

**DISEÑO INSTRUCCIONAL BASADO EN COMPETENCIAS MEDIADO POR  
TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TICs), PARA LA  
ASIGNATURA *ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA* DEL PROGRAMA  
ACADÉMICO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E  
INFORMÁTICA.**

**AHYLÉN ESTHER CORZO RUEDA**

**LISETH PATRICIA JIMÉNEZ TORRES**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO – MECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA  
BUCARAMANGA  
2007**

**DISEÑO INSTRUCCIONAL BASADO EN COMPETENCIAS MEDIADO POR  
TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TICs), PARA LA  
ASIGNATURA *ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA* DEL PROGRAMA  
ACADÉMICO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E  
INFORMÁTICA.**

**AHYLÉN ESTHER CORZO RUEDA**

**LISETH PATRICIA JIMÉNEZ TORRES**

**Proyecto de Grado presentado como requisito para optar al título de  
Ingeniero de Sistemas**

**Director**

**Ing. Luis Ignacio González Ramírez  
Profesor de la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática**

**Codirector**

**Ing. Carolina Mejía Corredor  
Profesional Laboratorio de Investigación y Desarrollo del CENTIC**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO – MECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA  
BUCARAMANGA**

**2007**

## DEDICATORIA

### *A Dios.*

*Por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida.  
Por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado  
a valorarme cada día más.*

### *A mis Padres Gerardo y Beatriz.*

*A quienes les debo todo en la vida.  
Gracias por sus consejos, su dedicación y todo su amor.*

### *A mi Esposo Luis Ignacio*

*Gracias por todo tu amor y por ofrecerme lo mejor de ti.  
Gracias por tu apoyo para que este sueño se hiciera realidad*

### *A mis hijos Luis Andrés y Fabián David*

*Son el tesoro más grande y hermoso que Dios me ha regalado.*

### *A mis Hermanos Reinol y Ervin*

*Porque siempre he contado con ellos, en todo momento.  
Gracias a la confianza que siempre nos hemos tenido;  
por el apoyo y amistad.*

### *A mis Familiares.*

*Gracias a todos mis tíos en especial a Álvaro, Mercedes, Jaime, Carlina, Marina,  
Ana y María Dolores. Y a todas aquellas personas que han participado en mi  
formación.  
¡Gracias por enseñarme!*

### *A Liseth Patricia*

*Gracias Liseth por dejarme ser tu compañera de Proyecto y Amiga.*

### *Ahlén Esther*

## DEDICATORIA

*Dedico este trabajo a Dios, quien ha sido siempre mi fortaleza, mi compañía, mi guía, mi inspiración. Por caminar a mi lado y ser la fuerza que me motiva a continuar.*

*A mi Mamá Candelaria, por estar siempre presente, por su comprensión, amor y apoyo. Por confiar en mí y ser mi luz en momentos de oscuridad. Por su dedicación y sacrificio.*

*A mi Papá Simón, quien a través de su silencio y pocas palabras me ha apoyado en cada momento de mi vida. Por su amor, confianza y comprensión.*

*A mis hermanos Mary y Jesu, a quienes la distancia me enseñó a querer y valorar. Por su cariño y apoyo.*

*A mi Novio Álvaro, mi gran amor e ilusión. Por su amor, paciencia, confianza y comprensión. Por ser mi gran amigo y consejero. Por estar siempre presente y ser mi apoyo en los momentos de dificultad. Por todo lo que hemos compartido juntos.*

*A todos, familiares, amigos, compañeros y a quienes en algún momento, aportaron un grano de arena para que este sueño hoy se hiciera realidad.*

***Liseth Patricia***

## **AGRADECIMIENTOS**

Las autoras de este proyecto ofrecemos los más sinceros agradecimientos a:

Nuestro director de proyecto el Ing. Luis Ignacio González Ramírez por su acompañamiento en la dirección de este proyecto y sus valiosas orientaciones.

La Ing. Carolina Mejía Corredor por su acompañamiento como codirectora de este proyecto y su colaboración permanente.

A los Ingenieros Wilson Giraldo y Oscar Morantes por su valiosa orientación en la metodología para el desarrollo de este proyecto.

A todo el equipo de investigación y desarrollo del Centro de Tecnologías de Información y Comunicación CENTIC por su valiosa colaboración, ayuda oportuna y orientación constante en el desarrollo técnico y metodológico de esta propuesta.

A nuestras familias por su apoyo incondicional durante nuestra formación universitaria. Este logro se lo debemos a ellos.

A nuestros amigos, compañeros y conocidos quienes de alguna forma nos apoyaron, ayudaron y acompañaron en nuestro proceso de formación como profesionales e hicieron posible la realización de este proyecto.

A la Universidad Industrial de Santander y en especial a la Escuela de Sistemas e Informática, por brindarnos la oportunidad de formar parte de ellas, y habernos permitidos crecer como personas y profesionales.

¡Gracias!

## RESUMEN

### TITULO

DISEÑO INSTRUCCIONAL BASADO EN COMPETENCIAS MEDIADO POR TECNOLOGIAS DE INFORMACION Y COMUNICACION (TICs) PARA LA ASIGNATURA ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA\*

### AUTORES

AHYLÉN ESTHER CORZO RUEDA  
LISETH PATRICIA JIMÉNEZ TORRES\*\*

### PALABRAS CLAVE

Diseño Instruccional, Análisis funcional, Estilos de aprendizaje, Tecnologías de Información y Comunicación TICs, Objeto de aprendizaje, Conceptos Básicos de Electricidad, Sistemas Electrónicos, Compuertas Lógicas, Circuitos Integrados Digitales, Diodo Semiconductor.

### DESCRIPCIÓN

Educar bajo una visión por competencias permite formar personas capaces de responder de manera efectiva a las exigencias y diversas situaciones de la vida cotidiana y laboral. La universidad ha venido estableciendo cambios en sus programas de pregrado, basándose en un modelo de formación por competencias con el fin de que sus egresados sean más competitivos en el mundo laboral.

Este proyecto hace parte del proyecto ProSPETIC “Soporte al Proceso Educativo UIS Mediante Tecnologías de Información y Comunicación”. En él se realiza el diseño instruccional de la asignatura Electricidad y Electrónica para las temáticas: Conceptos Básicos, Sistemas Electrónicos, Compuertas Lógicas, Circuitos Integrados Digitales y Diodo Semiconductor, utilizando como metodología de trabajo el análisis funcional para la identificación de competencias. Se desarrolla además los objetos de aprendizaje a las temáticas antes mencionadas,soportando las estrategias metodológicas planteadas en el diseño instruccional; los objetos estarán disponibles en la biblioteca digital de recursos didácticos de la UIS.

---

\* Trabajo de grado

\* Facultad de Ingenierías Físico \_ Mecánicas. Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática. Director: Luis Ignacio González Ramírez.

## SUMMARY

### **TITLED**

INSTRUCTIONAL DESIGN BASED ON COMPETENCES COME UP BY INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES(Tics) FOR THE COURSE OF ELECTRICAL AND ELECTRONIC ACADEMIC PROGRAM OF THE COMPUTER AND SYSTEM ENGINEERING SCHOOL

### **AUTHORS**

AHYLÉN ESTHER CORZO RUEDA  
LISETH PATRICIA JIMÉNEZ TORRES\*\*

### **KEY WORDS**

Instructional Design, functional Analysis, Styles of learning, Information and Communication Technologies Tics, Object of learning, Basic Concepts of Electricity, Electronic Systems, Logical Floodgates, Digital Integrated Circuits, Diode Semiconductor.

### **DESCRIPTION**

Educating under a vision by competences allows to form people capable of responding in an effective way to the requirements and diverse situations of the everyday life and labor. The university has been establishing changes in its undergraduate programs, based on a model of formation by competences in order to make its graduates more competitive in the labor world

This project is part of the project ProSPETIC " Support Education Process UIS through Information and Communication Technologies". It is the instructional design of the course Electrical and Electronics for the thematic: Basic Concepts, Electronic Systems, Logical Floodgates, Digital Integrated Circuits and Diode Semiconductor, using as a working methodology functional analysis for the identification of competences. It develops further the objects of learning to the aforementioned topics, supporting the methodological strategies presented in the instructional design; the objects will be available in the digital library of didactic resources of the UIS.

---

\* work of degree

\*\* Faculty of Physical - Mechanical Engineering. Systems and Computer Engineering School. Director: Luis Ignacio González Ramírez.

## TABLA DE CONTENIDO

Pág

<b>LISTA DE TABLAS</b> .....	<b>8</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	<b>8</b>
<b>LISTA DE ANEXOS</b> .....	<b>8</b>
<b>GLOSARIO</b> .....	<b>8</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>19</b>
<b>1. ASPECTOS GENERALES</b> .....	<b>21</b>
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....	21
1.2 OBJETIVOS.....	22
1.2.1 Objetivo General .....	22
1.2.2 Objetivos Específicos .....	22
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	23
1.3.1 Impacto.....	24
1.3.2 Viabilidad .....	24
1.4 HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA .....	25
1.4.1 Hardware .....	25
1.4.2 Software .....	25
1.1 DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO .....	27
<b>2. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>28</b>
2.1 TEORIAS DE APRENDIZAJE.....	28
2.1.1 El Conductismo .....	28
2.1.2 El Cognoscitivismo .....	29
2.1.3 El Constructivismo.....	29
2.2 FORMACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS.....	30
2.2.1 Definiciones Sobre Competencias .....	30
2.2.2 Objeto De La Formación Basada En Competencias .....	31
2.3 METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS FUNCIONAL .....	32
2.3.1 Definición De Análisis Funcional .....	32
2.3.2 Principios De Aplicación Del Análisis Funcional .....	33
2.3.3 Características Y Recomendaciones Para La Aplicación Del Análisis Funcional .....	34
2.4 LA ENSEÑANZA CONSIDERANDO ESTILOS DE APRENDIZAJE.....	35
2.5 PRINCIPIOS METODOLÓGICOS DE LA EDUCACIÓN MEDIADA POR LAS TICS.....	40
2.5.1 Modelo Pedagógico.....	41
2.5.2 Disponibilidad de la tecnología apropiada. ....	42
2.5.3 Rol de los actores en el Proceso Educativo en línea.....	42
2.6 OBJETOS DE APRENDIZAJE.....	42
2.6.1 Concepto .....	42
2.6.2 Características.....	45
2.7 ESTÁNDAR SCORM .....	46
<b>3. DISEÑO INSTRUCCIONAL</b> .....	<b>47</b>

3.1	EQUIPO DE TRABAJO.....	47
3.2	ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN Y DESARROLLO DE LA PROPUESTA APLICADA A LA ASIGNATURA ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA .....	47
3.2.1	Análisis Y Selección De Actividades De Aprendizaje .....	48
3.2.2	Planteamiento De Los Saberes.....	53
3.2.3	Establecimiento De La Relación Propósitos – Contenidos .....	54
3.2.4	Estructuración Modular .....	56
3.2.5	Planeación Curricular .....	59
<b>4.</b>	<b>OBJETO DE APRENDIZAJE .....</b>	<b>66</b>
4.1	DISEÑO DEL OBJETO DE APRENDIZAJE .....	68
4.1.1	Diagramas UML Para Las Simulaciones Del Objeto De Aprendizaje.....	68
4.1.2	Diagramas De Secuencia Para Los Casos De Uso Del Simulador .....	72
4.1.3	Diagramas De Actividad Para Los Casos De Uso Del Simulador .....	75
4.1.4	Diagramas UML Para Las Animaciones Del Objeto De Aprendizaje .....	78
4.1.5	Diagramas De Secuencia Para Los Casos De Uso De La Animación .....	81
4.1.6	Diagramas De Actividad Para Los Casos De Uso De La Animación .....	84
4.2	DESARROLLO DEL OBJETO DE APRENDIZAJE.....	88
4.3	ELABORACIÓN DE LA EVALUACIÓN PARA EL OBJETO DE APRENDIZAJE DIODO SEMICONDUCTOR.....	137
<b>5.</b>	<b>PORTAL WEB DEL PROFESOR.....</b>	<b>138</b>
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>143</b>
<b>7.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>145</b>
<b>8.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>146</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>149</b>

