páginas donde se realiza la administración de contenido del sistema
2. **MasterPage_Admin_Usuarios.master**: utilizada para las páginas donde se lleva a cabo la administración de los usuarios del sistema
3. **MasterPager_SAEA.master**: utilizada para las páginas que se le presentarán a los usuarios públicos, es decir para la navegación de los estudiantes en el sistema

A continuación se presenta la imagen de cada una de estas plantillas:

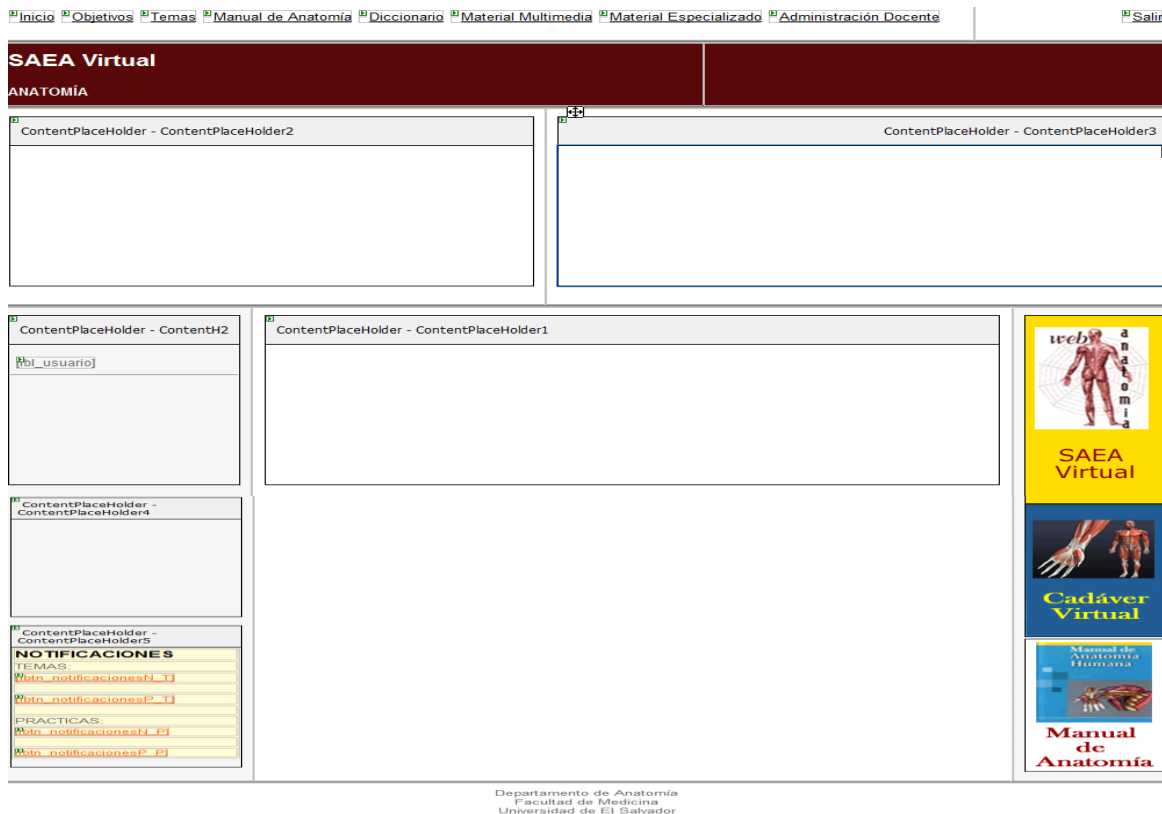


Figura 182. Plantilla de diseño MasterPage_Admin_Sistema.master

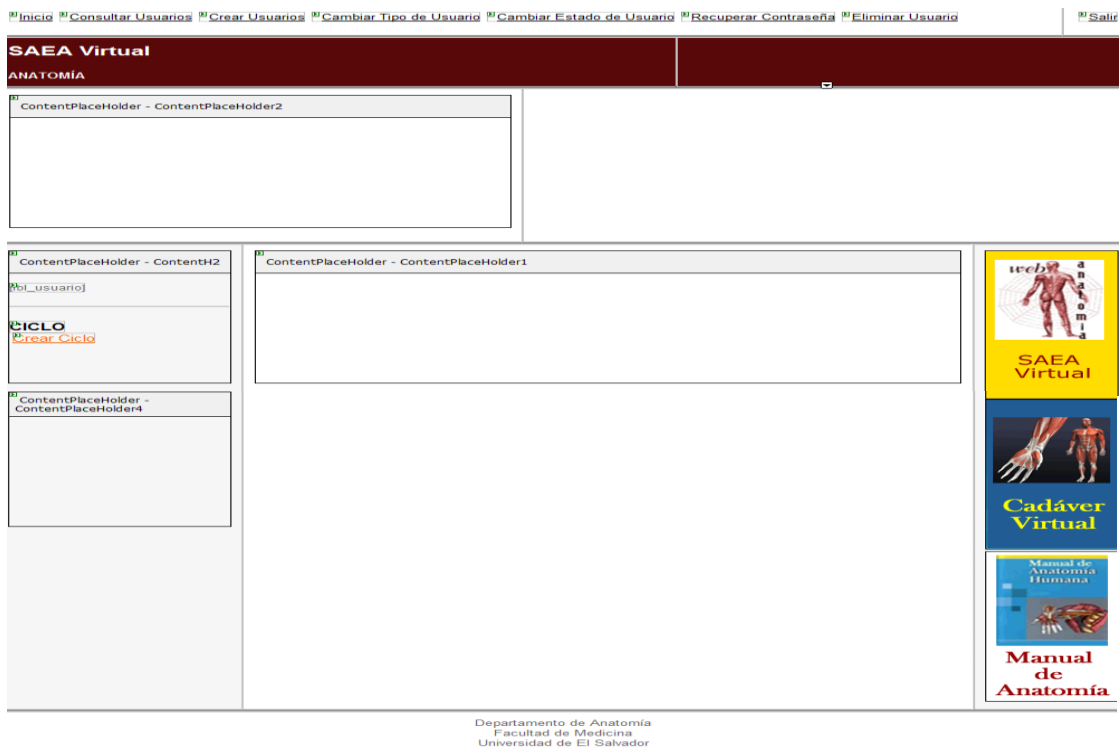


Figura 183 Plantilla de diseño MasterPage_Admin_Usuarios.master

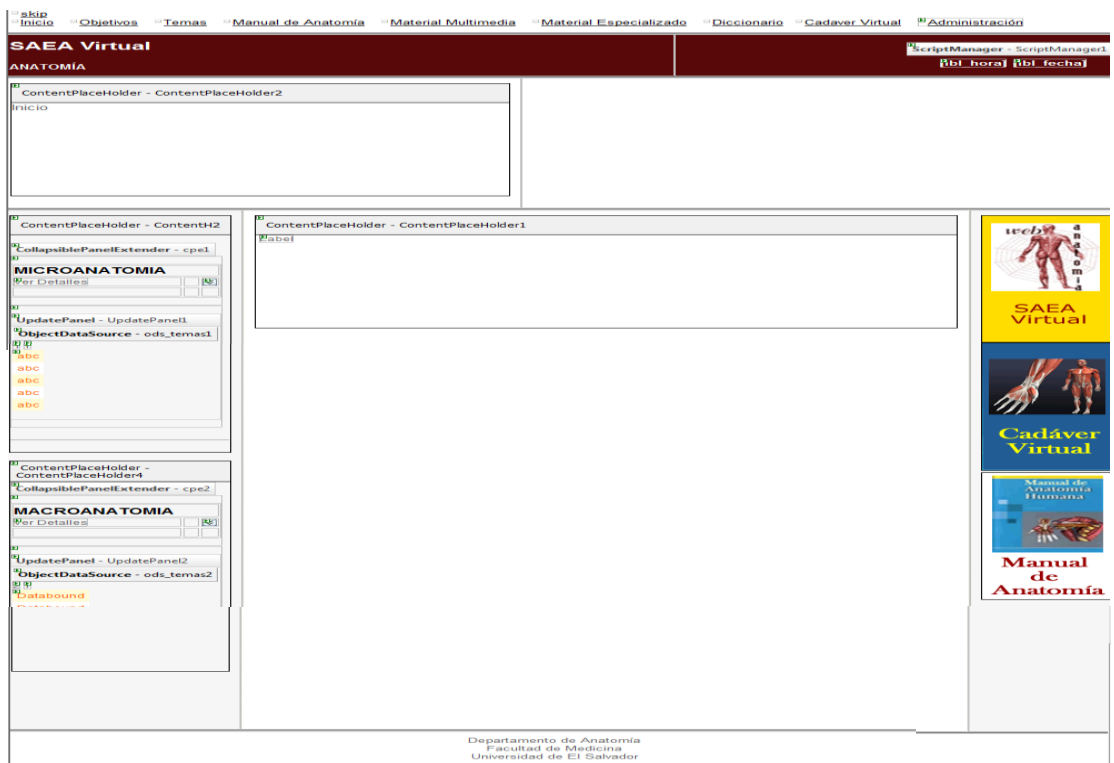


Figura 184 Plantilla de diseño MasterPage_SAEA.master

ENTORNO VIRTUAL

Para el modelo virtual se manejan 5 plantillas diferentes, estas plantillas son las siguientes:

- ✓ Principal.cs
- ✓ D3DSettingsForm.cs
- ✓ BrowserForm.cs
- ✓ FormLoadMesh.cs
- ✓ Referencias.cs

A continuación se presenta la imagen de cada una de estas plantillas:



Figura 185 Plantilla de diseño Principal.cs

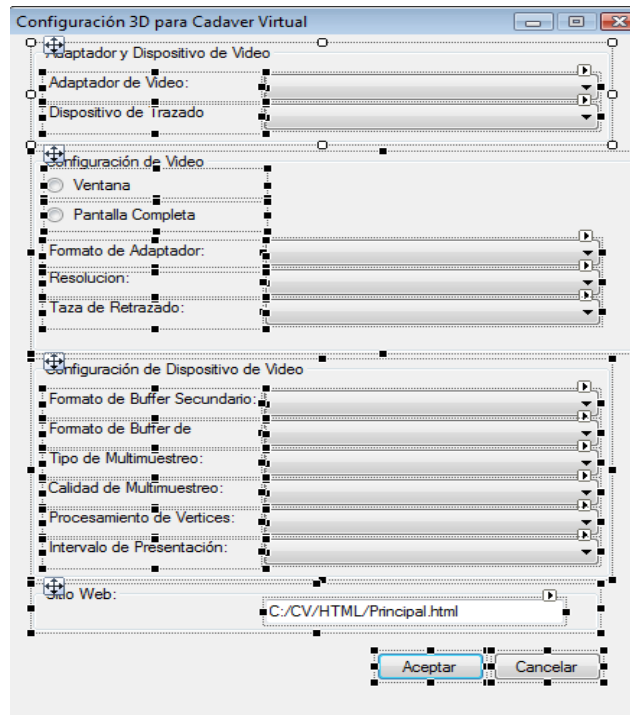


Figura 186 Plantilla de diseño D3DSettingsForm.cs

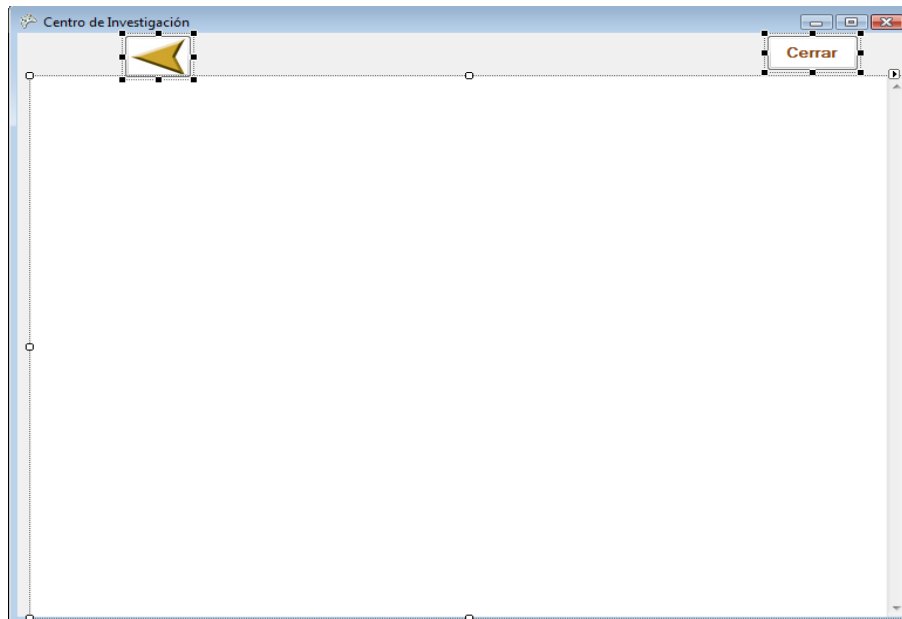


Figura 187 Plantilla de diseño BrowserForm.cs

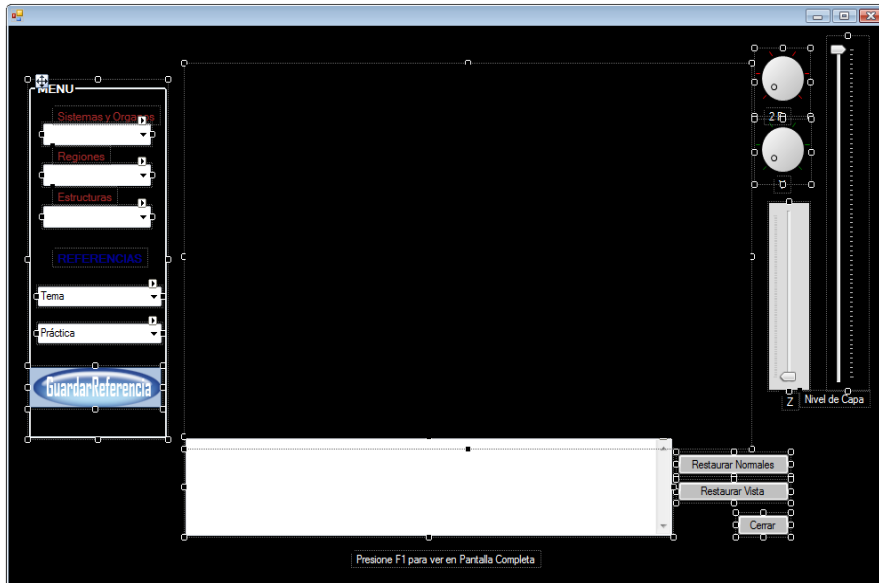


Figura 188 Plantilla de diseño FormLoadMesh.cs

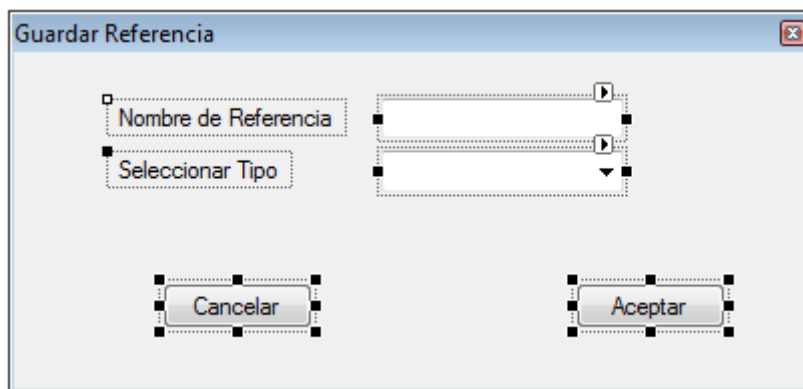


Figura 189 Plantilla de diseño Referencias.cs

6.1.3. INTERFAZ GRÁFICA DEL SAEA VIRTUAL

En esta parte se contemplarán las diversas pantallas, de inicio, entrada y salida, de las que está compuesto el sistema y que son necesarias conocer para que posteriormente se realice sobre ellas el mantenimiento respectivo por parte del o los usuarios técnicos del sistema.

INICIAR SESIÓN



Figura 190 Iniciar Sesión

Iniciar Sesión

Código:	001	
Nombre Archivo:	AccesoUsuarios.aspx	
Accedida desde:	Menú Administración	
Descripción:	Esta pantalla es utilizada para que el usuario pueda ingresar al SAEA Virtual., esto se realiza por medio de digitar un usuario y una contraseña	
Tipo:	Entrada	
Clase lógica del negocio:	BLL Utilizadas	Métodos Utilizados
	BLL_ACCESO	Acceso(usuario,contrasenia) retorno (area, rol, url)
	BLL_USUARIOS	MostrarUsuarioByID(id_usuario)

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	Usuario	X					USUARIO	ID_USUARIO	Varchar(15)
2	Contraseña	X					USUARIO	CONTRASENIA	Varchar(8)
3	Área		X				USUARIO	ID_AREA	Int
4	Rol		X				V_USUARIOS	ID_ROL	Int
5	Url		X				PANTALLA	URL	Varchar(255)

ADMINISTRAR USUARIOS

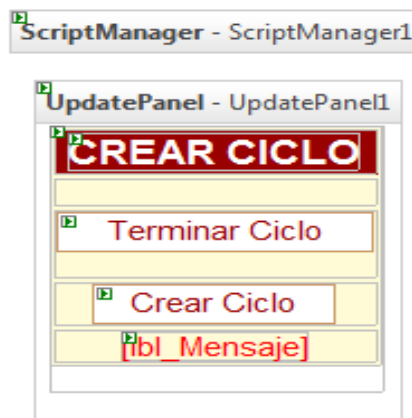


Figura 191 Crear Ciclo

Crear Ciclo

Código:	002	
Nombre Archivo:	CrearCiclo.aspx	
Accedida desde:	Inicio de Sesión, Menú Mantenimiento	
Descripción:	Esta pantalla es utilizada para agregar un nuevo ciclo de estudio al sistema, el cual se pondrá activo y permitirá sobre él crear nuevos contenidos en la asignatura.	
Tipo:	Entrada	
Clase lógica del negocio:	BLL Utilizadas	Métodos Utilizados
	BLL_CICLO	AgregarCiclo(cicloactivo)

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	ciclo			X			CICLO	CICLO	Varchar(6)

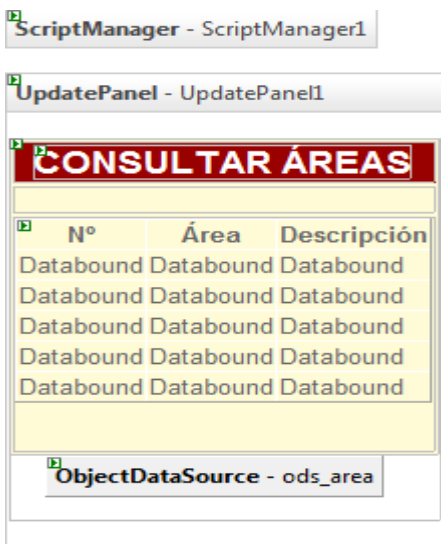


Figura 192. Consultar Area.

Consultar Area

Código:	003	
Nombre Archivo:	AreaConsultar.aspx	
Accedida desde:	Inicio de Sesión, Menú Mantenimiento	
Descripción:	Esta pantalla es utilizada para consultar las áreas de la asignatura que han sido creadas.	
Tipo:	Salida	
Clase lógica del negocio:	BLL Utilizadas	Métodos Utilizados
	BLL_AREA	MostrarArea()

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	No.		X				AREA	ID_AREA	Int
2	Area		X				AREA	NOMBRE_AREA	Varchar(30)
3	Descripción		X				AREA	DESCRIPCION_AREA	Varchar(100)

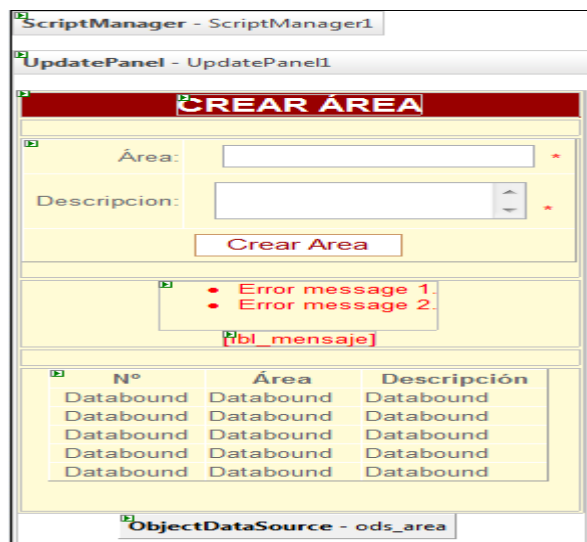


Figura 193. Crear Area.

Crear Area

Código:	004	
Nombre Archivo:	AreaCrear.aspx	
Accedida desde:	Inicio de Sesión, Menú Mantenimiento	
Descripción:	Esta pantalla es utilizada para crear nuevas áreas a utilizarse en la asignatura de anatomía.	
Tipo:	Entrada	
Clase lógica del negocio:	BLL Utilizadas	Métodos Utilizados
	BLL_AREA	MostrarArea() CrearArea(nombre, descripcion)

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	Area	X					AREA	NOMBRE_AREA	Varchar(30)
2	Descripción	X					AREA	DESCRIPCION_AREA	Varchar(100)
3	Crear Area			X					
4	No.		X				AREA	ID_AREA	Int
5	Area		X				AREA	NOMBRE_AREA	Varchar(30)
6	Descripción		X				AREA	DESCRIPCION_AREA	Varchar(100)

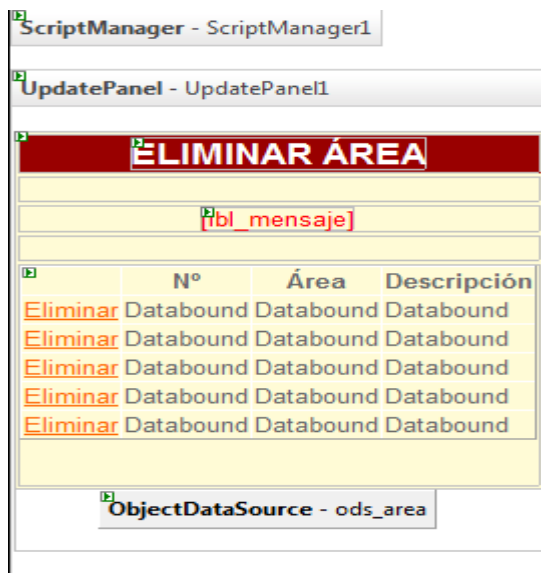


Figura 194. Eliminar Area.

Eliminar Area

Código:	005	
Nombre Archivo:	AreaEliminar.aspx	
Accedida desde:	Inicio de Sesión, Menú Mantenimiento	
Descripción:	Esta pantalla es utilizada para eliminar un área de la asignatura de anatomía que ya no se necesitan activas.	
Tipo:	Salida	
Clase lógica del negocio:	BLL Utilizadas	Métodos Utilizados
	BLL_AREA	MostrarArea() EliminarArea(id_area)

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	Eliminar			X					
2	No.		X			AREA	ID_AREA	Int	
3	Area		X			AREA	NOMBRE_AREA	Varchar(30)	
4	Descripción		X			AREA	DESCRIPCION_AREA	Varchar(100)	

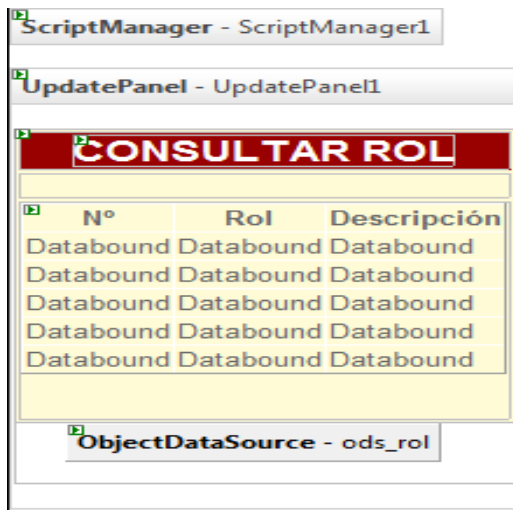


Figura 195- Consultar Rol.

Consultar Rol

Código:	006		
Nombre Archivo:	RolConsultar.aspx		
Accedida desde:	Inicio de Sesión, Menú Mantenimiento		
Descripción:	Esta pantalla es utilizada para mostrar los roles creados por el administrador, los cuales podrán ser asignados a los usuarios que se creen.		
Tipo:	Salida		
Clase lógica del negocio:	BLL Utilizadas	Métodos Utilizados	
	BLL_ROL	MostrarRol()	

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	No.		X				ROL	ID_ROL	Int
2	Rol		X				ROL	NOMBRE_ROL	Varchar(30)
3	Descripción		X				ROL	DESCRIPCION_ROL	Varchar(150)

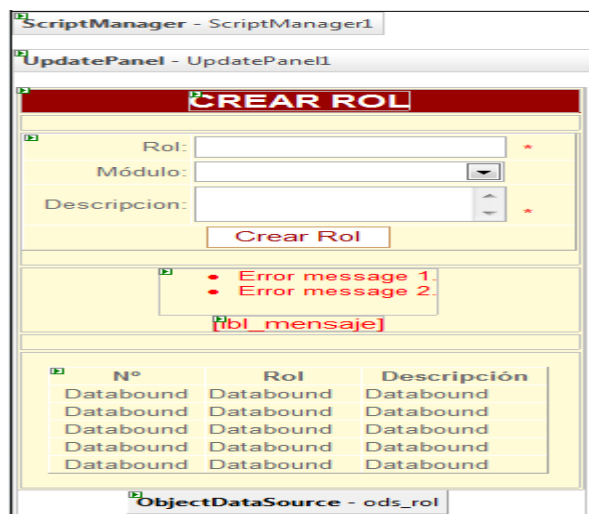


Figura 196. Crear Rol.

Crear Rol

Código:	007	
Nombre Archivo:	RolCrear.aspx	
Accedida desde:	Inicio de Sesión, Menú Mantenimiento	
Descripción:	Esta pantalla es utilizada para crear nuevos roles dentro del sistema para poder ser asignados a nuevos usuarios que se creen.	
Tipo:	Entrada	
Clase lógica del negocio:	BLL Utilizadas	Métodos Utilizados
	BLL_ROL	MostrarRol() CrearRol(nombre, id_modulo, descripcion)

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	Rol	X					ROL	NOMBRE_ROL	Varchar(30)
2	Modulo		X				MODULO	NOMBRE_MODULO	Varchar(30)
3	Descripción	X					AREA	DESCRIPCION_ROL	Varchar(150)
4	Crear Rol			X					
5	No.		X				AREA	ID_ROL	Int
6	Rol		X				AREA	NOMBRE_ROL	Varchar(30)
7	Descripción		X				AREA	DESCRIPCION_ROL	Varchar(150)

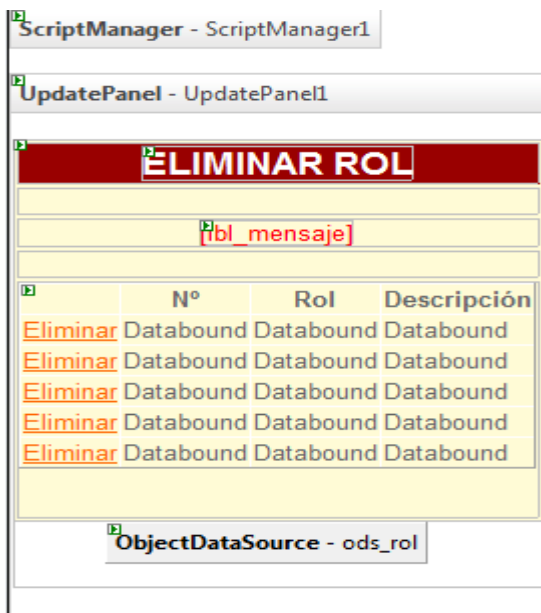


Figura 197. Eliminar Rol.

Eliminar Rol

Código:	008		
Nombre Archivo:	RolEliminar.aspx		
Accedida desde:	Inicio de Sesión, Menú Mantenimiento		
Descripción:	Esta pantalla es utilizada para eliminar un rol de la asignatura de anatomía que ya no se necesita utilizar.		
Tipo:	Salida		
Clase lógica del negocio:	BLL Utilizadas	Métodos Utilizados	
	BLL_ROL	MostrarRol() EliminarRol(id_rol)	

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	Eliminar			X					
2	No.		X				ROL	ID_ROL	Int
3	Area		X				ROL	NOMBRE_ROL	Varchar(30)
4	Descripción		X				ROL	DESCRIPCION_ROL	Varchar(150)

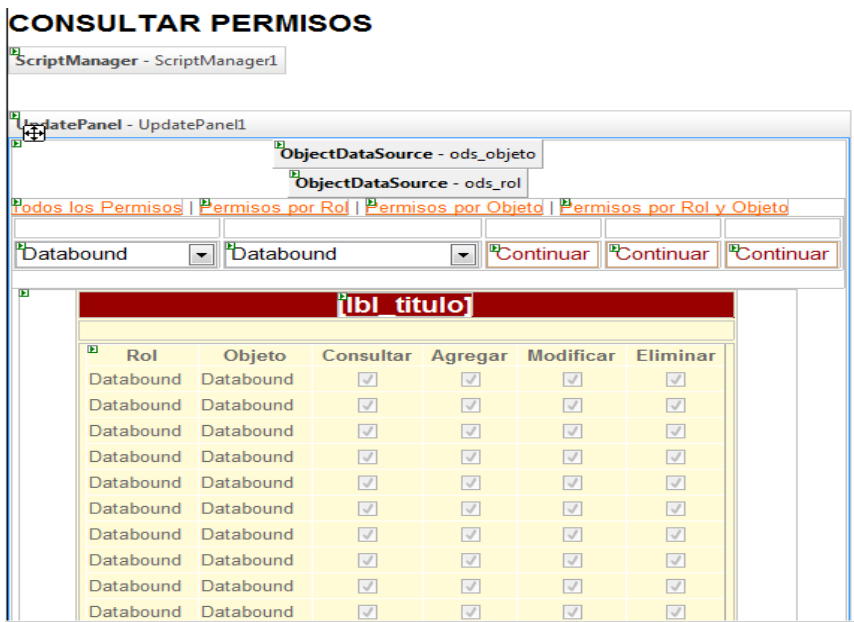


Figura 198. Consultar Permisos.

Consultar Permisos

Código:	009	
Nombre Archivo:	PermisosConsultar.aspx	
Accedida desde:	Inicio de Sesión, Menú Mantenimiento	
Descripción:	Esta pantalla es utilizada para mostrar los permisos que le han sido asignados a un determinado rol que ha sido creado.	
Tipo:	Salida	
Clase lógica del negocio:	BLL Utilizadas	Métodos Utilizados
	BLL_OBJETOROL	MostrarObjetoRol()

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	Continuar			X					
2	Rol		X				ROL	NOMBRE_ROL	Varchar(30)
3	Objeto		X				OBJETO	NOMBRE_ROL	Varchar(30)
3	Consultar		X				OBJETO_ROL	CONSULTAR	Bit
5	Agregar		X				OBJETO_ROL	AGREGAR	Bit
6	Modificar		X				OBJETO_ROL	MODIFICAR	Bit
7	Eliminar		X				OBJETO_ROL	ELIMINAR	Bit



Figura 199. Agregar Permisos.

Agregar Permisos

Código:	010	
Nombre Archivo:	PermisosCrear.aspx	
Accedida desde:	Inicio de Sesión, Menú Mantenimiento	
Descripción:	Esta pantalla es utilizada para mostrar los permisos que le han sido asignados a un determinado rol que ha sido creado.	
Tipo:	Entrada	
Clase lógica del negocio:	BLL Utilizadas	Métodos Utilizados
	BLL_ROL	MostrarRol()
	BLL_OBJETOROL	MostrarObjetoRol()
		CrearObjetoRol(id_rol, id_objeto, consultar, agregar, modificar, eliminar)

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	Rol			X			ROL	NOMBRE_ROL	Varchar(30)
2	Objeto		X				OBJETO	NOMBRE_ROL	Varchar(30)
3	Consultar			X			OBJETO_ROL	CONSULTAR	Bit
3	Agregar			X			OBJETO_ROL	AGREGAR	Bit
5	Modificar			X			OBJETO_ROL	MODIFICAR	Bit
6	Eliminar			X			OBJETO_ROL	ELIMINAR	Bit
7	Ingresar Permisos			X					

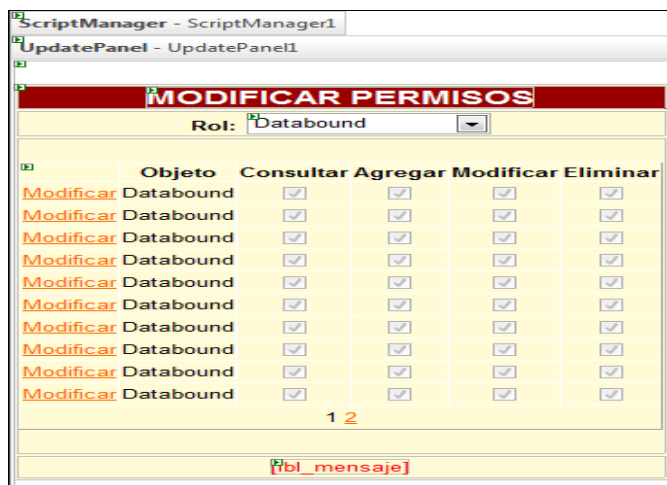


Figura 200. Modificar Permisos.

Modificar Permisos

Código:	O11	
Nombre Archivo:	PermisosModificar.aspx	
Accedida desde:	Inicio de Sesión, Menú Mantenimiento	
Descripción:	Esta pantalla es utilizada para modificar los permisos que le han sido asignados a un determinado rol que ha sido creado.	
Tipo:	Entrada	
Clase lógica del negocio:	BLL Utilizadas	Métodos Utilizados
	BLL_ROL	MostrarRol()
	BLL_OBJETOROL	MostrarObjetoRolByRol(id_rol)
		ModificarObjetoRol(id_objeto_rol, consultar, agregar, modificar, eliminar)

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	Rol			X			ROL	NOMBRE_ROL	Varchar(30)
2	Objeto		X				OBJETO	NOMBRE_ROL	Varchar(30)
3	Consultar			X			OBJETO_ROL	CONSULTAR	Bit
3	Agregar			X			OBJETO_ROL	AGREGAR	Bit
5	Modificar			X			OBJETO_ROL	MODIFICAR	Bit
6	Eliminar			X			OBJETO_ROL	ELIMINAR	Bit
7	Modificar			X					

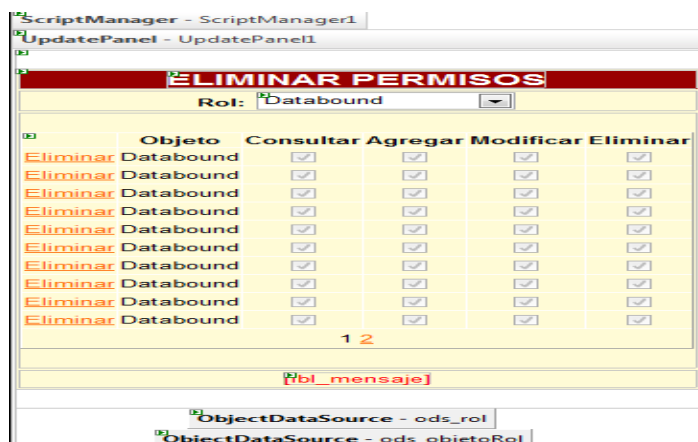


Figura 201. Eliminar Permisos.