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág</b>
TABLA 1. CARACTERÍSTICAS Y RECOMENDACIONES DEL ANÁLISIS FUNCIONAL .....	34
TABLA 2. DICOTOMÍAS DE LOS CUATRO NIVELES DE ESTILOS DE APRENDIZAJE DEL MODELO FSLSM .....	36
TABLA 3. CARACTERÍSTICAS DE APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES SEGÚN LOS CINCO NIVELES DE ESTILOS DE APRENDIZAJE DEL MODELO FSLSM .....	37
TABLA 4. ESTRATEGIA INSTRUCCIONAL. COMPONENTES DE UN CURSO HIPERMEDIA PARA LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE DE UNA UNIDAD DOCENTE EN E-ESCEN@RIJIS .....	38
TABLA 5. MATERIALES INSTRUCCIONALES COMPLEMENTARIOS Y ELEMENTOS DE INTERACTIVIDAD Y DE EVALUACIÓN .....	39
TABLA 6. FORMATO DEL MATERIAL .....	39
TABLA 7. HERRAMIENTAS DE NAVEGACIÓN .....	40
TABLA 8. SOPORTE, MEDIOS Y FORMATOS DE LOS MATERIALES DIDÁCTICOS MULTIMEDIA .....	43
TABLA 9. ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE .....	62
TABLA 10. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN .....	64
TABLA 11. DESCRIPCIÓN CASO DE USO COMPLEMENTAR CONTENIDO DE LA CLASE - SIMULADOR .....	70
TABLA 12. DESCRIPCIÓN CASO DE USO DESARROLLAR LA SIMULACIÓN - SIMULADOR .....	70
TABLA 13. DESCRIPCIÓN CASO DE USO RECIBIR INFORMACIÓN - SIMULADOR .....	70
TABLA 14. DESCRIPCIÓN CASO DE USO INTEGRAR A SU AMBIENTE – SIMULADOR .....	71
TABLA 15. DESCRIPCIÓN CASO DE USO COMPLEMENTAR CONTENIDO DE LA CLASE – ANIMACIÓN .....	79
TABLA 16. DESCRIPCIÓN CASO DE USO DISEÑAR LA ANIMACIÓN – ANIMACIÓN .....	80
TABLA 17. DESCRIPCIÓN CASO DE USO RECIBIR INFORMACIÓN – ANIMACIÓN .....	80
TABLA 18. DESCRIPCIÓN CASO DE USO INTEGRAR A SU AMBIENTE – ANIMACIÓN .....	80
TABLA 19. CLASIFICACIÓN DE CONTENIDOS, SABERES Y ACTIVIDADES .....	156
TABLA 20. NIVELES DE LA ESTRUCTURA MODULAR .....	163
TABLA 21. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE BLOOM .....	175
TABLA 22. CATEGORÍAS RECOMENDADAS .....	176
TABLA 23. VERBOS RECOMENDADOS .....	177

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág</b>
FIGURA 1. MODELO PEDAGÓGICO .....	41
FIGURA 2. ESTRUCTURA DE UN OBJETO DE APRENDIZAJE .....	43
FIGURA 3. OBJETIVO DE APRENDIZAJE PARA LA ASIGNATURA ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA .....	48
FIGURA 4. DESAGREGACIÓN, SECUENCIALIDAD Y PARALELISMO .....	49
FIGURA 5. CAUSA – CONSECUENCIA, PRECONCEPTO Y TRANSVERSALIDAD .....	51
FIGURA 6. DIAGRAMA SECUENCIAL DE ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE .....	52
FIGURA 7. EJEMPLO TABLA DE SABERES DE LA ASIGNATURA ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA .....	54
FIGURA 8. EJEMPLO DE LA TABLA RELACIÓN PROPÓSITOS – CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA .....	55
FIGURA 9. EJEMPLO DE LA TABLA DE ACTIVIDADES DE FORMACIÓN DE LA ASIGNATURA ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA.....	57
FIGURA 10. EJEMPLO DE LAS UNIDADES DE FORMACIÓN DE LA ASIGNATURA ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA .....	58
FIGURA 11. EJEMPLO DE LOS MÓDULOS DE FORMACIÓN DE LA ASIGNATURA ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA .....	58
FIGURA 12. EJEMPLO DE LA PLANEACIÓN CURRICULAR: CRITERIOS, CONTENIDOS, METODOLOGÍA DE LA ASIGNATURA ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA.....	61
FIGURA 13. EJEMPLO DE LA PLANEACIÓN CURRICULAR: EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE, EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA.....	63
FIGURA 14. EJEMPLO DE LA PLANEACIÓN CURRICULAR: MEDIOS DIDÁCTICOS DE LA ASIGNATURA ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA .....	65
FIGURA 15. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL SIMULADOR .....	68
FIGURA 16. DIAGRAMA DE ACTORES DEL SIMULADOR .....	69
FIGURA 17. DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO COMPLEMENTAR CONTENIDO DE LA CLASE - SIMULADOR .....	72
FIGURA 18. DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DESARROLLAR LA SIMULACIÓN - SIMULADOR .....	73
FIGURA 19. DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO RECIBIR INFORMACIÓN - SIMULADOR.....	74
FIGURA 20. DIAGRAMA DE ACTIVIDAD PARA EL CASO DE USO COMPLEMENTAR CONTENIDO DE LA CLASE - SIMULADOR .....	75
FIGURA 21. DIAGRAMA DE ACTIVIDAD PARA EL CASO DE USO DESARROLLAR LA SIMULACIÓN - SIMULADOR	76
FIGURA 22. DIAGRAMA DE ACTIVIDAD PARA EL CASO DE USO RECIBIR INFORMACIÓN - SIMULADOR .....	77
FIGURA 23. DIAGRAMA DE CASOS DE USO PARA LA ANIMACIÓN.....	78
FIGURA 24. DIAGRAMA DE ACTORES DE LA ANIMACIÓN.....	79
FIGURA 25. DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO COMPLEMENTAR INFORMACIÓN - ANIMACIÓN .....	81
FIGURA 26. DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑAR LA ANIMACIÓN - ANIMACIÓN .....	82
FIGURA 27. DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO RECIBIR INFORMACIÓN - ANIMACIÓN .....	83
FIGURA 28. DIAGRAMA DE ACTIVIDAD PARA EL CASO DE USO COMPLEMENTAR INFORMACIÓN - ANIMACIÓN .....	84
FIGURA 29. DIAGRAMA DE ACTIVIDAD PARA EL CASO DE USO DISEÑAR LA ANIMACIÓN - ANIMACIÓN.....	85
FIGURA 30. DIAGRAMA DE ACTIVIDAD PARA EL CASO DE USO RECIBIR INFORMACIÓN - ANIMACIÓN.....	86
FIGURA 31. DIAGRAMA DE CASOS DE USO OBJETO DE APRENDIZAJE .....	87
FIGURA 32. TABLA DE CONTENIDO .....	89

FIGURA 33. NÚCLEO DE CONOCIMIENTO .....	90
FIGURA 34. DOCUMENTO SOPORTE.....	91
FIGURA 35. ARCHIVOS DE AUDIO .....	91
FIGURA 36. ARCHIVOS DE VIDEO .....	92
FIGURA 37. GRÁFICOS Y TABLAS .....	93
FIGURA 38. ENUNCIADO DEL APLICATIVO .....	94
FIGURA 39. APLICATIVO .....	94
FIGURA 40. AYUDA DEL SIMULADOR.....	95
FIGURA 41. DIAGRAMA SECUENCIAL DE ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE .....	96
FIGURA 42. OBJETIVOS.....	96
FIGURA 43. CRÉDITOS .....	97
FIGURA 44. NÚCLEO DE CONOCIMIENTO .....	99
FIGURA 45. DOCUMENTO SOPORTE.....	99
FIGURA 46. VIDEO .....	100
FIGURA 47. GRÁFICO 1 .....	100
FIGURA 48. GRÁFICO 2 .....	101
FIGURA 49. NÚCLEO DE CONOCIMIENTO .....	102
FIGURA 50. DOCUMENTO SOPORTE.....	103
FIGURA 51. VIDEO .....	103
FIGURA 52. GRÁFICO 1 .....	104
FIGURA 53. GRÁFICO 2 .....	104
FIGURA 54. GRÁFICO 3.....	105
FIGURA 55. GRÁFICO 4 .....	105
FIGURA 56. APLICATIVO 1 .....	106
FIGURA 57. APLICATIVO 2 .....	107
FIGURA 58. NÚCLEO DE CONOCIMIENTO .....	109
FIGURA 59. DOCUMENTO SOPORTE.....	110
FIGURA 60. VIDEO 1 .....	111
FIGURA 61. VIDEO 2 .....	111
FIGURA 62. VIDEO 3 .....	112
FIGURA 63. VIDEO 4 .....	112
FIGURA 64. GRÁFICO 1 .....	113
FIGURA 65. GRÁFICO 2 .....	113
FIGURA 66. NÚCLEO DE CONOCIMIENTO .....	114
FIGURA 67. DOCUMENTO SOPORTE.....	115
FIGURA 68. VIDEO 1 .....	116
FIGURA 69. VIDEO 2 .....	117
FIGURA 70. GRÁFICO 1 .....	117
FIGURA 71. GRÁFICO 2 .....	118
FIGURA 72. GRÁFICO 3 .....	119
FIGURA 73. NÚCLEO DE CONOCIMIENTO .....	120
FIGURA 74. DOCUMENTO SOPORTE.....	120
FIGURA 75. VIDEO .....	121
FIGURA 76. APLICATIVO .....	121
FIGURA 77. NÚCLEO DE CONOCIMIENTO .....	122
FIGURA 78. DOCUMENTO SOPORTE.....	123
FIGURA 79. VIDEO .....	123
FIGURA 80. NÚCLEO DE CONOCIMIENTO .....	125
FIGURA 81. DOCUMENTO SOPORTE.....	126
FIGURA 82. VIDEO .....	127
FIGURA 83. GRÁFICOS .....	127
FIGURA 84. NÚCLEO DE CONOCIMIENTO .....	129
FIGURA 85. DOCUMENTO SOPORTE.....	130
FIGURA 86. VIDEO .....	131

FIGURA 87. GRÁFICOS .....	131
FIGURA 88. NÚCLEO DE CONOCIMIENTO .....	133
FIGURA 89. DOCUMENTO SOPORTE.....	134
FIGURA 90. VIDEO .....	135
FIGURA 91. GRÁFICOS .....	136
FIGURA 92. PÁGINA DE INICIO .....	138
FIGURA 93. MÓDULO CURRÍCULUM .....	139
FIGURA 94. MÓDULO DOCENCIA.....	140
FIGURA 95. MÓDULO INVESTIGACIÓN.....	140
FIGURA 96. MÓDULO ADMINISTRACIÓN Y NOTICIAS .....	141
FIGURA 97. MÓDULO ENLACES DE INTERÉS .....	142
FIGURA 98. EQUIPO DE TRABAJO DE LA PROPUESTA .....	154
FIGURA 99. ETAPAS DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA DE DISEÑO INSTRUCCIONAL .....	155
FIGURA 100. ELABORACIÓN DEL DIAGRAMA SECUENCIAL DE CONTENIDOS .....	155
FIGURA 101. ELABORACIÓN DE LA TABLA DE SABERES.....	158
FIGURA 102. PARTES DE LA TABLA DE SABERES .....	159
FIGURA 103. ELABORACIÓN DE LOS PROPÓSITOS Y LA RELACIÓN PROPÓSITOS-CONTENIDOS.....	160
FIGURA 104. RELACIÓN PROPÓSITOS-CONTENIDOS.....	161
FIGURA 105. ESTRUCTURACIÓN MODULAR.....	164
FIGURA 106. IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE .....	166
FIGURA 107. IDENTIFICACIÓN DE UNIDADES DE APRENDIZAJE .....	167
FIGURA 108. IDENTIFICACIÓN DE MÓDULOS DE FORMACIÓN .....	169
FIGURA 109. ELEMENTOS DE LA PLANEACIÓN CURRICULAR.....	170
FIGURA 110. CREACIÓN DE UN PROYECTO DE PAQUETE DE CONTENIDO .....	353
FIGURA 111. ARCHIVO IMSMANIFIEST.XML .....	354
FIGURA 112. CARPETA METADATOS .....	355
FIGURA 113. AÑADIR INFORMACIÓN A LOS METADATOS.....	356
FIGURA 114. ARCHIVO XML QUE CONTIENE LOS METADATOS DEL OBJETO DE APRENDIZAJE.....	356
FIGURA 115. AÑADIR EL CONTENIDO DIDÁCTICO AL PAQUETE CONTENIDO.....	357
FIGURA 116. CREACIÓN DEL PAQUETE DE CONTENIDO .ZIP .....	358

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág</b>
ANEXO A. CUESTIONARIO ILS - INDEX OF LEARNING STYLES .....	149
ANEXO B. PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL DISEÑO INSTRUCCIONAL .....	154
ANEXO C. TAXONOMÍAS DE OBJETIVOS.....	175
ANEXO D. VERBOS PARA ENUNCIAR SABERES .....	178
ANEXO E. PRODUCTOS DEL DISEÑO INSTRUCCIONAL MEDIADO POR TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TICs), COMO ESTRATEGIA DE FORMACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS, PARA LA ASIGNATURA ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA. ....	186
ANEXO F. EVALUACIÓN PARA EL OBJETO DIODO SEMICONDUCTOR .....	339
ANEXO G. EMPAQUETADO DEL OBJETO DE APRENDIZAJE.....	353

## GLOSARIO

**ACTITUDES:** Predisposición de la persona a responder de una manera determinada frente a un estímulo tras evaluarlo positiva o negativamente.