Eliminar Permisos

Código:	012	
Nombre Archivo:	PermisosEliminar.aspx	
Accedida desde:	Inicio de Sesión, Menú Mantenimiento	
Descripción:	Esta pantalla es utilizada para eliminar los permisos que le han sido asignados a un determinado rol.	
Tipo:	Salida	
Clase lógica del negocio:	BLL Utilizadas	Métodos Utilizados
	BLL_ROL	MostrarRol()
	BLL_OBJETOROL	MostrarObjetoRolByRol(id_rol)
		EliminarPermiso(id_objeto_rol)

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	Rol			X			ROL	NOMBRE_ROL	Varchar(30)
2	Objeto		X				OBJETO	NOMBRE_ROL	Varchar(30)
3	Consultar		X				OBJETO_ROL	CONSULTAR	Bit
3	Agregar		X				OBJETO_ROL	AGREGAR	Bit
5	Modificar		X				OBJETO_ROL	MODIFICAR	Bit
6	Eliminar		X				OBJETO_ROL	ELIMINAR	Bit
7	Eliminar (Opción)			X					

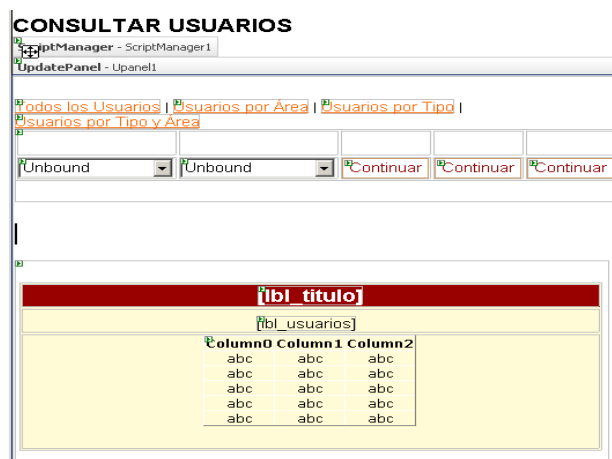


Figura 202 Consultar Usuarios

Consultar Usuarios

Código:	013	
Nombre Archivo:	ConsultarUsuarios.aspx	
Accedida desde:	Menú Principal Administrar Usuarios	
Descripción:	En esta pantalla se le permite al usuario consultar los diversos usuarios creados para la utilización del sistema, podrá consultarlos por área o por rol del usuario	
Tipo:	Salida	
Clase lógica del negocio:	BLL Utilizadas	Métodos Utilizados
	BLL_AREA	MostrarArea()
	BLL_USUARIOS	MostrarUsuarios() MostrarUsuariosByArea(id_area) MostrarUsuariosByRol(id_rol) MostrarUsuariosByRolArea(id_rol, id_area)
	BLL_ROL	MostrarRol()

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	Usuario		X				V_USUARIOS	ID_USUARIO	Varchar(15)
2	Nombre Usuario		X				V_USUARIOS	NOMBRE_USUARIO	Varchar(30)
3	Caduca Password		X				V_USUARIOS	CADUCA	DateTime
4	Tipo Usuario		X	X			V_USUARIOS	ID_ROL	Int
5	Área		X	X			V_USUARIOS	ID_AREA	Int
6	Activo		X				V_USUARIOS	ACTIVO	Bit



Figura 203 Crear Usuario

Crear Usuario

Código:	014	
Nombre Archivo:	CrearUsuario.aspx	
Accedida desde:	Menú Principal de Administración de usuarios	
Descripción:	Esta pantalla es utilizada para ingresar los datos de un nuevo usuario a crear dentro del sistema, para esto es necesario ingresar información personal, además con ello se le permitirá el acceso requerido para el uso del sistema.	
Tipo:	Entrada	
Clase lógica del negocio:	BLL Utilizadas	Métodos Utilizados
	BLL_USUARIOS	CrearUsuarios(id_area,nombre, apellido1,apellido2,contrasenia,confirmacion,id_rol)
	BLL_AREA	MostrarArea()
	BLL_ROL	MostrarRol()

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	Nombre	X					USUARIO	NOMBRE_USUARIO	Varchar(50)
2	Primer Apellido	X					USUARIO	PRIMER_APELLIDO	Varchar(15)
3	Segundo Apellido	X					USUARIO	SEGUNDO_APELLIDO	Varchar(15)
4	Contraseña	X					USUARIO	CONTRASENIA	Varchar(8)
5	Confirmación	X							
6	Área		X				AREA	NOMBRE_AREA	Varchar(30)
7	Tipo		X				ROL	NOMBRE_ROL	Varchar(30)

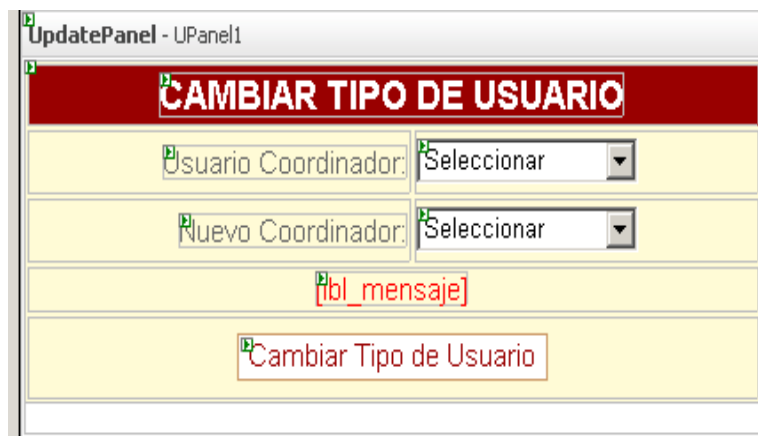


Figura 204 Cambiar tipo de usuario

Cambiar Tipo Usuario

Código:	015	
Nombre Archivo:	CambiarTipoUsuario.aspx	
Accedida desde:	Menú principal de Administrar usuarios	
Descripción:	Esta pantalla es utilizada para cambiar un usuario de coordinador a docente y otro de docente a Coordinador.	
Tipo:	Entrada	
Clase lógica del negocio:	BLL Utilizadas	Métodos Utilizados
	BLL_USUARIOS	ModificarUsuarios(id_usuario, id_rol, password) DevolverArea(id_usuario) MostrarUsuariosByRol(id_rol) MostrarUsuarioByRolArea1(id_rol, id_area)

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	Usuario Coordinador			X			USUARIO	ID_USUARIO	Varchar(15)
2	Nuevo Coordinador			X			USUARIO	ID_USUARIO	Varchar(15)

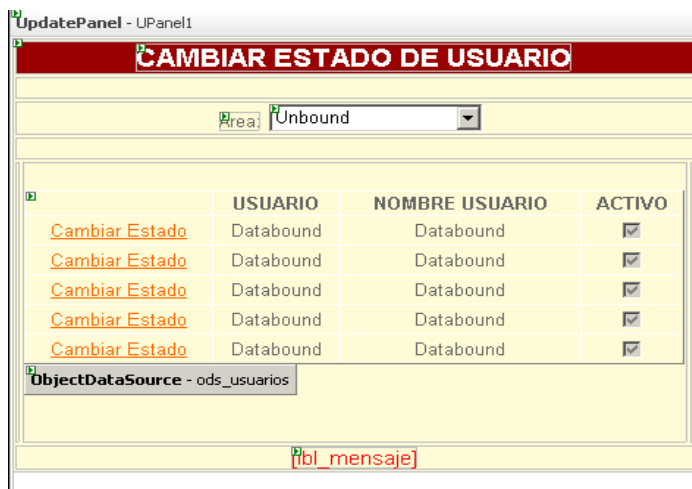


Figura 205 Cambiar Estado de Usuario

Cambiar Estado de Usuario

Código:	016
Nombre Archivo:	CambiarEstadoUsuario.aspx
Accedida desde:	Menú principal de Administrar de Usuarios
Descripción:	Esta pantalla es utilizada para pasar un usuario docente que está activo o inactivo, mientras se encuentre inactivo no podrá acceder al sistema.
Tipo:	Salida
Clase lógica del negocio:	BLL Utilizadas
	Métodos Utilizados
	BLL_AREA MostrarArea() BLL_USUARIOS MostrarUsuariosByArea1(id_area) ModificarUsuarios(id_usuario,id_rol,password)

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	Área			X			AREA	NOMBRE_AREA	Varchar(30)
2	Usuario		X				V_USUARIOS	ID_USUARIO	Varchar(15)
3	Nombre Usuario		X				V_USUARIOS	NOMBRE_USUARIO	Varchar(50)
4	Activo		X				V_USUARIOS	ACTIVO	Bit

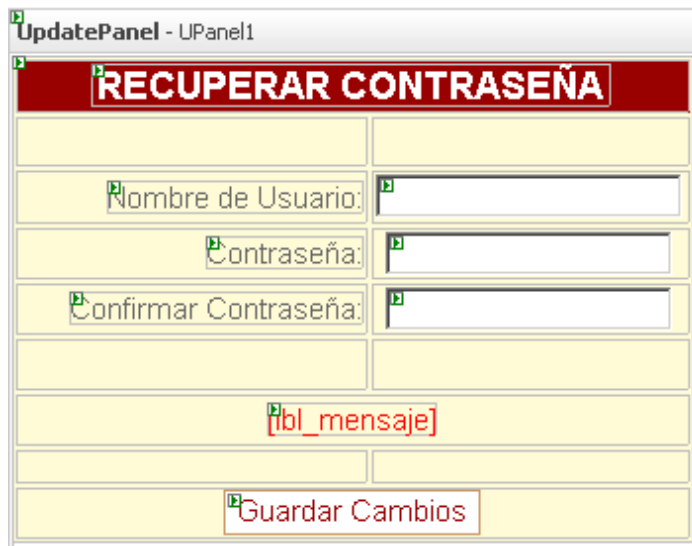


Figura 206 Recuperar Contraseña

Recuperar Contraseña

Código:	017	
Nombre Archivo:	RecuperarPassword.aspx	
Accedida desde:	Menú principal de Administrar de Usuarios	
Descripción:	Esta pantalla es utilizada para colocarle una nueva contraseña al usuario digitado, sea esto porque se le ha olvidado o porque necesita cambiar la contraseña.	
Tipo:	Entrada	
Clase lógica del negocio:	BLL Utilizadas	Métodos Utilizados
	BLL_USUARIOS	ModificarUsuarios(id_usuario,rol,password)

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	Usuario	X					USUARIO	ID_USUARIO	Varchar(15)
2	Contraseña	X					USUARIO	CONTRASENIA	Varchar(8)
3	Confirmación	X							

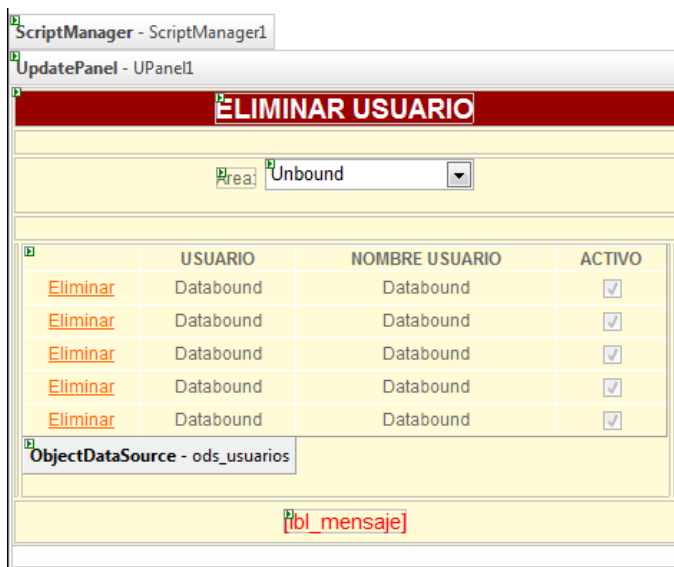


Figura 207 Eliminar Usuario

Eliminar Usuario

Código:	018		
Nombre Archivo:	EliminarUsuario.aspx		
Accedida desde:	Menú principal de Administrar de Usuarios		
Descripción:	Esta pantalla es utilizada para eliminar un usuario del sistema, éste usuario nunca podrá ser un coordinador.		
Tipo:	Salida		
Clase lógica del negocio:	BLL Utilizadas	Métodos Utilizados	
	BLL_USUARIOS	MostrarUsuariosByArea1(id_area) EliminarUsuarios(id_usuario)	
	BLL_AREA	MostrarArea()	

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	Área			X			AREA	NOMBRE_AREA	Varchar(30)
2	Usuario		X				V_USUARIOS	ID_USUARIO	Varchar(15)
3	Nombre Usuario		X				V_USUARIOS	NOMBRE_USUARIO	Varchar(50)
4	Activo		X				V_USUARIOS	ACTIVO	Bit
5	Eliminar			X					

ADMINISTRACION DEL SISTEMA (CONTENIDO)

Administrar Objetivos

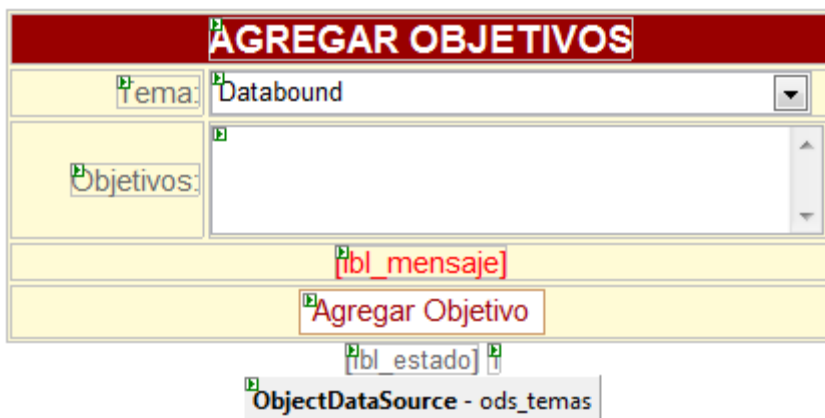


Figura 208 Agregar Objetivos

Agregar Objetivos

Código:	019	
Nombre Archivo:	ObjetivosAgregar.aspx	
Accedida desde:	Menú Administrar Objetivos	
Descripción:	Esta pantalla es utilizada para agregar nuevos objetivos a un tema específico que se ha seleccionado.	
Tipo:	Entrada	
Clase lógica del negocio:	BLL Utilizadas	Métodos Utilizados
	BLL_NOTIFICACIONES	MostrarNotificacionesByUsuarioEstado(usuario,ciclo, estado,tipo)
	BLL_OBJETIVOS	CrearObjetivos(tema,objetivo,estado)

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	Tema			X			TEMA	NOMBRE_TEMA	Varchar(100)
2	Objetivo	X					OBJETIVO	DESCRIPCION_OBJETIVO	Varchar(500)

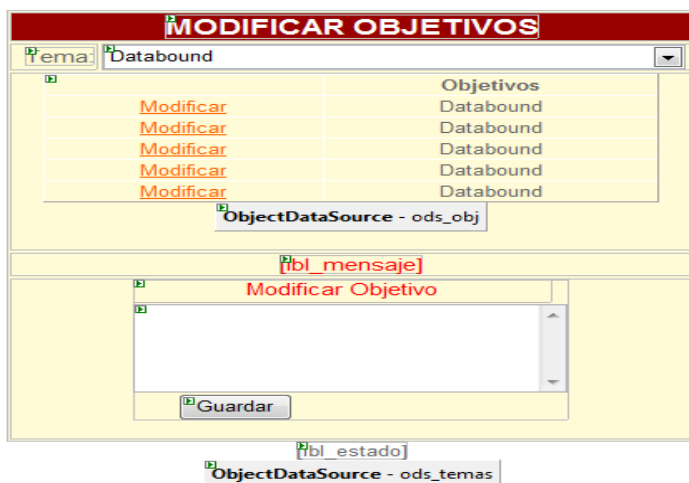


Figura 209 Modificar objetivos

Modificar Objetivos

Código:	020	
Nombre Archivo:	ObjetivosModificar.aspx	
Accedida desde:	Menú Administrar Objetivos	
Descripción:	Esta pantalla es utilizada para modificar objetivos de un tema específico, que ya han sido almacenados en la base de datos por el usuario.	
Tipo:	Entrada	
Clase lógica del negocio:	BLL Utilizadas	Métodos Utilizados
	BLL_NOTIFICACIONES	MostrarNotificacionesByUsuarioEstado(usuario,ciclo, estado,tipo)
	BLL_OBJETIVO	MostrarObjetivoByTema(tema) MostrarObjetivo(id_objetivo) ModificarObjetivo(id_objetivo,descripcion_objetivo)

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	Tema			X			TEMA	NOMBRE_TEMA	Varchar(100)
2	Objetivos		X				OBJETIVO	DESCRIPCION_OBJE TIVO	Varchar(500)
3	Modificar			X					
4	Modificar Objetivo	X	X				OBJETIVO	DESCRIPCION_OBJE TIVO	Varchar(500)

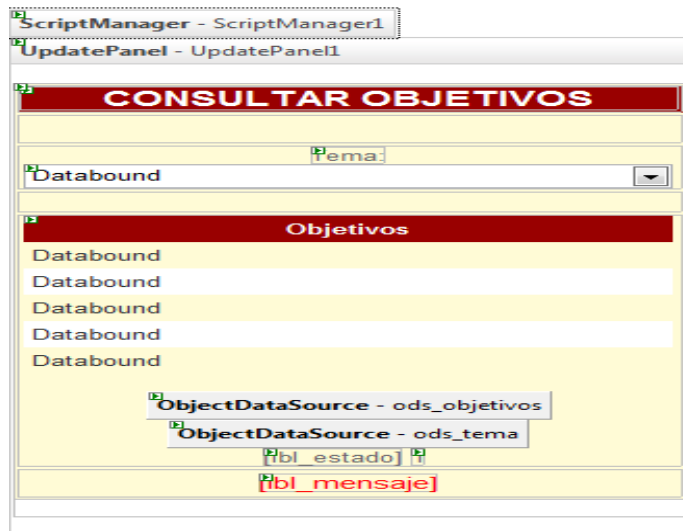


Figura 210 Consultar objetivos

Consultar Objetivos

Código:	021	
Nombre Archivo:	ObjetivosConsultar.aspx	
Accedida desde:	Menú Administrar Objetivos	
Descripción:	Esta pantalla es utilizada para consultar los objetivos almacenados de un tema específico.	
Tipo:	Salida	
Clase lógica del negocio:	BLL Utilizadas	Métodos Utilizados
	BLL_NOTIFICACIONES	MostrarNotificacionesByUsuarioEstado(usuario,ciclo, estado,tipo)
	BLL_OBJETIVO	MostrarObjetivoByTema(tema)

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	Tema			X			TEMA	NOMBRE_TEMA	Varchar(100)
2	Descripción		X				OBJETIVO	DESCRIPCION_OBJE TIVO	Varchar(500)

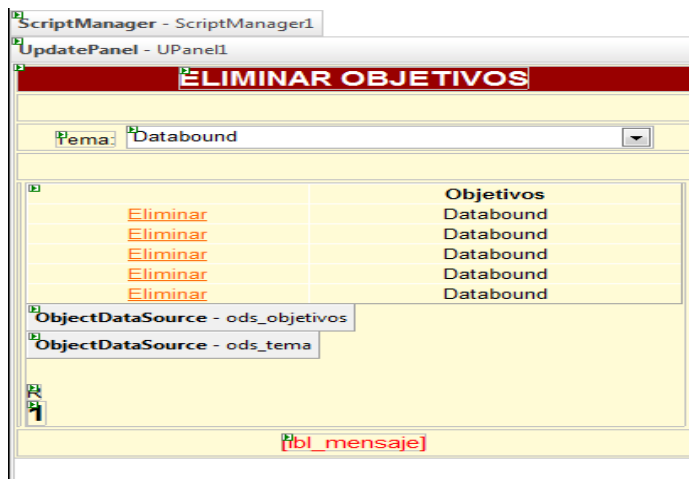


Figura 211 Eliminar objetivos

Eliminar Objetivos

Código:	022	
Nombre Archivo:	ObjetivosEliminar.aspx	
Accedida desde:	Menú Administrar Objetivos	
Descripción:	Esta pantalla es utilizada para eliminar objetivos de un tema específico, que ya han sido almacenados en la base de datos por el usuario.	
Tipo:	Salida	
Clase lógica del negocio:	BLL Utilizadas	Métodos Utilizados
	BLL_NOTIFICACIONES	MostrarNotificacionesByUsuarioEstado(usuario,ciclo, estado,tipo)
	BLL_OBJETIVO	MostrarObjetivoByTema(tema) EliminarObjetivo(id_objetivo)

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	Tema			X			TEMA	NOMBRE_TEMA	Varchar(100)
2	Objetivos		X				OBJETIVO	DESCRIPCION_OBJE TIVO	Varchar(500)
3	Eliminar			X					

Administrar Contenido/Administrar Manual

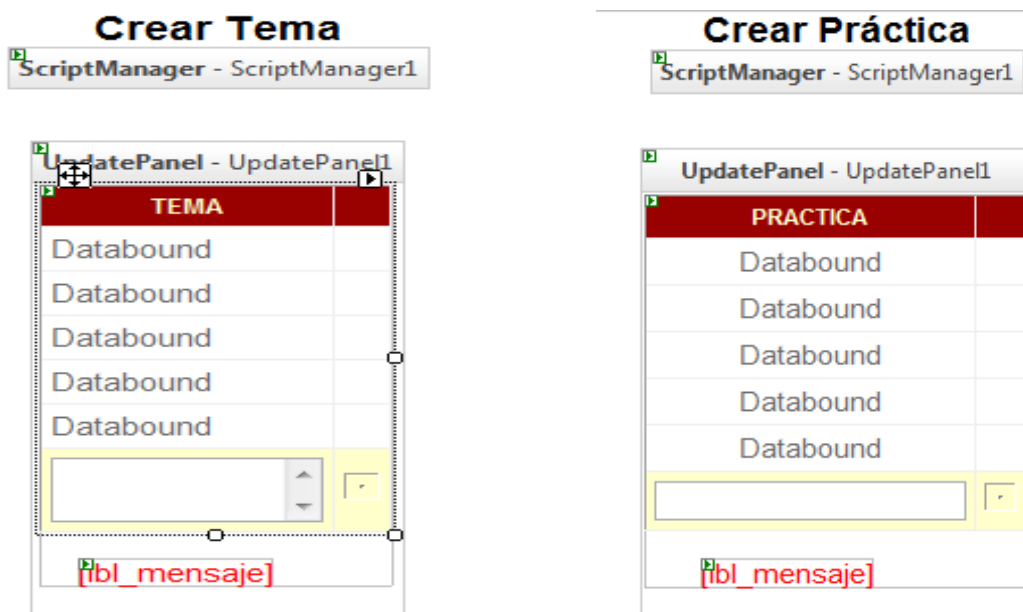


Figura 212 Crear tema/practica

Crear Tema/Practica

Código:	023								
Nombre Archivo:	TemaCrear.aspx PracticaCrear.aspx								
Accedida desde:	Menú Administrar Temas Menú Administrar Prácticas								
Descripción:	Estas pantallas son usadas para crear nuevos temas o practicas para las diferentes áreas de la asignatura.								
Tipo:	Entrada								
Clase lógica del negocio:	BLL Utilizadas	Métodos Utilizados							
TEMAS	BLL_TEMA	CrearTema(tema_padre,area,nombre,ciclo)							
PRACTICAS	BLL_PRACTICA	CrearPractica(area,nombre,ciclo)							
DATOS DE LA PANTALLA									
No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	Tema	X					TEMA	NOMBRE_TEMA	Varchar(100)
	Practica	X					PRACTICA	NOMBRE_PRACTICA	Varchar(100)

ScriptManager - ScriptManager1

UpdatePanel - UpdatePanel1

ObjectDataSource - ods_tema

ObjectDataSource - ods_usuario

ASIGNACION DE TEMAS

Tema:	Databound
Usuario:	Databound
Fecha a entregar:	<input type="text"/> MaskedEditExtender - MaskedEditExtender1 CalendarExtender - CalendarExtender1
Mensaje:	<input type="text"/> [tbl_mensaje]
<input type="button" value="Asignar"/>	

ScriptManager - ScriptManager1

UpdatePanel - UpdatePanel1

ObjectDataSource - ods_practica

ObjectDataSource - ods_usuario

ASIGNACION DE PRACTICAS

Práctica:	Databound
Usuario:	Databound
Fecha a entregar:	<input type="text"/> MaskedEditExtender - MaskedEditExtender1 CalendarExtender - CalendarExtender1
Mensaje:	<input type="text"/> [tbl_mensaje]
<input type="button" value="Asignar"/>	

Figura 213 Asignación de temas/ prácticas

Asignar Tema/Practica

Código:	024	
Nombre Archivo:	TemaAsignar.aspx PracticaAsignar.aspx	
Accedida desde:	Menú Administrar Temas Menú Administrar Prácticas	
Descripción:	Estas pantallas son usadas para asignar un nuevo tema o una nueva practica a los docentes encargados de desarrollarlas.	
Tipo:	Entrada	
Clase lógica del negocio:	BLL Utilizadas	Métodos Utilizados
TEMAS	BLL_TEMA	MostrarTemaEstado(area,ciclo,estado) ModificarTemas(id_tema,estado)
	BLL_USUARIOS	MostrarUsuariosByRolArea(rol,area)
	BLL_NOTIFICACIONES	CrearNotificacion(usuario,tema,practica,descripcion,fecha)
PRACTICAS	BLL_PRACTICA	MostrarPracticasByEstado(area,ciclo,estado) ModificarPracticas(id_practica,estado)
	BLL_USUARIOS	MostrarUsuariosByRolArea(rol,area)
	BLL_NOTIFICACIONES	CrearNotificacion(usuario,tema,practica,descripcion,fecha)

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	Tema Practica			X			TEMA PRACTICA	NOMBRE_TEMA NOMBRE_PRACTICA	Varchar(100)
2	Usuario			X			PRACTICA	NOMBRE_PRACTICA	Varchar(100)
3	Fecha a Entregar	X					NOTIFICACIONES	FECHA_ENTREGA	Datetime
4	Mensaje	X					NOTIFICACIONES	DESCRIPCION_NOTIFICACION	Varchar(500)

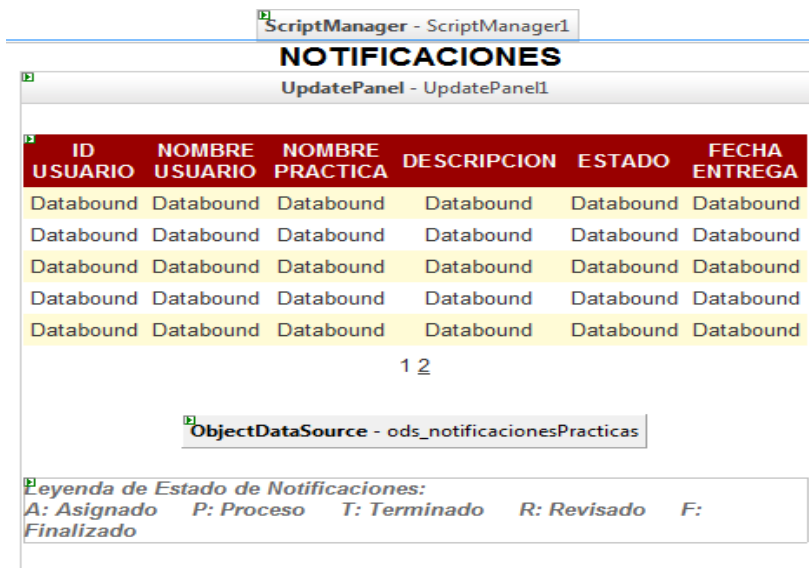
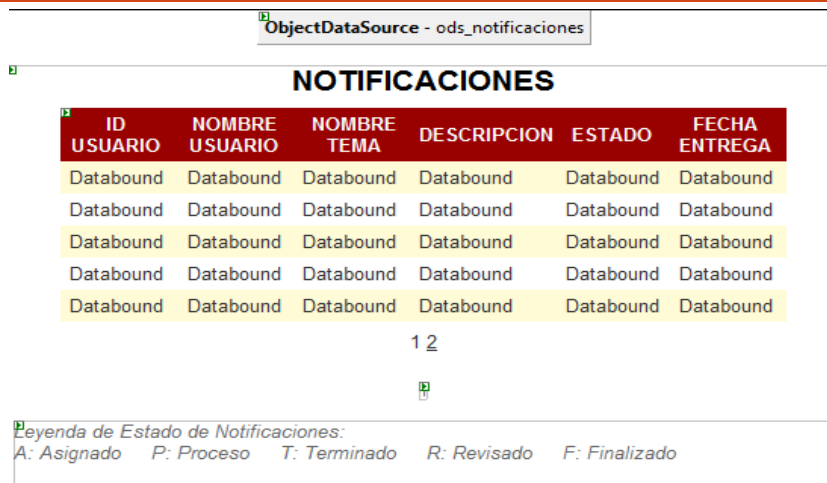


Figura 214 Mostrar Notificaciones

Notificaciones Tema/Practica

Código:	025	
Nombre Archivo:	NotificacionesMostrar.aspx NotificacionesPMostrar.aspx	
Accedida desde:	Menú Administrar Temas Menú Administrar Prácticas	
Descripción:	Estas pantallas son utilizadas para presentar la información de las notificaciones realizadas, es decir, muestra las asignaciones de temas o prácticas a los docentes.	
Tipo:	Entrada	
Clase lógica del negocio:	BLL Utilizadas	Métodos Utilizados
TEMAS	BLL_NOTIFICACIONES	MostrarNotificaciones(area,ciclo tipo)
PRACTICAS		

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	Id usuario		X				USUARIO	ID_USUARIO	Varchar(15)
2	Nombre usuario		X				USUARIO	NOMBRE_USUARIO	Varchar(50)
3	Nombre Tema		X				TEMA	NOMBRE_TEMA	Varchar(100)
	Nombre Práctica						PRACTICA	NOMBRE_PRACTICA	
4	Descripción		X				NOTIFICACIONES	DESCRIPCION_NOTIFICACION	Varchar(500)
5	Estado		X				NOTIFICACIONES	ESTADO_NOTIFICACION	Char(1)
6	Fecha Entrega		X				NOTIFICACIONES	FECHA_ENTREGA	Datetime

ObjectDataSource - ods_temas
CONSULTAR TEMAS

NOMBRE TEMA	ESTADO
Databound	Databound
Databound	Databound
Databound	Databound
Databound	Databound
Databound	Databound
Databound	Databound

ObjectDataSource - ods_practicas
Consultar Prácticas

NOMBRE PRACTICA	ESTADO
Databound	Databound
Databound	Databound
Databound	Databound
Databound	Databound
Databound	Databound
Databound	Databound

Figura 215 Consultar temas/ prácticas

Consultar Tema/Practica

Código:	026	
Nombre Archivo:	TemaConsultar.aspx PracticaConsultar.aspx	
Accedida desde:	Menú Administrar Temas Menú Administrar Prácticas	
Descripción:	Estas pantallas son usadas para consultar todos los temas y practicas creadas por los Coordinadores de área.	
Tipo:	Salida	
Clase lógica del negocio:	BLL Utilizadas	Métodos Utilizados
TEMAS	BLL_TEMA	MostrarTema(area,ciclo)
PRACTICAS	BLL_PRACTICA	MostrarPractica(area,ciclo)

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	Nombre Tema		X				TEMA	NOMBRE_TEMA	Varchar(100)
	Nombre Práctica						PRACTICA	NOMBRE_PRACTICA	
2	Estado		X				TEMA	ESTADO_TEMA	Char(1)
							PRACTICA	ESTADO_PRACTICA	

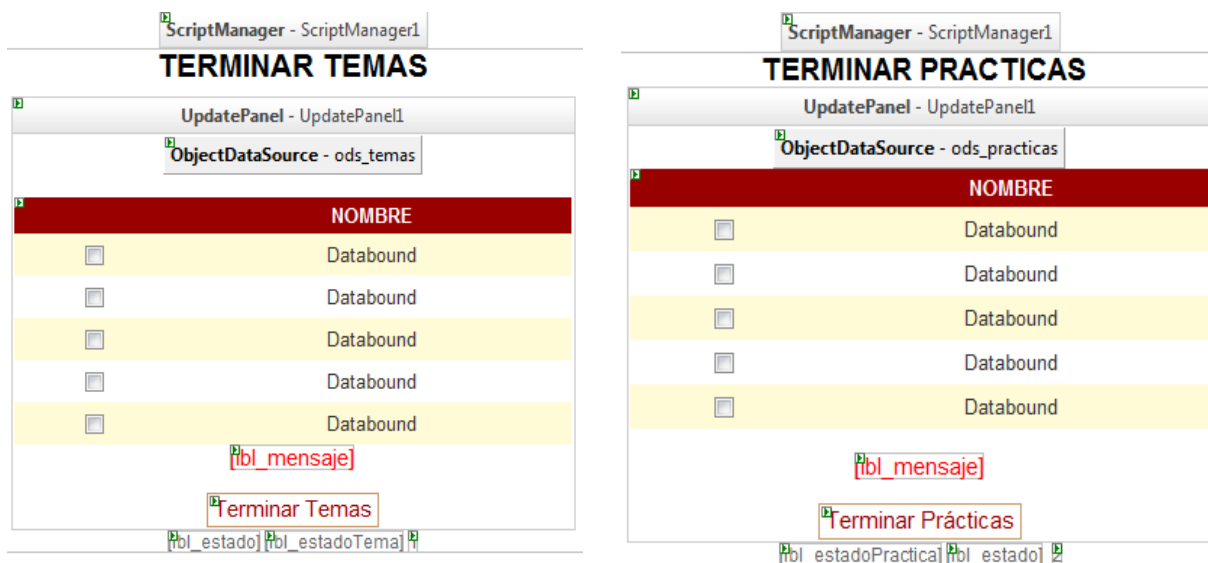


Figura 216 Terminar temas

Terminar Temas/Practicass

Código:	027								
Nombre Archivo:	TemaTerminar.aspx PracticaTerminar.aspx								
Accedida desde:	Menú Administrar Temas Menú Administrar Prácticas								
Descripción:	Estas pantallas son usadas por los docentes y coordinadores para notificar que el tema o la práctica ya se encuentran terminados o finalizados.								
Tipo:	Salida								
Clase lógica del negocio:	BLL Utilizadas	Métodos Utilizados							
TEMAS	BLL_TEMA	ModificarTemas(id_tema,estado)							
PRACTICAS	BLL_NOTIFICACIONES	MostrarNotificacionesByUsuarioEstados(usuario,ciclo,estado_notificacion,estado,tipo) ModificarNotificaciones(id,estado,tipo) MostrarNotificaciones(id,tipo)							
	BLL_PRACTICA	ModificarPracticass(id,estado_practica)							
DATOS DE LA PANTALLA									
No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	Nombre Tema		X				TEMA	NOMBRE_TEMA	Varchar(100)
	Nombre Práctica						PRACTICA	NOMBRE_PRACTICA	

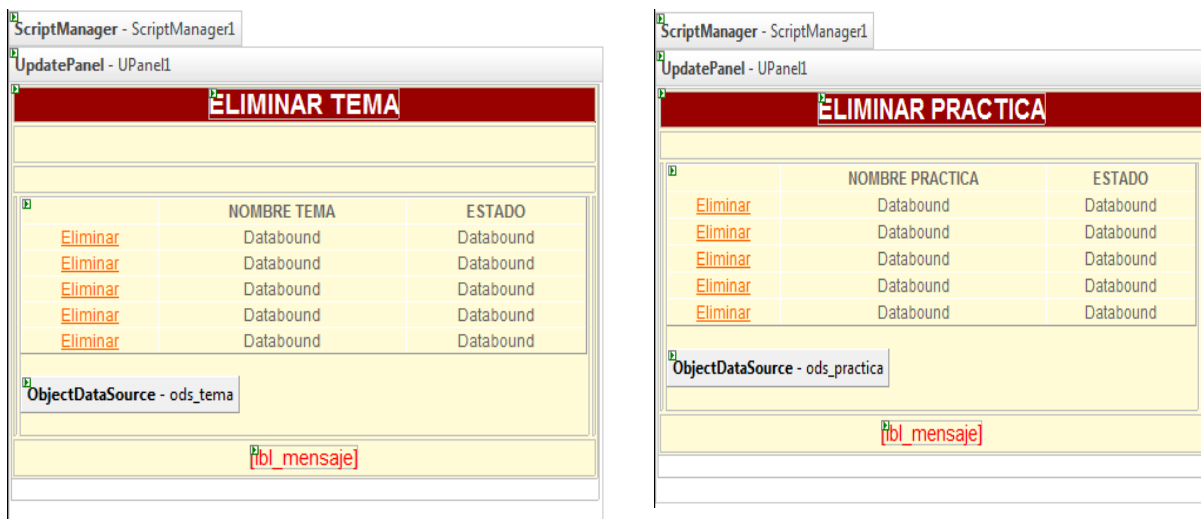


Figura 217 Eliminar Temas/Prácticas

Eliminar Temas/Prácticas

Código:	028	
Nombre Archivo:	TemaEliminar.aspx PracticaEliminar.aspx	
Accedida desde:	Menú Administrar Temas Menú Administrar Prácticas	
Descripción:	Estas pantallas son usadas por los coordinadores para eliminar cierto tema del área que no sea de utilidad para la asignatura, dicha eliminación se realizará después de que el usuario la confirme.	
Tipo:	Salida	
Clase lógica del negocio:	BLL Utilizadas	Métodos Utilizados
TEMAS	BLL_TEMA	MostrarTemas(area,ciclo) EliminarTemas(id_tema)
PRACTICAS	BLL_PRACTICA	MostrarPracticas(area,ciclo) EliminarPracticas(id_practica)

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	Nombre Tema		X				TEMA	NOMBRE_TEMA	Varchar(100)
	Nombre Práctica						PRACTICA	NOMBRE_PRACTICA	
2	Estado		X				TEMA	ESTADO_TEMA	Char(1)
							PRACTICA	ESTADO_PRACTICA	

AGREGAR CONTENIDO TEMÁTICO

Tema: Databound

SubTema:

Agregar Contenido Temático

[tbl_estado]

ObjectDataSource - ods_temas

[lbl_tema1]

[lbl_subtema1]

FreeTextBox: FreeTextBox1

AGREGAR CONTENIDO PRACTICA

Práctica: Databound

Agregar Contenido

[tbl_estado]

ObjectDataSource - ods_practicas

[lbl_mensaje]

[lbl_practica]

FreeTextBox: FreeTextBox1

Figura 218 Agregar contenido Temático.

Agregar Contenido Tema/Practica

Código:	029	
Nombre Archivo:	ContenidoCrear.aspx ContenidoPCrear.aspx	
Accedida desde:	Menú Administrar Temas Menú Administrar Prácticas	
Descripción:	Estas pantallas son usadas por los docentes y coordinadores para agregar subtemas a los temas y al mismo tiempo el contenido, además de agregarle contenido a las prácticas del área.	
Tipo:	Entrada	
Clase lógica del negocio:	BLL Utilizadas	Métodos Utilizados
TEMAS	BLL_TEMA	CrearTema(tema_padre,area,subtema,cilo) MostrarTemasByID(tema_padre) ModificarTemas(tema_padre,estado) MostrarTemasByNombre(subtema,ciclo)
	BLL_CONTENIDO_TEMATICO	AgregarContenido(id_tema,texto)
PRACTICAS	BLL_NOTIFICACIONES	MostrarNotificacionesByUsuarioEstado(usuario,ciclo,estado,tipo) MostrarNotificacionesByUsuarioEstadoPractica(usuario,ciclo,estado,tipo)
	BLL_PRACTICA	MostrarPracticasByID(id_practica) ModificarPracticas(id_practica,estado)
	BLL_CONTENIDO_PRACTICO	AgregarContenidoPractica(id_practica,texto)

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	Tema			X			TEMA	NOMBRE_TEMA	Varchar(100)
	Subtema	X							
2	Practica		X				PRACTICA	NOMBRE_PRACTICA	Varchar(100)
3	FreeTextBox	X					CONTENIDO_TEMATICO	CONT_TEMATICO	Varchar(MAX)
							CONTENIDO_PRACTICA	CONT_PRACTICA	

MODIFICAR CONTENIDO TEMÁTICO

Tema: Databound

SubTema: Databound

Modificar Contenido Temático

[tbl_estado]

ObjectDataSource - ods_temas

ObjectDataSource - ods_subtemas

[lbl_tema1]

[lbl_subtema1]

FreeTextBox: FreeTextBox1

MODIFICAR CONTENIDO PRACTICA

Práctica: Databound

Modificar Contenido

[tbl_estado]

ObjectDataSource - ods_practicas

[tbl_mensaje]

[lbl_practica1]

FreeTextBox: FreeTextBox1

Figura 219 Modificar contenido temático/ contenido práctica

Modificar Contenido Tema/Practica

Código:	030	
Nombre Archivo:	ContenidoModificar.aspx ContenidoPModificar.aspx	
Accedida desde:	Menú Administrar Temas Menú Administrar Prácticas	
Descripción:	Estas pantallas son usadas por los docentes y coordinadores para modificar el contenido de los subtemas de cada uno de los, además de modificar el contenido a las prácticas del área.	
Tipo:	Entrada	
Clase lógica del negocio:	BLL Utilizadas	Métodos Utilizados
TEMAS	BLL_TEMA	MostrarTemasHijos(id_tema_padre) MostrarContenidoTemático(tema_hijo) MostrarTemasByID(tema_padre/hijo)
	BLL_CONTENIDO_TEMATIC O	ModificarContenidoTematico(tema_hijo,texto)
PRACTICAS	BLL_PRACTICA	MostrarPracticaByID(id_practica)
	BLL_CONTENIDO_PRACTIC A	ModificarContenidoPractica(id_practica,texto)

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	Tema			X			TEMA	NOMBRE_TEMA	Varchar(100)
	Subtema			X					
2	Practica			X			PRACTICA	NOMBRE_PRACTICA	Varchar(100)
3	FreeTextBox	X					CONTENIDO_T EMATICO CONTENIDO_P RACTICA	CONT_TEMATICO CONT_PRACTICA	Varchar(MAX)

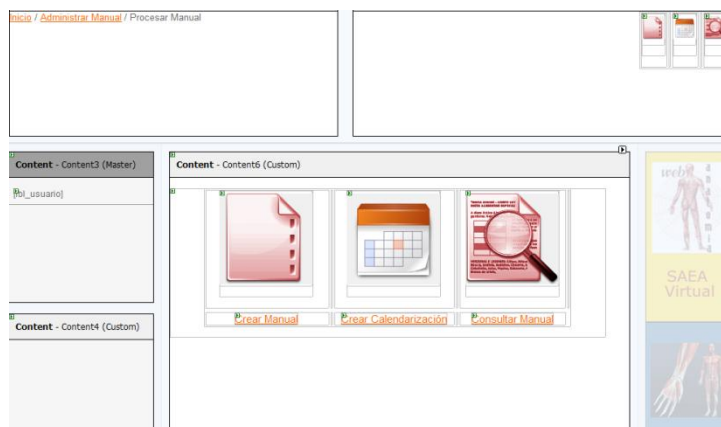


Figura 220 Procesar manual

Procesar Manual

Código:	031
Nombre Archivo:	ProcesarManual.aspx
Accedida desde:	Menú Administrar Prácticas
Descripción:	Esta pantalla permite crear el manual de la asignatura del ciclo activo, además de incluirle calendarios de actividades importantes a realizar durante el ciclo.
Tipo:	Entrada

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	Crear Manual			X			MANUAL		
2	Crear Calendarización			X			CALENDARIO		
3	Consultar Manual			X			MANUAL		

Figura 221 Crear Calendario

Crear Calendario

Código:	032	
Nombre Archivo:	CalendarioCrear.aspx	
Accedida desde:	Opción Procesar Manual	
Descripción:	Esta pantalla permite elegir al usuario entre 3 tipos de calendario disponibles en el ciclo.	
Tipo:	Entrada	
Clase lógica del negocio:	BLL Utilizadas	Métodos Utilizados
	BLL_CALENDARIO	VerificarCalendario(ciclo,area,tipo) CrearCalendario(ciclo,area,tipo)

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención	Fuente de dato												
			Tabla	Nombre_Columna	Tipo										
1	Seleccione Tipo Calendario	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5			X			CALENDARIO	NOMBRE_CALENDARIO	Varchar(100)
1	2	3	4	5											
		X													



Figura 222 Consultar actividades según calendario

Consultar Calendario

Código:	033	
Nombre Archivo:	CalendarioMostrar.aspx	
Accedida desde:	Opción Procesar Manual	
Descripción:	Esta pantalla permite elegir al usuario entre los 3 tipos de calendario disponibles en el ciclo y presentarle las actividades incluidas en el.	
Tipo:	Salida	
Clase lógica del negocio:	BLL Utilizadas	Métodos Utilizados
	BLL_CALENDARIO	MostrarCalendarioByAreaCiclo(ciclo,area)

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	Seleccione Calendario			X			CALENDARIO	NOMBRE_CALENDARIO	Varchar(100)
2	Nombre de Actividad		X				ACTIVIDAD	NOMBRE_ACTIVIDAD	Varchar(255)
3	Sub-Area		X				ACTIVIDAD	SUBAREA	Varchar(25)

Figura 223 Agregar Actividad

Agregar Actividad

Código:	034	
Nombre Archivo:	ActividadesAgregar.aspx	
Accedida desde:	Opción Procesar Manual	
Descripción:	Esta pantalla permite al usuario elegir un determinado calendario y agregarle actividades.	
Tipo:	Entrada	
Clase lógica del negocio:	BLL Utilizadas	Métodos Utilizados
	BLL_CALENDARIO	MostrarCalendarioByAreaCiclo(ciclo,area)
	BLL_ACTIVIDAD	CrearActividad(calendario,nombre_actividad,subarea)

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	Nombre de Actividad		X				ACTIVIDAD	NOMBRE_ACTIVIDAD	Varchar(255)
2	Calendario			X			CALENDARIO	NOMBRE_CALENDARIO	Varchar(100)
3	Sub-Área			X			ACTIVIDAD	SUBAREA	Varchar(25)

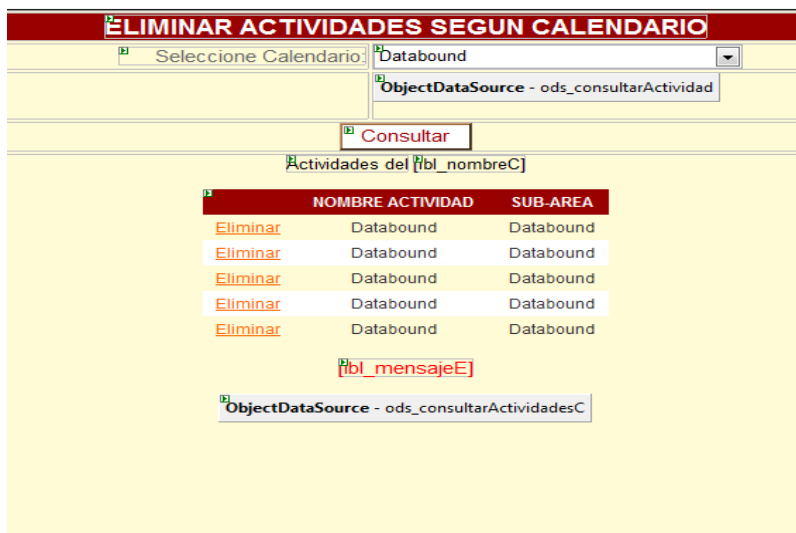


Figura 224 Eliminar Actividad según calendario

Eliminar Actividad

Código:	035	
Nombre Archivo:	ActividadesEliminar.aspx	
Accedida desde:	Opción Procesar Manual	
Descripción:	Esta pantalla permite al usuario elegir un determinado calendario y eliminar una o varias actividades, según crea necesario, la eliminación se hará efectiva cuando el usuario confirme que desea eliminar la actividad.	
Tipo:	Salida	
Clase lógica del negocio:	BLL Utilizadas	Métodos Utilizados
	BLL_CALENDARIO	MostrarCalendarioByAreaCiclo(ciclo,area)
	BLL_ACTIVIDAD	MostrarActividadesByIDCalendario(id_calendario) EliminarActividad(id_actividad)

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	Calendario			X			CALENDARIO	NOMBRE_CALENDARIO	Varchar(100)
2	Nombre de Actividad		X				ACTIVIDAD	NOMBRE_ACTIVIDAD	Varchar(255)
3	Sub-Área		X				ACTIVIDAD	SUBAREA	Varchar(25)
4	Eliminar			X					



Figura 225 Agregar actividad

Agregar Fecha Actividad

Código:	036	
Nombre Archivo:	FechasAgregar.aspx	
Accedida desde:	Opción Procesar Manual	
Descripción:	Esta pantalla permite al usuario elegir un determinado calendario, luego la actividad de ese calendario a colocarle la fecha.	
Tipo:	Salida	
Clase lógica del negocio:	BLL Utilizadas	Métodos Utilizados
	BLL_CALENDARIO	MostrarCalendarioByAreaCiclo(ciclo,area)
	BLL_ACTIVIDAD	MostrarActividadesByIDCalendario(id_calendario) MostrarSubareaByIDActividad(id_actividad)
	BLL_FECHA	CrearFechaActividad(id_actividad,fecha)

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	Calendario		X	X			CALENDARIO	NOMBRE_CALENDARIO	Varchar(100)
2	Nombre de Actividad		X	X			ACTIVIDAD	NOMBRE_ACTIVIDAD	Varchar(255)
3	Sub-Área		X				ACTIVIDAD	SUBAREA	Varchar(25)
4	Agrega Fecha	X					FECHA_ACTIVIDAD	FECHA_ACTIVIDAD	Datetime

Administrar Diccionario



Figura 226 Administrar Diccionario de Anatomía

Administrar Diccionario de Anatomía

Código:	037	
Nombre Archivo:	AdministrarDiccionario.aspx	
Accedida desde:	Menú Principal de Administrar Contenido	
Descripción:	Esta pantalla permite al usuario añadir, modificar o eliminar un término al diccionario de Anatomía.	
Tipo:	Entrada	
Clase lógica del negocio:	BLL Utilizadas	Métodos Utilizados
	BLL_DICCIONARIO	CrearTermino(termino,definicion) MostrarTerminos(termino) ModificarTermino(termino,descripcion) EliminarTermino(termino)

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	Termino	X					TERMINO	NOMBRE_TERMINO	Varchar(50)
2	Cuadro de texto	X					TERMINO	DESCRIPCION_TERMINO	Varchar(255)
3	Gridview	X					TERMINO	NOMBRE_TERMINO	Varchar(50)
								DESCRIPCION_TERMINO	Varchar(255)

Administrar Material Multimedia



Figura 227 Agregar imágenes

Agregar Imágenes

Código:	038	
Nombre Archivo:	ImagenesAgregar.aspx	
Accedida desde:	Opción Administrar Material Multimedia, Opción Agregar Imágenes	
Descripción:	Esta pantalla permite al usuario añadir una imagen al material multimedia específico, sea éste de un tema o una práctica.	
Tipo:	Entrada	
Clase lógica del negocio:	BLL Utilizadas	Métodos Utilizados
	BLL_NOTIFICACIONES	MostrarNotificacionesByUsuarioEstado(usuario,ciclo,estado,tipo)
	BLL_IMAGENES	AgregarImagen(practica,tema,nombre,ubicacion)

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	Temas	X		X			TEMA	NOMBRE_TEMA	Varchar(100)
2	Practicas	X		X			PRACTICA	NOMBRE_PRACTICA	Varchar(100)
3	Browse/Subir Imagen	X					MAT_MULTIMEDIA	NOMBRE_MAT_MULTIMEDIA UBICACIÓN_MAT_MULTIMEDIA	Varchar(30) Varchar(255)

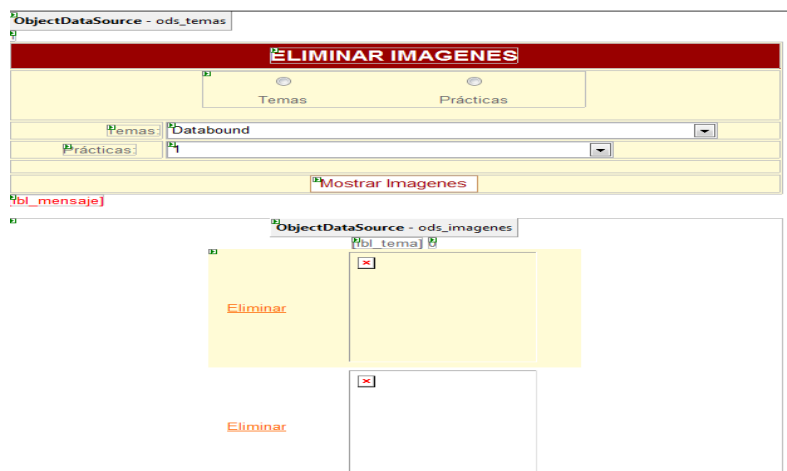


Figura 228 Eliminar imágenes

Eliminar Imágenes

Código:	039	
Nombre Archivo:	ImagenesEliminar.aspx	
Accedida desde:	Opción Administrar Material Multimedia, Opción Eliminar Imágenes	
Descripción:	Esta pantalla permite al usuario eliminar una imagen del material multimedia específico, sea éste de un tema o una práctica.	
Tipo:	Entrada	
Clase lógica del negocio:	BLL Utilizadas	Métodos Utilizados
	BLL_TEMA	MostrarTema(area,ciclo)
	BLL_PRACTICA	MostrarPractica(area,ciclo)
	BLL_IMAGENES	MostrarImagenes(id_practica,id_tema) EliminarImagenes(id_mat_multimedia)

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	Temas			X			TEMA	NOMBRE_TEMA	Varchar(100)
2	Practicas			X			PRACTICA	NOMBRE_PRACTICA	Varchar(100)
3	Gridview		X				MAT_MULTIMEDIA	NOMBRE_MAT_MULTIMEDIA UBICACIÓN_MAT_MULTIMEDIA	Varchar(30) Varchar(255)
4	Eliminar			X					

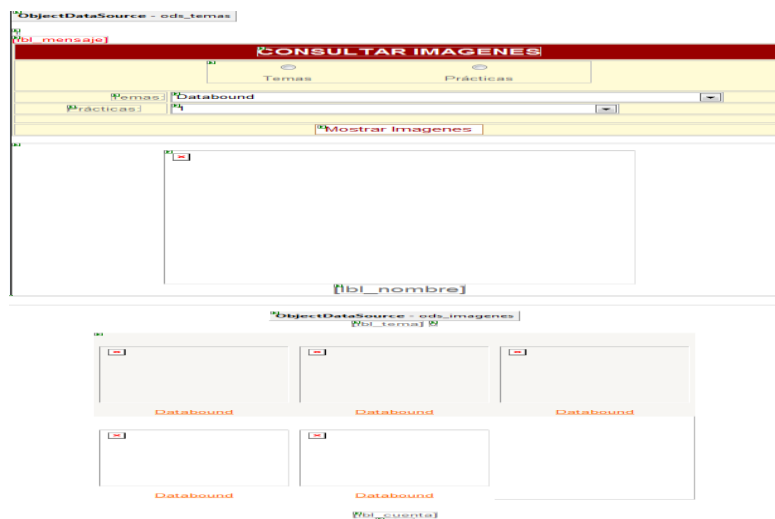


Figura 229 Consultar imágenes

Consultar Imágenes

Código:	040	
Nombre Archivo:	ImagenesConsultar.aspx	
Accedida desde:	Opción Administrar Material Multimedia, Opción Ver Imágenes	
Descripción:	Esta pantalla permite al usuario consultar las imágenes guardadas de un tema o práctica.	
Tipo:	Salida	
Clase lógica del negocio:	BLL Utilizadas	Métodos Utilizados
	BLL_TEMA	MostrarTema(area,ciclo)
	BLL_PRACTICA	MostrarPractica(area,ciclo)
	BLL_IMAGENES	MostrarImagenes(id_practica,id_tema) MostrarImagenesByID(id_mat_multimedia)

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	Temas			X			TEMA	NOMBRE_TEMA	Varchar(100)
2	Practicas			X			PRACTICA	NOMBRE_PRACTICA	Varchar(100)
3	Gridview		X				MAT_MULTIMEDIA	NOMBRE_MAT_MULTIMEDIA UBICACIÓN_MAT_MULTIMEDIA	Varchar(30) Varchar(255)



Figura 230. Agregar videos.

Agregar Videos

Código:	041	
Nombre Archivo:	VideosAgregar.aspx	
Accedida desde:	Opción Administrar Material Multimedia, Opción Agregar Videos	
Descripción:	Esta pantalla permite al usuario añadir un video al material multimedia específico, sea éste de un tema o una práctica.	
Tipo:	Entrada	
Clase lógica del negocio:	BLL Utilizadas	Métodos Utilizados
	BLL_NOTIFICACIONES	MostrarNotificacionesByUsuarioEstado(usuario,ciclo,estado,tipo)
	BLL_VIDEOS	AgregarVideo(practica,tema,nombre,ubicacion)

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	Temas	X		X			TEMA	NOMBRE_TEMA	Varchar(100)
2	Practicas	X		X			PRACTICA	NOMBRE_PRACTICA	Varchar(100)
3	URL	X					MAT_MULTIMEDIA	UBICACION_MAT_MULTIMEDIA	Varchar(255)
4	Nombre Material	X						NOMBRE_MAT_MULTIMEDIA	Varchar(30)

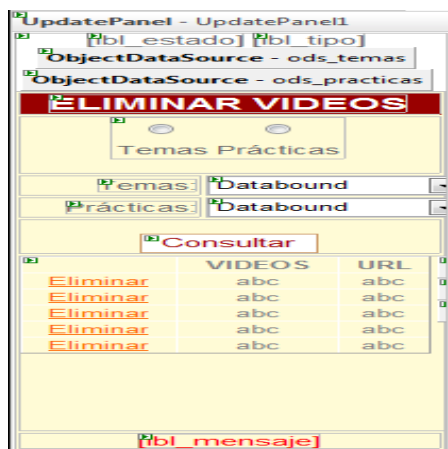


Figura 231 Eliminar videos

Eliminar Videos

Código:	042	
Nombre Archivo:	VideosEliminar.aspx	
Accedida desde:	Opción Administrar Material Multimedia, Opción Eliminar Videos	
Descripción:	Esta pantalla permite al usuario eliminar un video del material multimedia específico, sea éste de un tema o una práctica.	
Tipo:	Entrada	
Clase lógica del negocio:	BLL Utilizadas	Métodos Utilizados
	BLL_TEMA	MostrarTema(area,ciclo)
	BLL_PRACTICA	MostrarPractica(area,ciclo)
	BLL_VIDEOS	MostrarVideos(id_practica, id_tema) EliminarVideos(id_mat_multimedia)

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	Temas			X			TEMA	NOMBRE_TEMA	Varchar(100)
2	Practicas			X			PRACTICA	NOMBRE_PRACTICA	Varchar(100)
3	Gridview Videos		X				MAT_MULTIMEDIA	NOMBRE_MAT_MULTIMEDIA	Varchar(30)
	URL							UBICACIÓN_MAT_MULTIMEDIA	Varchar(255)
4	Eliminar			X					

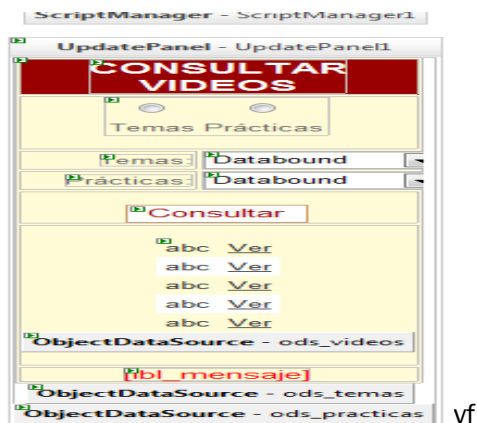


Figura 232 Consultar Videos.

Consultar Videos

Código:	043	
Nombre Archivo:	VideosConsultar.aspx	
Accedida desde:	Opción Administrar Material Multimedia, Opción Consultar Videos	
Descripción:	Esta pantalla permite al usuario consultar los videos del material multimedia guardadas de un tema o práctica.	
Tipo:	Salida	
Clase lógica del negocio:	BLL Utilizadas	Métodos Utilizados
	BLL_TEMA	MostrarTema(area,ciclo)
	BLL_PRACTICA	MostrarPractica(area,ciclo)
	BLL_VIDEOS	MostrarVideos(id_practica,id_tema) MostrarVideosByID(id_mat_multimedia)

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	Temas		X	X			TEMA	NOMBRE_TEMA	Varchar(100)
2	Practicas		X	X			PRACTICA	NOMBRE_PRACTICA	Varchar(100)
3	Consultar			X					
4	Gridview Videos URL		X				MAT_MULTIMEDIA	NOMBRE_MAT_MULTIMEDIA UBICACIÓN_MAT_MULTIMEDIA	Varchar(30) Varchar(255)

NAVEGACION DEL SITIO WEB

Objetivos

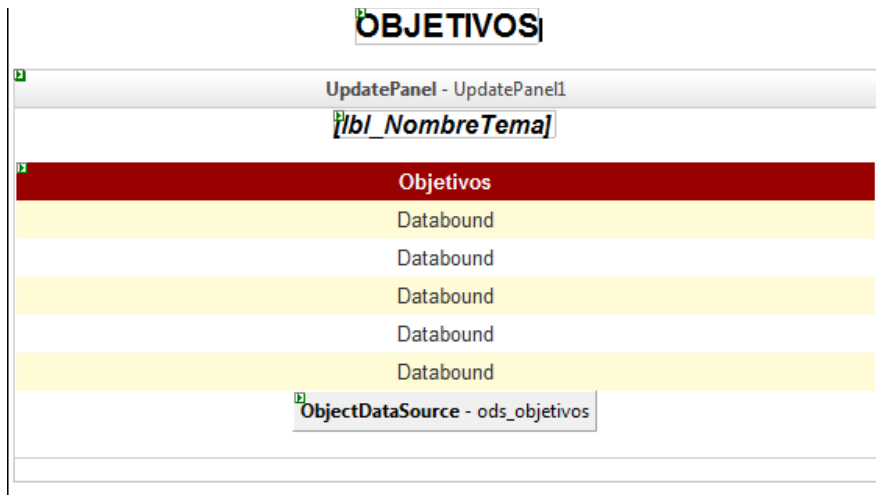


Figura 233 Consultar objetivos

Consultar Objetivos

Código:	044	
Nombre Archivo:	Objetivo.aspx	
Accedida desde:	Menú Principal de Navegación Estudiante	
Descripción:	Esta pantalla permite al usuario consultar las objetivos de cada uno de los temas que se han guarda.	
Tipo:	Salida	
Clase lógica del negocio:	BLL Utilizadas	Métodos Utilizados
	BLL_OBJETIVO	MostrarObjetivoByTema(tema)

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	Objetivos		X				OBJETIVO	DESCRIPCION_OBJETIVO	Varchar(255)

Temas/Practicas³⁴

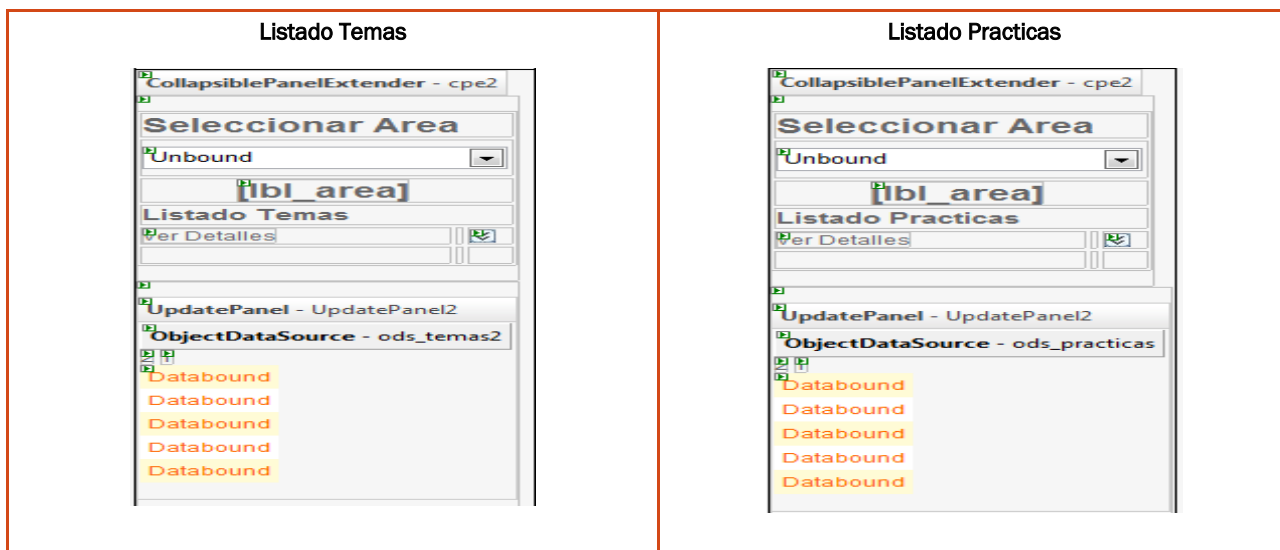


Figura 234 Consultar temas/practicas.

Consultar Temas

Código:	045	
Nombre Archivo:	MasterPage_SAEA.master	
Accedida desde:	Menú Principal de Navegación Estudiante	
Descripción:	Esta pantalla permite seleccionar el listado de los temas y practicas de la asignatura, según el area seleccionada y con ello poder apreciar el contenido temático de cada una de ellos.	
Tipo:	Salida	
Clase lógica del negocio:	BLL Utilizadas	Métodos Utilizados
	BLL_AREA	MostrarAreas() MostrarAreaByID(id_area)
	BLL_TEMA	MostrarTemaEstado(area,ciclo,estado)
	BLL_PRACTICA	MostrarPracticaEstado(area,ciclo,estado)

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	Area		X	X			AREA	NOMBRE_AREA	Varchar(30)
2	Temas		X				TEMA	NOMBRE_TEMA	Varchar(100)
3	Practicas		X				PRACTICA	NOMBRE_PRACTICA	Varchar(100)

³⁴ La consulta de las prácticas resulta similar al de los temas, es por ello que puede tomar la explicación para ambas opciones.

Contenido Temático/Contenido Prácticas

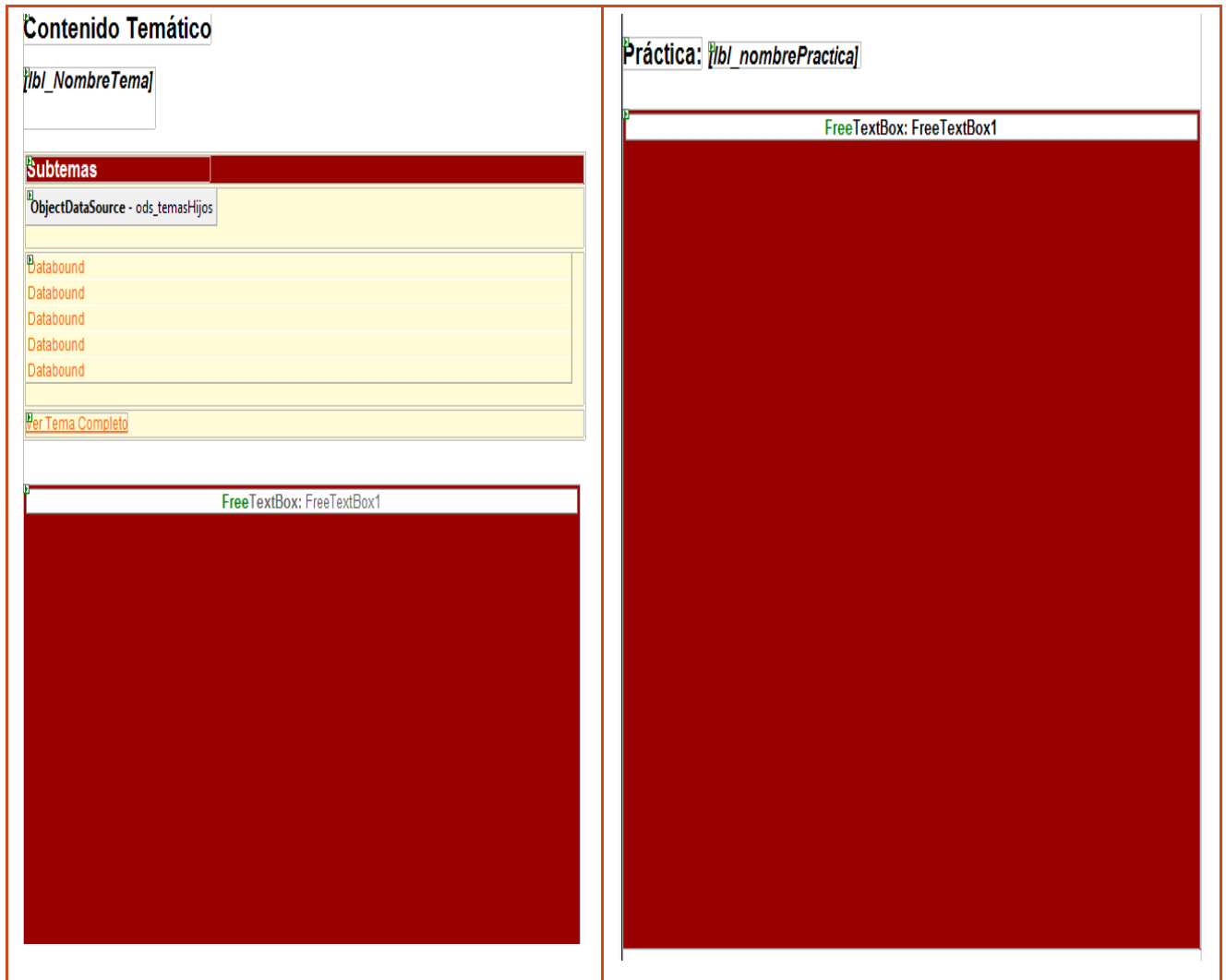


Figura 235. Consultar contenido temático/ consultar contenido práctica

Consultar Contenido

Código:	046	
Nombre Archivo:	ContenidoTematico.aspx ManualAnatomia.aspx	
Accedida desde:	Menú Principal de Navegación Estudiante	
Descripción:	Esta pantallas presentan el contenido tanto del tema como de la practica que ha sido previamente seleccionada.	
Tipo:	Salida	
Clase lógica del negocio:	BLL Utilizadas	Métodos Utilizados
	BLL_TEMAS	MostrarTemaEstado(area,ciclo,estado) MostrarSubtemas(tema) MostrarTemasByID(id_tema)
	BLL_CONTENIDO_TEMATICO	MostrarContenidoTematico(tema_hijo)
	BLL_PRACTICA	MostrarPracticasByID(id_practica)
	BLL_CONTENIDO_PRACTICA	MostrarContenidoPractica(id_practica)

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	Tema		X				TEMA	NOMBRE_TEMA	Varchar(100)
2	SubTema		X				TEMA	NOMBRE_TEMA	Varchar(100)
3	Freetextbox		X				CONTENIDO_T EMATICO	TEXTO	Varchar(MAX)
4	Practica		X				PRACTICA	NOMBRE_PRACTICA	Varchar(100)
5	Freetextbox		X				CONTENIDO_P RACTICA	TEXTO	Varchar(MAX)

Consultar Material Multimedia

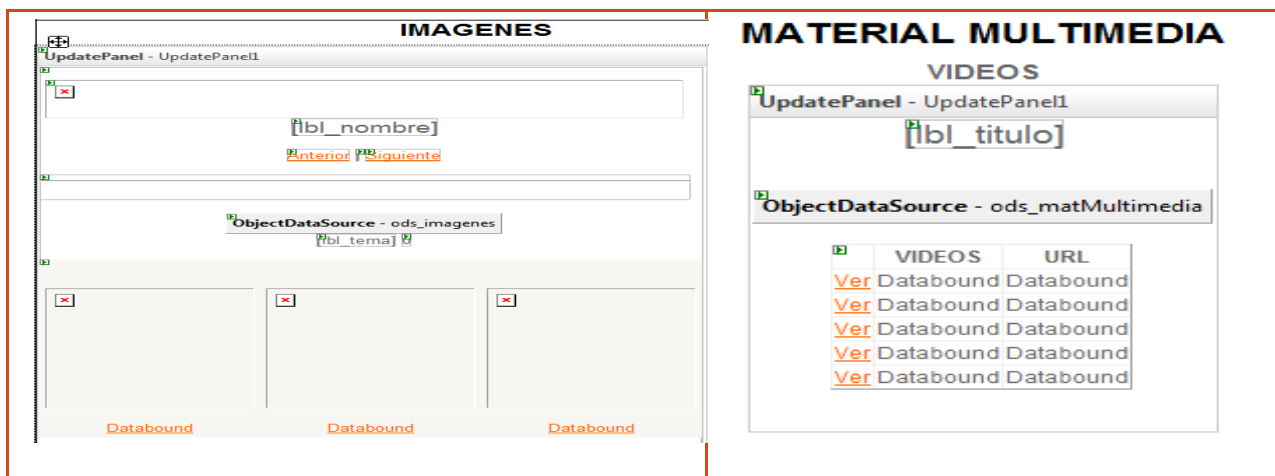


Figura 236 Consultar imágenes/videos

Consultar Material Multimedia

Código:	047	
Nombre Archivo:	ImagenesMaterialMultimediaT.aspx ImagenesMaterialMultimediaP.aspx VideosMaterialMultimediaT.aspx VideossMaterialMultimediaP.aspx	
Accedida desde:	Menú Principal de Navegación Estudiante	
Descripción:	Esta pantalla muestra la galería de imágenes ya sea de un tema o una practica seleccionada previamente o el listado de videos.	
Tipo:	Salida	
Clase lógica del negocio:	BLL Utilizadas	Métodos Utilizados
	BLL_IMAGENES	MostrarImagenes(tema, practica)
	BLL_VIDEOS	MostrarVideos(tema, practica)