**APTITUDES:** La capacidad de aprovechar toda enseñanza, capacitación o experiencia en un determinado ámbito de desempeño.

**ANÁLISIS FUNCIONAL:** Es un enfoque de trabajo para acercarse a las competencias requeridas mediante una estrategia educativa.

**CASOS DE USO:** Un caso de uso es una técnica para la captura de requisitos potenciales de un nuevo sistema o una actualización software.

**CAUSA-CONSECUENCIA:** Información necesaria y suficiente entre el tema origen y el tema de destino.

**COMPETENCIAS:** Conjunto de conocimientos, capacidades, actitudes y destrezas necesarias para desempeñar una determinada tarea.

**DEPENDENCIA:** Permite contextualizar temas en el proceso de aprendizaje de una asignatura, teniendo en cuenta que la temática madre (origen), genera el contexto para la temática hija (destino).

**DISEÑO INSTRUCCIONAL:** Proceso mediante el cual se orienta las técnicas de aprendizaje para alcanzar los objetivos planteados por la asignatura.

**DSA<sup>2</sup>:** (Diagrama Secuencial de Actividades de Aprendizaje), Es la forma como se estructura la materia, en el DSA<sup>2</sup> se asocian las temáticas para el proceso de aprendizaje de la asignatura.

**E-LEARNING:** Concepto de educación en el que se integra el uso de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's) y otros elementos didácticos para la capacitación y enseñanza.

**ESTILOS DE APRENDIZAJE:** Son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores, de cómo los alumnos perciben interacciones y responden a sus ambientes de aprendizaje.

**HACER:** Relaciona los procedimientos, técnicas, métodos, habilidades y destrezas que son necesarias desarrollar en el estudiante.

**METADATOS:** Son un conjunto de atributos o elementos necesarios para describir un recurso.

**OBJETO DE APRENDIZAJE:** Recurso educativo digital que a su vez puede estar compuesto por varios recursos educativos independientes que contienen un objetivo, una actividad de aprendizaje, un metadato y un mecanismo de evaluación.

**PARALELISMO:** Los temas que se desagregan del tema origen poseen el mismo grado de importancia y por tanto pueden ser abordados en cualquier orden en el proceso de aprendizaje.

**PRECONCEPTO:** Información necesaria aunque no suficiente para abordar un tema.

**ProSPECTIC:** “Soporte al Proceso Educativo Mediante Tecnologías de Información y Comunicación”.

**SCORM (*Sharable Content Object Reference Model*):** Conjunto de estándares técnicos interrelacionados para desarrollar enseñanza de contenidos vía WEB.

**SECUENCIALIDAD:** Describe el desarrollo temporal de los temas de la asignatura en sentido vertical y de izquierda a derecha, permitiendo tener un orden lógico en la desagregación del contenido temático.

**TRANSVERSALIDAD:** Representa una temática que se requiere para múltiples temáticas en diferentes espacios de tiempo y contextos.

## INTRODUCCIÓN

Formar profesionales capaces de desenvolverse eficientemente en un mundo donde priman las competencias y el desempeño laboral en una o más áreas de un campo de conocimiento específico, es el gran reto al que se enfrenta hoy la educación en Colombia. Una forma que el país ha adoptado para responder a las exigencias del mundo laboral, es a través de la formulación de exámenes que miden la calidad de la educación que reciben egresados de instituciones de educación superior. Exámenes, que se evalúan bajo un enfoque por competencias.

Sin embargo, evaluar por competencias implica la necesidad de formar por competencias, lo que a su vez requiere el replanteamiento de propósitos y contenidos de los planes de estudios de los diversos programas académicos en instituciones de educación superior. La formación basada en competencias conlleva integrar disciplinas, conocimientos, habilidades, prácticas y valores. La integración de disciplinas es un aspecto fundamental para la flexibilización curricular de los planes de estudios, en pro de formar profesionales capacitados para afrontar la aparición y evolución del conocimiento.

Formar por competencias implica “ir más allá”, sobrepasar la mera definición de tareas, ir hasta las funciones y los roles, facilitando al individuo el conocimiento de los objetivos y lo que de Él se espera. Desde el contexto académico, las competencias son “complejas capacidades integradas en diversos grados que la institución debe formar en los individuos para que puedan desempeñarse como sujetos responsables en diferentes situaciones y contextos de la vida social y personal, sabiendo ver, hacer, actuar y disfrutar convenientemente, evaluando alternativas, eligiendo las estrategias adecuadas y haciéndose cargo de las decisiones tomadas”<sup>1</sup>

Con el fin de impulsar este tipo de formación en los procesos de enseñanza/aprendizaje de su comunidad académica, la Universidad Industrial de Santander ha puesto en marcha el proyecto institucional ProSPETIC<sup>2</sup>, que busca como se mencionó antes el rediseño de los currículos de sus planes de estudio, bajo un enfoque por competencias. El ProSPETIC está apoyado en tecnologías de información y comunicación TICs, cuyo fin es dar soporte al proceso de formación de los actores principales de este, los estudiantes.

---

<sup>1</sup> Cullen, C.: Crítica de las razones de educar; Ed. Paidós, Buenos Aires, 1997

<sup>2</sup> ProSPETIC: Proyecto Soporte al Proceso Educativo Mediante Tecnologías de Información y Comunicación.

Siguiendo la metodología planteada en el proyecto ProSPETIC para el desarrollo de proyectos educativo en línea, a través de este documento se exponen las siguientes fases:

La primera fase hace referencia a la definición del proyecto, la cual se realizó con la creación y aprobación del plan relacionado con el presente trabajo de grado.

La segunda fase corresponde al desarrollo y construcción del diseño instruccional de la asignatura *Electricidad y Electrónica*, para la cuál se diseñó y desarrollo un objeto de aprendizaje relacionado con las temáticas *Conceptos Básicos, Sistemas Electrónicos, Compuertas Lógicas, Circuitos Integrados Digitales y Diodo Semiconductor*, que hace referencia a la tercera fase de este trabajo.

Y finalmente, la cuarta fase se realizó con el encapsulado y publicación de los objetos de aprendizaje construidos en la Biblioteca Digital de Recursos Didácticos de la UIS para su catalogación.

## 1. ASPECTOS GENERALES

### 1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Uno de los principales problemas a los que se enfrenta el actual sistema educativo en Colombia, es la falta de protagonismo y participación del estudiante en el proceso de enseñanza/aprendizaje, pues el educador encargado de orientar dicho proceso actúa como un expositor de discursos donde pocas veces es cuestionado y refutado, debido a que su estudiante se comporta como un simple espectador que graba todo lo que su maestro dice, con poca o ninguna participación en el escenario de “aprendizaje”. Siendo dicho escenario un espacio rígido, donde gobiernan las relaciones verticales docente – estudiante, y en el que este último se ha limitado a adquirir el conocimiento enseñado, sin desarrollar las capacidades y habilidades necesarias para desenvolverse en el mundo laboral, profesional y humano donde priman las competencias.

Razón por la cual el proceso educativo exige un cambio en la manera de formar y evaluar a los estudiantes, utilizando un modelo con el que se puedan detectar sus debilidades y desarrollar sus habilidades, destrezas, conocimientos y competencias.

Educar bajo una visión por competencias permite formar personas capaces de responder de manera efectiva a las exigencias y diversas situaciones de la vida cotidiana y laboral. La formación basada en competencias, pretende mejorar la manera como el estudiante alcanza su conocimiento de manera significativa y personalizada, de forma tal que este pueda elegir las estrategias adecuadas para su proceso de formación según su estilo de aprender.

Con estas expectativas, la Universidad Industrial de Santander bajo la División de Servicios de Información y el Proyecto Institucional ProSPETIC ha decidido incorporar las TICs en su proceso de transformación en la forma de educar, puesto que estas ofrecen una amplia gama de recursos que facilitan el aprendizaje significativo y personalizado, con ambientes interactivos y dinámicos. De esta forma, ha surgido la idea de desarrollar objetos de aprendizaje que implementen un modelo de formación basado en competencias para dar soporte adaptativo a la enseñanza/aprendizaje de la asignatura *Electricidad y Electrónica* del programa de Ingeniería de Sistemas e Informática.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo General

Realizar el diseño instruccional de la asignatura *Electricidad y Electrónica* siguiendo la metodología de un modelo de formación basado en competencias mediado por Tecnologías de Información y Comunicación, que permita el aprendizaje significativo y personalizado (considerando estilos de aprendizaje); y construir un objeto de aprendizaje abierto e interoperable siguiendo los estándares de *e-learning*, que implementen el desarrollo del currículo en contenidos relacionados con la temática Diodo Semiconductor.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

1. Realizar el diseño instruccional de la asignatura *Electricidad y Electrónica*, aplicando la metodología del análisis funcional para un modelo de formación basado en competencias.
2. Diseñar y construir un objeto de aprendizaje abierto e interoperable siguiendo los estándares e-learning en base a las especificaciones del estándar SCORM3, para la temática: Diodo Semiconductor; tomando como punto de referencia las estrategias pedagógicas planteadas en el diseño instruccional.
3. Implementar el objeto de aprendizaje en la Biblioteca Digital de recursos didácticos de la UIS para su inmediata exploración como material de soporte en la enseñanza/aprendizaje de la asignatura *Electricidad y Electrónica*.
4. Organizar el portal Web del profesor, mediante la estructuración de los contenidos actuales de la asignatura, publicación de noticias, notas, enlaces de interés, investigaciones, publicaciones, etc., para de esta forma, crear y fomentar en los estudiantes la cultura del trabajo en la red.

---

<sup>3</sup> SCORM (SharableContent Object Reference Model): Especificaciones desarrolladas por la Advanced Distributed Learning (ADL), que constituyen un modelo de referencia para la construcción de objetos de aprendizaje compartibles.

### 1.3 JUSTIFICACIÓN

Las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs), hoy día son un recurso que busca mejorar la calidad de la educación, facilitando recursos para obtener un aprendizaje personalizado y significativo en campos de estudio con diversa complejidad y modalidad de formación, además de lograr la construcción y confrontación de conocimiento en ambientes dinámicos e interactivos, en base a la utilización de nuevas estrategias que permitan al estudiante un mayor protagonismo, mejor acceso a los contenidos y mayor cantidad y calidad de interacción con los docentes encargados de dirigir el proceso de formación.

El uso de las TICs, promueve un cambio en la forma como se desarrolla el proceso enseñanza/aprendizaje, permitiendo que tanto estudiantes como profesores renueven la visión pasiva de aprender – enseñar, convirtiéndose en entes activos del proceso, interesados en estudiar y adquirir las habilidades y destrezas que exige el mundo laboral.

En base a la necesidad de la Universidad Industrial de Santander y su afán por transformar y mejorar la calidad de educación de sus estudiantes, y apoyada en las TICs, busca a través del proyecto institucional ProSPETIC **“Soporte al Proceso Educativo Mediante Tecnologías de Información y Comunicación”**, dar soporte a los procesos Enseñanza/Aprendizaje con elevados estándares de calidad para cada una de las asignaturas de los diferentes programas académicos ofrecidos en esta institución.

Este proyecto, en un marco de flexibilidad temporal y espacial aspira a aprovechar las bondades del proyecto institucional ProSPETIC para formular el desarrollo del diseño instruccional bajo un modelo de formación basado en competencias para dar soporte adaptativo al proceso enseñanza/aprendizaje de la asignatura *Electricidad y Electrónica* del programa académico de la escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática.

Esta propuesta, concuerda con las pautas establecidas en el contexto general de la educación colombiana orientado a mejorar la calidad, cobertura y eficiencia del sector. Adicionalmente coincide plenamente con el proyecto educativo de la Universidad Industrial de Santander, que en su modelo Institucional – Acuerdo No. 015 del 2000 - ha emprendido la transformación de sus políticas, estableciendo dentro del ramillete de estrategias para obtener esta transformación: “la reforma de sus programas académicos de tal forma que los planes de las asignaturas constituyan un currículo de formación integral, y el desarrollo de nuevas metodologías pedagógicas, que vayan en pro de sus principios orientadores como lo son la formación integral y la vigencia social de los *saberes, actitudes y prácticas* construidas en el estudiantado”.

### 1.3.1 Impacto

El desarrollo de este proyecto traerá grandes beneficios a la comunidad UIS, pues permitirá definir nuevos roles para estudiantes y profesores en los procesos educativos. Por una parte, el docente soportará su labor de mediador en el aprendizaje de los estudiantes mediante una ayuda práctica y difusión de los contenidos temáticos de la asignatura *Electricidad y Electrónica* a través del portal del profesor. Y el estudiante mediante los objetos de aprendizaje construidos en base a las temáticas: *Conceptos Básicos, Sistemas Electrónicos, Compuertas Lógicas, Circuitos Integrados Digitales y Diodo Semiconductor* podrá reforzar los conocimientos adquiridos en clase o realizar un estudio previo del tema a tratar. Resultando todo este esquema de actividades en el logro de aprendizajes significativos y personalizados.

Este proyecto se enmarca dentro de las actividades a desarrollar para el establecimiento de estándares de calidad en Educación Superior relacionados con la gestión de contenidos y de conocimiento

### 1.3.2 Viabilidad

#### ◆ Financiera

El desarrollo de este proyecto es viable económicamente, debido a que se cuenta con el apoyo de la Universidad Industrial de Santander, quien ofrecerá los recursos necesarios para el desarrollo y puesta en marcha del proyecto. Sin embargo, los costos asociados a este, se verán recompensados con el mejoramiento de los procesos de enseñanza/aprendizaje en la institución y en una mejor actitud por parte de los actores del proceso: docentes y estudiantes.

Además, se utilizarán las licencias públicas generales *GNU* en la aplicación del estándar SCORM (Modelo de Referencia de Objetos de Contenidos Intercambiables), que permite que un objeto de aprendizaje sea abierto e interoperable.

#### ◆ Técnica

Se cuenta con la amplia experiencia del director en los temas relacionados con la asignatura a estructurar curricularmente, así como con el soporte y apoyo del metodólogo y coordinador tecnológico que orientarán el desarrollo del diseño instruccional y la creación de los objetos de aprendizaje.

Además de la experiencia y conocimientos que poseen en el uso de las TICs en los procesos educativos, serán de gran ayuda para el desarrollo y éxito del proyecto.

#### ◆ **Social**

El desarrollo de este proyecto no afectará la normalidad académica en la institución, y en cambio será de utilidad y soporte al proceso enseñanza/aprendizaje.

### **1.4 HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA**

#### **1.4.1 Hardware**

Para el desarrollo del proyecto, se utilizaron 2 equipos de cómputo cuyos requisitos mínimos son:

- ◆ **Procesador Pentium IV de 2.0 Ghz.**
- ◆ **Memoria RAM 1 Gb.**
- ◆ **Disco Duro 60Gb.**
- ◆ **Unidad quemadora de CD.**
- ◆ **Conexión de puertos USB.**
- ◆ **Tarjetas de sonido y video Onboard.**
- ◆ **Micrófono y parlantes.**

#### **1.4.2 Software**

Para la construcción del objeto de aprendizaje se han utilizaron diferentes herramientas software que se describen a continuación:

#### ◆ **Java:**

Java es un lenguaje de programación orientado a objetos que fue desarrollado por James Gosling y sus compañeros de Sun Microsystems al principio de la década de los 90 basándose en el lenguaje C++<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> CONDE R, Jaime. Curso de Java básico. Laboratorio de Cómputo de Ingeniería MMII. Universidad la Salle. Segunda edición disponible en <http://www.lci.ulsal.mx/Material/pdf/java2002.pdf>

Java es un lenguaje de programación de alto nivel con el que se pueden escribir tanto programas convencionales como para Internet. Una de las ventajas significativas de Java sobre otros lenguajes de programación es que es independiente de la plataforma, tanto en código fuente como en binario. Esto quiere decir que el código producido por el compilador de Java puede transportarse a cualquier plataforma que tenga instalada la máquina virtual de Java y ejecutarse. Pensando en Internet esta característica es relevante ya que esta red conecta ordenadores diferentes.

La tecnología Java está compuesta básicamente por 2 elementos: el compilador y un intérprete. El compilador produce un código de bytes que se almacena en un fichero para ser ejecutado por el intérprete Java denominado máquina virtual de Java (Java VirtualMachine). Los códigos de bytes de Java son un conjunto de instrucciones correspondientes a un lenguaje máquina que no es específico de ningún procesador, sino de la máquina virtual de Java (Plataforma).

#### ◆ **Applets:**

Desde el punto de vista de código Java se puede escribir como pequeños programas diseñados para ser ejecutados en el contexto de una página Web y, desde el punto de vista de una página html representa una pequeña ventana gráfica dentro de la misma<sup>5</sup>.

Por otra parte, la diferencia entre una aplicación Java y un Applet radica en cómo se ejecutan. Sabemos que para cargar y ejecutar una aplicación Java se utiliza directamente el intérprete Java, en cambio, un Applet se carga y ejecuta desde cualquier explorador que soporte Java.

#### ◆ **Macromedia Flash 8:**

Flash es una potente herramienta creada por Macromedia para el desarrollo de contenido multimedia para Internet. Es a la vez una herramienta muy versátil que se utiliza en una gran variedad de campos y que permite crear aplicaciones interactivas, realizar animaciones vistosas, así como crear GIFs animados que permiten al usuario ver la Web como algo atractivo, no estático. Uno de sus mayores atractivos, además de su versatilidad, es su facilidad de uso, con poco entrenamiento se pueden lograr resultados impresionantes.

Una de las características más importantes de Flash es el poder de desarrollar aplicaciones que tengan alto contenido de interactividad; existen varios tipos de

---

<sup>5</sup> *CEBALLOS*, Francisco Javier. Java 2. Curso de programación. Editorial Alfaomega,2002.

animación, estas son las de fotograma por fotograma, la interpolación de movimiento, etc.

Uno de los campos de aplicación más interesantes es el de la pedagogía. Mediante el uso de Flash se pueden desarrollar aplicaciones pedagógicas interactivas a manera de tutorial, que con la ayuda de gráficos, animaciones y sonidos pueden potenciar la capacidad de una persona para transmitir su conocimiento. Es bien sabido que “una imagen vale más que mil palabras”, y que en muchas ocasiones una ayuda visual en forma de presentación de diapositivas es de gran utilidad para facilitar el entendimiento de algún concepto.

## **1.1 DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO**

Este proyecto consta de cinco capítulos. En el presente capítulo (capítulo 1), se describen los detalles del trabajo de grado, como su objetivo general, específicos, formulación del problema y justificación. En el segundo capítulo se describe la teoría acerca del análisis funcional, los estilos de aprendizaje, objetos de aprendizaje y educación mediada por TICs. En el tercer capítulo se describe la construcción del diseño instruccional para la asignatura *Electricidad y Electrónica*. En el cuarto capítulo se describe el diseño y desarrollo de los objetos de aprendizaje relacionado con las temáticas *Conceptos Básicos, Sistemas Electrónicos, Compuertas Lógicas, Circuitos Integrados Digitales y Diodo Semiconductor*. En el quinto capítulo se describen las características de portal Web del profesor. Y por último las conclusiones y recomendaciones.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 TEORIAS DE APRENDIZAJE

Las teorías de aprendizaje se desprenden de múltiples enfoques y perspectivas defendidas por diferentes autores y se definen como un conjunto de explicaciones coherentes, lógicas y debidamente sustentadas sobre el aprendizaje de los seres humanos.

#### 2.1.1 El Conductismo

Como su nombre lo indica se basa en la conducta, más explícitamente en la conducta observable. Para el conductismo el aprendizaje es la adquisición de nuevas conductas o comportamientos, de aquí que su objetivo principal sea observar la conducta deseada en el individuo y estudiar la forma de conseguirla.

Los conceptos básicos manejados por el conductismo son<sup>6</sup>:

- ♦ **Transferencia:** Consiste en la aplicación del conocimiento aprendido en nuevas formas o nuevas situaciones.
- ♦ **Adquisición de la conducta:** Depende de la especie, del tiempo y tipo de reforzamiento.
- ♦ **Generalización del estímulo:** Se presenta cuando las respuestas condicionadas a un estímulo pueden ser provocadas también por otros estímulos.

De las teorías conductistas se plantean dos variantes: el condicionamiento clásico y el condicionamiento instrumental y operante.

- ♦ El condicionamiento clásico establece una asociación entre estímulo y respuesta, así que si se aplica el estímulo correcto, se obtendrá la respuesta deseada. Surge en la escuela rusa con Ivan Shechenov como iniciador, siguiendo su discípulo Ivan Petrovich Pavlov y Bechtereov; incluyendo los aportes del norteamericano Jhon Broadus Watson.

---

<sup>6</sup> ALDANA, Mylvia. Las Teorías Psicológicas y sus implicaciones en la Enseñanza y el Aprendizaje. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos15/panel-psicologia/panel-psicologia.shtml>

- ♦ El condicionamiento instrumental y operante introduce el término de estímulo reforzador al conductismo, el cual se define como una acción que consolida la respuesta deseada frente a un estímulo, es decir, acrecienta la posibilidad de obtener la respuesta; por lo cual un refuerzo aplicado adecuadamente puede modificar exitosamente un comportamiento y estimular el aprendizaje. Su principal representante es Burrhus Frederic Skinner, quien argumentó la teoría del refuerzo.

### **2.1.2 El Cognoscitivismo**

El paso del conductismo al cognoscitivismo, se produce paulatinamente mediante varios enfoques y no de forma radical mediante una única teoría. Las características generales de este conjunto de teorías son:

- ♦ El aprendizaje se produce a partir de la experiencia y es una representación de la realidad.
- ♦ Enfoca sus estudios al modo de construcción de las representaciones del mundo, como se guardan y recuperan de la memoria o estructura cognitiva.
- ♦ El sujeto es un procesador activo de la información, construye dinámicamente el conocimiento acomodando sus estructuras cognitivas presentes a la nueva información que procesa (significatividad).

### **2.1.3 El Constructivismo**

En la teoría constructivista la idea fundamental es que cada persona construye el conocimiento a partir de la experiencia, los conocimientos, las reglas y los modelos mentales que cada ser humano tiene de sí mismo y del mundo. Entre los representantes más destacados del constructivismo están: Jean Piaget, D. Ausubel, H. Hannesian, L. Vygotsky.

Los autores de estas teorías destacan la actividad constructiva del alumno como un elemento fundamental en el desarrollo del aprendizaje escolar. La concepción constructivista del aprendizaje se sustenta en la idea de que la finalidad de la educación que se imparte en las instituciones educativas es promover los procesos de crecimiento personal del alumno en el marco de la cultura del grupo al que pertenece.

Algunos principios del aprendizaje constructivista son<sup>7</sup>:

- ◆ El aprendizaje es un proceso constructivo interno, autoestructurante.
- ◆ El grado de aprendizaje depende del nivel de desarrollo cognitivo.
- ◆ El punto de partida de todo aprendizaje son los conocimientos previos.
- ◆ El aprendizaje se facilita gracias a la mediación e interacción con otros.
- ◆ El aprendizaje implica un proceso de reorganización interna de esquemas.
- ◆ El aprendizaje se produce cuando entra en conflicto lo que el alumno ya sabe con lo que quería saber.

## 2.2 FORMACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS

### 2.2.1 Definiciones Sobre Competencias

El Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES, definió la competencia como *“Un saber hacer en contexto, es decir, el conjunto de acciones que un estudiante realiza en un contexto en particular y que cumplen con la exigencias específicas del mismo<sup>8</sup>.”* Se hace evidente la orientación de este concepto de competencia al *saber hacer* relacionado con el adecuado desempeño del estudiante en un contexto específico y generado por un *saber* que más que ser poseedor de un conocimiento es la destreza de dominarlo y saber demostrar que se tiene dicho conocimiento.

El SENA como institución de formación profesional define competencia como *el conjunto de capacidades socioafectivas y habilidades cognoscitivas, psicológicas y motrices, que permiten a la persona llevar a cabo de manera adecuada, una actividad, un papel, una función, utilizando los conocimientos, actitudes y valores que posee<sup>9</sup>.*

Según Sladogna<sup>10</sup>, las competencias son capacidades complejas que poseen distintos grados de integración y se manifiestan en una gran variedad de situaciones en los diversos ámbitos de la vida humana personal y social. Son expresiones de los diferentes grados de desarrollo personal y de participación

---

<sup>7</sup> DÍAZ B. Frida, y HÉRNANDEZ R. Gerardo. Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo: una interpretación constructivista. México: McGraw-Hill Interamericana. 1998. p.17

<sup>8</sup> MONTENEGRO, Ignacio Abdón. Aprendizaje y desarrollo de competencias. Bogotá, Colombia. Cooperativa Editorial Magisterio. 2003. 136 p.

<sup>9</sup> SENA, Dirección de Formación Profesional, Manual para diseñar estructuras curriculares y módulos de formación para el desarrollo de competencias en la formación profesional integral, Bogotá, 2002.