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	Nombre		X				MAT_MULTIMEDIA	NOMBRE_MAT_MULTIMEDIA	Varchar(100)
2	Gridview		X				MAT_MULTIMEDIA	NOMBRE_MAT_MULTIMEDIA	Varchar(30)
	Nombre							UBICACIÓN_MAT_MULTIMEDIA	Varchar(255)
	URL								

ADMINISTRACION DEL ENTORNO VIRTUAL



Figura 237 Pantalla principal entorno virtual

Inicio de Centro de Investigación

Código:	048
Nombre Archivo:	Principal.cs
Accedida desde:	
Objetivo:	Manejar las diferentes acciones del modulo virtual
Descripción:	Pantalla que nos muestra de entrada la interfaz del modelo virtual
Tipo:	Salida
Clase lógica del negocio:	

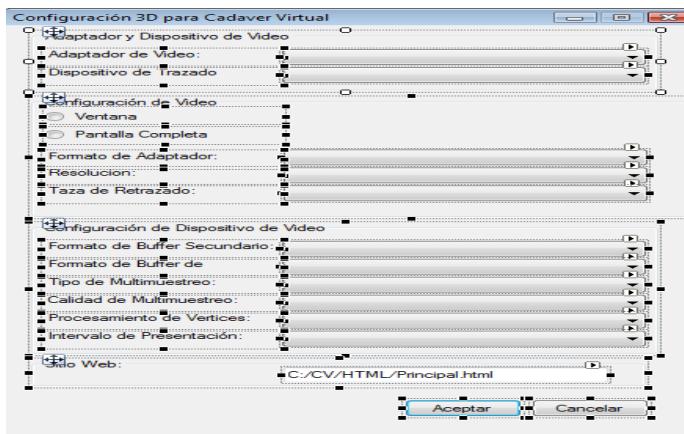


Figura 238 Configuración para entorno virtual

Configuración

Código:	049
Nombre Archivo:	D3DSettingsForm.cs
Accedida desde:	Principal.cs
Objetivo:	Mostrar las configuraciones del modulo virtual
Descripción:	Nos muestra un resumen de la configuración de la interfaz de salida del computador además de poseer la configuración de la página de inicio de la aplicación.
Tipo:	Entrada/Salida
Clase lógica del negocio:	D3DSettings

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	Adaptador de Video				X				
2	Dispositivo de Trazado				X				
3	Formato de Adaptador				X				
4	Resolución				X				
5	Taza de Retrazado				X				
6	Formato de Buffer Secundario				X				
7	Formato de Buffer				X				
8	Tipo de Multimuestreo				X				
9	Calidad de Multimuestreo				X				
10	Procesamiento de Vértices				X				
11	Intervalo de Presentación				X				
12	Sitio Web		X				DIRECCION_WEB	SitioWeb	nvarchar

NAVEGACION SOBRE EL ENTORNO VIRTUAL

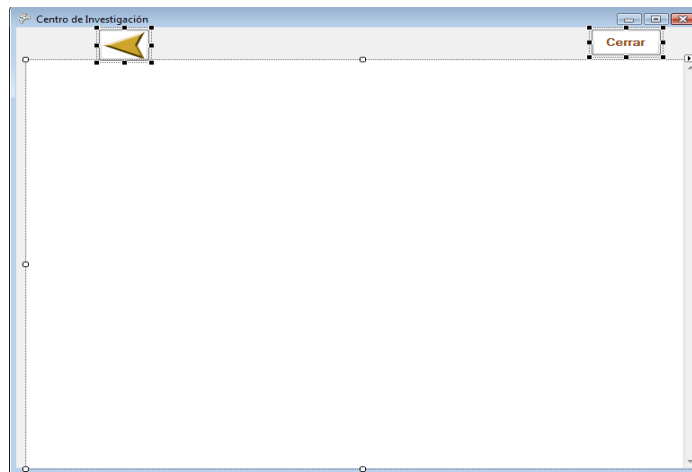


Figura 239 Navegador

Navegador

Código:	050
Nombre Archivo:	BrowserForm.cs
Accedida desde:	Principal.cs
Objetivo:	Mostrar la Información de cada uno de los modelos anatómicos
Descripción:	La pantalla nos permite visualizar toda la información que se tenga sobre los modelos anatómicos que posee el sistema.
Tipo:	Salida
Clase lógica del negocio:	

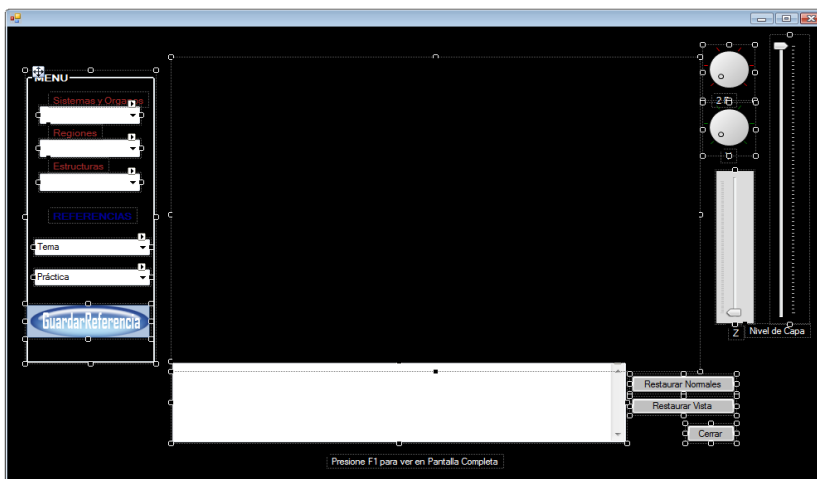


Figura 240 Navegado virtual

Navegador Virtual

Código:	051
Nombre Archivo:	FormLoadMesh.cs
Accedida desde:	BrowserForm.cs
Objetivo:	Permitir la navegación, manipulación y adquisición de la información de los diferentes modelos anatómicos
Descripción:	Esta pantalla permite realizar diferentes acciones sobre los modelos anatómicos para el aprovechamiento de esta herramienta en la enseñanza de anatomía.
Tipo:	Salida
Clase lógica del negocio:	

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	Descripción Modelo		X				MODELO_3D	DESCRIPCION_MODELO3D	nchar
2	Referencia Tema		X				REFERENCIA_3D	NOMBRE_REFERENCIA3D	nchar
3	Referencia Practica		X				REFERENCIA_3D	NOMBRE_REFERENCIA3D	nchar
4	Sistemas Organos	y			X				
5	Regiones				X				
6	Estructuras				X				

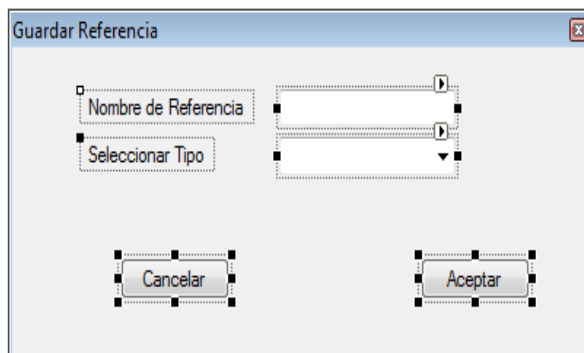


Figura 241 Referencias

REFERENCIAS

Código:	052
Nombre Archivo:	Referencias.cs
Accedida desde:	FormLoadMesh.cs
Objetivo:	Permitir guardar referencias que faciliten el aprovechamiento del navegador virtual para el estudio de anatomía
Descripción:	Esta pantalla permite guardar diferentes referencias sobre los modelos anatómicos para el aprovechamiento de esta herramienta en la enseñanza de anatomía.
Tipo:	Entrada/Salida
Clase lógica del negocio:	

DATOS DE LA PANTALLA

No	Nombre del dato	Forma de obtención					Fuente de dato		
		1	2	3	4	5	Tabla	Nombre_Columna	Tipo
1	CODIGO MODELO				X		REFERENCIA_3D	ID_MODELO3D	Int
2	TIPO REFERENCIA			X			REFERENCIA_3D	ID_TIPO_REFERENCIA3D	Int
3	NOMBRE REFERENCIA	X					REFERENCIA_3D	NOMBRE_REFERENCIA3D	nchar
4	ANGULO DE GIRO					X	REFERENCIA_3D	ANGULO_GIRO	Float
5	VALOR X					X	REFERENCIA_3D	VALOR_X	Float
6	VALOR Y					X	REFERENCIA_3D	VALOR_Y	Float
7	VALOR Z					X	REFERENCIA_3D	VALOR_Z	Float
8	DISTANCIA CAMARA					X	REFERENCIA_3D	DistCam	Float
9	ORIENTACION W					X	REFERENCIA_3D	mOrientation_W	Float
10	ORIENTACION X					X	REFERENCIA_3D	mOrientation_X	Float
11	ORIENTACION Y					X	REFERENCIA_3D	mOrientation_Y	Float
12	ORIENTACION Z					X	REFERENCIA_3D	mOrientation_Z	Float

6.2. PRUEBAS DEL SISTEMA

El objetivo de la prueba es comprobar que el Sistema, funciona de acuerdo a lo esperado; es decir, según las especificaciones y requerimientos expresados en las etapas de análisis y diseño y los requerimientos de pruebas se minimizan aplicando técnicas de control de calidad en todas las actividades del Proyecto.

Existen dos tipos de pruebas de sistemas, las cuáles se utilizaron para probar el correcto funcionamiento del SAEA Virtual, estas son:

6.2.1. PRUEBAS DE CAJA BLANCA

Permitieron evaluar la estructura interna de un programa específico de la aplicación y determinar si cumplía con la función para la que fue creado. Son llamadas también pruebas unitarias y se dividen en dos:

- a) **Pruebas de desarrollo Incremental:** consistieron en probar cada módulo individualmente, se realizaron creando módulos auxiliares que simularon las acciones de otros módulos que necesitaba el módulo que se estaba probando.
- b) **Estrategias de integración:** consistió en determinar una secuencia adecuada de cómo se irían integrando los componentes del sistema, para lograr una estructura de programas organizada jerárquicamente y poder enfocar la prueba usando las siguientes estrategias:
 - ✓ Estrategias de Arriba a abajo (Top-Down)
 - ✓ Estrategias de Abajo a arriba (Bottom-Up)
 - ✓ Estrategias Combinadas
 - ✓ Comparación de estrategias

Las pruebas de caja blanca se detienen fundamentalmente en “como” está hecho el código. Para ello se definió la cobertura que es una medida porcentual del código que se cubrió con las pruebas. Se tuvieron diferentes posibilidades para definir la cobertura:

- ✓ Cobertura de sentencias.
- ✓ Cobertura de decisiones (ramas).
- ✓ Cobertura de condiciones.
- ✓ Cobertura de condiciones múltiples.

COBERTURA DE SENTENCIAS: se pretende averiguar si se pasa al menos una vez por todas las sentencias y se suele utilizar para encontrar “código muerto”.

La cobertura de sentencias es engañosa en presencia de condiciones. Por ejemplo:

```
IF condicion
  THEN HazAlgo;
END condicion;
```

COBERTURA DE DECISIONES: queremos encontrar una salida “verdadera” y otra salida “falsa” en una decisión concreta.

La cobertura de decisiones no es correcta cuando las expresiones booleanas que se utilizan son complejas ya que únicamente necesitan probar las condiciones “verdadera” y “falsa” sin importar como se llega a las mismas. Viéndolo con un ejemplo:

```
IF condicion
  OR otracondicion
  THEN HazAlgo;
END;
```

En este caso se tienen 4 combinaciones diferentes:

1. Primera combinación: condición = TRUE otracondicion = TRUE Resultado = TRUE
2. Segunda combinación: condición = TRUE otracondicion = FALSE Resultado = TRUE
3. Tercera combinación: condición = FALSE otracondicion = TRUE Resultado = TRUE
4. Cuarta combinación: condición = FALSE otracondicion = FALSE Resultado = FALSE

Este proceso es repetitivo y aun, haciendo un ejemplo sencillo no es suficiente para cubrir toda la casuística.

COBERTURA DE CONDICIONES: en la cobertura de condiciones son necesarios tantos casos de prueba como para asegurar que cada condición en una decisión toma todas las salidas posibles al menos una vez.

COBERTURA DE CONDICIONES MÚLTIPLES: son necesarios tantos casos de prueba como para invocar al menos una vez todas las posibles combinaciones de resultados de condiciones en cada decisión, y todos los puntos de entrada.

Para el SAEA Virtual se realizaron pruebas de caja blanca únicamente para aquellos módulos que se consideraban de importancia vital y se utilizaron únicamente las pruebas de cobertura de sentencias y cobertura de decisiones. Estas pruebas se registraron/reportaron en el formulario mostrado en la Tabla 170. *Formulario de Reporte de Pruebas de Caja Blanca para el SAEA Virtual* y Tabla 171. *Formulario Complementario de Reporte de Pruebas de Caja Blanca para el SAEA Virtual*

6.2.2. PRUEBAS DE CAJA NEGRA

Comprobaron si el sistema cumplía con todos los requerimientos y especificaciones de diseño, ayudaron a evaluar, exclusivamente, las entradas y salidas del sistema sin importar la estructura interna del programa que las maneja. Se dividieron básicamente en pruebas globales entre las cuales están:

Pruebas Globales del sistema, son las que se realizaron después de haber probado individualmente e integrado componentes del sistema. Entre estas están:

- ✓ Pruebas Funcionales, las cuales se basaron en lo que se esperaba de un módulo, es decir, se determino si el módulo realizaba lo que le correspondía.
- ✓ Pruebas de Integración: ayudaron a comprobar la correcta integración de pantallas, sistemas, menús, etc.
- ✓ Pruebas de Validación: ayudaron a verificar si al suministrar datos no esperados, el sistema era capaz de validar mostrar mensajes de advertencia.
- ✓ Pruebas de Seguridad, permitieron comprobar si el sistema brindaba la seguridad necesaria de la información según los niveles de acceso requeridos.

En resumen, las pruebas realizadas al Sistema fueron las siguientes:

TIPO DE PRUEBA	SUB-TIPO DE PRUEBA
CAJA BLANCA	✓ Estrategias de Arriba a abajo (Top-Down)
CAJA NEGRA	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pruebas Funcionales ✓ Pruebas de Seguridad ✓ Pruebas de Validación ✓ Pruebas de Integración

Tabla 169. Tipos de pruebas realizadas al SAEA Virtual

Se eligieron en base a la importancia que representan, de esta forma el proceso de pruebas facilitara el control y seguimiento de los errores y fallas posteriores que se pudieran presentar y lograr obtener un sistema de calidad y confiabilidad para el usuario.

6.2.2.1. Pruebas funcionales

OBJETIVO:

Encontrar casos en que el módulo no se apega a sus especificaciones.

DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA:

El encargado de las pruebas se limitó a suministrar datos de entrada a cada pantalla y estudiar la salida de la información, sin preocuparse de lo que está haciendo el módulo internamente. Es decir, se determinó si el dato resultante es igual al dato esperado al ejecutar el módulo. Todos los resultados obtenidos en estas pruebas se reportaron en el formulario mostrado en la *Tabla 172. Formulario de Reporte de Pruebas de Caja Negra para el SAEA Virtual.*

6.2.2.2. Pruebas de validación

OBJETIVO:

Verificar si al suministrar datos no esperados, el sistema era capaz de validar y mostrar mensajes de advertencia al usuario.

DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA:

Consistió en digitar en las casillas de captura de datos, tanto datos válidos como inválidos con el fin de corroborar si se mostraban mensajes de alerta advirtiendo al usuario acerca del error cometido, o si se notificaba al usuario acerca del cambio realizado.

Principalmente se validaron los siguientes datos:

- ✓ Campos fechas.
- ✓ Rangos de fechas.
- ✓ Campos numéricos.
- ✓ Campos llaves.
- ✓ Campos sólo de texto
- ✓ Duplicación de datos.

Estas pruebas se registraron/reportaron en el formulario mostrado en la *Tabla 172. Formulario de Reporte de Pruebas de Caja Negra para el SAEA Virtual.*

6.2.2.3. Pruebas de Seguridad

OBJETIVO:

Comprobar si la pantalla de inicio del sistema permite iniciar una sesión y si al introducir un usuario inválido permite el acceso al sistema.

DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA

Esta prueba se realizó en dos fases:

1. La primera fase se desarrolló de la siguiente manera:
El encargado de la prueba introdujo un nombre de usuario erróneo, es decir un usuario que no existía; esto permitió determinar si el sistema verificaba la existencia de la cuenta de usuario, de lo contrario debía alertar al usuario sobre el error generado.
El encargado de la prueba digitaba una clave errónea y de esta forma verificaba si el sistema realizaba la validación respectiva.
2. La segunda fase se desarrolla de la siguiente manera:
Dependiendo de los privilegios aplicados a un usuario, se comprobó si este tenía acceso a las pantallas a las que tiene autorización.
Con los privilegios asignados se comprobó si realizaba únicamente las acciones que le son permitidas.

Estas pruebas se registraron/reportaron en el formulario mostrado en *Tabla 172. Formulario de Reporte de Pruebas de Caja Negra para el SAEA Virtual.*

6.2.2.4. Pruebas de integración

DESARROLLO

Las pruebas de integración consistieron en una progresión ordenada de pruebas de los componentes como el armado de un rompecabezas, para lo cual los distintos módulos fueron siendo ensamblados y probados hasta haber integrado el sistema completo.

OBJETIVO

Pretenden llevar a cabo la integración de todos los elementos involucrados en el proyecto, con el objeto de encontrar los errores que surjan en el ensamblaje o en la comunicación entre los componentes para poder ser solucionados.

PLAN DE PRUEBAS

Las pruebas de integración se realizaron de manera incremental, ya que los módulos del sistema no podían ser probados todos al mismo tiempo, sino por partes.

Esta prueba de integración incremental consistió en realizar la combinación de módulos individuales que ya se encontraban probados; e ir agregando cada vez más módulos a la prueba hasta llegar a tener el sistema completo. En los 3 sistemas: Administración de Usuarios, Administración de Anatomía y Cadáver virtual, se hizo una primera integración del tipo ya mencionado, del Sistema de Administración de Usuarios con el de Administración de Anatomía para posteriormente lograr una integración completa de estos 2 con el Cadáver Virtual, el cual a su vez ya había sido integrado y probado con sus respectivos submódulos.

6.2.3. FORMULARIOS UTILIZADOS PARA REGISTRAR/REPORTAR RESULTADOS DE LAS PRUEBAS

PRUEBAS DE LA CAJA BLANCA

PRUEBA DE CAJA BLANCA DEL SISTEMA	
Nombre del archivo:	
Ubicación:	
BLOQUE DE CODIGO A ANALIZAR	
Línea	Código
1	
2	
3	
4	
5	

Tabla 170. Formulario de Reporte de Pruebas de Caja Blanca para el SAEA Virtual

REPORTE DE PRUEBAS DE CAJA BLANCA			
SAEA VIRTUAL			
No. DE PRUEBA		ELEMENTO DE PRUEBA:	NOMBRE DEL ELEMENTO DE PRUEBA:
		<input type="checkbox"/> Pantalla <input type="checkbox"/> Procedimiento <input type="checkbox"/> Otro: _____	
FUNCIONAMIENTO IDEAL:			
RESULTADOS			
CONDICIONES DE DATOS DE PRUEBA			
CASO DE PRUEBA	EJECUTADO		
	SI	NO	
Caso de Prueba 1			
Caso de Prueba 2			
Caso de Prueba 3			
PROBLEMAS ENCONTRADOS:			
REALIZADA POR:			

Tabla 171. Formulario Complementario de Reporte de Pruebas de Caja Blanca para el SAEA Virtual

PRUEBAS DE CAJA NEGRA

REPORTE GENERAL DE PRUEBAS DE CAJA NEGRA						
SAEA VIRTUAL						
ELEMENTO DE PRUEBA:			NOMBRE: DEL ELEMENTO DE PRUEBA:		FECHA:	
<input type="checkbox"/> Pantalla / Formulario <input type="checkbox"/> Procedimiento <input type="checkbox"/> Otro: _____						
ACCEDIDA DESDE:						
DATOS DE PRUEBA						
No.	TIPO DE PRUEBA	DATO DE PRUEBA	¿ES VALIDO?		PROBLEMAS PRESENTADOS	RESULTADO ESPERADO
			SI	NO		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
PRUEBA REALIZADA POR:						

Tabla 172. Formulario de Reporte de Pruebas de Caja Negra para el SAEA Virtual

ELEMENTO	DESCRIPCION
Elemento de Prueba	Se debe especificar el elemento de prueba que se evaluará.
Nombre del elemento de Prueba	Se debe colocar el nombre del elemento que se está probando.
No. Prueba	Se debe colocar un número correlativo a las pruebas.
Tipo Prueba	Se debe especificar el tipo de prueba que se está realizando, puede ser de funcionamiento, de validación, de seguridad, etc.
Dato de Prueba	Se deben colocar el dato de prueba que se evaluará en el elemento de prueba.
¿Es válido?	Se debe colocar si el dato de prueba anterior es válido o no.
Problemas Presentados	Se colocan los problemas que se presentaron al momento de ejecutar la prueba.
Resultado Esperado	Se debe especificar el resultado que se espera obtener del elemento que se está probando.
Prueba realizada por	Se coloca en nombre de la persona responsable de realizar la prueba.

Tabla 173. Descripción de los campos de formularios de pruebas de Caja Negra

6.2.4. EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS

A manera de ilustración se mostrará el formulario de pruebas relleno para un elemento de programación *Inicio de Sesión*, como sigue:

PRUEBA DE LA CAJA BLANCA

PRUEBA DE CAJA BLANCA DEL SISTEMA	
Nombre del archivo:	sp_acceso_usuarios.sql
Ubicación:	
BLOQUE DE CODIGO A ANALIZAR	
Línea	Código
1	ALTER PROCEDURE [dbo].[sp_acceso_usuarios]
2	@id_usuario VARCHAR(15),
3	AS BEGIN
4	SET NOCOUNT ON;
5	@contrasenia VARCHAR(8)
6	DECLARE @resultado INT
7	,@id objeto INT,@rol INT,@area INT,@url VARCHAR(250)
8	-- verificar que existe el usuario y que la contrasenia es correcta
9	IF((SELECT COUNT(id_usuario) FROM usuario WHERE id_usuario = @id_usuario AND contrasenia =dbo.f_encryptar(@contrasenia))=1)
10	BEGIN -- resultado
11	SET @resultado = 1
12	-- area SET @area = (SELECT id_area FROM dbo.usuario WHERE id_usuario = @id_usuario)
13	-- rol IF ((SELECT COUNT (id_usuario) FROM dbo.v_usuarios WHERE id_usuario = @id_usuario)> 1)
14	BEGIN SET @rol = 2
15	END ELSE
16	BEGIN
17	SET @rol =(SELECT id_rol FROM dbo.v_usuarios WHERE id_usuario = @id_usuario)
18	END
19	--objeto SET @id_objeto = (SELECT o.id_objeto FROM objeto_rol as o_r,objeto as o WHERE o_r.id_objeto = o.id_objeto AND o.id_tipo_objeto= 1 AND o_r.id_rol = @rol)
20	--url SET @url = (SELECT url FROM pantalla WHERE id_objeto = @id_objeto)
21	END ELSE
22	BEGIN
23	SET @resultado = 0
24	SET @area = 0
25	SET @rol = 0
26	SET @url = "
27	END
28	SELECT @resultado as Resultado, @area as Area, @rol as Rol, @url as URL
29	--RETURN @resultado
30	END

Tabla 174. Formulario de Reporte de Pruebas de Caja Blanca. Procedimiento Almacenado Acceso Usuarios

REPORTE DE PRUEBAS DE CAJA BLANCA SAEA VIRTUAL			
No. DE PRUEBA	1	ELEMENTO DE PRUEBA: <input type="checkbox"/> Pantalla <input checked="" type="checkbox"/> Procedimiento <input type="checkbox"/> Otro: _____	NOMBRE DEL ELEMENTO DE PRUEBA: sp_acceso_usuarios
FUNCIONAMIENTO IDEAL:		Validar usuario y contraseña y si se encuentra en la base de datos, permitirle el acceso a los objetos a los que tiene derecho según su rol y perfil de usuario. Si no existe en la base de datos muestra un mensaje de usuario y/o contraseña no validos	
RESULTADOS CONDICIONES DE DATOS DE PRUEBA			
CASO DE PRUEBA		EJECUTADO	
		SI	NO
Línea 23			X
Línea 24			X
Línea 25			X
PROBLEMAS ENCONTRADOS:		No se ejecutan ninguna de las 3 sentencias, por lo tanto mantiene constante los valores de área, resultado y rol de la primera corrida. No cambia el área del usuario ni el rol	
REALIZADA POR:		Jasseline Torres	

Tabla 175. Formulario Complementario de Reporte de Pruebas de Caja Blanca.
Procedimiento Almacenado Acceso Usuarios

PRUEBA DE LA CAJA NEGRA

REPORTE GENERAL DE PRUEBAS DE CAJA NEGRA						
SAEA VIRTUAL						
ELEMENTO DE PRUEBA:		NOMBRE: DEL ELEMENTO DE PRUEBA:		FECHA: dd/mm/aaaa		
<input checked="" type="checkbox"/> Pantalla / Formulario <input type="checkbox"/> Procedimiento <input type="checkbox"/> Otro: _____		Pantalla de inicio de sesión				
ACCEDIDA DESDE:						
DATOS DE PRUEBA						
No.	TIPO DE PRUEBA	DATO DE PRUEBA	¿ES VALIDO?		PROBLEMAS PRESENTADOS	RESULTADO ESPERADO
			SI	NO		
1	Validación /Seguridad	jMata		X	No permite el acceso al Sistema. Se sale de la aplicación.	Mostrar mensaje de Usuario no valido
2	Validación /Seguridad	jMata		X	Ninguno	No permite el acceso al Sistema y muestra el mensaje de Usuario no Valido
3	Funcionamiento/ Seguridad	jTorres -admin	X		Ninguno	No permite el acceso al Sistema. Muestra mensaje de clave incorrecta
4	Funcionamiento	Macroanatomia	X		Ninguno	Permite desplegar la lista de usuarios que pertenecen a dicha área.
PRUEBA REALIZADA POR:		Jasseline Torres				

Tabla 176. Formulario de Reporte de Pruebas de Caja Negra. Pantalla Inicio de Sesión

CAPITULO 7: IMPLEMENTACION DEL SISTEMA

7.1. PLANEACION

A continuación se presenta el detalle del Plan de Implementación del SAEA Virtual, comenzando por la actividad de determinación de requerimientos, siguiendo por la organización del equipo encargado, luego la ejecución del plan en sí y terminando con los métodos de control de la implementación y la capacitación a los usuarios finales del Sistema. Para ello, se hace uso de la estrategia de análisis de Desglose Analítico. Dicha estrategia permite dividir el objetivo principal en objetivos específicos que se convierten en actividades, las que sumadas cumplen con el objetivo principal, la implementación del SAEA VIRTUAL.

La división del proceso de implementación del SAEA VIRTUAL en actividades, servirá para llevar a cabo el proceso en forma organizada. Ver *Figura 242. Diagrama de Desglose Analítico*.



Figura 242. Diagrama de Desglose Analítico

7.1.1. DETERMINACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE IMPLEMENTACIÓN

Es la definición de todos los elementos necesarios para dar inicio a la implementación del SAEA Virtual, lo que incluye actividades como:

7.1.1.1. Definición de objetivos administrativos

El jefe del Departamento de Anatomía de la Facultad de Medicina en conjunto con el equipo de implementación, establecen objetivos y estrategias para realizar el proceso de la mejor forma, esto en base a la información que proporciona el presente Plan.

7.1.1.2. Preparación del entorno

Es en donde se comunica a las unidades involucradas sobre el inicio del plan de implementación del SAEA Virtual, las responsabilidades asignadas, así como la programación de las actividades.

7.1.1.3. Preparación de recurso humano

Este es el personal necesario para poner en marcha el Plan, en el que se considera el recurso que puede o no representar costo para la Institución. Es así, dado que se consideran estudiantes de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos con acuerdos de servicio social.

7.1.1.4. Definición de requerimientos informáticos

Teniendo en cuenta los requerimientos mínimos de hardware, software y red comunicación, detallados en el manual de instalación y configuración del Sistema, se debe realizar, en primera instancia, una revisión general de todo el equipo informático con el que cuenta actualmente el Departamento, con el objetivo de determinar el que está apto para que opere el SAEA Virtual y obtener los resultados deseados. Además, se debe tomar en cuenta que es necesaria la adquisición de nuevo equipo informático, sea este hardware, software y red comunicación para que el Sistema opere de forma adecuada según las necesidades del Departamento.

ADQUISICIÓN DE HARDWARE

Es la actividad de adquirir el equipo requerido para la instalación y configuración del Sistema, este equipo lo conforma:

- ✓ Un equipo servidor, que estará ubicado en las instalaciones del Departamento de Anatomía.
- ✓ 79 estaciones de trabajo para la parte del cliente, 72 de ellas estarán ubicadas en las aulas de clase y laboratorios de la asignatura de Anatomía y 7 en los cubículos del personal encargado de la administración del Sistema (docentes y administrador).

ADQUISICIÓN DE SOFTWARE

Es la actividad de adquirir los elementos técnicos necesarios bajo los cuales operará el Sistema, entre los que se puede mencionar:

- ✓ Sistema Operativo, Windows 2003 Server SP2
- ✓ Gestor de Base de Datos, SQL Server 2005

ADQUISICIÓN DEL EQUIPO DE COMUNICACIONES

Es la actividad de adquirir los elementos necesarios para la construcción e instalación de la red en cada uno de los salones de laboratorio de la asignatura de Anatomía. El equipo requerido es el siguiente:

- ✓ 7 switches de 16 puertos cada uno, 1 switch central conectado al servidor del Departamento y 6 switches, uno en cada salón conectados al central.
- ✓ Cable UTP categoría 5, conectores RJ45 entre y herramientas de cableado estructural.

Al tener todo el equipo necesario para la implementación, se debe establecer el equipo de trabajo encargado de realizar las diferentes actividades durante la ejecución del presente Plan.

7.1.2. ORGANIZACIÓN DEL PERSONAL

El objetivo principal de esta actividad es gestionar el recurso humano necesario para la implementación del Sistema.

7.1.2.1. Equipo de Implementación

El objetivo del equipo de implementación es montar el SAEA Virtual en un entorno de producción de forma exitosa. Este grupo selecto de personas estará conformado por:

- ✓ Personal con conocimientos de informática, Ingeniero de Sistemas Informáticos y estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas que realicen sus horas sociales.
- ✓ Usuarios Finales del Sistema, Jefe y Docentes del Departamento de Anatomía y estudiantes.

7.1.2.2. Organización del Equipo

El equipo estará conformado de la siguiente manera:

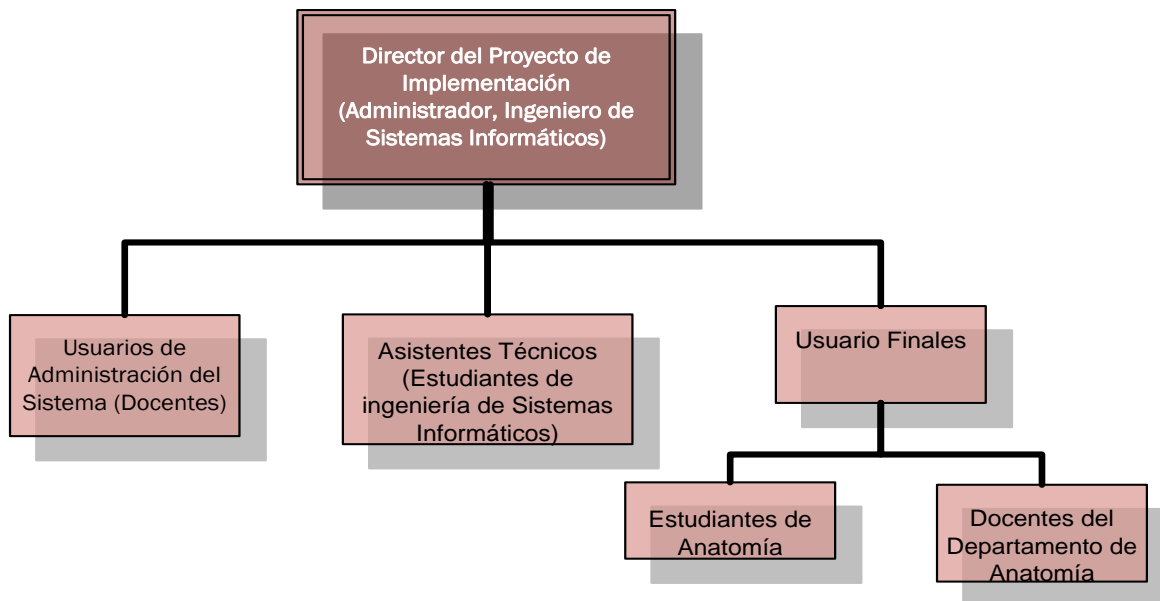


Figura 243. Diagrama Equipo de Implementación

Cada uno de los integrantes de la estructura organizativa encargada de la implementación tiene diferentes responsabilidades, las cuales deben cumplirse adecuadamente para obtener los resultados deseados durante la ejecución del presente Plan.

RESPONSABILIDADES DEL EQUIPO DE IMPLEMENTACIÓN (PERFIL DE PUESTO):

DESCRIPCION DE PUESTO DEL SAEA Virtual

Puesto	Director de la Implementación y Administrador, Ingeniero de Sistemas Informáticos.
Descripción	Responsable de velar por el buen funcionamiento del Sistema y deberá apoyar la administración de éste.
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ejecutar el plan de implementación del SAEA Virtual. ✓ Controlar que las actividades a desarrollarse con el plan de implementación se cumplan a cabalidad. ✓ Dar acceso al SAEA Virtual a través de la creación de usuarios. ✓ Monitorear la validez de la información que se utilizará para configurar el Sistema. En caso de problemas es el responsable de repararlos. ✓ Garantizar que la instalación y funcionamiento de las aplicaciones del Sistema se encuentren en forma óptima y correcta. ✓ Dar soporte a los usuarios del Sistema.
Requisitos mínimos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Profesional graduado o egresado de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos ✓ Conocimientos sólidos de SQL ✓ Conocimiento de funcionamiento e instalación de lenguaje de 4^a. generación ✓ Capacidad deductiva y de análisis.

Tabla 177. Director de la Implementación y Administrador del Sistema

DESCRIPCION DE PUESTO DEL SAEA Virtual

Puesto	Asistentes Técnicos, estudiantes de Ingeniería de Sistemas Informáticos realizando sus horas sociales.
Descripción	Responsables de asistir al director de implementación en las diversas actividades incluidas en el plan de implementación entre otras importantes para el buen funcionamiento del SAEA Virtual.
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contribuir al cumplimiento exitoso del plan de implementación del sistema. ✓ Llevar a cabo las instalaciones del equipo de cómputo a utilizar en los laboratorios del Departamento. ✓ Realizar tareas de configuración de equipos. ✓ Construir la red de conexión de los equipos a utilizar. ✓ Realizar otras tareas entorno al sistema.
Requisitos mínimos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estudiante de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos o estudiante Técnico en Mantenimiento y Computación. ✓ Conocimientos en la elaboración de cableado estructurado ✓ Conocimientos en la instalación y configuración de equipo informático, entre otros en general.

Tabla 178. Perfil de Puesto. Asistentes Técnicos

DESCRIPCION DE PUESTO DEL SAEA Virtual

Puesto	Usuarios Finales (Estudiantes y Docentes)
Descripción	Encargados de brindar sus opiniones y críticas al director de la implementación para contribuir a mejorar los resultados durante la implementación del sistema.
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Participar en las pruebas iniciales del sistema en los equipos de los diferentes laboratorios ✓ Permitir la aceptación del sistema
Requisitos mínimos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Doctor en Medicina o Licenciado en Área de Salud ✓ Estudiantes de Doctorado en Medicina o Licenciatura en Área de Salud ✓ Conocimientos básicos en informática y computación.

Tabla 179. Perfil de Usuarios Finales del Sistema

DESCRIPCION DE PUESTO DEL SAEA Virtual

Puesto	Administradores de Contenido del Sistema (Docentes)
Descripción	Encargados de alimentar el sistema informático en lo referente al material teórico y práctico de las diferentes áreas de anatomía.
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ingresar información al sistema, así mismo mantenerla actualizada, según se requiera. ✓ Asistir al director de implementación en actividades que lo ameriten
Requisitos mínimos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Doctor en Medicina o Licenciado en Área de Salud ✓ Capacidad deductiva y de análisis. ✓ Conocimiento de los proceso de Enseñanza/Aprendizaje ✓ Capacidad de Liderazgo. ✓ Gran Capacidad Pedagógica. ✓ Conocimientos básicos en informática y computación.

Tabla 180. Perfil de Puesto. Docentes Administradores de Contenido del Sistema

7.1.2.3. Revisión del Recurso Humano

Luego de definir la estructura organizativa, se realiza una revisión de los perfiles de cada puesto que la conforman, simultáneamente se convoca al personal involucrado, para llevar a cabo en conjunto dicha revisión y asignación de responsabilidades según la descripción de puestos descrita anteriormente.

7.1.3. EJECUCIÓN DE IMPLEMENTACIÓN

Desarrollar cada una de las actividades definidas para la implementación del Sistema. Para ello son necesarias las siguientes actividades:

7.1.3.1. Instalación y configuración de equipo

Esta actividad comprende la adecuación del hardware, equipo de comunicación y del software para que no exista ningún contratiempo en las siguientes tareas:

- ✓ Instalación del equipo a utilizar como servidor de aplicación y de base de datos (Hardware).
- ✓ Construcción e instalación de la red interna del Departamento de Anatomía, Ver *Tabla 41. Requerimientos Funcionales.*, ver *Figura 12. Estructura de Red propuesta para los Salones de Clase* y *Figura 13. Estructura de Red Central.*
- ✓ Instalación y configuración del software necesario (Ver Manual de Instalación y Configuración):
 - Sistema Operativo para el Servidor (Windows 2003 Server) y actualizaciones respectivas
 - Servidor de Nombres de Dominio (DNS) y Active Directory
 - Servidor web (IIS) y complementos AJAX.
 - Componentes Microsoft .NET Framework 2.0
 - Servidor de base de datos Microsoft SQL Server 2005.
- ✓ Instalación y configuración del SAEA Virtual (Ver Manual de Instalación y Configuración del SAEA Virtual):
 - Creación de la base de datos y elementos necesarios de la misma.
 - Instalación de la aplicación Web.
 - Instalación del modulo de cadáver virtual.

7.1.3.2. Adiestramiento y Capacitación

Para hacer funcionar el Sistema correctamente, se llevará a cabo un periodo de capacitación para los usuarios técnicos y finales. El adiestramiento a los usuarios técnicos servirá para que éstos puedan darle mantenimiento al SAEA Virtual. De igual forma el adiestramiento a los usuarios finales permitirá que éstos conozcan las diferentes opciones que les brinda el Sistema y naveguen por el mismo con el fin de hacer un uso más eficiente de éste.

USUARIOS	CONTENIDO GENERAL
Administrador	Instalación y Configuración del Sistema Base Sistema Operativo para el Servidor (Windows 2003 Server) y actualizaciones respectivas Servidor de Nombres de Dominio (DNS) y Active Directory Servidor web (IIS) y complementos AJAX. Componentes Microsoft .NET Framework 2.0 Servidor de base de datos Microsoft SQL Server 2005.
Administrador	Instalación y Configuración del SAEA Virtual Creación de la base de datos y sus elementos. Instalación de la aplicación Web. Instalación del modulo de cadáver virtual.
Administrador	Uso del SAEA Virtual
Coordinadores de Área	Ingreso de datos de nuevos usuarios al Sistema
Docentes de Anatomía	Ingreso y modificación de datos del contenido temático del área.
Estudiantes	Navegación por la aplicación web. Navegación por el modulo de cadáver virtual

Tabla 181. Contenido de Capacitación de Usuarios

Los usuarios referidos en esta tabla corresponden al requerimiento 1.1.2 de la tabla Requerimientos Funcionales del Análisis y Diseño que se encuentra en la sección 3.1.2.

7.1.3.3. Pruebas de implementación

Esta actividad se realiza con el objetivo de encontrar, corregir y evitar posibles inconvenientes que se generen durante la configuración e instalación del SAEA Virtual, además de probar la correcta conectividad y comunicación entre los equipos clientes y servidor.

7.1.4. CONTROL DE IMPLEMENTACIÓN

El objetivo principal es monitorear el proceso de implementación del Sistema, donde puedan evaluarse puntos de cumplimiento de acuerdo a lo planificado a fin de encontrar y dar seguimiento a posibles desviaciones mediante los planes de contingencia previamente establecidos. Dentro de las actividades para llevar a cabo el control, se tienen:

7.1.4.1. Determinación de tiempos de actividades de implementación

En esta actividad se hace una revisión del tiempo más adecuado a dedicar a las tareas del Plan, y con ello lograr el mejor aprovechamiento de éste durante su ejecución.

7.1.4.2. Establecer puntos de monitoreo y control

Esta actividad consta en definir las actividades que pueden ser sujetas a posibles desviaciones durante la implementación, y de esta forma también establecer las acciones a tomar si es el caso. Con ello también, determinar aquellas actividades críticas al momento de realizarse la implementación del plan y en las que no podemos atrasarnos para lograr los resultados esperados.

7.1.4.3. Establecer responsables de cada punto de monitoreo y control

En esta actividad se asignará ya sea a una o dos personas que deberán velar por que cada uno de los puntos de control establecidos se cumplan, de tal manera que la implementación del sistema sea controlada lo mejor posible.

7.1.4.4. Cumplimiento de actividades del plan

El Director de la implementación se encargará de coordinar y velar por que las diversas actividades incluidas en el cronograma del plan de implementación se cumplan en el tiempo establecido y requerido para llevarlas a cabo, para evitar de esta manera atrasos e inconvenientes que provoquen malestares a los usuarios finales del sistema durante la ejecución del Plan.

7.1.5. CAPACITACIÓN

Esta actividad tiene como finalidad definir la forma de llevar a cabo las capacitaciones al personal usuario en el manejo del SAEA Virtual, para que se encuentren en las condiciones óptimas en la transición del sistema actual al desarrollado, tratando de que esta transición sea la más apropiada en la medida de lo posible. Dentro de las actividades a realizar se tienen:

7.1.5.1. Preparar capacitación

Esta actividad consiste en arreglar todos los aspectos referentes a las capacitaciones del personal que hará uso de la aplicación. Ver *Tabla 181. Contenido de Capacitación de Usuarios.*

7.1.5.2. Distribución de la capacitación

El desarrollo de las capacitaciones deberá realizarse conforme a la organización preparada acorde a los perfiles de cada usuario. Para esto debe auxiliarse del Manual de Usuario el que será proporcionado con anticipación a cada usuario involucrado.

7.2. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

El cronograma de actividades permitirá mantener un control sobre las fechas de inicio y finalización y responsables de cada una de las actividades que comprende la implementación. Por lo que el cronograma contiene las siguientes Macro-actividades e intervalos de tiempo:

ACTIVIDAD	TIEMPO (DÍAS)
Determinación de requerimientos de Implementación	11
Organización del Personal	12
Control de la Implementación	38
Ejecución de la implementación	38
Capacitación	6
Puesta en Marcha	10
Todo el Plan de Implementación	81

Tabla 182. Tiempo de Actividades

Cada una de las Macro-actividades de la tabla anterior, está compuesta por una serie de micro-actividades, a continuación se presenta la lista de estas:

DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE IMPLEMENTACIÓN

- 1 Análisis de la situación actual del Hardware con el que se cuenta para la implementación.
- 2 Análisis de la situación actual de los Recursos de Red con los que se cuenta para la implementación.
- 3 Análisis de la situación actual del Software con el que se cuenta para la implementación.
- 4 Determinación de las necesidades de Hardware para la implementación.
- 5 Determinación de las necesidades de Recursos de red para la implementación.
- 6 Determinación de las necesidades de Software para la implementación.
- 7 Adquisición del Hardware necesario para la implementación.
- 8 Adquisición de los Recursos de Red necesarios para la implementación.
- 9 Adquisición del Software necesario para la implementación.

ORGANIZACIÓN DEL PERSONAL

- 1 Recepción de hojas de vida de los candidatos a las plazas de la unidad organizativa
- 2 Análisis de hojas de vida de los candidatos, según perfil de puesto
- 3 Entrevista con los candidatos que cumplan con los requerimientos académicos para los puestos dentro de la unidad organizativa.
- 4 Asignación de las plazas a las personas más aptas para las plazas dentro de la unidad organizativa.
- 5 Reunión informativa con el nuevo personal para ponerlos al tanto del proyecto
- 6 Gestionar personal técnico para asistir al director en actividades de implementación
- 7 Asignación de responsabilidades al personal

EJECUCION DE LA IMPLEMENTACION

- 1 Instalación del equipo servidor
- 2 Instalación del equipo cliente
- 3 Construcción e instalación de la red de comunicación de los laboratorio de Anatomía
- 4 Instalación y configuración del software necesario del equipo servidor
- 5 Instalación y configuración del software necesario del equipo cliente
- 6 Instalación y configuración del SAEA Virtual
- 7 Pruebas de implementación del SAEA Virtual
 - a. Pruebas de comunicación entre equipos
- 8 Preparación de material para la capacitación de los usuarios finales (Manual de Usuario) del SAEA Virtual

CONTROL DE LA IMPLEMENTACION

- 1 Determinación de tiempos de las actividades de implementación
- 2 Establecimiento de puntos de monitoreo y control
- 3 Establecimiento de responsables de cada punto de y monitoreo control
- 4 Cumplimiento de tiempos de actividades del plan

CAPACITACION

- 1 Entrega de material de capacitación a los usuarios
- 2 Desarrollo de capacitaciones
 - a. Ingreso de datos de nuevos usuarios
 - b. Ingreso y modificación de datos del sistema
 - c. Navegación por la aplicación Web
 - d. Navegación por el modulo de cadáver virtual

PUESTA EN MARCHA

Monitoreo del Sistema en producción

En la tabla que se presenta a continuación se muestra el cronograma de actividades del SAEA Virtual, en donde se incluyen las actividades a realizarse durante la implementación del sistema, así como también los tiempos asignados y los responsables directos de llevarlas a cabo. El período de tiempo que se contempla para la implementación del SAEA Virtual es de aproximadamente 16 semanas o 4 meses, en los cuales se espera cumplir con las diferentes actividades a continuación presentadas.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y DIAGRAMA DE GANTT PARA LA IMPLEMENTACION DEL SAEA VIRTUAL

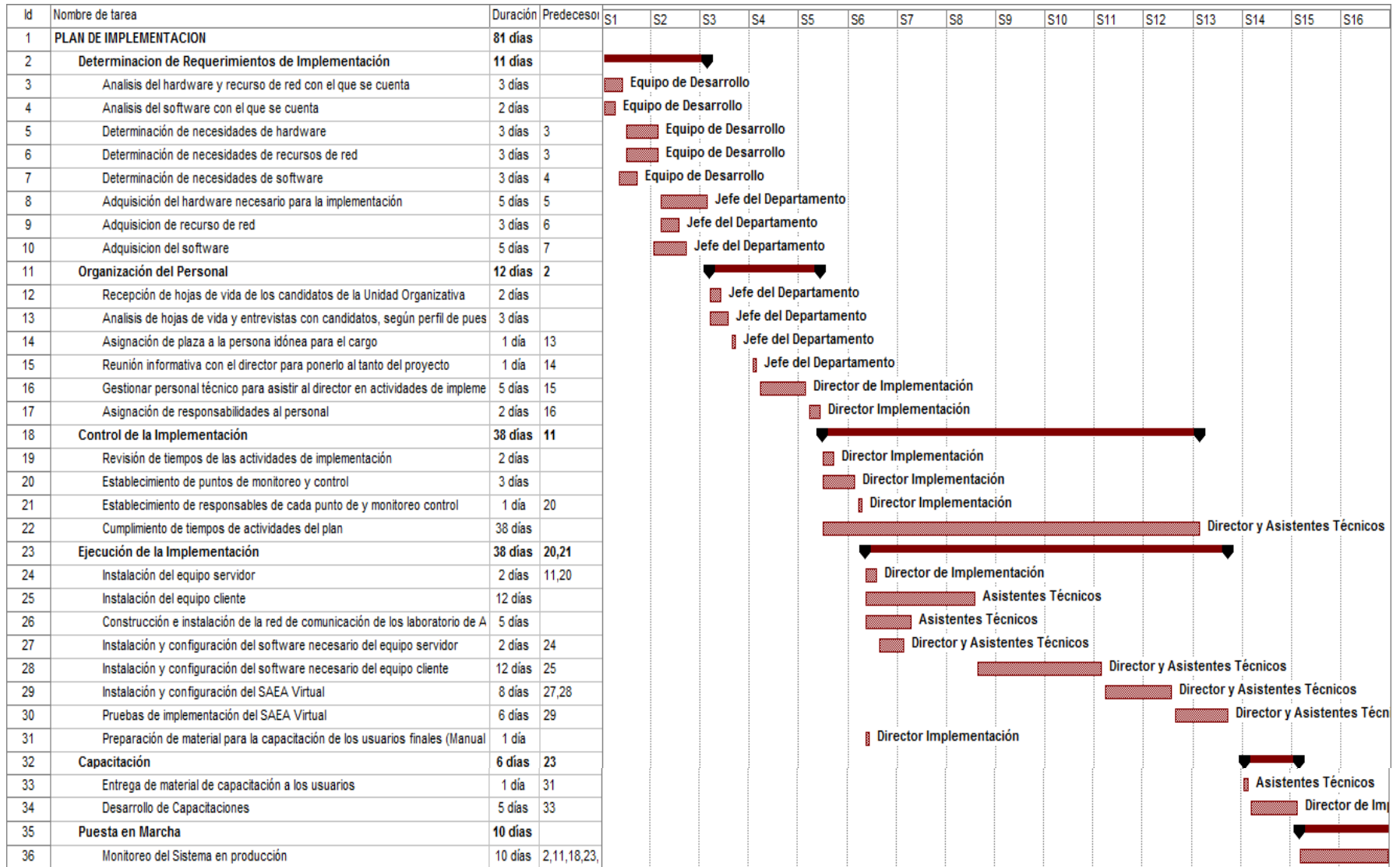


Figura 244. Cronograma de Actividades para el SAEA Virtual

CONCLUSIONES

- ✓ La introducción de nuevas tecnologías dentro de las organizaciones requiere un estudio profundo de los procedimientos, para lograr detectar las debilidades y poder contrarrestarlas con nuevos métodos, de manera que los sistemas informáticos brinden el llamado “empowerment” o empoderamiento a los usuarios, es decir, que los sistemas les den confianza en sus propias capacidades ayudados de herramientas de software.
- ✓ Para el desarrollo de un proyecto es necesario documentarse con diferentes fuentes de información tanto bibliográfica como asesoría de expertos, ya que de esta forma se tiene un panorama diferente de los puntos a tratar.
- ✓ Para plantear el problema que se desea solucionar, es necesario realizar un previo estudio que involucre las herramientas de diagnóstico (FODA, Causa-Efecto) y de investigación (Encuestas, entrevistas y observación), que permitan conocer las causas de la situación a resolver desde diferentes puntos de vista, para que la solución propuesta sea más certera.
- ✓ Basados en el estudio de factibilidad realizado, el Proyecto es factible desde el punto de vista técnico, económico y operativo por lo cual puede ser desarrollado e implementado dentro del Departamento de Anatomía.
- ✓ Es determinante no perder de vista el objetivo del Proyecto, ya que es a partir de éste que se redactan las preguntas que guían a la determinación de las causas de los problemas detectados y observados.
- ✓ El Diseño del sistema siempre sufrirá cambios, ya sea por falta de análisis o por nuevos requerimientos de los usuarios.
- ✓ Para poder implementar el sistema, se debe contar con toda la documentación necesaria que permita la administración del mismo.
- ✓ Con la implementación del SAEA Virtual, los usuarios contarán con una nueva herramienta que les facilite impartir y recibir sus clases, además de administrarlas sin tener que reunirse tanto. Lo que reducirá el tiempo de planificación del contenido que sirve de insumo para el Sistema.
- ✓ Con respecto a la parte virtual, el Equipo de desarrollo se ha visto limitado respecto a los conocimientos que se deben tener sobre técnicas de modelado y renderización en 3d, pues estos temas no estaban contemplados en el plan de estudios de la carrera de Ingeniería de Sistemas y es un área nueva en la que se estaría trabajando.

RECOMENDACIONES

- ✓ Para todo proyecto de ingeniería se recomienda seguir un ciclo de vida para su desarrollo, y llevarlo a cabo de forma ordenada y precisa.
- ✓ En el diseño del sistema es necesario tener como punto de partida los requerimientos identificados en el análisis de la situación actual, incluyendo requerimientos informáticos, operativos y de desarrollo; para asegurar que la solución que se desarrolle solviente la problemática existente.
- ✓ Los requerimientos cubiertos, se deben presentar ante los usuarios finales al término de cada etapa, a fin de que este pueda expresar sus ideas acerca de las modificaciones que los mismos pudieran necesitar y de esta forma obtener su aprobación.
- ✓ Se deberán seguir los estándares de diseño y programación propuestos en este documento a fin de facilitar la construcción, documentación, y mantenimiento del sistema.
- ✓ Se deben seguir paso a paso las actividades de cada uno de los manuales del SAEA Virtual y del Plan de Implementación, a fin de lograr el empowerment del Sistema y garantizar el éxito de la puesta en marcha el proyecto.
- ✓ Se debe evaluar regularmente el desarrollo de las actividades del proceso de implementación a fin de identificar los agentes que afectan positiva y negativamente, y sacar provecho de estos en actividades futuras.
- ✓ La Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos debería promover la incorporación de una asignatura referente a realidad virtual en el plan de estudios de la carrera para ampliar los conocimientos sobre técnicas de integración de modelos en 3D.

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

- ✓ Ingeniería del Software, Ian Sommerville
6ta Edición, Editorial Addison Wesley
- ✓ Ingeniería de Software, Una Metodología Orientada a Objetos, Eric J. Grande
Editorial AlfaOmega
- ✓ UML, Diseño Orientado a Objetos, Raúl Alarcón
Grupo Eidos
- ✓ UML y Patrones, Introducción al Análisis y Diseño Orientado a Objetos, Craig Larman
Editorial Prentice Hall
- ✓ Aprendiendo UML en 24 horas, Joseph Schmuller
Editorial Prentice Hall
- ✓ Evaluación de Proyectos, Gabriel Vaca Urbina
Mc. Graw Hill
- ✓ Metodología de la Investigación, Roberto Hernández Sampieri y Carlos Collado
2da Edición, Mc. Graw Hill
- ✓ Gerencia Informática, Carlos Ernesto García
4ta Edición, Informatik, S.A. de C.V.

TESIS INFORMÁTICAS

- ✓ Nubia Orellana, Roxana Pérez y María Vásquez; Software Aplicado a la Educación Básica de Primer y Segundo ciclo basada en el Plan Curricular del MINED; UES; 2005.
- ✓ René Quintanilla, Claudia Peña, René Mejía, Edwin González; Sistema Informático de Gestión Presupuestaria para la Universidad de El Salvador; UES; 2004.
- ✓ Amilcar Barrientos, María Delgado, Gloria Renderos, Daniel Vigil; Sistema Integral de Administración Financiera para la Alcaldía de Santa Tecla; UES; 2005.
- ✓ Carballo Ruiz, Elmer Arturo. Análisis, diseño y desarrollo de un sistema de información mecanizado para el registro y manejo de los expedientes clínicos de los pacientes del Hospital Nacional Rosales, como una herramienta de apoyo para las investigaciones patológicas, UES 2000.

DOCUMENTOS DIGITALES

- ✓ Juan Manuel Cueva Lovelle; “Análisis Orientado a Objetos”, Presentación sobre Lenguaje de Modelado Unificado; (Documento Web PDF); <http://www.di.uniovi.es/~cernuda/pfc/aoo.pdf>; Abril 2008.
- ✓ Aldo Zanabria Galvez; “El Enfoque de Sistemas”; (Documento Web de Word); <http://usuarios.lycos.es/aal doz/downloads/EL%20ENFOQUE%20DE%20SISTEMAS.doc>; Abril 2008.
- ✓ Jose A. Mañas; “Prueba de Programas”; (Documento Web); <http://www.lab.dit.upm.es/~lprg/material/apuntes/pruebas/testing.htm>; Abril 2008.
- ✓ GARCÍA RUIZ, MIGUEL ÁNGEL; “Panorama General de las Aplicaciones de la Realidad Virtual en la Educación”; <http://www.cogs.susx.ac.uk/users/miguelga/espaniol.htm>; Abril 2008.
- ✓ GARCÍA RUIZ, MIGUEL ÁNGEL; “Aplicaciones de la realidad virtual en la educación”; <http://www.cogs.susx.ac.uk/users/miguela/realid.htm>; Abril 2008.
- ✓ SHERMAN B., JUDKINS, P.; Glimpses of heaven, visions of hell: virtual reality and its applications; Londres, Hodder & Stoughton; Abril 2008.
- ✓ REVISTA VIRTUAL DEL SINDICATO MEDICO DEL URUGUAY <http://smu.org.uy/publicaciones/noticias/noticias103/art18.htm>; Abril 2008.
- ✓ JOYANES LUIS; “Cibersociedad, los retos sociales”. Editorial Mc Graw-Hill; Abril 2008.
- ✓ PORTAL DE NOTICIAS DE GOBIERNO ELECTRONICO <http://www.gobiernoelectronico.org/node/4962> ; Abril 2008.
- ✓ DR. SANTIAGO LUIS SOLÍS CHÁVEZ : “Empleo De Simulaciones Computadorizadas Como Medio De Enseñanza En La Docencia De Pregrado En Cirugia General”, La Habana, Cuba; Abril 2008.
- ✓ UNAM (2006): “Docencia Médica Con Apoyo Informático”, Mexico; Abril 2008.
- ✓ PIO IVÁN GÓMEZ SÁNCHEZ: “Uso de simuladores y otras ayudas educativas en medicina”, Colombia; Abril 2008.
- ✓ MACDONALD, V. (1994): “Interacting with virtual environments”. Chichester, Wiley. <http://www.zeustudio.com/espanol/>; Abril 2008.

ANEXOS

ANEXO 1. FORMATO DE ENCUESTA Y ENTREVISTAS

1.1. ENCUESTAS

1.1.1 Estudiantes

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS

ENCUESTA: APRENDIZAJE DE ANATOMÍA I.

Objetivo:

Conocer la situación actual del Proceso de Enseñanza/Aprendizaje de la Materia de Anatomía I en la facultad de Medicina, para determinar la necesidad de un Sistema Informático que apoye el desarrollo de la materia.

Coloque una X a la respuesta que considere adecuada.

PARTE I: PREGUNTAS GENERALES

- ¿Considera usted que el material bibliográfico requerido para sus clases y/o laboratorios de Micro y Macroanatomía están al alcance de sus recursos económicos?
Si _____ No _____
- ¿Cuánto ha gastado usted en material bibliográfico para la asignatura?
Menos de \$100 _____ \$151-\$200 _____
\$100-\$150 _____ Más de \$200 _____
- ¿Cuánto tiempo dedica usted en prepararse para sus laboratorios?
Menos de 1 hora _____ 2 - 3 horas _____
1 - 2 horas _____ Más de 3 horas _____

PARTE II: MACROANATOMIA

- ¿Cómo considera la calidad del material cadavérico utilizado en los laboratorios?
Muy Bueno _____ Malo _____
Bueno _____ Muy Malo _____
Regular _____
¿Por qué? _____
- ¿El material didáctico que posee actualmente le es suficiente para el buen desarrollo de sus prácticas y evaluaciones?
Si _____ No _____ ¿Por qué? _____
- ¿El tiempo designado para las prácticas de laboratorio es suficiente para el máximo aprovechamiento del contenido programado para ello?
Si, es suficiente _____
No, necesito invertir tiempo extra en estudios libres _____
No, pero no necesito invertir tiempo en estudios libres _____
- ¿Existen prácticas libres que se ajusten a su horario?
Si _____ No _____

8. ¿Considera que el tiempo que se le da para contestar las preguntas del post laboratorio es suficiente?
 Si ___ No ___

PARTE III: MICROANATOMIA

9. ¿Cómo considera la calidad del material didáctico de laboratorio para el área de Microanatomía?
 Muy Bueno _____ Malo _____
 Bueno _____ Muy Malo _____
 Regular _____
10. ¿Que tanto se le dificulta la identificación de estructuras microanatómicas en las diapositivas que utiliza en el laboratorio?
 Nada (0%) _____
 Poco (1% - 25%) _____ Mucho (51% - 75%) _____
 Muy poco (26% - 50%) _____ Bastante (76% - 100%) _____
11. ¿Qué tan frecuente es el uso del Atlas u otros materiales de apoyo al momento de desarrollar sus prácticas de laboratorio?
 Poco (1% - 25% de la clase práctica) _____
 Muy poco (26% - 50%) _____
 Mucho (51% - 75% de la clase práctica) _____
 Bastante (76% - 100% de la clase práctica) _____
12. ¿El tiempo designado para las prácticas de laboratorio es suficiente para el máximo aprovechamiento del contenido programado para ello?
 Si, es suficiente _____
 No, necesito invertir tiempo extra en visitar los laboratorios _____
 No, pero no necesito invertir tiempo en visitar los laboratorios _____
13. ¿Existen prácticas libres que se ajusten a su horario?
 Si ___ No___
14. ¿Considera que el tiempo que se le da para contestar las preguntas del post laboratorio es suficiente?
 Si ___ No ___

PARTE IV: FINAL

15. ¿Utiliza Internet, programas interactivos u otros, para estudiar contenido relacionado con la temática a tratar en sus prácticas de laboratorio?
 Si ___ No ___ Especifique cuales? _____
 En qué porcentaje ha ayudado en sus estudios _____%
16. ¿Cree usted que le sería de mucha ayuda contar con un Sistema Informático de Anatomía con el cual pudiera trabajar previo a sus laboratorios?
 Si _____ No _____
 Si su respuesta fue Si. ¿Haría usted uso de dicho sistema?
 Si ___ No ___ ¿Por qué? _____

1.1.2 Docentes

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS

ENCUESTA: PROCESO DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE DE ANATOMÍA I.

Objetivo:

Conocer desde la perspectiva del docente aspectos relevantes dentro del proceso de enseñanza/aprendizaje y de qué forma puede mejorarse dicho proceso usando tecnología informática.

Coloque una X a la respuesta que considere adecuada.

1. Con su experiencia en la Cátedra, ¿A qué factor le atribuye la reprobación de estudiantes en la materia de Anatomía?

Poco interés por parte del estudiante	_____
Falta de acceso a material didáctico (Atlas, manuales)	_____
Los recursos usados para los laboratorios están demasiado deteriorados	_____
Forma de evaluación utilizada (uso del timbre)	_____
Otros: _____	

2. Seleccione el elemento clave que considera que debe tomarse en cuenta para mejorar la Enseñanza/Aprendizaje de la asignatura de Anatomía.

Aptitud académica de los estudiantes para la asignatura	_____
Cantidad de material didáctico	_____
Cantidad de docentes proporcional a cantidad de estudiantes	_____
Redistribución de Carga Académica	_____
Material didáctico en buenas condiciones	_____
Capacitación de docentes para mejorar atención y motivación de los estudiantes	_____
Implementar metodología de enseñanza donde el estudiante se agente de su propio aprendizaje	_____

3. ¿Cree que es necesario utilizar tecnología informática para facilitar la Enseñanza-Aprendizaje de Anatomía en su Facultad?

	Si_____	No_____	
--	---------	---------	--

4. ¿Cree usted que contar con un Sistema Informático de Apoyo a la Enseñanza-Aprendizaje seria de ayuda para el mejor aprovechamiento de la materia de Anatomía I?

Si, seria de mucha ayuda	_____		
No, entorpecería la enseñanza	_____		
Me es indiferente	_____		

5. ¿Considera Ud. que el uso de un sistema de apoyo a la Enseñanza-Aprendizaje para el área de Anatomía, aumentaría la vida útil del material cadavérico?

	Si_____	No_____	
--	---------	---------	--

6. ¿Considera usted que el uso de un sistema de apoyo a la Enseñanza-Aprendizaje para el área de Anatomía, mejoraría la calidad de las imágenes microanatómicas mostradas en los laboratorios, y a los estudiantes se les facilitaría su reconocimiento?

	Si_____	No_____	
--	---------	---------	--

7. ¿Qué tanto considera usted que se encuentra familiarizado con el uso de computadores y software especializado como los orientados al apoyo del Proceso de Enseñanza Aprendizaje?

Nada Familiarizado	_____
Poco Familiarizado (1% - 30%)	_____
Familiarizado (31% - 60%)	_____
Muy Familiarizado (61% - 100%)	_____

1.2 SONDEO

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS
SONDEO

Objetivo: Conocer el porcentaje de estudiantes de Medicina que utilizan equipo de cómputo desde su casa para el estudio de su carrera.

1. ¿Tiene acceso a una computadora desde su residencia? SI____ NO____
2. ¿Tiene acceso a Internet desde su residencia? SI____ NO____

1.3 ENTREVISTAS

1.3.1 Jefe del Departamento de Anatomía

Esta entrevista fue realizada al Jefe del Departamento de Anatomía, Dr. Rafael Monterrosa Rogel.

1. ¿Cuáles son sus funciones dentro del Departamento de Anatomía?
2. ¿Cuál es la misión, visión y objetivos del departamento?
3. ¿Cuál es la estructura organizativa que posee el departamento?
4. Describa las funciones de todos los puestos a su cargo.
5. Describa brevemente la Asignatura de Anatomía I.
6. ¿Qué cantidad de estudiantes reciben año con año en la asignatura?
7. ¿Con cuántos docentes cuenta el departamento para impartir la asignatura?
8. ¿Cuál es la metodología de enseñanza que actualmente se aplica para las actividades relacionadas con la asignatura de Anatomía I?
9. ¿Cuánto tiempo se tiene utilizando esta metodología?
10. ¿Cuál es la metodología de evaluación implementada actualmente?
11. ¿Cuál es el recurso didáctico utilizado para impartir los laboratorios de Microanatomía?
12. ¿En que condiciones se encuentra este material?
13. ¿Cada cuanto tiempo se renueva el material didáctico utilizado para Microanatomía?
14. ¿Cuenta el departamento con alguna unidad encargada de realizar los mantenimientos al material?
15. ¿Cuál es el recurso didáctico utilizado para impartir Macroanatomía?
16. ¿En qué condiciones se encuentra este material?
17. ¿Cada cuanto tiempo es renovado este material?
18. ¿En qué costos incurren al momento de renovar el material o darles el mantenimiento requerido, tanto de Microanatomía como de Macroanatomía?
19. ¿De dónde salen los fondos para la compra o mantenimiento del material didáctico?
20. ¿Se encuentra familiarizado con el uso de equipo informático?

21. ¿Cuenta el departamento con equipo informático que sirva de apoyo a sus actividades formativas?
22. ¿Reciben o recibieron los docentes algún tipo de capacitación en el uso del equipo informático?
23. ¿Se cuenta con alguna unidad que se encargue del mantenimiento de los equipos informáticos del Departamento?
24. ¿Cuenta el departamento con algún software o programa informático que les brinde apoyo durante el proceso de enseñanza/aprendizaje?
25. ¿Han considerado el uso de tecnologías de información y comunicaciones para el mejoramiento del proceso de enseñanza/aprendizaje de la asignatura?
26. ¿Es siempre la falta de recursos monetarios es principal problema al momento de querer llevar a cabo mejoras en el proceso de enseñanza/aprendizaje?
27. ¿Cuenta el departamento con el apoyo del Decanato de la Facultad para realizar proyectos en pro del departamento, que beneficien la enseñanza de la asignatura y el aprendizaje por parte de los estudiantes?
28. ¿Qué dificultades se le presentan al departamento, al momento de querer realizar estos proyectos?

1.3.2 Encargado del CIDE (Centro de Investigación Docente Estudiantil)

La siguiente entrevista se le realizó a la Encargada del área de Servidores del CIDE de la Facultad de Medicina, Inga. Jessenia Recinos.

1. ¿Cuáles son las funciones que usted realiza dentro del CIDES?
2. ¿Qué servicios son los que provee el CIDES a toda la Facultad de Medicina?
3. ¿Cuál es el personal que integra esta Unidad?
4. ¿Existe personal técnico suficiente en el CIDES para solventar todas las necesidades o inconvenientes con equipos informáticos y redes de comunicación, dentro de la Facultad?
5. Describa el equipo informático con el que cuenta el CIDES.
6. ¿Qué tipo de tecnología poseen estos equipos (hw, sw)?
7. Describa la estructura de red que se maneja dentro del CIDES y en toda la Facultad.
8. ¿Cuáles son las especificaciones de los equipos con los que se cuenta?
9. ¿Los estudiantes tienen acceso a este equipo?
10. ¿Se tiene algún horario ya definido de prácticas libres para los estudiantes? ¿Cuál es?
11. ¿Existe alguna limitación sobre los estudiantes al momento de hacer uso de los equipos?

ANEXO 2. TABULACIÓN DE DATOS DE ENCUESTAS

2.1 ESTUDIANTES DE DOCTORADO EN MEDICINA

La realización de encuestas en el área de estudio permite recopilar información valiosa sobre la problemática observada, conociendo así de qué manera piensa la población tomando para ello, una muestra considerable y determinar sus opiniones y actitudes frente a dicha problemática.

Para el estudio, en el Departamento de Anatomía de la UES, se tomo como muestra a 72 estudiantes de Doctorado en medicina (EDM) de una total de 359 y 76 estudiantes de Tecnología Médica (ETM) de un total de 469, ver cálculo de éste dato en el ANEXO 1. DETERMINACION DE LA MUESTRA del documento de Anteproyecto.

A continuación se presenta la tabulación de los datos:

PREGUNTA 1		
OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	22	31%
NO	50	69%
NULA	0	0%
TOTAL	72	100%

Tabla 183. Tabulación Encuesta EDM: Pregunta 1

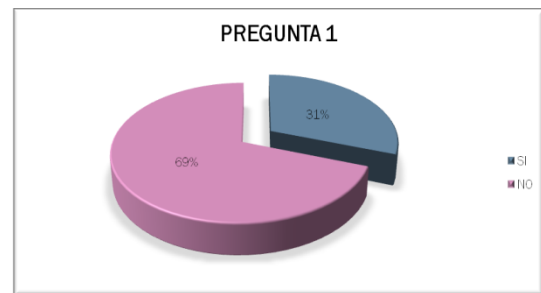


Figura 245. Grafico de datos EDM: Pregunta 1

El 31% de los encuestados consideran que el material didáctico que utilizan para el desarrollo de sus clases y laboratorios de Anatomía se encuentra al alcance de sus recursos económicos, pero en cambio el 69% de la población considera que no están a su alcance.

PREGUNTA 2		
OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
MENOS DE \$100	22	31%
\$100 A \$150	10	14%
\$151 A \$200	11	15%
MAS DE \$200	29	40%
NULO	0	0%
TOTAL	72	100%

Tabla 184. Tabulación Encuesta EDM: Pregunta 2

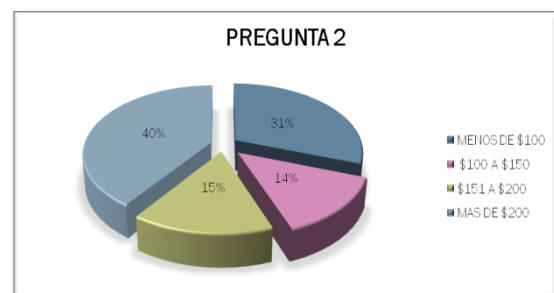


Figura 246. Grafico de datos EDM: Pregunta 2

Para el 40% de los estudiantes encuestados, los gastos en el material didáctico durante los ciclos en que cursan la Asignatura de Anatomía Humana sobrepasan los \$200, un costo demasiado alto para los recursos económicos con los que cuentan, el 15% gasta entre \$151 y \$200, un 14% gasta entre \$100 y \$150, mientras que un 31% gasta menos de \$100. Esto nos muestra que el costo de material a utilizar (libros, atlas, otros) para la Asignatura por cada estudiante es bastante elevado por lo que se les dificulta su obtención.

PREGUNTA 3

OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
MENOS DE 1 HORA	1	2%
1 A 2 HORAS	0	0%
2 A 3 HORAS	33	46%
MAS DE 3 HORAS	37	51%
NULO	1	1%
TOTAL	72	100%

Tabla 185. Tabulación Encuesta EDM: Pregunta 3

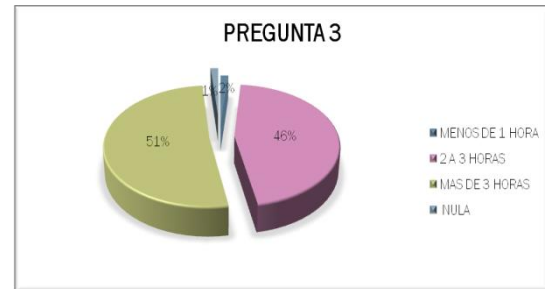


Figura 247. Gráfico de datos EDM: Pregunta 3

El 51% de los estudiantes dedican un poco más de 3 horas en prepararse y estudiar para sus laboratorios de Microanatomía y Macroanatomía por lo extenso del contenido y por que deben conseguir la información que necesitan de variadas fuentes, un 46% dedica entre 2 y 3 horas de estudio previo, un 2% de 1 a 2 horas y el 1% menos de una hora.