<sup>10</sup> SLADOGNA, Mónica G. “Una mirada a la construcción de las competencias desde el sistema educativo. La experiencia Argentina” En: CINTERFOR-OIT. Competencias laborales en la formación profesional. Boletín Técnico Interamericano de Formación Profesional. N° 149, ma yo-agosto de 2000, p. 115.

activa en los procesos sociales. Agrega la autora que toda competencia es una síntesis de las experiencias que el sujeto ha logrado construir en el marco de su entorno vital amplio, pasado y presente. Masseilot afirma que el concepto de competencia es elástico y flexible, dirigido a superar la brecha entre trabajo intelectual y manual.

Dice Capper<sup>11</sup> que los nuevos enfoques sobre competencia, desempeño, habilidad, pericia, conocimiento, etc.; implican transformar las organizaciones: especialización flexible, orientación hacia el cliente, darle poder a la gente, administración horizontal, auto administración, equipos autodirigidos y aprendizaje continuo, pasar de relaciones experto-novato a unas basadas en discusiones críticas en las cuales es probable que el “novato” sea capaz de hacer aportes valiosos al “experto”.

La Universidad Industrial de Santander ha puesto en marcha el proyecto *ProSPETIC* que desarrollan diseños instruccionales teniendo en cuenta la formación basada en competencias con el fin de brindar soporte y respaldo al proceso de enseñanza-aprendizaje.

### **2.2.2 Objeto De La Formación Basada En Competencias**

La formación basada en competencias está orientada a contribuir con el desarrollo de las capacidades y destrezas del estudiante, partiendo de la reestructuración del diseño curricular planteado para la profesión para la cual se prepara el estudiante y creando un beneficio mutuo entre el sector educativo, el sector laboral y principalmente como beneficio para el estudiante como ser competitivo con mayores opciones laborales y garantías de tipo económico, de conocimiento y habilidad. De manera que el sector educativo mejora su calidad de enseñanza viéndose reflejado en las destrezas desarrolladas por sus estudiantes y así mismo el ámbito laboral se beneficia en el aumento de la productividad debido a la efectividad de sus trabajadores yendo a la par con tendencias actuales de mejoramiento de la calidad de productos y servicios brindados por las empresas.

La tecnología aplicada al saber hacer, brinda una mayor competitividad al estudiante en garantía de su buen desempeño en el ámbito laboral, dada la articulación de la formación por competencias con el sector productivo<sup>12</sup>.

El tema respecto a la educación por competencias y formación, a menudo se centra fundamentalmente en la construcción de discursos que se orientan a

---

<sup>11</sup> Diseño Instruccional Y Teoría Del Aprendizaje Brenda Vergel-Universidad de Saskatchewan-Canadá-Mayo, 1998

<sup>12</sup> MARTÍNEZ América. Competencias Laborales, Cinterford 1999. Montevideo.

impulsar el saber; no obstante las nuevas modalidades educativas reúnen objetivos claros y definidos del proceso, que implican la demostración del Saber (conocimientos), en el Saber Hacer (de las competencias) y en las Actitudes (compromiso personal en el Ser) lo que determina la formación como un proceso que va más allá de transmitir saberes y destrezas.<sup>13</sup>

Es entonces la formación basada en competencias un mecanismo de ayuda efectiva en el desarrollo pleno del aprendizaje del estudiante apoyado en las TICs y una combinación apropiada de conocimientos, habilidades y actitudes que le permiten al estudiante una formación integral, capaz de aplicar adecuadamente sus conocimientos en el área laboral.

## **2.3 METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS FUNCIONAL**

### **2.3.1 Definición De Análisis Funcional**

El análisis funcional es una metodología de investigación que permite reconstruir - luego de desarrollar una serie de etapas - las competencias que debe reunir un/a trabajador/a para desempeñarse competentemente en un ámbito de trabajo determinado.<sup>14</sup>

El análisis funcional aplicado al ámbito académico, es una metodología que permite buscar e identificar las competencias que debe desarrollar un estudiante durante su proceso de formación para desempeñarse competentemente en diversos campos de su profesión.

El análisis funcional es el referente metodológico utilizado para la implementación y desarrollo de diseños curriculares bajo una visión por competencias. Para lo cual establece una serie de principios y características, que se estudiarán en el desarrollo de esta sección.

---

<sup>13</sup> CEJAS MARTÍNEZ, Magda La educación basada en competencias. Profesora Investigadora de la Universidad de Carabobo. Venezuela.

<<http://www.upf.edu/bolonya/butlletins/2005/febrer1/brecha.pdf>>.

<sup>14</sup> CATALANO, ANA M. AVOLIO DE COLS, Susana. SLADOGNA, MONICA G. Diseño curricular basado en normas de competencia laboral: conceptos y orientaciones metodológicas. 1º. ed. - Buenos Aires: Banco Interamericano de Desarrollo, 2004. 41.

### 2.3.2 Principios De Aplicación Del Análisis Funcional

En el ámbito académico los principios rectores para la aplicación de la metodología del análisis funcional se concentran en tres sentencias específicas<sup>15</sup>:

◆ **Ir de lo general a lo particular:**

El punto de arranque es el contexto de la asignatura (lo general) enmarcado por los contenidos temáticos básicos, genéricos y específicos, seleccionados a través del análisis de los contenidos presentes en literatura académica e institucional concerniente, combinado a su vez con la experiencia y conocimientos de los expertos docentes, expertos pedagogos y expertos en la metodología de la planeación del diseño curricular que acompañen el proceso. Este principio permite delimitar el área de estudio que se pretende abarcar con la asignatura junto con la estructuración de los contenidos.

◆ **Identificar acciones delimitadas separándolas de un contexto específico:**

La desagregación de los contenidos generales debe ser única; poseer un inicio y un fin en su descripción, definiendo un propósito y un alcance preciso; además deben estar en consonancia con el área de estudio abarcada por la asignatura y por el programa de formación general. En la propuesta metodológica los contenidos desagregados se clasifican en tres tipos: “Contenidos Conceptuales (saber)”, “Contenidos Procedimentales (saber hacer)” y “Contenidos Actitudinales (saber ser)”, que corresponden a competencias evidenciables en el estudiante. Este principio metodológico se evidencia en la estructura gramatical de los contenidos desagregados que consta de: Verbo, Objeto y Condición, en el estricto orden en que se enuncian.

◆ **Mantener una relación causa – consecuencia:**

Este principio permite que los contenidos obtenidos de la desagregación sean realmente la suma de partes que den como resultado el contenido y/o propósito origen, o dicho de otra forma, el todo este realmente sustentado en los componentes que la conforman, además que tiene la utilidad de proveer la visión de correlación que debe establecerse entre las partes.

---

<sup>15</sup> Propuesta metodológica para el desarrollo e implementación de diseños curriculares bajo una visión por competencias para asignaturas de programas de formación profesional.

### 2.3.3 Características Y Recomendaciones Para La Aplicación Del Análisis Funcional

En la tabla 1 se presenta un conjunto de características fundamentales para la aplicación del análisis funcional, y sus respectivas recomendaciones:

Tabla 1. Características y recomendaciones del análisis funcional.

<b>De lo general a lo particular</b>	Partir de los contenidos generales	Delimitar mediante el análisis y establecimiento de los contenidos el área de estudio de la asignatura.
	Mantener la relación causa – consecuencia	Los contenidos desglosados y clasificados en conceptuales, procedimentales y actitudinales deben en conjunto proveer las herramientas para el cumplimiento de los propósitos y actividades de la asignatura.
	Desglosar hasta lograr los contenidos de realización individual	El proceso de desglose o desagregación del contenido concluye cuando se identifican y enuncian competencias que puedan ser ejecutadas por un individuo y/o estudiante.
<b>Enunciar contenidos discretos</b>	Cada contenido tiene un comienzo y un fin, incluyendo en su descripción un alcance preciso	El enunciado del contenido permite delimitar el comienzo y final de la acción de dicho contenido y el resultado que pretende, proveyendo así las bases de las evidencias a recolectar para corroborar el aprendizaje.
	Los contenidos generales y/o desglosados aparecen solo una vez.	Los desgloses deben ser excluyentes entre sí. Si en el proceso de desagregación se repite algún contenido es necesario analizar si no corresponde realmente a un contenido más general de lo que se planteó inicialmente.
	Describir las acciones de aprendizaje del estudiante	En la identificación de los saberes deben establecerse las acciones de aprendizaje del estudiante que permitan la adquisición de las concepciones de la asignatura y la evaluación posterior de dichas acciones.
<b>Utilizar una estructura gramatical uniforme</b>	Los saberes y/o contenidos se enuncian bajo la estructura Verbo + Objeto + Condición	La normalización de la redacción permite mantener la consistencia en los enunciados y facilita la asociación y agrupamiento de los saberes y contenidos a lo largo del diseño instruccional.
	El verbo debe ser “activo”, con enfoque en la evaluación del estudiante	En lo posible debe usarse un solo verbo. El verbo es una acción real, medible y evaluable en términos de los resultados de aprendizaje que se buscan en el estudiante.
	El objeto es aquello sobre lo cual ocurre la acción de aprendizaje	El objeto especifica el contenido sobre el que se realizará el enfoque del verbo.
	La condición debe ser evaluable y debe evitar el uso de calificativos y	La condición debe estar directamente relacionada con el objeto, expresando

	condiciones irreales	parámetros o criterios contra los cuales se pueda comparar el resultado del aprendizaje. La condición define el alcance, la restricción y los límites para evaluar el aprendizaje del contenido. Se debe evitar incluir en la condición calificativos como: “adecuado”, “correcto”, “óptimo”, “completo”, “preciso”, etc., porque dificultan una evaluación objetiva.
<b>Evitar el análisis excesivo de una palabra o frase</b>	Tener dificultades en el manejo del lenguaje es una situación general en el desarrollo del análisis funcional. Evitar la discusión exhaustiva en palabras determinadas permite un mejor desarrollo metodológico.	
<b>Evitar las discusiones pedagógicas y políticas</b>	En la aplicación de la metodología es frecuente que se planteen discusiones sobre aspectos de diferentes índoles y que conciernen o tocan el proceso educativo. Es importante escuchar estas inquietudes y tenerlas en cuenta si lo ameritan, pero no debe dedicarse tiempo a discutir las sin sentido, ya que pueden alejar al equipo de desarrollo del camino metodológico.	

\*Adaptación realizada por ESTRADA DIAZ Lilia Yarley, RAMÍREZ PRADA Dorys Consuelo y VERJEL ARÉNAS Dania Rubiela<sup>16</sup>.

## 2.4 LA ENSEÑANZA CONSIDERANDO ESTILOS DE APRENDIZAJE

Las personas perciben y adquieren conocimientos de formas distintas, tienen sus propios métodos o estrategias para aprender, piensan y actúan de distinta manera. Lo que significa, que cada individuo crea su conocimiento, responde a diversas situaciones y ambientes de aprendizaje, de acuerdo a su *estilo de aprendizaje*. Entendiendo por este; la forma, métodos o estrategias que emplea un estudiante para seleccionar, procesar y trabajar la información.

Según el modelo FSLMS<sup>17</sup>, como resultado de un trabajo de investigación de muchos años, los estilos de aprendizaje se pueden clasificar en cinco niveles que pueden ser particularmente importantes si se aplican al campo de las Ciencias de la Educación y al aprendizaje asistido por computador. En la tabla 2 se observan tales niveles, los cuales provienen de las respuestas dadas por Felder y Silverman a las siguientes cinco preguntas cercanas a los principios del modelo *Onion* de estilos de aprendizaje propuesto por Curry<sup>18</sup>:

- ◆ ¿Qué tipo de información perciben preferentemente los estudiantes?

<sup>16</sup> Propuesta metodológica para el desarrollo e implementación de diseños curriculares bajo una visión por competencias para asignaturas de programas de formación profesional.

<sup>17</sup> Por sus siglas en inglés Felder and Silverman Learning Stile Model

<sup>18</sup> L. Curry, “Integrating concepts of cognitive or learning style: A review with attention to psychometric standards”, on: Canadian College of Health Service Executives, Ottawa, 1987.

- ♦ ¿A través de qué modalidad es la información cognitiva más efectivamente percibida?
- ♦ ¿Con qué tipo de organización de la información está más cómodo el estudiante a la hora de trabajar?
- ♦ ¿Cómo prefiere el estudiante procesar la información?
- ♦ ¿Cómo progresa el estudiante en su aprendizaje?