PREGUNTA 4

OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
MUY BUENO	1	1%
BUENO	10	14%
REGULAR	34	47%
MALO	17	24%
MUY MALO	10	14%
NULA	0	0%
TOTAL	72	100%

Tabla 186. Tabulación Encuesta EDM: Pregunta 4

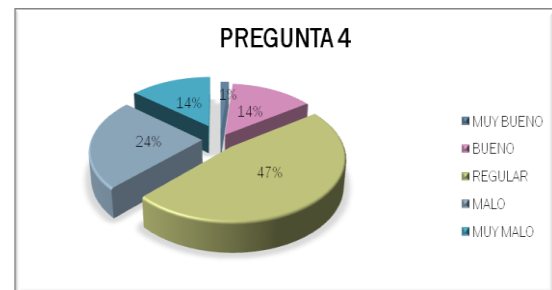


Figura 248. Gráfico de datos EDM: Pregunta 4

El 47% de los estudiantes de Macroanatomía consideran que la calidad del material cadavérico utilizado para los laboratorios es regular, por otra parte el 24% de dichos estudiantes lo considera malo, el 14% muy malo, el 14% bueno y el 1% muy bueno.

PREGUNTA 5

OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	44	61%
NO	27	38%
NULA	1	1%
TOTAL	72	100%

Tabla 187. Tabulación Encuesta EDM: Pregunta 5

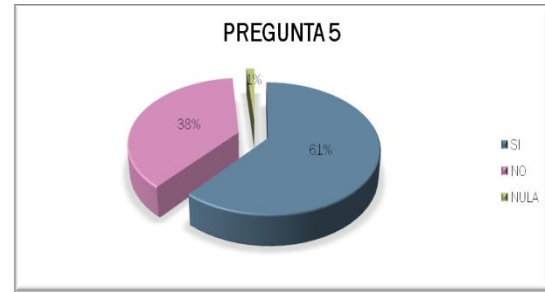


Figura 249. Gráfico de datos EDM: Pregunta 5

El 61% de los estudiantes encuestados contestaron que el material didáctico que usan actualmente, en el Departamento de Anatomía, para desarrollar sus clases, prácticas y evaluaciones de Macroanatomía y Microanatomía le es suficiente y cubre con sus necesidades de estudio, mientras que el 38% dijo que no le es suficiente, y el 2% no contestó.

PREGUNTA 6

OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI ES SUFICIENTE	20	28%
NO, NECESITO INVERTIR TIEMPO EXTRA EN ESTUDIOS LIBRES	49	68%
NO, PERO NO NECESITO INVERTIR TIEMPO EXTRA PARA ESTUDIOS LIBRES	3	4%
NULO	0	0%
TOTAL	72	100%

Tabla 188. Tabulación Encuesta EDM: Pregunta 6

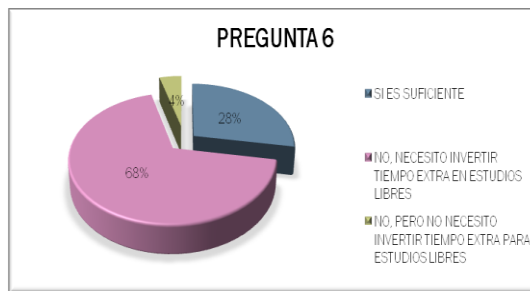


Figura 250. Gráfico de datos EDM: Pregunta 6

El 68% de los estudiantes de Macroanatomía consideran que el tiempo de sus laboratorios no le es suficiente y necesitan invertir tiempo extra para comprender sus laboratorios. Al contrario, el 28% piensa que le es suficiente, no así, un 4% opina que no es suficiente el tiempo y sin embargo no necesitan invertir mayor cantidad de éste; y el 4% restante no contestó a la pregunta.

PREGUNTA 7

OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	59	82%
NO	13	18%
NULA	0	0%
TOTAL	72	100%

Tabla 189. Tabulación Encuesta EDM: Pregunta 7

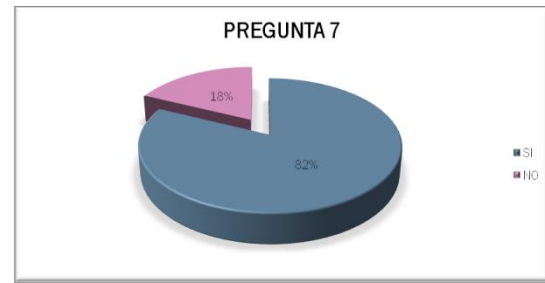


Figura 251. Gráfico de datos EDM: Pregunta 7

Según el 82% de los encuestados, si hay practicas libres que se ajusten a su horario o a su disponibilidad de tiempo para estudiar previo o posterior de sus clases, laboratorios y evaluaciones de Macroanatomía, pero para el 18% de los estudiantes, dichos horarios no se ajustan a su tiempo disponible.

PREGUNTA 8

OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	23	32%
NO	49	68%
NULA	0	0%
TOTAL	72	100%

Tabla 190. Tabulación Encuesta EDM: Pregunta 8



Figura 252. Gráfico de datos EDM: Pregunta 8

El 68% de los estudiantes de Macroanatomía contestaron que el tiempo que se les da para responder sus pre-laboratorios y post-laboratorios, no es el suficiente, ya que no logran un desempeño satisfactorio en dichas evaluaciones. En cambio el 32% contestó que si le es suficiente. Según la investigación realizada, el tiempo que se les da a los estudiantes para llevar a cabo las evaluaciones es de 40 segundos por pregunta y se les hace alrededor de 5 preguntas por laboratorio.

PREGUNTA 9

OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
MUY BUENO	9	13%
BUENO	23	32%
REGULAR	34	47%
MALO	6	8%
MUY MALO	0	0%
NULA	0	0%
TOTAL	72	100%

Tabla 191. Tabulación Encuesta EDM: Pregunta 9

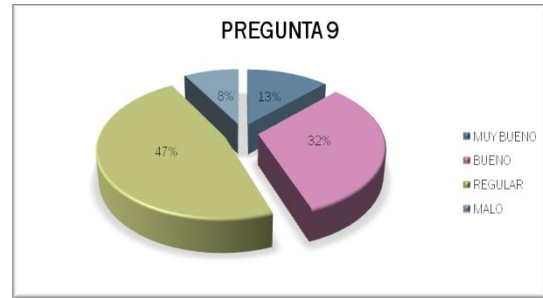


Figura 253. Gráfico de datos EDM: Pregunta 9

El 47% de los estudiantes de Microanatomía consideran que la calidad del material utilizado (visores y laminas de histología) para los laboratorios es regular, por otra parte el 32% de dichos estudiantes lo considera bueno, el 13% muy bueno, el 8% malo, y el 8% muy malo.

PREGUNTA 10

OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
NADA	1	1%
POCO	13	18%
MUY POCO	26	36%
MUCHO	27	38%
BASTANTE	4	6%
NULA	1	1%
TOTAL	72	100%

Tabla 192. Tabulación Encuesta EDM: Pregunta 10

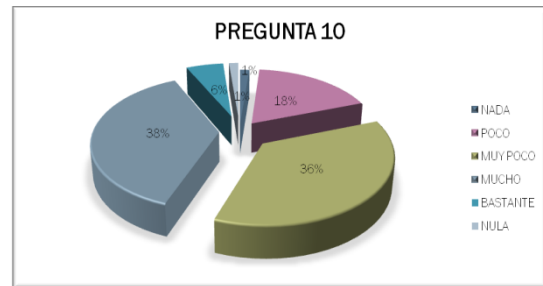


Figura 254. Gráfico de datos EDM: Pregunta 10

El 38% de los estudiantes de Microanatomía consideran que la identificación de estructuras micro anatómicas se le dificulta mucho con el material actual (visores y láminas), el 36% expresa que muy poco; el 18% que poco. Por otra parte, el 6% considera que la identificación se le dificulta bastante con el material actual; el 1% que no se le dificulta en nada y un 1% no respondieron la pregunta.

PREGUNTA 11

OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
POCO	5	7%
MUY POCO	10	14%
MUCHO	31	43%
BASTANTE	26	36%
NULA	0	0%
TOTAL	72	100%

Tabla 193. Tabulación Encuesta EDM: Pregunta 11

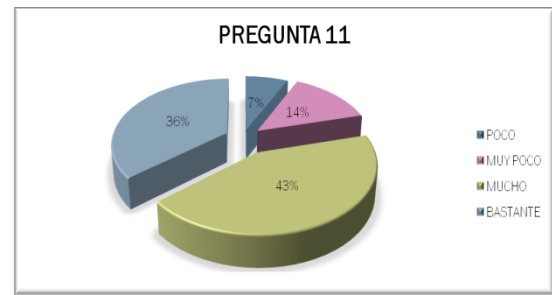


Figura 255. Gráfico de datos EDM: Pregunta 11

El 43% de los estudiantes de Microanatomía manifiestan que se ven obligados a usar mucho material extra como apoyo a sus prácticas de laboratorio, el 36% considera que el uso de material es bastante frecuente, el 14% que usan muy poco material extra y 7% usan poco material extra como apoyo.

PREGUNTA 12

OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI ES SUFICIENTE	28	39%
NO, NECESITO INVERTIR TIEMPO EXTRA EN ESTUDIOS LIBRES	38	53%
NO, PERO NO NECESITO INVERTIR TIEMPO EXTRA PARA ESTUDIOS LIBRES	6	8%
NULO	0	0%
TOTAL	72	100%

Tabla 194. Tabulación Encuesta EDM: Pregunta 12

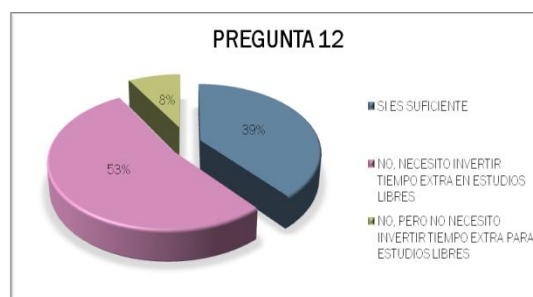


Figura 256. Gráfico de datos EDM: Pregunta 12

El 53% de los estudiantes de Macroanatomía consideran que no le es suficiente y necesita invertir tiempo extra para comprender sus laboratorios, el 39% considera que es suficiente. Por otra parte, el 8% de los estudiantes piensan que el tiempo de sus laboratorios no es el suficiente pero que no necesitan invertir más en ello y el 4% no contestaron a la pregunta.

PREGUNTA 13

OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	47	65%
NO	25	35%
NULA	0	0%
TOTAL	72	100%

Tabla 195. Tabulación Encuesta EDM: Pregunta 13



Figura 257. Gráfico de datos EDM: Pregunta 13

Según el 65% de los encuestados, si hay practicas libres que se ajusten a su horario o a su disponibilidad de tiempo para estudiar previo o posterior a sus laboratorios y evaluaciones de Microanatomía, pero para el 35% de los estudiantes, dichos horarios no se ajustan a su tiempo disponible.

PREGUNTA 14

OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	9	12%
NO	63	88%
NULA	0	0%
TOTAL	72	100%

Tabla 196. Tabulación Encuesta EDM: Pregunta 14

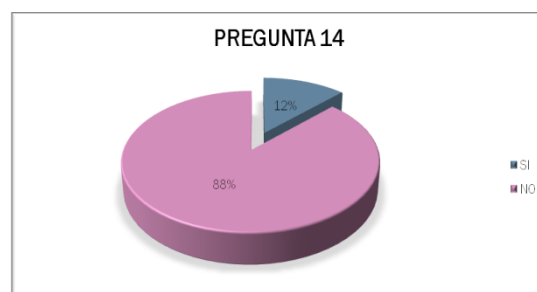


Figura 258. Gráfico de datos EDM: Pregunta 14

El 88% de los estudiantes de Microanatomía contestaron que el tiempo que se les da para responder sus pre-laboratorios y post-laboratorios, no es el suficiente, ya que no logran un desempeño satisfactorio en dichas evaluaciones. En cambio el 12% contestó que si le es suficiente Según la investigación realizada, el tiempo que se les da a los estudiantes para llevar a cabo las evaluaciones es de 40 segundos por pregunta y se les hace alrededor de 5 preguntas por laboratorio.

PREGUNTA 15

OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	30	42%
NO	42	58%
NULA	0	0%
TOTAL	72	100%

Tabla 197. Tabulación Encuesta EDM: Pregunta 15



Figura 259. Gráfico de datos EDM: Pregunta 15

El 58% de los estudiantes de Anatomía utiliza Internet, programas interactivos y otro tipo de servicios para estudiar los contenidos relacionados con la temática a tratar en sus laboratorios y el 42% no los utilizan.

PREGUNTA 16

OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	68	94%
NO	4	6%
NULA	0	0%
TOTAL	72	100%

Tabla 198. Tabulación Encuesta EDM: Pregunta 16



Figura 260. Gráfico de datos EDM: Pregunta 16

El 94% de los estudiantes de Anatomía creen que un sistema Informático le sería de mucha ayuda para estudiar previo a sus laboratorios/clases y un 6% consideran que no sería de ayuda.

PREGUNTA 16.1

OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	66	92%
NO	2	3%
NULA	4	5%
TOTAL	72	100%

Tabla 199. Tabulación Encuesta EDM: Pregunta 16.1

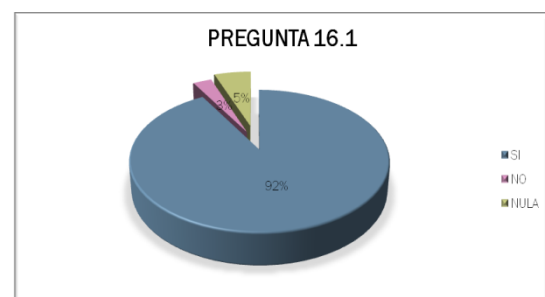


Figura 261. Gráfico de datos EDM : Pregunta 16.1.

El 92% de los estudiantes de Anatomía utilizarían este Sistema Informático como apoyo a sus clases y laboratorios, un 3% no lo utilizaría y un 5% no respondió la pregunta.

2.2 ESTUDIANTES DE TECNOLOGIA MÉDICA

PREGUNTA 1

OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	57	75%
NO	19	25%
NULA	0	0%
TOTAL	76	100%

Tabla 200. Tabulación Encuesta ETM: Pregunta 1.

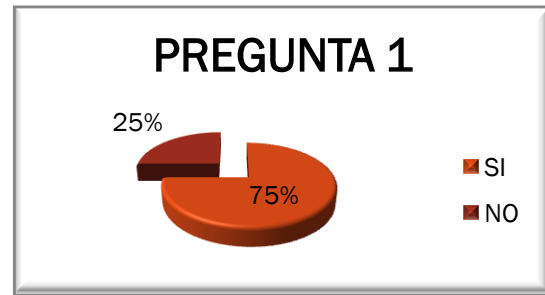


Figura 262. Gráfico de datos ETM: Pregunta 1.

El 75% de las opiniones de los estudiantes de las diferentes licenciaturas que ofrece la facultad de medicina consideran que el material bibliográfico se encuentra dentro de sus posibilidades económicas, mientras que el 25% considera que no.

PREGUNTA 2

OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
MENOS DE \$100	70	93%
\$100 A \$150	4	5%
\$151 A \$200	1	1%
MAS DE \$200	0	0%
NULO	1	1%
TOTAL	76	100%

Tabla 201. Tabulación Encuesta ETM: Pregunta 2.

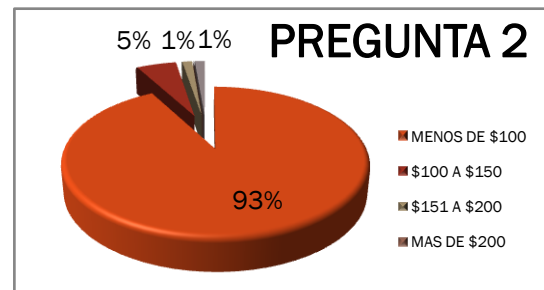


Figura 263. Gráfico de datos ETM: Pregunta 2.

El 93% de las opiniones revelan que los estudiantes de las diferentes licenciaturas gastan menos de \$100 en material bibliográfico, mientras que un 5% gastan entre \$100 y \$150, un 1% gasta entre \$151 y \$200 y por ultimo un 1% no contesto la pregunta.

PREGUNTA 3

OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
MENOS DE 1 HORA	3	4%
1 A 2 HORAS	8	11%
2 A 3 HORAS	33	43%
MAS DE 3 HORAS	32	42%
NULO	0	0%
TOTAL	76	100%

Tabla 202. Tabulación Encuesta ETM: Pregunta 3.

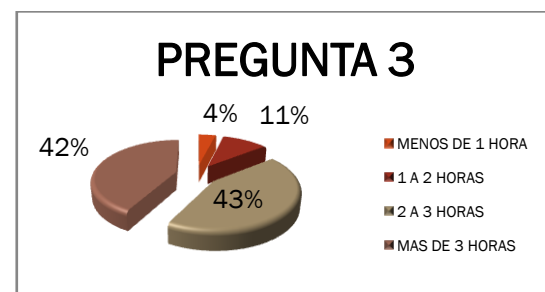


Figura 264. Gráfico de datos ETM: Pregunta 3.

El 43% de las opiniones expresan que los estudiantes de las diferentes licenciaturas dedican de 2 a 3 horas en preparar sus laboratorios, mientras que un 42% dedica más de 4 horas, un 11% de 1 a 2 horas y un 4% menos de una hora.

PREGUNTA 4

OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
MUY BUENO	1	1%
BUENO	9	12%
REGULAR	25	33%
MALO	19	25%
MUY MALO	22	29%
NULA	0	0%
TOTAL	76	100%

Tabla 203. Tabulación Encuesta ETM: Pregunta 4.

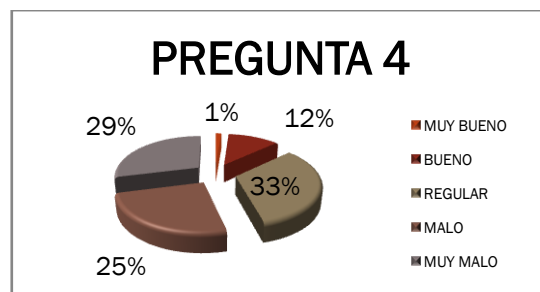


Figura 265. Gráfico de datos ETM: Pregunta 4.

El 33% de los consultados opinan que la calidad del material cadavérico que se utiliza para los laboratorios es regular, un 29% lo consideran muy mala, un 25% mala, mientras que un 12% buena y solamente un 2% la consideran muy buena.

REGUNTA 5

OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	42	55%
NO	34	45%
NULA	0	0%
TOTAL	76	100%

Tabla 204. Tabulación Encuesta ETM: Pregunta 5.

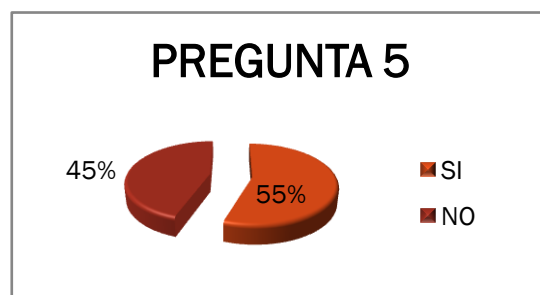


Figura 266. Gráfico de datos ETM: Pregunta 5.

El 55% de las opiniones de los estudiantes de las diferentes licenciaturas que ofrece la facultad de medicina consideran el material didáctico que posee actualmente le es suficiente para el buen desarrollo de sus prácticas y evaluaciones, mientras que el 45% considera que no.

PREGUNTA 6

OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI ES SUFICIENTE	22	29%
NO, NECESITO INVERTIR TIEMPO EXTRA EN ESTUDIOS LIBRES	51	67%
NO, PERO NO NECESITO INVERTIR TIEMPO EXTRA PARA ESTUDIOS LIBRES	3	4%
NULO	0	0%
TOTAL	76	100%

Tabla 205. Tabulación Encuesta ETM: Pregunta 6.

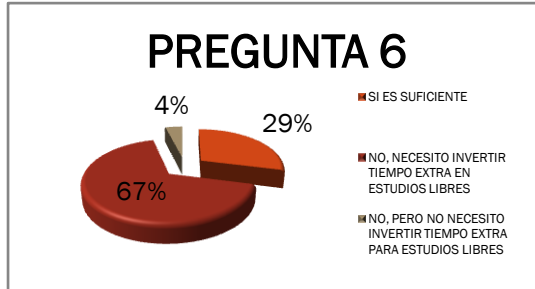


Figura 267. Grafico de datos ETM: Pregunta 6.

El 67% de las opiniones consideran que el tiempo designado para las prácticas de laboratorio en Macroanatomía no es suficiente y necesitan invertir más tiempo en ello, el 29% considera que es suficiente dicho tiempo y un 4% considera que no es el suficiente pero no tienen necesidad de invertir más tiempo.

PREGUNTA 7		
OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	25	33%
NO	49	64%
NULA	2	3%
TOTAL	76	100%

Tabla 206. Tabulación Encuesta ETM: Pregunta 7.

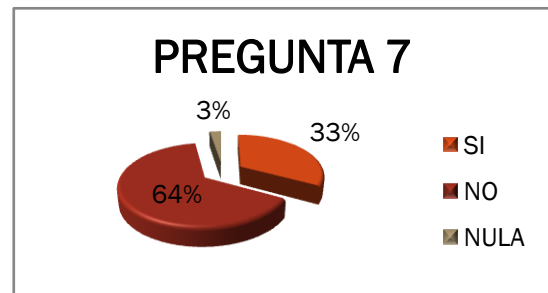


Figura 268. Grafico de datos ETM: Pregunta 7.

El 64% de las opiniones expresan que no existen prácticas libres para el área de Macroanatomía que se ajustan a sus horarios, el 33% expresa que no y un 3% fueron respuestas nulas.

PREGUNTA 8		
OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	13	17%
NO	63	83%
NULA	0	0%
TOTAL	76	100%

Tabla 207. Tabulación Encuesta ETM: Pregunta 8.

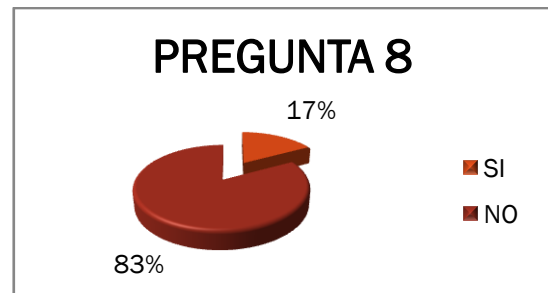


Figura 269. Grafico de datos ETM: Pregunta 8.

El 83% de las opiniones consideran que el tiempo que se les da para contestar las preguntas del post laboratorio de Macroanatomía no le es suficiente, mientras que el 17% considera que si.

PREGUNTA 9

OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
MUY BUENO	6	8%
BUENO	32	42%
REGULAR	26	34%
MALO	9	12%
MUY MALO	2	3%
NULA	1	1%
TOTAL	76	100%

Tabla 208. Tabulación Encuesta ETM: Pregunta 9.

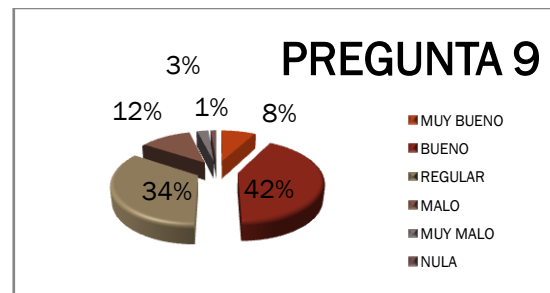


Figura 270. Gráfico de datos ETM: Pregunta 9.

El 42% de los consultados opinan que la calidad del material didáctico del área de Microanatomía es buena, un 34% que es regular, un 12% que es mala, mientras que un 8% la consideran muy buena, un 3% muy mala y un 1% no respondieron la pregunta.

PREGUNTA 10

OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
NADA	2	3%
POCO	25	33%
MUY POCO	25	33%
MUCHO	20	26%
BASTANTE	3	4%
NULA	1	1%
TOTAL	76	100%

Tabla 209. Tabulación Encuesta ETM: Pregunta 10.

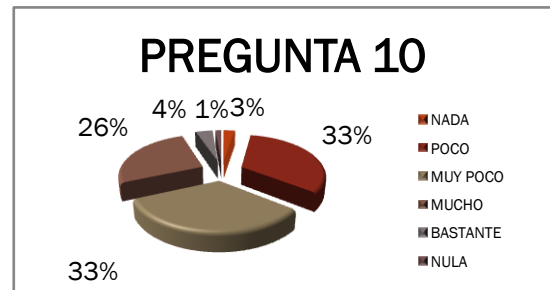


Figura 271. Gráfico de datos ETM: Pregunta 10.

El 33% de las opiniones expresan que se les dificulta poco identificar las estructuras microanatómicas en las diapositivas que utilizan en sus laboratorios, un 33% consideran que se les dificulta muy poco, un 26% consideran que mucho, mientras que un 4% consideran que bastante, un 3% que nada y un 1% no respondieron las preguntas.

PREGUNTA 11

OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
POCO	13	17%
MUY POCO	16	21%
MUCHO	30	40%
BASTANTE	16	21%
NULA	1	1%
TOTAL	76	100%

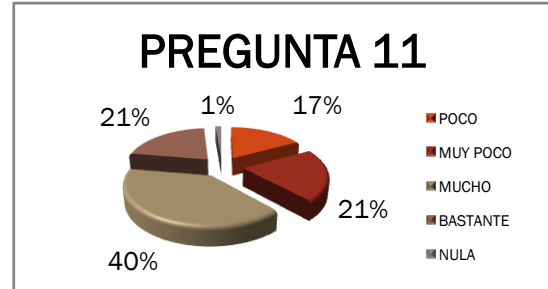


Figura 272. Gráfico de datos ETM: Pregunta 11.

El 40% de los encuestados consideran que se ven obligados a consultar mucho su atlas o materiales extra para los laboratorios, el 21% lo usan muy poco, el 21% bastante, mientras que el 17% poco y un 1% no respondió la pregunta

PREGUNTA 12

OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI ES SUFICIENTE	29	38%
NO, NECESITO INVERTIR TIEMPO EXTRA EN ESTUDIOS LIBRES	44	58%
NO, PERO NO NECESITO INVERTIR TIEMPO EXTRA PARA ESTUDIOS LIBRES	2	3%
NULO	1	1%
TOTAL	76	100%

Tabla 211. Tabulación Encuesta ETM: Pregunta 12.

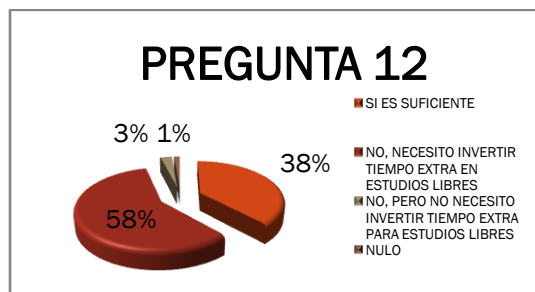


Figura 273. Gráfico de datos ETM: Pregunta 12.

El 58% de las opiniones consideran que el tiempo designado para las prácticas de laboratorio en Microanatomía no es suficiente y necesitan invertir más tiempo en ello, el 38% considera que es suficiente dicho tiempo, un 3% considera que no es el suficiente pero no tienen necesidad de invertir más tiempo y un 1% no fueron respondidas.

PREGUNTA 13

OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	46	60%
NO	27	36%
NULA	3	4%
TOTAL	76	100%

Tabla 212. Tabulación Encuesta ETM: Pregunta 13

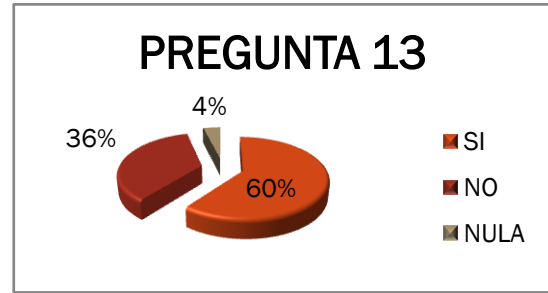


Figura 274. Gráfico de datos ETM: Pregunta 13.

El 60% de las opiniones expresan que existen prácticas libres para el área de Microanatomía que se ajustan a sus horarios, el 36% expresa que no y un 4% fueron respuestas nulas.

PREGUNTA 14

OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	14	18%
NO	61	81%
NULA	1	1%
TOTAL	76	100%

Tabla 213. Tabulación Encuesta ETM: Pregunta 14.

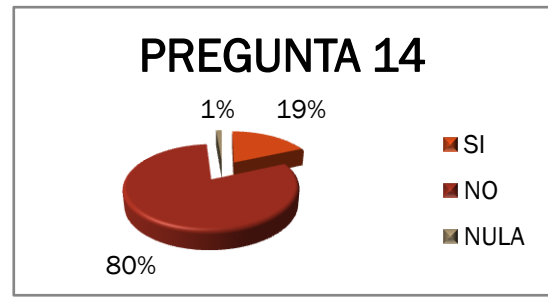


Figura 275. Gráfico de datos ETM: Pregunta 14.

El 81% de las opiniones consideran que el tiempo que se les da para contestar las preguntas del post laboratorio de Microanatomía no le es suficiente, el 18% considera que si y el 1% de las respuestas fueron nulas.

PREGUNTA 15

OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	26	34%
NO	49	65%
NULA	1	1%
TOTAL	76	100%

Tabla 214. Tabulación Encuesta ETM: Pregunta 15.

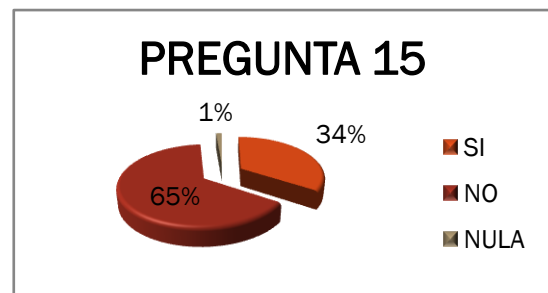


Figura 276. Gráfico de datos ETM: Pregunta 15.

El 65% de los estudiantes no utilizan Internet u otros programas interactivos para estudiar contenido relacionado con la temática a tratar en sus prácticas de laboratorio, un 34% si utiliza estas herramientas y un 1% no respondieron la pregunta.

PREGUNTA 16

OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	73	96%
NO	2	3%
NULA	1	1%
TOTAL	76	100%

Tabla 215. Tabulación Encuesta ETM: Pregunta 16.

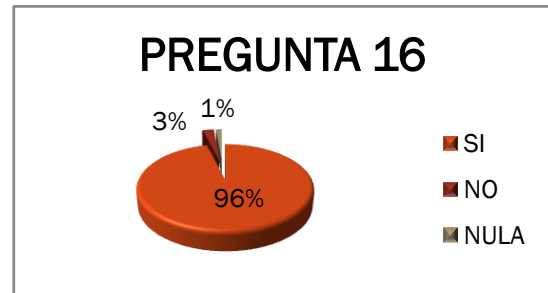


Figura 277. Gráfico de datos ETM: Pregunta 16.

El 96% de los opinantes creen que un Sistema Informático de Anatomía sería de gran ayuda para sus asignaturas, y 3% consideran que no y un 1% no contestaron la pregunta.

PREGUNTA 16.1

OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	75	99%
NO	0	0%
NULA	1	1%
TOTAL	72	100%

Tabla 216. Tabulación Encuesta ETM: Pregunta 16.1.

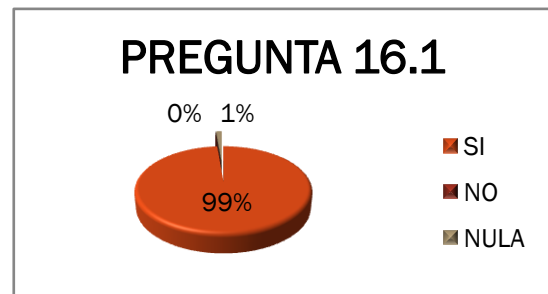


Figura 278. Gráfico de datos ETM: Pregunta 16.1

El 99% de los opinantes utilizaría el Sistema Informático propuesto de Anatomía y un 1% no contestaron la pregunta.

2.3 SONDEO A ESTUDIANTES

El sondeo se realizó a una muestra de 72 estudiantes de Medicina, para conocer el porcentaje de los que poseen computadora y acceso a internet desde sus hogares y saber cuántos de ellos podrían instalar y hacer uso, en sus hogares, del sistema de apoyo a la enseñanza/aprendizaje de anatomía humana, además, conocer el porcentaje de estudiantes que lograrán actualizarlo desde su hogar.

PREGUNTA 1

OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	65	90%
NO	7	10%
TOTAL	72	100%

Tabla 217. Tabulación de sondeo: Pregunta 1.

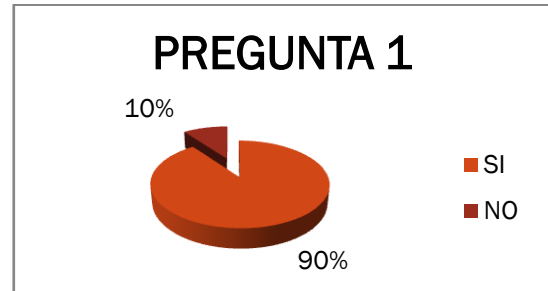


Figura 279. Gráfico de datos: Pregunta 1.

El 90% de los estudiantes encuestados tienen acceso a una computadora desde sus hogares, la cual utilizan para el estudio de temas relacionados a su carrera, en cambio el 10% de estos estudiantes no poseen computadora en sus hogares de residencia.

PREGUNTA 2

OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	43	60%
NO	29	40%
TOTAL	72	100%

Tabla 218. Tabulación de sondeo: Pregunta 2.

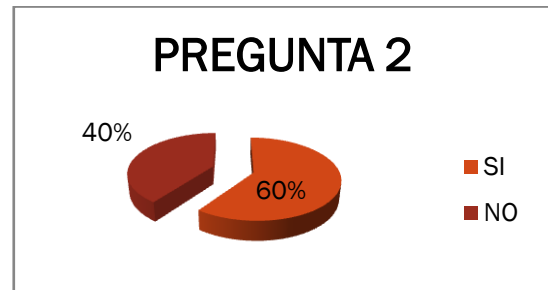


Figura 280. Gráfico de datos: Pregunta 2.

El 60% de los estudiantes encuestados respondieron que tienen el acceso al Internet desde la comodidad de sus hogares, en cambio, un 40% contestó que no posee dicho acceso.

2.4 DOCENTES

El número de docentes encuestados fue 18 de los 24 que tiene el Departamento de Anatomía para impartir las clases en las dos áreas de estudio, Microanatomía y Macroanatomía.

A continuación se presenta la tabulación de los datos de las encuestas realizadas:

PREGUNTA 1	
OPCION	CANTIDAD
POCO INTERES POR PARTE DEL ESTUDIANTE	13
FALTA DE ACCESO AL MATERIAL DIDACTICO	10
RECURSOS DIDACTICOS ESTAN DETERIORADOS	12
METODO DE EVALUACION UTILIZADO	7
OTROS:	
ESTUDIANTES NO TIENEN METODO DE ESTUDIO	5
MUCHA CARGA ACADEMICA	5
DEFICIT EN LA EDUCACION BASICA Y MEDIA	2
MUCHOS ALUMNOS Y POCOS DOCENTES	2
MALA ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA DEL DOCENTE	1

Tabla 219. Tabulación de datos de encuesta Docentes: Pregunta 1.

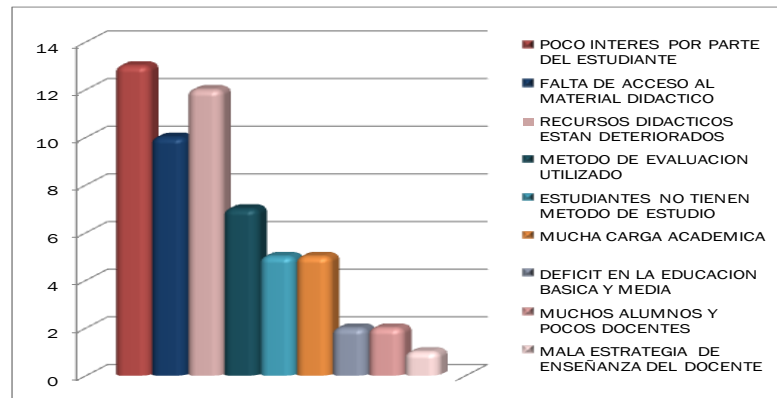


Figura 281. Gráfico de encuesta Docentes: Pregunta 1.