Tabla 2. Dicotomías de los cuatro niveles de estilos de aprendizaje del modelo FSLSM

Dicotomía	
Activo	Reflexivo
Sensitivo	Intuitivo
Visual	Verbal
Secuencial	Global

Dichas respuestas fueron:

- ♦ Básicamente, los estudiantes perciben dos tipos de información: información externa o **sensitiva** a la vista, al oído o a las sensaciones físicas e información interna o **intuitiva** a través de memorias, ideas, lecturas, etc.
- ♦ Con respecto a la información externa, los estudiantes básicamente la reciben en formatos **visuales** mediante cuadros, diagramas, gráficos, demostraciones, etc. o en formatos verbales mediante sonidos, expresión oral y escrita, fórmulas, símbolos, etc.
- ♦ Los estudiantes se sienten a gusto y entienden mejor la información si está organizada **inductivamente** donde los hechos y las observaciones se dan y los principios se infieren o deductivamente donde los principios se revelan y las consecuencias y aplicaciones se deducen.
- ♦ La información se puede procesar mediante tareas **activas** a través compromisos en actividades físicas o discusiones o a través de la **reflexión** o introspección.
- ♦ El progreso de los estudiantes sobre el aprendizaje implica un procedimiento **secuencial** que necesita progresión lógica de pasos incrementales pequeños o entendimiento **global** que requiere de una visión integral.

Como se puede ver, el modelo plantea dos posibles situaciones como respuesta a cada pregunta. Sin embargo, una respuesta no necesariamente excluye la otra, los individuos tienden a preferir una más que otra de tal manera que dicha preferencia por un estilo particular de aprendizaje puede variar desde muy fuerte a casi inexistente y ser sensitiva al tiempo y al sujeto a ser aprendido.

Algunas de las características de aprendizaje de cada uno de dichos tipos de estudiantes se exponen a continuación:

Tabla 3. Características de aprendizaje de los estudiantes según los cinco niveles de estilos de aprendizaje del modelo FLSM

<b>Activo</b>	Aprende trabajando en grupo, intercambiando opiniones, dudando, explicando, discutiendo, participando en la resolución de problemas.
<b>Reflexivo</b>	Prefiere escuchar y observar. Aprende analizando datos y trabajando solo.
<b>Sensitivo</b>	Les gusta resolver problemas siguiendo procedimientos bien establecidos, el trabajo práctico, memorizan hechos con facilidad.
<b>Intuitivo</b>	Les gusta innovar y odian la repetición, orientados hacia las teorías y significados. Comprenden rápidamente nuevos conceptos, trabajan bien con abstracciones y formulaciones matemáticas.
<b>Visual</b>	Recuerdan mejor lo que ven: cuadros, diagramas, películas, demostraciones.
<b>Verbal</b>	Recuerdan mejor lo que oyen, leen y dicen. Aprenden eficazmente explicándoles cosas a otras personas.
<b>Secuencial</b>	Siguen procesos lineales de razonamiento al solucionar problemas, pueden trabajar con el material cuando lo entienden suficientemente o a medias, aprenden mejor cuando el material es presentado en una constante progresión de complejidad y dificultad.
<b>Global</b>	Hacen saltos intuitivos y pueden ser incapaces de explicar como llegaron a la solución de un problema, pueden tener gran dificultad de trabajar con el material, algunas veces trabajan mejor lanzándose directamente al material más complejo y difícil.

Poder identificar los estilos de aprendizaje de cada estudiante contribuye en gran medida al mejoramiento de la calidad de la educación. Según Felder<sup>19</sup> se debe ser consciente de las diferencias que tienen los estudiantes para procesar la información, con el fin de poder ofrecer materiales pedagógicos dinámicos adaptados a preferencias particulares de aprendizaje.

Sin embargo, estudios realizados por investigadores tales como; Dangwal<sup>20</sup>, Montgomery<sup>21</sup>, Mumford<sup>22</sup> revelan que el aprendizaje depende de varios factores personales, lo que indica que cada individuo posee un estilo propio y que éste no siempre permanece invariable sino que puede cambiar con el tiempo y depender del contexto de las tareas educativas.

Es por esta razón, que el Proyecto Institucional ProSPETIC respaldado por las TICs busca dar soporte al proceso de enseñanza/aprendizaje de esta institución promoviendo el aprendizaje personalizado de sus estudiantes a través de la plataforma e-escen@riUIS, la cual ofrece herramientas flexibles para la implementación de materiales educativos en diferentes tipos de formatos y con estrategias instruccionales adaptativas a las preferencias subjetivas de los estudiantes.

En las tablas<sup>23</sup> 4, 5 y 6, se presenta una distribución de los elementos de enseñanza para la dicotomía de los cuatro niveles de estilos de aprendizaje del modelo FLSM, con base en las experiencias de Carver<sup>24</sup> y en la estructura actual que la plataforma e-escen@riUIS permite dar a los materiales didácticos.

Tabla 4. Estrategia instruccional. Componentes de un curso hipermedia para los objetos de aprendizaje de una unidad docente en e-escen@riUIS

	Objetivos	Casos de estudio	Lecturas	Núcleos de conocimiento	Mapas conceptuales	Síntesis
Global	√					√
Secuencial					√	
Verbal	√		√		√	
Visual		√			√	√
Activo				√		

<sup>19</sup> M.R. Felder, Matters of Style. In ASEE Prism, 6(4), 1996, pp. 18-23.

<sup>20</sup> R. Dangwal and S. Mitra, "Construction and validation of a Learning Styles Inventory test for use in India". [on-line document] found at <http://www.geocities.com/SoHo/1718/docs/lstyles.html> on 17/12/99.

<sup>21</sup> S. Montgomery, Addressing Diverse Learning Styles through the Use of Multimedia, University of Michigan, 1996.

<sup>22</sup> A. Mumford & P. Honey, Using your learning styles, Honey, Maidenhead, 1996.

<sup>23</sup> Disponibles en: <http://gavilan.uis.edu.co/~clarenes/pdfs/tesis/CIP14.pdf>.

<sup>24</sup> C. A. Carver, R. A. Howard, and W.D. Lane, "Addressing Different Learning Styles Through Course Hypermedia", IEEE Transactions on Education, 42(1), February 1999, pp. 33-38.

Reflexivo	√	√	√		√	
Sensitivo		√			√	
Intuitivo	√				√	

Tabla 5. Materiales instruccionales complementarios y elementos de interactividad y de evaluación

	Ejemplos	Animaciones	Simulaciones	Gráfico interactivo	Glosarios	Ejercicios de autoevaluación	Ejercicios de respuesta abierta
Global	√			√	√	√	√
Secuencial	√	√	√	√	√	√	√
Verbal	√				√	√	√
Visual	√	√	√	√		√	
Activo	√		√			√	√
Reflexivo	√	√	√	√	√	√	√
Sensitivo			√	√			√
Intuitivo	√	√	√	√	√	√	√

Tabla 6. Formato del material

	Diapositivas		Media clips			Texto lineal
	Texto	Multimedia	Gráficos	Video digital	Audio	
Global			√	√		
Secuencial	√	√		√	√	√
Verbal	√				√	√
Visual		√	√	√		
Activo						√
Reflexivo		√	√	√		√
Sensitivo		√	√	√	√	√
Intuitivo	√	√	√	√	√	√

En la tabla 7 se presentan las herramientas de navegación propias para cada estilo de aprendizaje. En esta se puede observar que dichas herramientas son idóneas para casi todos los estilos considerados en el modelo dicotómico de Felder.

Tabla 7. Herramientas de navegación<sup>25</sup>

	Puntuales			Estructurales		Para el trabajo colaborativo		
	Flechas (avanzar y retroceder)	Impresiones	Ayuda en línea	Mapas de visión general	Filtros	Chat	Forum	Correo electrónico
Global				√	√	√	√	√
Secuencial	√	√	√			√	√	√
Verbal	√	√	√	√	√	√	√	√
Visual	√	√	√	√	√	√	√	√
Activo	√	√		√	√	√	√	√
Reflexivo	√	√	√	√	√			√
Sensitivo	√	√	√	√	√	√	√	√
Intuitivo	√	√	√	√	√	√	√	√

La idea principal de realizar esta clasificación de elementos es para poder presentar los contenidos y el entorno de aprendizaje que más se acerque a la primera aproximación del estilo de aprendizaje del estudiante obtenido mediante la aplicación del cuestionario ILS del modelo FLSM<sup>26</sup>. Posteriormente, este perfil se refina mediante la misma interacción del estudiante con los materiales didácticos ofrecidos.

En el Anexo A se encuentra el cuestionario de estilos de aprendizaje (ILS) del modelo FLSM adaptado a la plataforma e-escen@riUIS, este cuestionario consta de 44 preguntas, que luego de ser contestadas, le permitirá al estudiante conocer que estilo de aprendizaje posee.

## 2.5 Principios Metodológicos De La Educación Mediada Por Las Tics<sup>27</sup>

La TIC's ofrecen un sin número de novedosas oportunidades para la presentación de contenidos y para el acompañamiento de procesos educativos mediante la formación en línea, pero para garantizar un acompañamiento y aprendizaje significativo esta formación debe apoyarse en unos principios metodológicos y pedagógicos que garanticen este proceso.

El cumplimiento de un Modelo pedagógico, la disponibilidad de tecnologías apropiadas y el rol de los actores en el proceso educativo son principios básicos de este tipo de educación.

<sup>25</sup> Disponible en: <http://gavilan.uis.edu.co/~clarenes/pdfs/tesis/CIP14.pdf>.

<sup>26</sup> Disponible en: <http://www2.ncsu.edu/unity/lockers/users/ff/felder/public/ILSdir/ilsweb.html>

<sup>27</sup> <http://gavila.uis.edu.co/~clarenes>

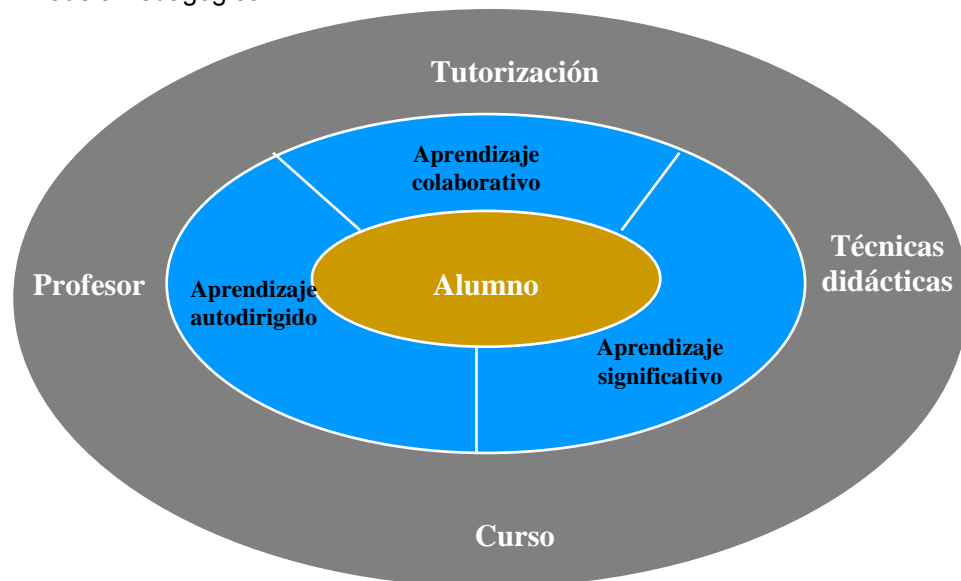
## 2.5.2 Modelo Pedagógico

La creación de programas académicos para su seguimiento en línea no está exclusivamente regidos por los aspectos tecnológicos, este es un proceso interdisciplinario entre diferentes entidades Académicas y administrativas que deben unir esfuerzos para planear Qué enseñar y Como Hacerlo.

- ◆ Es muy importante que este proceso este orientado bajo un modelo pedagógico que de seguimiento y continuidad a:
- ◆ Las características específicas de los estudiantes a quienes va dirigido los programas.
- ◆ Preparación Pedagógica y Técnica de los docentes encargados de impartir este tipo de educación.
- ◆ Objetivos de la enseñanza que se proponen.
- ◆ Procesos de Evaluación y Seguimiento.

La siguiente Gráfica caracteriza un modelo Pedagógico.

Figura 1. Modelo Pedagógico



### 2.5.2 Disponibilidad de la tecnología apropiada.

Es importante contar y disponer de los equipos, la infraestructura, red y accesorios que permita la interactividad entre Docentes, Alumnos y Contenidos.

- ♦ La disponibilidad de herramientas que permitan la comunicación síncrona y asíncrona entre estudiantes y docentes.
- ♦ La capacidad de ofrecer soporte en línea durante el desarrollo de las actividades.
- ♦ Seguridad durante el acceso a los materiales.

### 2.5.3 Rol de los actores en el Proceso Educativo en línea.

**Profesor** Definir los objetivos, Preparar los contenidos, seleccionar la metodología apropiada, elaborar un material didáctico y de evaluación.