De los 18 docentes encuestados, 13 de ellos respondieron que el factor al que se le atribuye la reprobación de estudiantes es el poco interés de éstos por la materia, 10 de 18 manifestaron que es la falta de acceso al material didáctico, 12 de 18 contestaron que es debido a que los recursos didácticos están deteriorados y 7 de 18 respondieron que es por el método de evaluación utilizado. En la opción de otros factores, 5 de los 18 docentes respondieron que un factor en la reprobación de estudiantes era que éstos no tienen ningún método de estudio propio, 5 de 18 contestaron que es porque existe mucha carga académica para los estudiantes, 2 de 18 indicaron que era debido a que hay un déficit en la educación básica y media, 2 de 18 que hay mucha demanda de alumnos y poco docentes para cubrirla y 1 de los 18 encuestados manifestó que era la mala estrategia de enseñanza del docente la causa de reprobación de la asignatura por parte de los estudiantes.

PREGUNTA 2

OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
Aptitud académica de los estudiantes para la asignatura	2	11%
Cantidad de material didáctico	2	11%
Cantidad de docentes proporcional a cantidad de estudiantes	3	17%
Redistribución de Carga Académica	3	17%
Material didáctico en buenas condiciones	3	17%
Capacitación de docentes para mejorar atención y motivación de los estudiantes	1	5%
Implementar metodología de enseñanza donde el estudiante se agente de su propio aprendizaje	4	22%
TOTAL	18	100%

Tabla 220. Tabulación de datos de encuesta Docentes: Pregunta 2.

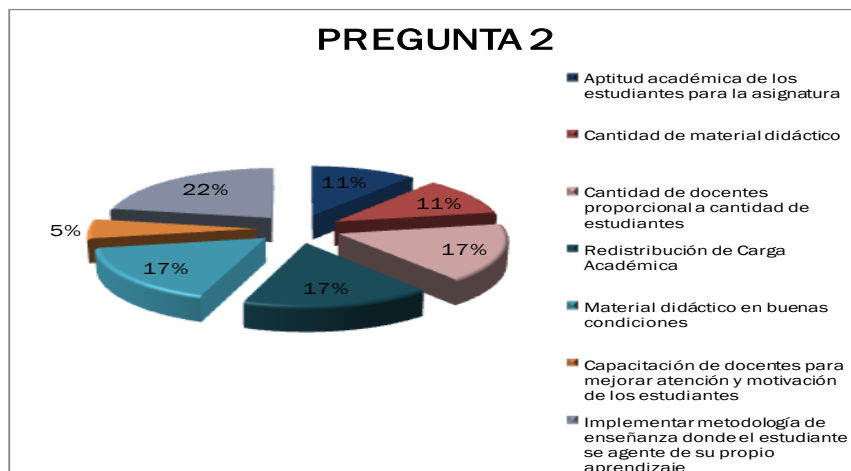


Figura 282. Gráfico de encuesta Docentes: Pregunta 2.

El 22% de los encuestados manifestaron que un elemento clave a tomarse en cuenta para mejorar el proceso de Enseñanza/Aprendizaje, es la implementación de un método de enseñanza donde los estudiantes sean agentes activos de su propio aprendizaje, un 17% respondió que el elemento clave es tener un material didáctico en buenas condiciones, otro 17% contestó que es la redistribución de Carga académica, un 17% mas declaró que debe existir una cantidad de docentes proporcional a la cantidad de estudiantes que se reciben en la asignatura, el 11% de los docentes respondió que el elemento es la aptitud académica de los estudiantes para con la asignatura, otro 11% manifestó que es la cantidad de material didáctico y un 5% de los encuestados, contestó que la capacitación de los docentes para mejorar la atención y motivación de los estudiantes era el elemento clave para optimizar el proceso de enseñanza/aprendizaje de la asignatura de Anatomía.

PREGUNTA 3

OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	17	94%
NO	1	6%
TOTAL	18	100%

Tabla 221. Tabulación de datos de encuesta Docentes: Pregunta 3.

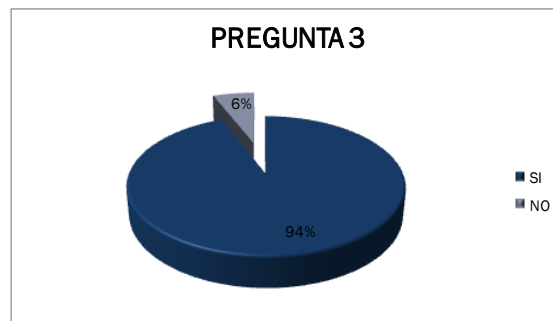


Figura 283. Gráfico de encuesta Docentes: Pregunta 3.

El 94% de los encuestados contestaron que es necesario utilizar tecnología informática para facilitar la enseñanza/aprendizaje de la asignatura de Anatomía dentro de la Facultad de Medicina, en cambio el 6% de ellos respondió que no es necesaria esta tecnología.

PREGUNTA 4

OPCION	CANT.	PORC.
Si, sería de mucha ayuda	17	94%
No, entorpecería la enseñanza	1	6%
Me es indiferente	0	0
TOTAL	18	100%

Tabla 222. Tabulación de datos de encuesta Docentes: Pregunta 4.

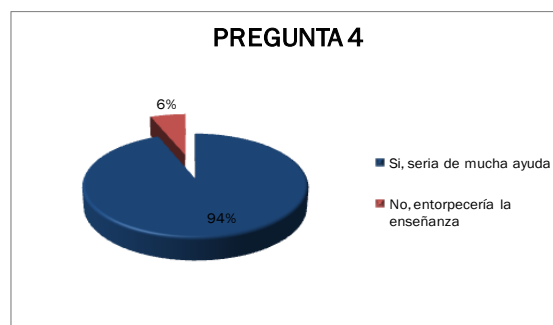


Figura 284. Gráfico de encuesta Docentes: Pregunta 4.

El 94% de los docentes encuestados, manifestó que un Sistema Informático de apoyo para la enseñanza/aprendizaje de la asignatura de Anatomía, sería de mucha ayuda para obtener un mayor aprovechamiento de los contenidos que se desarrollan durante todo el ciclo, pero para el 6% de los encuestados, el sistema vendría a entorpecer la enseñanza.

PREGUNTA 5

OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	15	83%
NO	3	17%
TOTAL	18	100%

Tabla 223. Tabulación de datos de encuesta Docentes: Pregunta 5.

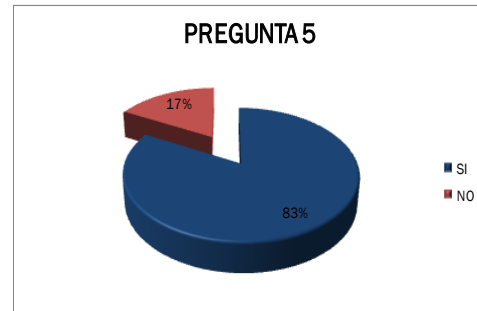


Figura 285. Gráfico de encuesta Docentes: Pregunta 5.

El 83% de los encuestados indicaron que al hacer uso de un sistema que apoye la enseñanza/aprendizaje de la asignatura, se le estaría prolongando la vida útil al material cadavérico utilizado en los laboratorios de Macroanatomía, ya que a los estudiantes se les facilitaría el reconocimiento de las estructuras haciendo un estudio previo a los laboratorios con el sistema. En cambio, un 17% contestó que el sistema no podría prolongar la vida útil del cadáver.

PREGUNTA 6

OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	17	94%
NO	1	6%
TOTAL	18	100%

Tabla 224. Tabulación de datos de encuesta Docentes: Pregunta 6.

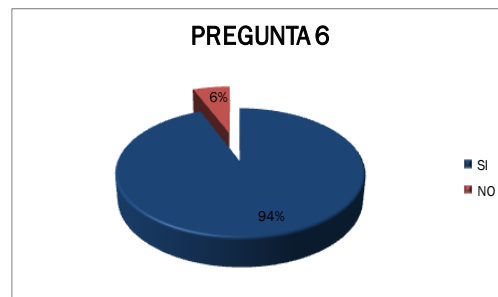


Figura 286. Gráfico de encuesta Docentes: Pregunta 6

Para el 94% de los encuestados, contar con un sistema de apoyo a la enseñanza/aprendizaje de Anatomía facilitaría en los estudiantes el reconocimiento de las estructuras microanatómicas vistas en los laboratorios, ya que estas imágenes serían de mayor calidad. Para el 6% de los encuestados, el sistema no facilitaría el reconocimiento de las estructuras.

PREGUNTA 7

OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
Nada Familiarizado	1	6%
Poco Familiarizado (1%-30%)	4	22%
Familiarizado (31%-60%)	9	50%
Muy Familiarizado (61%-100%)	4	22%
TOTAL	18	100%

Tabla 225. Tabulación de datos de encuesta Docentes: Pregunta 7.

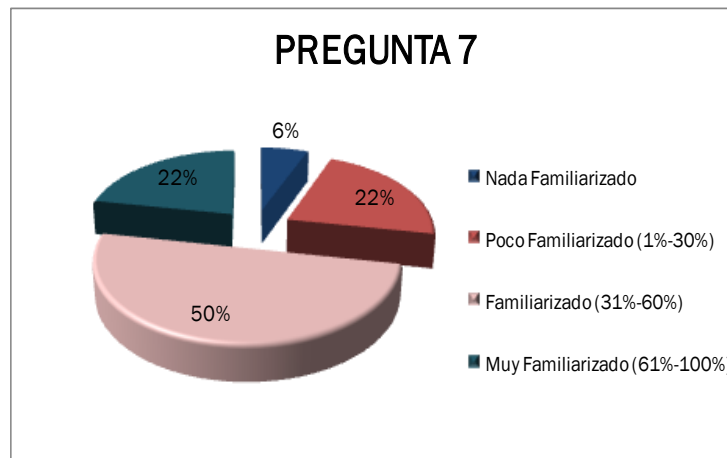


Figura 287. Grafico de encuesta Docentes: Pregunta 7.

El 50% de los docentes encuestados, respondió que se encuentra familiarizado con el uso de equipo informático y software especializado en la enseñanza/aprendizaje, un 22% indicó que se encuentra muy familiarizado, en cambio otro 22% contestó que esta poco familiarizado y el 6% que se encuentra nada familiarizado.

ANEXO 3. INDICE DE CRECIMIENTO ESTUDIANTIL DE ANATOMÍA

Para determinar el índice de crecimiento estudiantil se tomo como insumo las estadísticas de años anteriores (2003 -2007). Debido a que ya se contaba con los datos del 2008 para Anatomía I, se tomo en consideración ese dato para determinar el pronóstico de Anatomía I.

El cálculo del pronóstico de estudiantes de anatomía en los próximos 10 años, se realizó con la herramienta Excel, utilizando la siguiente fórmula.

3.1. PRONOSTICO

Calcula o pronostica un valor futuro a través de los valores existentes. La predicción del valor es un valor y teniendo en cuenta un valor x. Los valores conocidos son valores x y valores y existentes, y el nuevo valor se pronostica utilizando regresión lineal.

Sintaxis:

PRONOSTICO(x;conocido_y;conocido_x)

X es el punto de datos cuyo valor se desea predecir.

Conocido_y es la matriz o rango de datos dependientes.

Conocido_x es la matriz o rango de datos independientes.

Se decidió utilizar esta fórmula debido a la tendencia lineal de la gráfica de los datos estadísticos de estudiantes de Anatomía.

Año	Anatomía I	Anatomía II
2003	207	171
2004	239	174
2005	236	156
2006	228	151
2007	308	195
2008	359	177
2009	359	179
2010	386	182
2011	414	184
2012	441	187
2013	468	189
2014	496	192
2015	523	194
2016	551	197
2017	578	199
2018	605	202

Tabla 226. Datos estadísticos y pronóstico Estudiantes de Anatomía

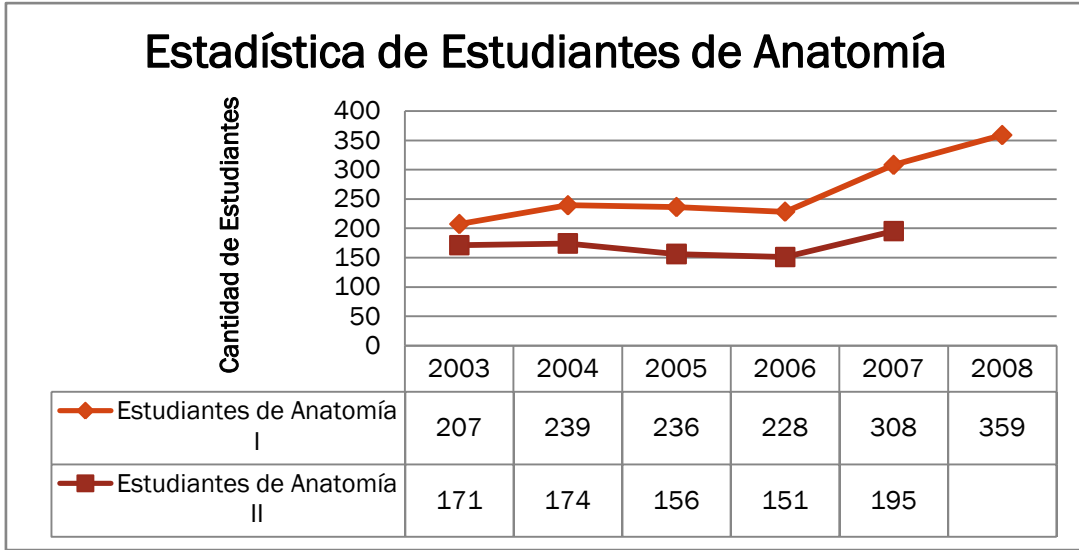


Figura 288. Grafico de Estadística de los Estudiantes de Anatomía

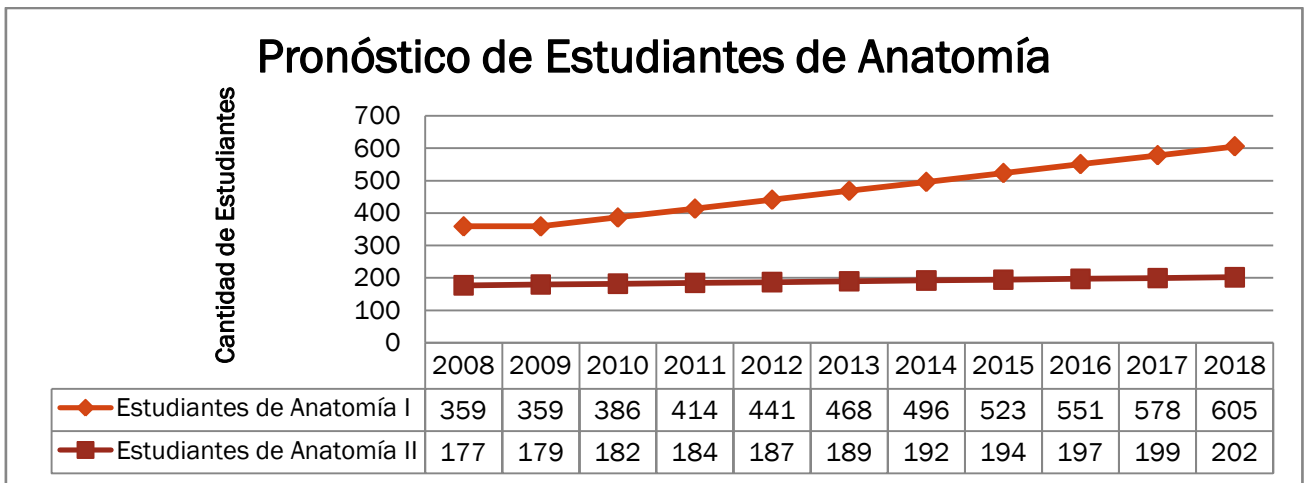


Figura 289. Grafico de Pronóstico de Estudiantes de Anatomía.

ANEXO 4. EVALUACION DE SOFTWARE DE DESARROLLO

En las siguientes tablas se presentan las alternativas para el desarrollo del proyecto, así como también, las ventajas y características de las herramientas y programas que se pueden utilizar:

Alternativa	Característica	Software De Modelado	Lenguaje de Programación	Plug In Necesario
Web Open Source	Nombre	Anima3d	JSP	JRE 1.3
	Desarrollador	Sun Microsystem	Sun Microsystem	Sun Microsystem
	Plataformas Soportadas	Actualmente es compatible con las versiones de Windows, Mac OS X, Linux, Solaris, FreeBSD e IRIX	Windows, Linux	Windows, Linux
	Características Esenciales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Multiplataforma, libre, gratuito y con un tamaño de origen realmente pequeño comparado con otros paquetes de 3D, dependiendo del sistema operativo en el que se ejecuta. ✓ Capacidad para una gran variedad de primitivas geométricas. ✓ Proporcionar un amplio conjunto de utilidades que permitan crear mundos en 3D interesantes. Se evitó incluir características no esenciales o que se podrían colocar directamente sobre Java3D. ✓ Proporcionar un paradigma de programación orientado a objeto de alto nivel para permitir a los desarrolladores generar sofisticadas aplicaciones y applets de forma rápida. ✓ Proporcionar soporte a cargadores en tiempo de ejecución. Esto permite que Java3D se adapte a un gran número de formatos de ficheros, como pueden ser formatos específicos de distintos fabricantes de CAD, formatos de intercambio o VRML 1.0 (<i>Virtual Reality Modelling Language</i>) y VRML 2.0. 	<p>La principal ventaja de JSP frente a otros lenguajes es que el lenguaje Java es un lenguaje de propósito general que excede el mundo web y que es apto para crear clases que manejen lógica de negocio y acceso a datos de una manera prolija. Esto permite separar en niveles las aplicaciones web, dejando la parte encargada de generar el documento HTML en el archivo JSP.</p> <p>Otra ventaja es que JSP hereda la portabilidad de Java, y es posible ejecutar las aplicaciones en múltiples plataformas sin cambios. Es común incluso que los desarrolladores trabajen en una plataforma y que aplicación termine siendo ejecutada en otra.</p>	<p>El JRE está constituido por una JVM (máquina virtual Java) que es el programa que interpreta el código Java y además por las librerías de clases estándar que implementan el API de Java. Ambas JVM y API deben ser consistentes entre sí, de ahí que sean distribuidas de forma conjunta.</p> <p>Un usuario sólo necesita el JRE para ejecutar las aplicaciones desarrolladas en lenguaje Java, mientras que para desarrollar nuevas aplicaciones en dicho lenguaje es necesario un entorno de desarrollo, denominado JDK, que además del JRE (mínimo imprescindible) incluye, entre otros, un compilador para Java.</p>

Alternativa	Característica	Software de Modelado	Lenguaje de Programación	Plug in necesario
Web	Nombre	ZAM 3d	C# .NET	Silverlight
	Desarrolladores	Electric Rain	Microsoft	Microsoft
	Plataformas Soportadas	Actualmente es compatible con todas las versiones de Windows	Windows	Windows, Mac OS y Linux
	Características Esenciales	<p>ZAM 3D permite a los desarrolladores de aplicaciones de Windows Vista superar el diseño de interfaces de usuario tradicionales y empezar a utilizar elementos persuasivos e inmersivos en 3D en sus productos.</p> <p>ZAM 3D exporta modelos y escenas 3D al formato XAML que se integra sin problemas con Microsoft® Expression® Interactive Designer para seguir editando o componiendo con datos, imágenes o vídeo 2D, creando experiencias visuales en calidad de emisión que diferenciarán claramente las aplicaciones WinFX del software convencional.</p> <p>ZAM 3D está íntimamente relacionado con Expression Blend, herramienta de diseño profesional para elaborar aplicaciones interactivas, atractivas y conectadas a la Web para Windows. Mezcla elementos de diseño como video, audio, texto, animación, imágenes pixeladas y contenido en 3D para crear interfaces de usuario atractivas y cinemáticas.</p>	<p>✓ Es un lenguaje de programación orientado a objeto</p> <p>✓ Su sintaxis básica deriva de C/C++ y utiliza el modelo de objetos de la plataforma.NET el cual es similar al de Java aunque incluye mejoras derivadas de otros lenguajes (más notablemente de Delphi y Java).</p> <p>✓ C# elimina muchos elementos que otros lenguajes incluyen y que son innecesarios en .NET.</p> <p>✓ C# incluye mecanismos que permiten asegurar que los accesos a tipos de datos siempre se realicen correctamente, esto evita que se produzcan errores difíciles de detectar por acceso a memoria no perteneciente a ningún objeto y es necesario en un entorno gestionado por un recolector de basura.</p>	<p>.Es un nuevo plug-in multiplataforma y multibuscador que trasfiere archivos multimedia de próxima generación y aplicaciones Web interactivas.</p> <p>Silverlight provee un conservado modo de gráficos de sistema, similar al del WPF e integra multimedia, gráficos de computador, animaciones e interactividad en un sólo complemento.</p> <p>La base de su programación es XAML y el acceso a los objetos esta dado por JavaScript.</p>

Alternativa	Característica	Software de Modelado	Lenguaje de Programación	Plug in necesario
Cliente/Servidor	Nombre	FragMOTION	C# .NET	Direct X
	Desarrolladores	FRAGMOSOFT	Microsoft	Microsoft
	Plataformas Soportadas	Actualmente es compatible con Windows	Windows	Windows
	Características Esenciales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cargar y editar varias animaciones al mismo tiempo ✓ Fusiona cualquier modelo de archivo y extraer sólo las partes requeridas de ese archivo. ✓ Agrega texturas directamente sobre la superficie de un modelo. ✓ No existe ningún límite al número de caras que figuran en un modelo. ✓ Editor de fotogramas clave que le permite copiar, pegar y borrar fotogramas clave con facilidad. ✓ Permite animar tu personaje utilizando cinemática inversa. ✓ Subdivisión selectiva de caras. ✓ Permite crear plugins usando script LUA o C++. ✓ Interfaz de usuario personalizable le permite editar los menús y barra de herramientas. ✓ Permite Crear clases definidas por el usuario con su propia apariencia, propiedades, métodos y eventos. ✓ Permite modificar Clases ya existentes 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Es un lenguaje de programación orientado a objeto ✓ Su sintaxis básica deriva de C/C++ y utiliza el modelo de objetos de la plataforma.NET el cual es similar al de Java aunque incluye mejoras derivadas de otros lenguajes (más notablemente de Delphi y Java). ✓ C# elimina muchos elementos que otros lenguajes incluyen y que son innecesarios en .NET. ✓ C# incluye mecanismos que permiten asegurar que los accesos a tipos de datos siempre se realicen correctamente, esto evita que se produzcan errores difíciles de detectar por acceso a memoria no perteneciente a ningún objeto y es necesario en un entorno gestionado por un recolector de basura. 	<p>DirectX provee de un juego de herramientas y comandos para mejorar la experiencia en juegos y otras aplicaciones del tipo multimedia permitiendo que el hardware y el software puedan "entenderse" mucho más fácilmente.</p> <p>Cuenta con las siguientes herramientas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ DirectDraw (Gráficos 2D) ✓ Direct3D (Gráficos 3D) ✓ DirectSound (Sonido 2D) ✓ DirectSound3D (Sonido 3D) ✓ DirectMusic (Musica) ✓ DirectPlay (Net/Multiplayer) ✓ DirectInput (Disp de Entrada)

Criterios de evaluación de alternativas:

Criterio\Alternativa	WEB OPEN SOURCE	WEB	CLIENTE/SERVIDOR
Compatibilidad de las herramientas entre si	Las herramientas Anima3D, JSP y el Plug-in JRE trabajan como se menciona en el encabezado e esta columna bajo tecnología Open Source esto significa que son tecnologías libres y entre ellas cuentan con una interconexión que permite desarrollar proyectos libres utilizándolas	Para el desarrollo en Web con herramientas propietarias de Microsoft y sus socios comerciales se observa una gran compatibilidad ya que las herramientas han sido diseñadas para trabajar de la mano	Para el desarrollo Cliente/Servidor con herramientas propietarias de Microsoft y sus socios comerciales se observa una gran compatibilidad ya que las herramientas han sido diseñadas para trabajar de la mano
Conocimiento de los Desarrolladores sobre las herramientas	El equipo desarrollador posee conocimientos muy básicos sobre tecnologías Open Source y modelado 3d en estas herramientas	El equipo desarrollador posee conocimientos básicos sobre tecnologías de modelado 3d pero si cuenta con conocimientos de desarrollo en ambiente Web para tecnología Microsoft	El equipo desarrollador posee conocimientos básicos sobre tecnologías de modelado 3d pero si cuenta con conocimientos de desarrollo en ambiente Cliente/Servidor para tecnología Microsoft
Existencia de profesionales en las herramientas	En el país existen muy pocos profesionales expertos en modelado 3d en estas herramientas, por su parte si existen expertos en desarrollo Web con JSP pero no en la integración de esta con el software Anima3D para el modelado 3d.	En la actualidad en El Salvador cada día más personas se orientan por el desarrollo en tecnologías Microsoft de ahí que el país cuenta ya con expertos en desarrollo Web basado en Microsoft y comienzan a surgir expertos en modelado 3D en esta Plataforma	En la actualidad en El Salvador cada día mas personas se orientan por el desarrollo en tecnologías Microsoft de ahí que el país cuenta ya con expertos en desarrollo Cliente/Servidor basado en Microsoft y comienzan a surgir expertos en modelado 3D en esta Plataforma.
Facilidad de acceso a asesoría de profesionales	Actualmente no se tiene acceso en el país a este tipo de profesionales que brinden la asesoría necesaria en tecnologías de modelado 3D orientado al software Open Source.	Para el desarrollo en Tecnologías Microsoft el equipo desarrollador cuenta con acceso a la asesoría de un experto en estas áreas de modelado 3D y desarrollo Web.	Para el desarrollo en Tecnologías Microsoft el equipo desarrollador cuenta con acceso a la asesoría de un experto en estas áreas de modelado 3D y desarrollo Cliente/Servidor.
Calidad del producto producido por las herramientas	Para el proyecto a desarrollar la calidad de los productos terminados en estas herramientas no cubren las expectativas en realismo y facilidad de utilización del sistema.	Para el proyecto a desarrollar la calidad de los productos terminados en estas herramientas cubren en gran medida las expectativas en realismo y facilidad de utilización del sistema.	Para el proyecto a desarrollar la calidad de los productos terminados en estas herramientas cubren en gran medida las expectativas en realismo y facilidad de utilización del sistema.

Tabla 227. Criterios de Evaluación de Alternativas.

Un criterio muy importante que se tiene en cuenta es la velocidad de envío y recepción de datos y la capacidad de las alternativas para brindar un servicio más rápido y eficiente, que llene las expectativas de la contraparte (Departamento de Anatomía, de la Facultad de Medicina de la Universidad de El Salvador).

En base a este último criterio la decisión que como equipo desarrollador se ha tomado es la siguiente: dada la facilidad que se tiene al acceso de asesoría especializada en las tecnologías y basándose en la necesidad de poseer resultados de alta calidad y exactitud, se decide utilizar las **tecnologías Microsoft** y además de requerir una alta velocidad de respuesta del sistema, se decide desarrollar el sistema como **Cliente/Servidor**, pues así lo pesado del sistema se ejecuta en el cliente y el servidor se encarga de tener actualizado este sistema sin necesidad de que cada vez que se ingrese al sistema se tenga que bajar el contenido pesado de la aplicación.

Luego de decidir las tecnologías con las que se va a desarrollar el proyecto, se debe elegir la plataforma en la que se implementará, observando la plataforma en la que se desempeñan las herramientas seleccionadas se ha decidido trabajar con el sistema operativo para el servidor Windows Server 2003, entre los beneficios que ofrece son los siguientes:

Windows Server 2003 cuenta con cuatro beneficios principales:

Beneficio	Descripción
Seguro	<p>Es el sistema operativo de servidor más rápido y más seguro que ha existido. Windows Server 2003 ofrece fiabilidad al:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Proporciona una infraestructura integrada que ayuda a asegurar que la información estará segura. ✓ Proporciona fiabilidad, disponibilidad, y escalabilidad para ofrecer la infraestructura de red que los usuarios solicitan.
Productivo	<p>Ofrece herramientas que permiten implementar, administrar y usar la infraestructura de red para obtener una productividad máxima.</p> <p>Windows Server 2003 realiza esto al:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Proporciona herramientas flexibles que ayudan a ajustar su diseño e implementación a las necesidades organizativas y de red. ✓ Ayuda a administrar la red proactivamente al reforzar las políticas, tareas automatizadas y simplificación de actualizaciones.

Beneficio	Descripción
Conectado	<p>Puede ayudar a crear una infraestructura de soluciones de negocio para mejorar la conectividad con usuarios</p> <p>Windows Server 2003 realiza esto al:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Proporcionar un servidor Web integrado y un servidor de transmisión de multimedia en tiempo real para ayudar a crear más rápido, fácil y seguro una Intranet dinámica y sitios de Internet. ✓ Proporcionar un servidor de aplicaciones integrado que le ayude a desarrollar, implementar y administrar servicios Web en XML más fácilmente. ✓ Brindar las herramientas que le permitan conectar servicios Web a aplicaciones internas, proveedores y socios.
Mejor economía	<p>Cuando está combinado con productos Microsoft como software y servicios de los socios de negocios del canal brindan la posibilidad de ayudarle a obtener el rendimiento más alto de sus inversiones de infraestructura.</p> <p>Windows Server 2003 lleva a cabo esto al:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Proporcionar una guía preceptiva y de fácil uso para soluciones que permitan poner rápidamente la tecnología a trabajar. ✓ Ayudarle a consolidar servidores aprovechando lo último en metodologías, software y hardware para optimizar la implementación de su servidor.

Tabla 228. Beneficios del Windows 2003 Server.

ANEXO 5. DETERMINACION DE COSTOS

5.1 DETERMINACIÓN DE COSTOS DE DESARROLLAR EL SISTEMA PROPUESTO

5.1.1 Inversión Inicial

Para determinar los costos iniciales de implementación se tomare en cuenta el Software, Hardware, Red de comunicaciones y Recurso humano.

SOFTWARE

Como se especifica en la sección 1.3.1 *Factibilidad Técnica*, el software necesario para echar a andar el proyecto no se tomará en cuenta ya que la Universidad de El Salvador cuenta con una alianza con Microsoft dentro del programa MSDN Academic Alliance y por tal razón no se cargará el costo al Departamento de Anatomía

Costos de Software = \$0.00

HARDWARE

Para determinar el costo del hardware (Servidor y estaciones de trabajo) se hace un estudio de mercado y se toma un cálculo promedio y costo mínimos, considerando como insumo las características mínimas que se necesitan para poder implementar el Proyecto.

✓ Servidor

El cálculo del precio del servidor se realiza de la siguiente forma:

Precio = Lo que cuesta + \$200 de manejo y envío + 13 % impuestos + 10% imprevistos

Servidor 1:

DELL - PowerEdge T105	Procesador AMD® Opteron™ doble núcleo; 1212; 2.0GHz,2X1MB Cache
Memoria	Memoria DDR2 de 4GB, DDR2, 800MHz, 2x2GB,Dual Ranked DIMMs
Configuración de Discos Duros	SATA integrado, 1-2 unidades conectadas al controlador SATA integrado - NO RAID
Disco Duro	Disco duro SATA 80GB 7.2K RPM 3Gbps 3.5-in Cabled
Segundo Disco Duro	Disco duro SATA 80GB 7.2K RPM 3Gbps 3.5-in Cabled
Documentacion	Documentación electrónica y kit OpenManage en CD
Additional Documentation	U320 SCSI Documentation in Spanish
Additional Documentation	SAS6iR Documentation in Spanish
Unidad de Respaldo en Cinta (TBU)	No incluido
Software de Respaldo en Cinta	No incluido
Tape Media	No incluido
Tarjeta de Red	Tarjeta de interfaz red Ethernet Gigabit de dos puertos Intel® PRO 1000PT, Cobre, PCI Express
Sistema Operativo	Windows Server® 2003 R2, Standard Edition with SP2, Includes 5 CALs
Adición de Sistema Operativo	No incluido
Modem	No incluido
Dispositivo Óptico	48X SATA CDRW/DVD Drive
CD/DVD Drive for 2nd Bay	No incluido
Unidad de Floppy	Sin unidad de disquete
Monitor	Monitor LCD analógico Dell 17 pulgadas de panel plano
Teclado	Keyboard, USB, Black, Latin American
Mouse	Mouse mecánico de dos botones, con conexión USB, negro
Server Accessories	No incluido
Servicio de Soporte de Hardware	3 años de servicio en sitio con respuesta al siguiente día laborable
Opciones de Instalación	NO INSTALLATION

Tabla 229. Especificaciones de Servidor 1

Servidor 2:

DELL- PowerEdge T105	Procesador AMD® Opteron™ doble núcleo; 1220; 2.8GHz,2X1MB Cache
Memoria	Memoria DDR2 de 4GB, DDR2, 800MHz, 2x2GB,Dual Ranked DIMMs
Configuración de Discos Duros	Controlador de expansión SAS6R (SATA/SAS) que soporta 1-2 unidades de disco duro - NO RAID
Disco Duro	Disco duro SATA 500GB 7.2K RPM 3Gbps 3.5-in Cabled
Segundo Disco Duro	Disco duro SATA 500GB 7.2K RPM 3Gbps 3.5-in Cabled
Documentacion	Documentación electrónica y kit OpenManage en CD
Additional Documentation	U320 SCSI Documentation in Spanish
Additional Documentation	SAS6iR Documentation in Spanish
Unidad de Respaldo en Cinta (TBU)	No incluido
Software de Respaldo en Cinta	No incluido
Tape Media	No incluido
Tarjeta de Red	Tarjeta de interfaz red Ethernet Gigabit de dos puertos Intel® PRO 100OPT, Cobre, PCI Express
Sistema Operativo	Microsoft® Small Business Server 2003 R2 with SP2, Premium Edition
Adicion de Sistema Operativo	No incluido
Modem	No incluido
Dispositivo Óptico	48X SATA CDRW/DVD Drive
CD/DVD Drive for 2nd Bay	No incluido
Unidad de Floppy	Sin unidad de disquete
Monitor	Monitor LCD analógico Dell 17 pulgadas de panel plano
Teclado	Keyboard, USB, Black, Latin American
Mouse	Mouse mecánico de dos botones, con conexión USB, negro
Server Accessories	USB-PS2 Dongle
Servicio de Soporte de Hardware	3 años de servicio en sitio con respuesta al siguiente día laborable
Opciones de Instalación	NO INSTALLATION

Tabla 230. Especificaciones de Servidor 2.

Servidor 3:

HP ProLiant ML110 G5 System price

Producto:	HP ProLiant ML110 G5 Server
Procesador:	Intel XeonDual-Core 2.33 GHz
Memoria:	HP 4GB Unbuffered Advanced ECC PC3-6400 DDR 4x1GB
Sistema Operativo:	Microsoft Windows Server 2003 R2
Controlador de Almacenamiento:	HP Embedded 4 Port SATA Controller (does not support factory integrated RAID)
1st hard drive:	HP 80GB SATA Non-Hot Plug 7,200 rpm 3.5"
2nd hard drive:	HP 80GB SATA Non-Hot Plug 7,200 rpm 3.5"
Configuración del RAID:	RAID 5 drive set
Multi media bay:	HP 16X Half-Height SATA DVD-ROM
Tarjeta de Red:	Embedded NC105i PCIe Gigabit Server Adapter
Garantía:	Protected by HP Services, including a one-year, limited warranty, parts only 1 year limited global warranty

Tabla 231. Especificaciones de Servidor 3.