**Estudiantes** Para este tipo de formación los estudiantes juegan un papel activo en el compromiso mismo de su desarrollo cognitivo.

- ♦ Desarrollar un alto nivel de autonomía en el aprendizaje
- ♦ Desarrollar habilidades en el manejo de las TIC's
- ♦ Tener disciplina en el manejo del tiempo para garantizar cumplimiento en los objetivos trazados por el profesor.

## 2.6 OBJETOS DE APRENDIZAJE

### 2.6.1 Concepto

Un objeto de aprendizaje es una composición digital basada en un objetivo de enseñanza que necesariamente debe poseer un contenido, una actividad de aprendizaje, una evaluación, algunos vínculos de profundización del contenido y un metadato (datos acerca de los datos)<sup>28</sup>.

---

<sup>28</sup> Disponible en: <http://www.aproa.cl/1116/article-68370.html>

Figura 2. Estructura de un objeto de aprendizaje



- ♦ El objetivo de enseñanza, hace referencia al o los objetivos propuestos por el objeto de aprendizaje. Es decir, es lo que se pretende que el estudiante aprenda durante el desarrollo de las temáticas establecidas en el objeto.
- ♦ Como se mencionó antes un objeto de aprendizaje es una composición digital, cuyo soporte temático o contenido informativo son precisamente recursos digitales que tienen como finalidad cumplir el objetivo planteado. Algunos de estos recursos son: textos, ilustraciones, animaciones, audio, video entre otros.

En la tabla se muestran ejemplos de soporte, medios y formatos de los materiales didácticos multimedia que se pueden incluir en el contenido de un objeto de aprendizaje.

Tabla 8. Soporte, medios y formatos de los materiales didácticos multimedia<sup>29</sup>

	<b>DEFINICIÓN</b>	<b>FORMATOS</b>	<b>EJEMPLOS</b>
<b>Texto</b>	Contenido escrito	HTML, Word, PDF, RTF, ASCII...	Textos literarios y técnicos, artículos.
<b>Ilustraciones</b>	Imágenes estáticas	GIF, JPG, TIFF, PCX, CDR, WMF. ..	Fotografías, dibujos, láminas, esquemas, gráficos...
<b>Animaciones</b>	Secuencia de imágenes en movimiento creada artificialmente.	FLC, AVI, Quick Time, MPEG...	Realidad virtual, objetos en 3D, imágenes planas.

<sup>29</sup>Disponible en: [http://gavilan.uis.edu.co/~clarenes/docencia/guia\\_didactica/informatos/GUIA.PDF](http://gavilan.uis.edu.co/~clarenes/docencia/guia_didactica/informatos/GUIA.PDF)

<b>Audio</b>	Secuencia sonora que reproduce sonidos.	WAV, MIDI, Real Audio...	Música, locuciones, efectos sonoros...
<b>Video</b>	Filmación de secuencias reales.	AVI, Real Video, Quick Time...	Escenificaciones, procesos, fenómenos...
<b>Software</b>	Programas e informaciones digitales compiladas interactivas.	Autoejecutables, Bases de Datos.	Enseñanza asistida por ordenador, aplicaciones interactivas, navegaciones interactivas por espacios 3D, etc.
<b>Multimedia</b>	Sistema que permite moverse por diferentes ítems e informaciones relacionadas con diversos formatos.	HTML, EXE	Web, aplicaciones interactivas multimedia, tutoriales...

- ♦ Las actividades de aprendizaje corresponden a las secuencias didácticas que, agrupadas y organizadas, dan una estructura al contenido del objeto de aprendizaje. Estas actividades se basan en estrategias de aprendizaje como el estudio de casos, ejercicios bajo tutoría, o simulaciones basadas en roles o aprendizaje basado en problemas, entre otros, las cuales permiten al estudiante aplicar el conocimiento aprendido.
- ♦ Todo proceso de enseñanza/aprendizaje debe cerrar su ciclo con una evaluación, y un objeto de aprendizaje no es la excepción. Por tanto dicho objeto, debe incorporar una evaluación que le permita tanto al profesor como al estudiante valorar o evaluar el contenido aprendido por el último.
- ♦ La evaluación hace referencia a todos aquellos elementos que complementan las actividades de aprendizaje, tales como preguntas alternativas, desarrollo de preguntas de asociación y de completar, desarrollo de cálculos matemáticos, entre otras.
- ♦ Los vínculos, son referencias digitales que le permiten al estudiante profundizar y/o complementar los contenidos desarrollados en el objeto.

## 2.6.2 Características

Necesariamente un objeto de aprendizaje debe poseer algunas características que garanticen su eficiencia como tal, estas son<sup>30</sup>:

- a. Ser **autocontenido**: es decir, por si solo debe ser capaz de dar cumplimiento al objetivo propuesto. Solamente puede incorporar vínculos hacia documentos digitales que profundizan y/o complementan algunos conceptos del contenido.
- b. Ser **interoperable**: es decir, debe contar con una estructura basada en un lenguaje de programación XML, y contar con un estándar internacional de interoperabilidad, que garantice su utilización en plataformas con distintos ambientes de programación.
- c. Ser reutilizable: es decir, debido a que pretende dar cumplimiento a un objetivo específico, podrá ser utilizado por diversos educadores bajo distintos contextos de enseñanza.
- d. Ser **durable y actualizable** en el tiempo: es decir, deberá estar respaldado por una estructura (Repositorio) que permita, en todo momento, incorporar nuevos contenidos y/o modificaciones a los existentes. De esta forma un objeto debe evitar la obsolescencia.
- e. Ser de **fácil acceso y manejo** para los alumnos: es decir, la misma estructura de respaldo deberá facilitar a los alumnos el acceso al objeto así como el manejo de éste en el aprendizaje.
- f. Ser secuenciable con otros objetos, es decir, la estructura de respaldo deberá posibilitar la secuenciación del objeto con otros bajo un mismo contexto de enseñanza.
- g. Ser **breve y sintetizado**: es decir, debe alcanzar el objetivo propuesto mediante la utilización de los recursos (textos, imágenes, diagramas, figuras, videos, animaciones, otros) mínimos necesarios, sin extremar en la saturación de recursos y en la carencia de los mismos.
- h. Incorporar la **fuentes de los diversos recursos** de autoría utilizados en el contenido de enseñanza, de esta forma se asegura que el objeto cumpla con las leyes de derecho de autor existentes.

---

<sup>30</sup> Disponible en: <http://www.aproa.cl/1116/article-68370.html>

## 2.7 ESTÁNDAR SCORM

ADL SCORM, formada en 1997, de la iniciativa ADL<sup>31</sup>, es un programa del Departamento de Defensa de los Estados Unidos y de la Oficina de Ciencia y Tecnología de la Casa Blanca para desarrollar principios y guías de trabajo necesarias para el desarrollo e implementación eficiente, efectiva y en gran escala, de formación educativa sobre nuevas tecnologías Web<sup>32</sup>. Este organismo recogió lo mejor de las iniciativas anteriores: AICC<sup>33</sup>, IEEE<sup>34</sup> e IMS<sup>35</sup>, refundiéndolas y mejorándolas en un modelo propio: SCORM<sup>36</sup>.

Este modelo proporciona un marco de trabajo y una referencia de implementación detallada que permite a los contenidos y a los sistemas usar SCORM para “hablar” con otros sistemas, logrando así interoperabilidad, reusabilidad y adaptabilidad.

Específicamente, SCORM corresponde a un conjunto de estándares técnicos interrelacionados para desarrollar enseñanza de contenidos vía WEB. Su estructura se basa en un Modelo de Agregación de Contenidos, un Modelo de Secuencia y Navegación y un Ambiente de Enseñanza en Tiempo Real.

- ♦ Modelo de Agregación de Contenidos (Content Aggregation Model): define la manera de especificar la organización interna de los Objetos (estructura), el etiquetado de los objetos (metadatos), y el modo de empaquetarlos con el fin de permitir su interoperabilidad en diferentes sistemas y plataformas tecnológicas.
- ♦ Un Modelo de Secuencia y Navegación (Sequencing and Navigation): que establece la forma como se especifica la integración de unos Objetos con otros y con las actividades de aprendizaje, a través de secuencias ordenadas que reflejan la estrategia de aprendizaje establecida.
- ♦ Modelo del Ambiente de Ejecución (Run - Time Environment): especifica el comportamiento y la interacción de los objetos con la aplicación de gestión del aprendizaje.

---

<sup>31</sup> ADL: Advanced Distributed Learning (Aprendizaje Avanzado Distribuido)

<sup>32</sup> Disponible en: <http://www.adlnet.gov/scorm/index.cfm>

<sup>33</sup> AICC: Aviation Industry Computer – Based Training Committee (Comité de Formación por Ordenador de la Industria de la Aviación)

<sup>34</sup> IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers (Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica)

<sup>35</sup> IMS: Instructional Management System (Sistema de Gestión de la Instrucción)

<sup>36</sup> SCORM: Sharable Content Object Reference Model (Modelo Referenciado de Objetos de Contenido Compatible)

### 3. DISEÑO INSTRUCCIONAL

El diseño instruccional de la asignatura *Electricidad y Electrónica* se desarrolló siguiendo cada una de las etapas explicadas en la *propuesta metodológica para el desarrollo e implementación de diseños instruccionales bajo la visión por competencias para asignaturas de programas de formación profesional*, expuesta en el Anexo B.

#### 3.1 EQUIPO DE TRABAJO

El equipo de trabajo que se conformó para llevar a cabo la implementación de la propuesta metodológica para la construcción de diseño instruccional de la asignatura *Electricidad y Electrónica*, está compuesto por:

- ◆ Experto Docente: Ing. Luis Ignacio González Ramírez
- ◆ Metodólogos: Ing. Wilson Giraldo Picón  
Ing. Oscar Morantes Delgado
- ◆ Desarrolladoras: Ahylén Esther Corzo Rueda  
Liseth Patricia Jiménez Torres

#### 3.2 ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN Y DESARROLLO DE LA PROPUESTA APLICADA A LA ASIGNATURA ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

El punto de partida para la construcción y desarrollo del diseño instruccional de la asignatura *Electricidad y Electrónica*, es el planteamiento del *objetivo general de aprendizaje* de dicha asignatura, a partir del cual se establece lo que el estudiante debe aprender en el proceso enseñanza/aprendizaje de la misma. En otras palabras, el objetivo de aprendizaje, marca la pauta sobre los contenidos temáticos que se van a desarrollar en el transcurso de dicho proceso.

En la figura se observa el objetivo de aprendizaje para la asignatura *Electricidad y Electrónica*.

Figura 3. Objetivo de aprendizaje para la asignatura Electricidad y Electrónica

Comprender la base tecnológica de las compuertas que realizan funciones lógicas y Diseñar una fuente de alimentación

### 3.2.1 Análisis Y Selección De Actividades De Aprendizaje<sup>37</sup>

El propósito de esta fase es el establecimiento y articulación de las actividades de aprendizaje a desarrollar en la asignatura, las cuales tienen como finalidad responder y describir el “*como*” y el “*para que*” del aprendizaje<sup>38</sup>.

Para identificar dichas actividades de aprendizaje, se partió del programa de la asignatura Electricidad y Electrónica, de referencias bibliográficas relacionadas con la misma y de la asesoría y experiencia del docente en este campo de conocimiento; tomando como referente el objetivo de aprendizaje planteado y los principios metodológicos del análisis funcional<sup>39</sup>. A partir de las actividades seleccionadas, se estructuró el diagrama secuencial de actividades de aprendizaje, el cual se caracteriza por mostrar gráficamente el entorno temático delimitado para la asignatura<sup>40</sup>.

Para las actividades de aprendizaje articuladas y/o asociadas en el diagrama secuencial de actividades de aprendizaje, se establecieron los siguientes tipos de conexiones:

---

<sup>37</sup> En la propuesta metodológica expuesta en el Anexo B el diagrama secuencial de actividades de aprendizaje se llama diagrama secuencial de contenidos

<sup>38</sup> Tomado de: <http://gavila.uis.edu.co/~clarenes/centic/ResumenEjecutivoProSPETICCSAbril20.pdf>

<sup>39</sup> Ver Página 26

<sup>40</sup> Tomado de: <http://gavila.uis.edu.co/~clarenes/centic/ResumenEjecutivoProSPETICCSAbril20.pdf>

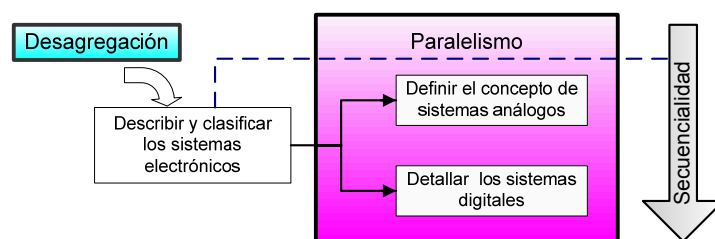
- ◆ Desagregación de lo general a lo particular: Como su nombre lo indica, es la desagregación que se realiza de una actividad de aprendizaje general en otras más pequeñas. La desagregación permite ver la secuencialidad y jerarquización de las actividades y temáticas de la asignatura, mediante el diagrama secuencial de actividades de aprendizaje. La desagregación se representa en el diagrama a través de bifurcaciones de una actividad hacia otra u otras, como se aprecia en la figura 4.