A continuación se detalla el cálculo del costo promedio de las estaciones de trabajo:

Elemento	Costo (\$)
Servidor 1	2,737.09
Servidor 2	4,536.95
Servidor 3	3,219.51
Promedio	3,497.85

Tabla 232. Costo promedio del Servidor

✓ Estaciones de trabajo

Estación de Trabajo 1:

DELL- INSPIRON 530S

Componentes

PROCESADOR:	Procesador Intel® Celeron® 420 (1.60GHz, 800 FSB)
SISTEMA OPERATIVO	Windows Vista® Home Basic Original – Español
MEMORIA	1GB Dual Channel DDR2 SDRAM at 667MHz- 2DIMMs
MONITOR	Monitor Dell 17" Widescreen Flat Panel SE178WF
TARJETA DE VIDEO	Intel® Graphics Media Accelerator 3100 Integrada
DISCO DURO	Disco Duro SATA de 80GB (7200RPM) w/DataBurst Cache™
DISPOSITIVO ÓPTICO	48X CDRW/DVD Combo Drive
TARJETA DE SONIDO	Integrated 7.1 Channel Audio
TECLADO	Dell USB Keyboard, SP
MOUSE	Dell Entry Mouse
MODEM Y TARJETA INALÁMBRICA	Data/Fax Modem plus 802.11b/g wireless PCI card

Accesorios

BOCINAS	Dell A225 2.0 Speakers
SOFTWARE DE PRODUCTIVIDAD	Microsoft Works 9.0
SOFTWARE DE SEGURIDAD	DE McAfee Security Center, Spanish (only 30 Day Protection)
SOFTWARE DE ADOBE	Adobe® Acrobat® Reader 8.1

Servicio y Software

SERVICIO DE SOPORTE	1 Year Limited Warranty plus 1 Year NBD On-Site Service
---------------------	---

Incluido también con su sistema

INTERFASE DE RED	Integrated 10/100 Ethernet
------------------	----------------------------

Tabla 233. Especificaciones de Terminal de Trabajo 1

Para este tipo de estaciones de trabajo el precio se calcula de la siguiente forma:

Precio = Lo que cuesta + \$200 de manejo y envío + 13 % impuestos + 10% imprevistos

Precio = \$469 + \$200 de manejo y envío + 13 % impuestos + 10% imprevistos

Precio = \$831,57

Estación de Trabajo 2:

CLON

Componentes

PROCESADOR:	Procesador Intel® Celeron® 420 (1.60GHz, 800 FSB)
SISTEMA OPERATIVO	Windows XP® Home Edition OEM - Español
MEMORIA	512MB DDR2
MONITOR	Monitor 15" CRT
DISCO DURO	Disco Duro de 80GB
DISPOSITIVO ÓPTICO	CDRW/DVDRW 20x
TARJETA DE VIDEO	AGP 256 MB

Tabla 234. Especificaciones de Terminal de Trabajo 2

El costo de esta estación de trabajo es de \$476 con IVA incluido.

Estación de Trabajo 3:

CLON

Componentes

PROCESADOR:	Procesador Intel® Dual Core® E2160 (1.80GHz)
SISTEMA OPERATIVO	Windows XP® Home Edition OEM - Español
MEMORIA	512 MB DDR2
MONITOR	Monitor 15" CRT
DISCO DURO	Disco Duro de 80GB
DISPOSITIVO ÓPTICO	CDRW/DVDRW 20x
TARJETA DE VIDEO	AGP 256 MB

Tabla 235. Especificaciones de Terminal de Trabajo 3

El costo de esta estación de trabajo es de \$517 con IVA incluido.

A continuación se detalla el cálculo del costo promedio de las estaciones de trabajo:

Elemento	Costo (\$)
Estación de Trabajo 1	831.57
Estación de Trabajo 2	476.00
Estación de Trabajo 3	517.00
Promedio	608.19

Tabla 236. Costo promedio de Terminales de Trabajo

Cañones

Elemento: Cañón	Características	Costo
PROYECTOR EPSON S5+	Proyector EPSON S5+ brillo 2000 ANSI lúmenes resolución SVGA 800x600 pixeles control remoto, contraste 400:1 sistema de proyección con tecnología 3lcd de EPSON, lámpara de 3000 hrs alta luminosidad y 4000 hrs baja luminosidad	\$849.00
PROYECTOR EPSON 77C	Proyector EPSON 77C 2200 lúmenes resolución XGA 1024x768 tecnología 3lcd corrección automática de trapecio lámpara e-torl que dura hasta 4000 horas nueva barra de seguridad para cable o candado	\$ 1,099.00
PROYECTOR SONY VPL-ES4	Proyector SONY VPL-ES4 2000 lúmenes SVGA 800 x 600 pixels zoom 4x digital control remoto formato 4:3 16:9 tamaño de imagen: 40" a 300"	\$ 999.00
Promedio:		\$ 982.33

Tabla 237. Cañones requeridos para impartir las clases.

RED DE COMUNICACIONES

Para implementar una red de comunicaciones se necesita contar con switch y cables que permitan la comunicación entre las estaciones de trabajo con el servidor. La red de comunicaciones del departamento de anatomía necesitara cables, conectores y canaletas.

En la siguiente tabla se detallan los costos para construir la red de área local:

Cantidad	Elemento de Costo	Costo Unitario	Subtotal
7	Switch	\$ 70.00	\$ 490.00
975	Cable UTP Cat 5et	\$ 0.35	\$ 341.25
250	Conectores RJ-45	\$ 0.25	\$ 62.50
300	Canaletas de 2 metros	\$ 2.20	\$ 660.00
Subtotal			\$1533.75
Imprevistos (10% del Subtotal)			\$ 155.38
Total			\$ 1,709.13

Tabla 238. Costos de Red de Área Local

RECURSO HUMANO

El recurso humano necesario para la instalación y configuración de la red será: el administrador del sistema que será el encargado de dirigir la implementación y el costo por salario se determinara como costos de operación; no se ha tomado en cuenta personal para la contratación de la red ya que se puede solicitar como un servicio social a la Escuela de Sistemas informáticos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador o cualquier otra institución que pueda brindarles el apoyo en la construcción de la red de comunicaciones.

Costos de Recurso Humano = \$0.00

COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN: INVERSIÓN INICIAL✓ *En base a los costos promedio:*

Cantidad	Elemento de Costo	Costo Promedio	Subtotal
1	Servidor	\$ 3,497.85	\$ 3,497.85
75	Estaciones de Trabajo	\$ 608.19	\$ 45,614.18
1	Red de Comunicaciones	\$ 1,709.13	\$ 1,709.13
3	Cañones	\$ 982.33	\$ 2,947.00
TOTAL			\$ 53,317.42

Tabla 239. Costos Iniciales de Implementación en base a costo promedio

✓ *Con los costos mínimos*

Cantidad	Elemento de Costo	Costo Mínimo	Subtotal
1	Servidor	\$ 2,737.09	\$ 2,737.09
75	Estaciones de Trabajo	\$ 476.00	\$35,700.00
1	Red de Comunicaciones	\$ 1,258.40	\$ 1,258.40
3	Cañones	\$ 849.00	\$ 2,547.00
TOTAL			\$ 42,242.49

Tabla 240. Costos Iniciales de Implementación en base a costos Mínimos

5.2 DETERMINACIÓN DE COSTOS DE COMPRAR EL SOFTWARE

Como alternativa 2 se presenta la compra de un software de anatomía que se asemeje a lo que se plantea en el proyecto. Para esto se realizó una investigación por internet para determinar que software comercial que cumpla con características necesarias para impartir la materia. Ya que no hay un software comercial que cumpla con las características que se plantean en el proyecto (ver sección *RESULTADOS ESPERADOS DEL PROYECTO*) se necesita de dos sistemas para que se puedan obtener resultados similares. En las siguientes tablas se presenta una breve evaluación de software que puede servir de apoyo al módulo Virtual y al sistema de Enseñanza/Aprendizaje.

PRODUCTO	1. Complete Human Anatomy DVD-ROM	2. Anatomía funcional interactiva	3. An@tomedia
CARACTERÍSTICAS	<p>Completa Serie de Anatomía en DVD-ROM que contiene 9 módulos de Anatomía en 3D: Tórax y Abdomen, Pelvis y Perineo, Pie y Tobillo, Cabeza y Cuello, Hombro, Rodilla, Mano, Columna Vertebral, Cadera.</p> <p>Cada modulo contiene un modelo anatómico en 3D muy detallado, totalmente etiquetado y de alta resolución. Permite elegir entre una gran variedad de puntos de vista del modelo 3D, girarlo 360 grados y añadir o eliminar capas anatómicas para ver todas las estructuras de los huesos y la piel.</p>	<p>Modelo tridimensional completo de todo el esqueleto humano, con músculos, tendones, huesos, arterias y nervios, representados en ocho vistas diferentes. El modelo tridimensional anatómico, de alta resolución, permite familiarizarse con el funcionamiento del aparato motor por medio de ilustraciones precisas, de fácil comprensión, ligada a excelentes animaciones interactivas.</p> <p>Gracias a procedimientos avanzados de generación de imágenes y gráficos creados por ordenador, se marcaron por completo estructuras visibles que brindan acceso a una gran cantidad de artículos de texto sobre huesos, músculos y tendones. Con la finalidad de revolucionar la enseñanza y las explicaciones a los pacientes, el sistema de "Anatomía funcional interactiva" abre desde hoy el futuro de la pedagogía médica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Detallada serie disecciones reales de cuerpos humanos. • Superposiciones de estructuras individuales. • Múltiples perspectivas para estudiar anatomía y comparar. • Flexibilidad de elegir su planteamiento, ritmo, secuencia y la profundidad de aprendizaje. • Textos Interactivos, etiquetas y preguntas clínicas. • Nuevos conceptos en anatomía y las aplicaciones clínicas • Capacidad de "construir" sistemas, 'mapa' regiones' diseccionar 'capas y' traza 'de imágenes • Un sistema de autogestión de recursos de aprendizaje con una sólida base educativa, tiene un interfaz simple y coherente sistema de navegación • Consta de 20 módulos
PRECIO	\$1788.20 por licencia	\$ 467.30 por licencia	\$140 por modulo \$2800 en total
WEB	http://www.medical-simulator.com/base.asp?idProducto=1330&idFamilia=257&idFamiliaPadre=0	http://www.3bscientific.es/shop/spain/software/anatomia-funcional-interactiva-ingles-w46642.p_3_56_0_0_5407.html	http://www.anatomedia.com/info2.shtml#TOC

Tabla 241. Software de Cadáver Virtual.

PRODUCTO	1. Campus Nex	2. Moodle	3. Adobe® Acrobat® Connect™ Pro
CARACTERÍSTICAS	Desarrollada a partir de la selección de las mejores aportaciones y colaboraciones de especialistas de los más prestigiosos centros educativos sus principales características son el fácil manejo tanto para el alumno como para los tutores y administradores, su excelente capacidad pedagógica y la potencia de las herramientas que facilitan la gestión y el seguimiento de la formación. Aumenta el número de alumnos, Mejora la eficiencia de la formación, Construye un potente entorno de formación en la Web, Carga de manera sencilla los contenidos formativos	Promueve una pedagogía constructivista social. Su arquitectura y herramientas son apropiadas para clases en línea, así como también para complementar el aprendizaje presencial. Tiene una interfaz de navegador de tecnología sencilla, ligera, y compatible. La instalación es sencilla requiriendo una plataforma que soporte PHP y la disponibilidad de una base de datos. Moodle tiene una capa de abstracción de bases de datos por lo que soporta los principales sistemas gestores de bases de datos. Se ha puesto énfasis en una seguridad sólida en toda la plataforma.	Con la atractiva interfaz del software Adobe® Acrobat® Connect™ Pro, los educadores podrán captar y mantener la atención de los estudiantes así como ayudar a incrementar la retención de conocimientos haciendo que sea una experiencia divertida e interactiva. Se pueden crear rápidamente cursos en línea con diseños personalizados y contenidos archivados y reutilizables. Los alumnos pueden incluso ver simulaciones de audio, vídeo e interactivas que se dirigen a distintos estilos de aprendizaje, como si estuviera en un aula real.
PRECIO	\$600.08 Importe Inicial \$498.35 Alquiler Mensual \$2.34 por alumno 100-500 por mes \$1.84 por alumno 501-1000 por mes \$99.73 mensual por alojamiento 16% de IVA	Gratis	\$750.00 mensuales por cada 10 usuarios
WEB	http://www.nexo-digital.com/22052008172728fc.pdf	http://moodle.org/	http://www.adobe.com/es/products/acrobatconnectpro/earning/virtualclassroom.html

Tabla 242. Software de Enseñanza Aprendizaje

Basados en la *Tabla 241* y *Tabla 242*, que presentan un cuadro comparativo de 3 software que a juicio del equipo de desarrollo y del departamento de Anatomía presentan características que apoyarán el proceso de enseñanza aprendizaje de anatomía. Se determinó que los que más se acoplan a las necesidades del departamento de anatomía es el número 1: **Complete Human Anatomy DVD-ROM** de la *Tabla 241* y el número 1: **Campus Nex** de la *Tabla 242*.

Complete Human-Anatomy DVD-ROM se vende por DVD-ROM, esto implica que se tiene que adquirir para cada computadora, el costo de cada licencia es de **\$1788.20**.

Para **Campus Nex** se requiere dar un importe inicial de **\$600.08**, se paga un alquiler mensual y se aplica una cuota por mes, dependiendo el número de alumnos que se tenga, en el caso del Departamento de Anatomía se tiene que **\$1.84** por alumno, además de los gastos de alojamiento que son de **\$99.73**. Esto implica que al adquirir una de las licencias no se tendrían gastos de desarrollo del sistema. Pero si se tienen que tomar en cuenta los costos para implementarlo. A continuación se presentan los costos de implementación.

5.2.1 Inversión Inicial

Para determinar los costos iniciales de implementación se tomare en cuenta el Software, Hardware y Recurso humano.

SOFTWARE

El software necesario para implementarlo será un total de 37 licencias del software **Complete Human Anatomy DVD-ROM**.

Precio de licencia	\$ 1,788.20
Número de PCs que necesitan licencia	37
Costo del Software Complete Human Anatomy	\$ 66,163.40

Tabla 243. Software de Anatomía, Cadáver Virtual.

En esta parte cabe mencionar que ese costo solo incluye las licencias para que se pueda instalar en el equipo del departamento de anatomía y los alumnos se verían restringidos a utilizarlo únicamente dentro de los laboratorios de Macroanatomía.

Para el software de **Campus Nex** el costo se muestra en la siguiente tabla:

Importe Inicial	\$ 600.08
16% de IVA	\$ 96.01
Costo del software Campus Nex	\$ 696.09

Tabla 244. Software de Anatomía.

Costos Total del Software = \$ 66,859.49

HARDWARE

Comparado con la alternativa 1 ya no se necesitara disponer de un servidor pero si se necesitan las estaciones de trabajo para que se pueda instalar el software. Las características de estas computadoras son similares que para la alternativa de desarrollarlo. Además de eso siempre se utilizarían cañones para impartir las clases magistrales.

A continuación se presenta el costo total de adquirir las estaciones de trabajo y los cañones.

Cantidad	Descripción	Costo Mínimo	Costo Total
75	Estaciones de Trabajo	\$ 476.00	\$ 35,700.00
3	Cañones	\$ 849.00	\$ 2,547.00
Total			\$ 38,247.00

Tabla 245. Costo del Hardware necesario.

RED DE COMUNICACIONES

Se empleara la misma red de comunicaciones que se emplea en la alternativa 1, por lo tanto los costos de la red de comunicaciones es de: **\$ 1,709.13**.

RECURSO HUMANO

No se necesita una persona que administre el sistema por tal razón el costo en recurso humano es \$0.00.

COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN: INVERSIÓN INICIAL

Elemento	Costos
Software	\$ 66,859.49
Hardware	\$ 38,247.00
Red de Comunicaciones	\$ 1,258.40
Total	\$106,364.89

Tabla 246. Costos de implementación: Inversión Inicial.

ANEXO 6. VALOR DEL DINERO EN EL TIEMPO

Para determinar las ventas que se tendrá en concepto de distribución del sistema propuesto se realizó un cálculo para determinar cuál será el valor a futuro del costo de la venta del CD, durante 10 años de vida útil del sistema.

El valor futuro de una tasa de interés i , se determina de la siguiente forma:

$$(1 + i)^n$$

Donde:

n = número de periodos.

$i = 6.8\%$ = tasa de inflación anual proyectada para el 2008 según el Banco Central de Reserva de El Salvador.

En la siguiente tabla se muestra el valor de los \$3.00 en el tiempo:

Año	valor futuro
Año 1	3.20
Año 2	3.42
Año 3	3.65
Año 4	3.90
Año 5	4.17
Año 6	4.45
Año 7	4.75
Año 8	5.08
Año 9	5.42
Año 10	5.79

Tabla 247. Valor futuro de \$3.00

ANEXO 7. DETERMINACIÓN DEL ALCANCE DEL CADÁVER VIRTUAL

7.1 CONTENIDOS

Para determinar el porcentaje de contenido a cubrir con el cadáver virtual, se realizó una investigación de cada uno de los temas vistos en Anatomía I y Anatomía II, tanto para el área de Macroanatomía como de Microanatomía, con cada uno de los subtemas que lo conforman y con ello, después analizar la cantidad de contenido (en porcentaje) que sí se cubrirá o no con el modelo virtual. Los temas son los siguientes:

Anatomía I

I. Macroanatomía

Clases Magistrales	Laboratorios
1. Terminología anatómica	1. Columna vertebral. Espalda, nuca. Región suboccipital
2. Esqueleto axil y apendicular	2. Región glútea. Compartimiento posterior del muslo
3. Articulaciones I	3. Compartimiento anterior u medial del muslo
4. Articulaciones II	4. Pie y pierna
5. Espalda y columna vertebral	5. Región pectoral. Axila. Articulaciones del hombro
6. Nervio espinal. Plexos vertebral	6. Compartimiento anterior. Brazo, antebrazo. Articulaciones del codo y radio-ulnares
7. Miembro inferior I: muslo, articulación de la cadera	7. Compartimiento posterior. Brazo, antebrazo. Articulación de la muñeca y mano
8. Miembro inferior II: rodilla, pierna y pie	8. Normas craneales. Meninges. Formación de senos venosos, oído y ojo
9. Miembro superior I: axila y plexo braquial	9. Fosa temporal e infratemporal. Musculo de la expresión facial y masticación ATM
10. Miembro superior II: brazo, articulación del hombre y codo	10. Cuello
11. Miembro superior III: antebrazo, muñeca y mano	11. Irrigación y drenaje cerebral CCR y sistemas subaracnoides
12. Orbita III, IV, VI pares craneales y nervio oftálmico	
13. Músculos de la expresión facial. VII par craneal	
14. Articulación temporomandibular. Músculos masticadores. V par craneal	
15. Cuello. Plexo cervical IX, X, XI pares craneales	
16. Senos meninges. Líquidos cerebro espinal y vasos sanguíneos	
17. Generalidades del sistema nervioso autónomo	

Tabla 248. Listado de Temas y Prácticas de Macroanatomía (Anatomía I)

II. Microanatomía

Clases	Laboratorios
1. <i>Embriogénesis temprana. Diferenciación de las tres capas germinativas</i>	1. <i>Embriogénesis temprana</i>
2. <i>Tejido Epitelial y epitelios glandulares</i>	2. <i>Tejido epitelial, conectivo, sanguíneos, medula ósea y tejido linfático</i>
3. <i>Tejido Conectivo</i>	3. <i>Tejido cartilaginoso óseo y muscular</i>
4. <i>Tejido Sanguíneo, médula ósea, tejido linfático</i>	4. <i>Embriología e histología del sistema nervioso</i>
5. <i>Tejido cartilaginoso óseo</i>	5. <i>Conformación externa e interna de la medula espinal y conformación externa e interna del tallo cerebral</i>
6. <i>Tejido muscular</i>	6. <i>Conformación externa de hemisferios cerebrales, núcleos, basales del encéfalo y corteza cerebral</i>
7. <i>Embriología del sistema nervioso</i>	7. <i>Receptores placa motora. Actividad refleja</i>
8. <i>Tejido nervioso</i>	8. <i>Organización interna del tallo cerebral. Vías somáticas aferentes</i>
9. <i>Conformación externa e interna de medula espinal y Conformación externa del tallo cerebral</i>	9. <i>Oído. Vías auditivas. Ojo. Vía visual</i>
10. <i>Conformación externa de los hemisferios cerebrales</i>	10. <i>Nervios craneales</i>
11. <i>Corteza cerebral y sistematización de la sustancia blanca</i>	11. <i>Vías descendentes. Control cortical motor. Bases de neuroanatomía aplicada</i>
12. <i>Organización general del sistema nervioso, receptores y placas motoras</i>	12. <i>Cerebelo. Conformación externa e interna. Conexiones y funciones principales</i>
13. <i>Actividad refleja del sistema nervioso</i>	13. <i>Sistema olfatorio y sistema límbico</i>
14. <i>Organización interna del tallo encefálico</i>	
15. <i>Vías somáticas aferentes</i>	
16. <i>Oído. Vía auditiva</i>	
17. <i>Ojo. Vía visual</i>	
18. <i>Tálamo y formación reticular</i>	
19. <i>Nervios craneales. Columnas nucleares sensitivas y motoras</i>	
20. <i>Control cortical motor</i>	
21. <i>Cerebelo</i>	
22. <i>Cuerpo estriado</i>	
23. <i>Vía olfatoria. Sistema límbico</i>	
24. <i>Hipotálamo. Sistema nervioso autónomo</i>	

Tabla 249. Listado de Temas y Prácticas de Microanatomía (Anatomía I)

Anatomía II

I. Macroanatomía

Clases Magistrales	Laboratorio
1. Cavidad nasal, faringe y IX par craneal	1. Boca, cavidad nasal, faringe, laringe, tráquea
2. Cavidad oral y laringe	2. Aparato respiratorio
3. Tórax I: Morfología del aparato respiratorio	3. Mediastino y corazón
4. Tórax II: Mediastino	4. Pared anterolateral del abdomen
5. Tórax III: Corazón	5. Peritoneo. Compartimiento supramesacólico
6. Tórax IV: Circulación mayor, menos y cardiaca	6. Compartimiento inframesocólico. Irrigación
7. Abdomen I: Pared anterolateral	7. Pared posterior del abdomen. Vías urinarias. Vena porta
8. Abdomen II: Peritoneo	8. Pelvis ósea y ligamentos. Excavación pélvica. Plexo sacro
9. Abdomen III: Compartimiento supramesocólico	9. Sistema reproductor masculino y femenino. Triángulos anal y urogenital
10. Abdomen IV: Compartimiento inframesocólico	10. Histología del sistema reproductor masculino
11. Abdomen V: Aorta abdominal. Ven cava inferior. Sistema porta	11. Histología del sistema reproductor femenino
12. Abdomen VI: Pared abdominal posterior. Riñón, uréteres	12. Placentación
13. Pelvis I: Cavidad pélvica, vejiga	
14. Pelvis II: Arteria iliaca interna. Recto	
15. Sistema reproductor masculino	
16. Sistema reproductor femenino	
17. Diafragma pélvico. Periné	

Tabla 250. Listado de Temas y Prácticas de Macroanatomía (Anatomía II)

II. Microanatomía

Clases	Laboratorios
1. Aparato branquiomérico	1. Embriología del aparato branquiomérico; Cráneo, cara y paladar
2. Conformación de cara, cráneo y paladar	2. Histología del aparato respiratorio
3. Histología del aparato respiratorio	3. Embriología del sistema cardiovascular
4. Desarrollo embriológico del corazón	4. Histología del sistema cardiovascular
5. Desarrollo embriológico del sistema arterial	5. Histología de sangre y sistema linfático
6. Desarrollo embriológico del sistema venoso. Circulación fetal	6. Histología de la cavidad oral: faringe, esófago y estomago
7. Histología del sistema cardiovascular	7. Histología del intestino y glándulas anexas
8. Sangre y medula ósea	8. Embriología de la parte distal del intestino anterior, intestino medio y celoma peritoneal
9. Sistema linfático e inmune	9. Histología del aparato urinario
10. Histología del tracto digestivo	10. Glándulas endocrinas
11. Histología del hígado y páncreas	11. Embriología del aparato urogenital e histología de los órganos reproductores masculino
12. Desarrollo del tracto digestivo y peritoneo	12. Histología del aparato reproductor femenino
13. Histología del riñón y vías urinarias	
14. Endocrino I: Histología de las glándulas: hipófisis, tiroides, y paratiroides	
15. Endocrino II: Histología de glándulas: suprarrenales, islote pancreático, sistema cromofin, glándulas pineal	
16. Histología del Aparato Reproductor masculino	
17. Desarrollo del aparato urogenital	
18. Histología del Aparato Reproductor femenino	
19. Fecundación	
20. Placentación	

Tabla 251. Listado de Temas y Prácticas de Microanatomía (Anatomía II)

7.2 CUADRO PORCENTUAL

En la siguiente tabla se tienen todos los temas, de Macroanatomía de Anatomía I y II, con el respectivo porcentaje a cubrirse con el cadáver virtual:

Anatomía I

Temas de laboratorios	Subtemas	Porcentaje de la Asignatura		Porcentaje a Cubrir con el Cadáver Virtual	
		% de subtemas	% de temas	% de subtemas	% de temas
1. Columna vertebral. Espalda, nuca. Región suboccipital	Columna Vertebral	1.61	4.84	1.61	4.84
	Espalda y nuca	1.61		1.61	
	Región suboccipital	1.62		1.62	
2. Región glútea. Compartimiento posterior del muslo	Huesos de la región glútea y muslo	1.61	4.84	1.61	3.3
	Región glútea	1.61		1.29	
	Compartimiento posterior del muslo	1.62		0.4	
3. Compartimiento anterior u medial del muslo	Puntos de Reparación	1.61	8.06	0.4	5.23
	Planos superficiales	1.61		1.61	
	Compartimiento Anterior muslo	1.61		1.61	
	Compartimiento medial muslo	1.61		1.61	
	Nervios y Arterias	1.62		0	
4. Pie y pierna	Huesos de la pierna	1.61	8.06	1.61	6.13
	Huesos del pie	1.61		1.61	
	Articulaciones	1.61		1.30	
	Músculos	1.61		1.61	
	Vasos sanguíneos y nervios	1.62		0	
	Nervios	1.62		0.00	
5. Región pectoral. Axila. Articulaciones del hombro	Huesos	1.61	11.29	1.61	7.13
	Articulaciones	1.61		1.30	
	Puntos de Reparación	1.61		1.61	
	Músculos	1.61		1.61	
	Axila	1.61		1.00	
	Arterias	1.62		0.00	
	Nervios	1.62		0.00	
	Nervios	1.62		0.00	
6. Compartimiento anterior. Brazo, antebrazo.	Huesos del antebrazo	1.61	19.35	1.61	10.03
	Articulación del codo	1.61		1.30	
	Articulación radioulnares	1.61		1.30	
	Punto de reparación del miembro superior	1.61		1.30	
	Plano superficial	1.61		0.00	
	Plano muscular	1.61		1.61	
	Irrigación del brazo	1.61		0.00	
	Inervación	1.61		0.00	
	Fosa Cubita	1.61		1.30	
	Músculos del antebrazo	1.62		1.61	
	Irrigación del antebrazo	1.62		0.00	
	Región de la muñeca	1.62		0.00	
	Nervios	1.62		0.00	
7. Comportamiento posterior del brazo, antebrazo y mano	Huesos y Articulaciones	1.61	9.68	1.61	8.12
	Puntos de Reparación	1.61		1.30	
	Plano superficial	1.61		1.30	
	Comportamiento posterior del brazo	1.61		1.30	
	Nervios	1.62		0.00	

Temas de laboratorios	Subtemas	Porcentaje de la Asignatura		Porcentaje a Cubrir con el Cadáver Virtual	
		% de subtemas	% de temas	% de subtemas	% de temas
8. Normas craneales. Oído y ojo	Comportamiento posterior del antebrazo	1.62		1.61	
	Mano	1.62		1.00	
	Norma craneal superior	1.61	14.52	1.61	10.96
	Norma posterior u occipital	1.61		1.61	
	Norma lateral	1.61		1.61	
	Norma craneal anterior	1.61		1.61	
	Norma inferior o basalis	1.61		1.61	
	Fontanelas	1.61		1.30	
9. Fosas Temporal e infratemporal	Cavidad craneal	1.62		1.61	
	Oído	1.62		0.00	
	Ojo	1.62		0.00	
	Fosa temporal	1.61	12.90	1.61	9.35
	Fosa infratemporal	1.61		1.61	
	Región parotídea	1.61		1.61	
	Musculo de la expresión facial	1.61		1.61	
	Musculo de la masticación	1.61		1.61	
10. Cuello	Arteria axilar interna	1.61		0.00	
	Nervios	1.62		0.00	
	Articulación temporomandibular o temporomaxilar	1.62		1.30	
11. Espacios Durables y cisternas aracnoideas . irrigación y drenaje cerebral	Plano superficial	1.61	3.23	0.50	1.00
	Triángulos del cuello	1.62		0.50	
	Espacios durables y cisternas aracnoideas	1.61	3.23	0.00	0.00
	Irrigación y drenaje cerebral	1.62		0.00	
TOTAL			100%		66.09%

Tabla 252. Cuadro de porcentaje a Cubrir en anatomía I.

Anatomía II

Temas de laboratorios	Subtemas	Porcentaje de la Asignatura		Porcentaje a Cubrir con el Cadáver Virtual	
		% de subtemas	% de temas	% de subtemas	% de temas
1. Boca, cavidad nasal, faringe	Cavidad Oral	1.89	11.32	1.30	6.95
	Lengua	1.88		0.94	
	Cuello	1.89		0.94	
	Huesos	1.89		1.89	
	Cavidad Nasal	1.88		0.94	
	Faringe	1.89		0.94	
2. Aparato Respiratorio. Caja Torácica.	Laringe	1.89	11.32	0.94	7.53
	Tráquea	1.89		0.94	
	Bronquios	1.89		0.00	
	Pulmones	1.88		1.88	
	Diafragma	1.88		1.88	
	Caja Torácica	1.89		1.89	
3. Mediastino y Corazón	Mediastino Superior	1.89	13.21	0.00	1.00
	Mediastino Inferior	1.88		0.00	
	Mediastino Posterior	1.89		0.00	
	Corazón: Atrios	1.88		0.25	
	Corazón: Ventriculos	1.89		0.25	
	Corazón: Circulación	1.89		0.25	
	Corazón: Sistema Venoso	1.89		0.25	
4. Pared anterolateral del abdomen	Puntos de reparo	1.89	5.66	0.94	2.83
	Regiones topográficas	1.88		0.00	
	Músculos abdominales y estructuras que les acompañan	1.89		1.89	
5. Peritoneo. Compartimiento Supramesocólico	Peritoneo	1.89	7.55	0.00	0.94
	Subdivisiones de la cavidad peritoneal	1.89		0.00	
	Órganos supramesocólicos o supracólicos	1.88		0.94	
	Irrigación del compartimento supramesocólico	1.89		0.00	
6. Compartimiento Inframesocólico. Irrigación del compartimento inframesocólico.	Compartimento inframesocólico	1.89	5.66	0.00	0.00
	Órganos Inframesocólico	1.88		0.00	
	Irrigación del compartimento mesocólico	1.89		0.00	
7. Pared posterior del abdomen. Vena porta. Vías Urinarias.	La pared abdominal posterior	1.88	9.43	1.88	4.23
	Plexo lumbar	1.89		0.94	
	Cadena Simpática	1.89		0.94	
	Vasos sanguíneos	1.89		0.00	
	Vías Urinarias	1.88		0.47	
8. Pelvis ósea. Recto. Conducto Anal. Plexo Sacro y	Pelvis ósea	1.89	16.98	1.89	2.83
	Pelvis masculina	1.88		0.00	
	Pelvis Femenina	1.89		0.00	

Vejiga.	Recto	1.88		0.94		
	Conducto Anal masculino y femenino	1.89		0.00		
	Arterias	1.89		0.00		
	Venas	1.89		0.00		
	Nervios	1.88		0.00		
	Vejiga	1.89		0.00		
	9. Diafragma pélvico. Triángulos anal y urogenital. Sistemas: Reproductor Masculino y Femenino.	Diafragma pélvico	1.89	18.87	1.89	6.84
		Perineo	1.89		0.00	
Diafragma urogenital		1.89		1.89		
Triángulo urogenital femenino		1.89		0.00		
Triángulo urogenital masculino		1.88		1.89		
Uretra masculina		1.89		0.47		
Uretra femenina		1.89		0.00		
Triángulo anal		1.88		0.47		
Aparato Reproductor masculino		1.89		0.23		
Aparato Reproductor femenino		1.89		0.00		
TOTAL				100%	33.15%	

Tabla 253. Porcentaje a cubrir en anatomía II.

Con el cadáver virtual o modelo anatómico virtual a construir, se abarcará el **66.09%** de la Asignatura de Anatomía I y el **33.15%** de la Anatomía II, esta cantidad de material a incluirse se justifica a continuación.

Conocimientos necesarios para el desarrollo del cadáver virtual:

Conocimientos para el modelado

Para poder desarrollar un modelo 3d se deben tener conocimientos sobre:

- ✓ *Ecuaciones Matemáticas y coordenadas Cartesianas:* que sirven para representar puntos en el espacio de 3 dimensiones en donde cada objeto dentro de este entorno puede considerarse como un punto (dado su centro de masa), que ocupa un lugar en una matriz tridimensional representativa del mundo virtual que le contiene.
- ✓ *Matrices:* En la programación 3D se hace mucho uso de matrices, manipulándolas de acuerdo a las necesidades del programador. Entre las transformaciones matriciales básicas se tienen: Traslación, Rotación y Estalación

✓ *Técnicas de modelado*: El 3D es una representación de coordenadas, que conforman estructuras envueltas por una textura. El truco, es realizar la malla de manera simple, para luego crear el material por el cual le daremos sus características. Por tanto, primero se debe construir un modelo, para ello hay técnicas de modelado comunes, en las cuales se encuentran: Estructuras Predefinidas, Box Modeling, NURBS Modeling, Operaciones Booleanas, Extrude | | Lathe, Loft, Sistema de Partículas, Modelos por Texturas.

✓ **Conocimientos de Renderización**

El proceso de rénder necesita una gran capacidad de cálculo, pues requiere simular gran cantidad de procesos físicos complejos. La capacidad de cálculo se ha incrementado rápidamente a través de los años, permitiendo un grado superior de realismo en los rénders.

✓ **Programación**: Es donde se realizan operaciones tales como:

- *Lógica de la Aplicación*
- *Inteligencia Artificial*
- *Animación*
- *Manejo Espacial*

✓ **Conocimientos de Anatomía Humana**

Para que se pueda modelar un cadáver virtual se debe conocer la anatomía del cuerpo humano.

De todo lo antes mencionado, el equipo de desarrollo se ha visto limitado respecto a los conocimientos que se deben tener en la parte de las técnicas de modelado y renderización en 3d, pues estos temas no estaban contemplados en el plan de estudios de la carrera de Ingeniería de Sistemas y es un área nueva en la que se estaría trabajando. Por otro lado, en lo que a programación se refiere, se deben ampliar los conocimientos sobre técnicas de integración del modelo en 3D con el sistema propuesto. Todo esto, requiere de una investigación profunda y de aprender a utilizar las herramientas para crear el cadáver virtual. Debido al tiempo que se tiene para la construcción del sistema propuesto y que la elaboración del modelo 3D es un trabajo engorroso, se ha decidido desarrollar solo lo anteriormente indicado en el alcance para que sea un porcentaje representativo para las materias de Anatomía I y II.

ANEXO 8. CARTA DE COMPROMISO



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE ANATOMÍA**

Ciudad Universitaria, 26 de Febrero de 2008

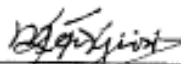
Señores
Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Universidad de El Salvador


Reciban un cordial saludo deseándoles éxitos en sus labores cotidianas, por este medio les informamos que los estudiantes egresados de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos;


Coello Yanes, Daniel Alejandro
Pocasangre Gómez, Nely Mercedes
Tadeo Morales, Sara María
Torres Funes, Jasseline Danara

Solicitaron colaboración al Departamento de Anatomía de la Facultad de Medicina de esta Universidad para llevar a cabo su Trabajo de Graduación, ante lo cual **nos comprometemos a brindar la información y cooperar activamente en lo que se requiera a lo largo del desarrollo de su proyecto orientado a la necesidad existente en nuestro Departamento de un "Sistema de Apoyo a la Enseñanza-Aprendizaje del área de Anatomía"**, beneficiando así a toda la población estudiantil actual y futura, y docentes responsables de la formación profesional en dicha Área de la Facultad.

Esperando una resolución favorable a la necesidad planteada, se despide muy atentamente,

F. 
Dra. Fátima T. Valle de Zúñiga
Decana Facultad de Medicina



F. 
Dr. Rafael Montenegro Rógel
Jefe del Departamento de Anatomía
Facultad de Medicina



Ciudad Universitaria, final 25 Av. Norte San Salvador, El Salvador, Centroamérica Tel. 225-8017,225-1500 ext. 4244, 4245

Figura 290. Carta de Compromiso del Depto. de Anatomía y Facultad de Medicina.