En el caso de la figura se puede ver la desagregación que va de lo general a lo particular; comenzando con la actividad *Describir y clasificar los sistemas electrónicos* como lo general y las desagregaciones de segundo nivel: *Definir el concepto de sistemas análogos* y *Detallar los sistemas digitales*, como lo particular.

- ◆ Secuencialidad de los contenidos, representada en el diagrama mediante el ordenamiento de las actividades de aprendizaje en forma vertical. Este ordenamiento vertical permite ver dos características en la secuencialidad de los contenidos: la dependencia y el paralelismo.
  - La dependencia hace referencia a la necesidad mutua de conceptos. En el diagrama de actividades de aprendizaje para esta asignatura no se presenta este tipo de relación.
  - El paralelismo hace referencia a las actividades de aprendizaje que pueden ser abordadas por el experto docente en cualquier orden durante el proceso de aprendizaje, sin que una influya en el desarrollo de la otra. Las actividades relacionadas mediante paralelismo, tienen el mismo grado de importancia, y son independientes entre si.

En la figura 4 se puede observar la forma de representación de secuencialidad y paralelismo de dos o más contenidos en un mismo nivel de desagregación.

Figura 4. Desagregación, Secuencialidad y Paralelismo



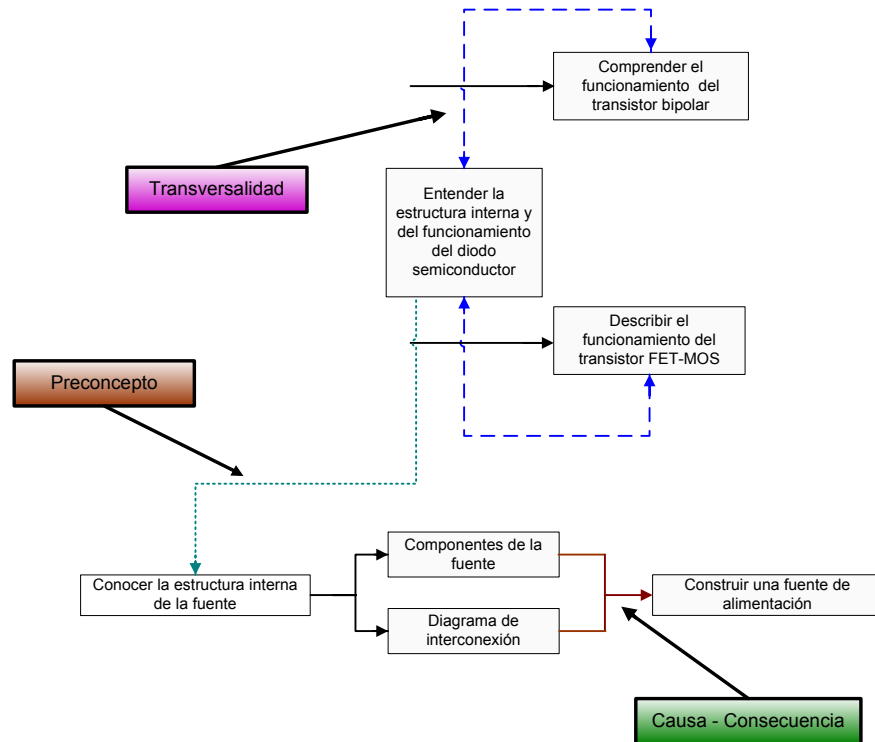
En la figura, se puede observar la relación de paralelismo que existe entre las actividades *Definir el concepto de sistemas análogos* y *Detallar los sistemas digitales*; lo que indica que cada una de estas actividades puede ser abordada en el orden que se desee, y puede ser de arriba hacia abajo o viceversa.

- ◆ Causa – Consecuencia, se representa en el diagrama mediante una flecha que va de una actividad de aprendizaje a otra (figura 5), indicando que la actividad del inicio de la flecha es causa para la que se encuentra al final, es decir que para poder abarcar una actividad de aprendizaje se necesita tener las bases o conocimientos suficientes relacionados con un actividad previa.

En el caso de la figura 5, la causa es la actividad *Conocer la estructura interna de la fuente* (Componentes de la fuente y Diagrama de interconexión), y la consecuencia la actividad *Entender la estructura interna y funcionamiento del diodo semiconductor*.

- ◆ Preconcepto, se representada en el diagrama mediante flechas punteadas (figura 5). La relación de preconceptos se hace evidente cuando el desarrollo de una actividad, requiere del estudio previo de una actividad anterior, es decir que para abordar la actividad *Conocer la estructura interna de la fuente* se deben tener conocimientos relacionados con la actividad *Entender la estructura interna y funcionamiento del diodo semiconductor*.
- ◆ Transversalidad, se presenta cuando una actividad de aprendizaje se requiere para el desarrollo de una o más actividades en diferentes espacios de tiempos, áreas y contextos, lo que hace difícil establecer una secuencia cronológica para estas; por lo tanto se establecen como actividades transversales, de manera que se puedan abordar siempre que sea necesario evitando su repetición dentro del diagrama secuencial de actividades de aprendizaje. En la figura 5 se puede observar, que la actividad de aprendizaje *Entender la estructura interna y funcionamiento del diodo semiconductor* es transversal a las actividades *Comprender el funcionamiento del transistor bipolar* y *Describir el funcionamiento del transistor FET- MOS*, debido a que la primera actividad no puede ubicarse en secuencia cronológica con las segundas.

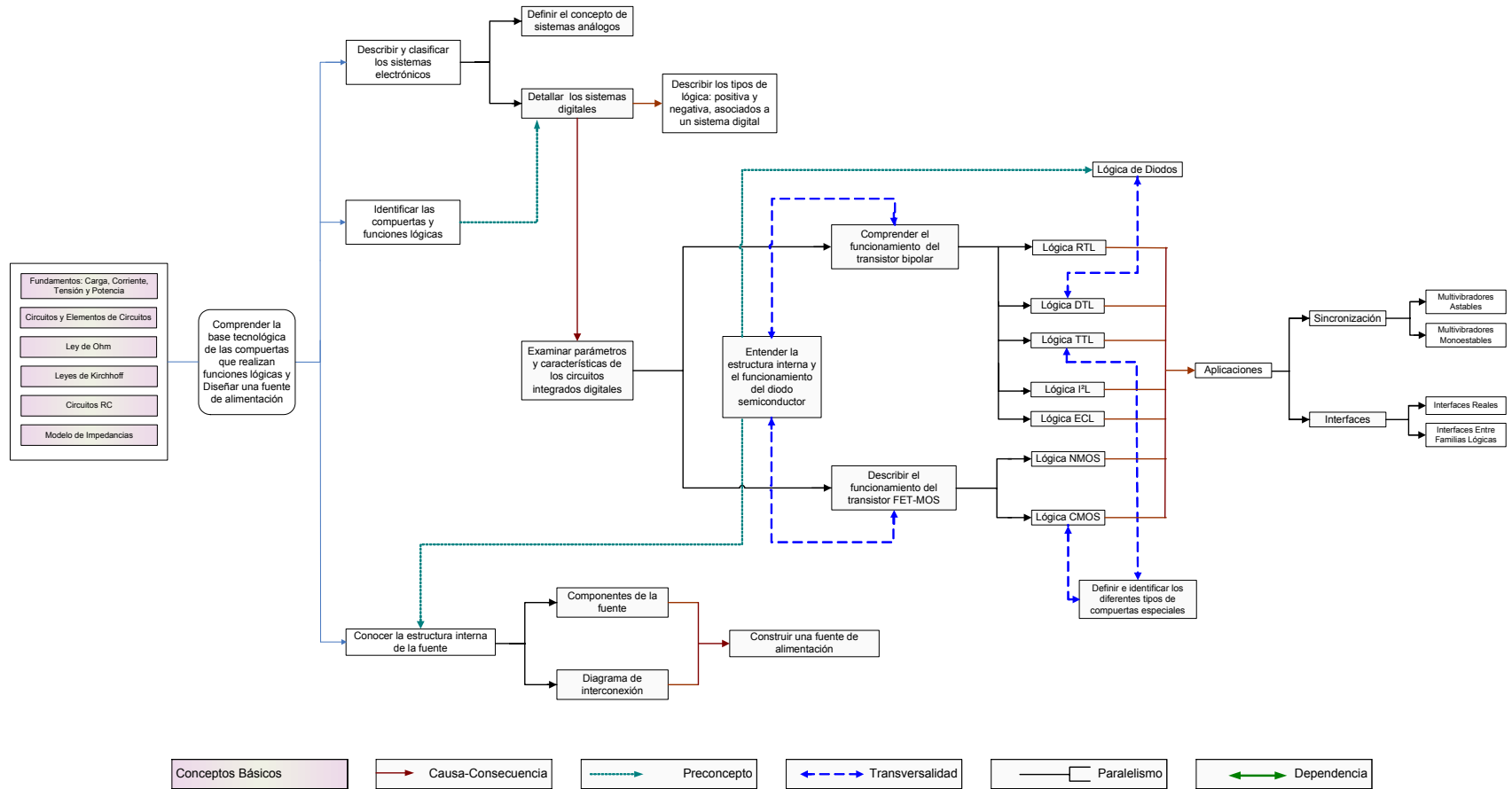
Figura 5. Causa – Consecuencia, Preconcepto y Transversalidad



Como resultado del proceso de análisis, selección y estructuración de actividades de aprendizaje se obtiene el diagrama secuencial de actividades de aprendizaje, el cual después de varias revisiones y ajustes por parte del equipo de trabajo llegó a la versión número 15.

El diagrama secuencial de actividades de aprendizaje desarrollado para la asignatura *Electricidad y Electrónica* se presenta a continuación:

Figura 6. Diagrama Secuencial de Actividades de Aprendizaje



### 3.2.2 Planteamiento De Los Saberes

El siguiente paso después de haber obtenido el diagrama secuencial de actividades de aprendizaje, es la desagregación de dichas actividades en saberes: “saber” y “saber hacer”, que corresponden respectivamente a los contenidos conceptuales y procedimentales presentes en cada una de estas actividades.

Los saberes describen las competencias individuales o acciones específicas que debe desarrollar el estudiante durante el proceso de enseñanza/aprendizaje de la asignatura. El “saber” corresponde a los hechos, teorías y principios que debe conocer el estudiante y el “saber hacer” se refiere a los métodos, procedimientos, técnicas, habilidades y destrezas necesarios desarrollar en dicho estudiante.

Resultado del planteamiento y agrupación de saberes es la tabla general de saberes (figura 7), y es el producto de esta etapa. Esta tabla de saberes posee las siguientes características:

- ◆ Los saberes se relacionan verticalmente de forma secuencial.
- ◆ De manera horizontal, los saberes y haceres deben mantener una relación causa – consecuencia, es decir, cada “hacer” debe estar referenciado a uno más “saberes”.
- ◆ Los saberes se establecen siguiendo una estructura gramatical uniforme: verbo + objeto + condición
- ◆ Los verbos utilizados en los saberes deben ser “activos”, es decir medibles, reales y evaluables de forma que permita establecer evidencias e indicadores de evaluación. Los verbos empleados (Anexo D) para enunciar los saberes, se tomaron de una recopilación<sup>41</sup> basada en la taxonomía de Bloom<sup>42</sup> y en los planteamientos de Cesar Coll<sup>43</sup> (ver Anexo C).



---

<sup>41</sup> La recopilación de los verbos, la Taxonomía de Bloom y Categorías del Contenido de César Coll se tomaron de los anexos D y E de la tesis cuyo autor y nombre son: ESTRADA DIAZ, Lilia Yarley. Elaboración y documentación de una propuesta de diseño curricular bajo la visión de competencias para la asignatura mediciones eléctricas y estudio de su implementación en una plataforma e-learning. Bucaramanga 2005. Trabajo de grado (Ingeniera Electrónica) Universidad Industrial de Santander. Escuela de Ingenierías Eléctrica Electrónica y de Telecomunicaciones.

<sup>42</sup> BLOOM, Benjamín. Taxonomía de los Objetivos de la Educación: Clasificación de las Metas Educativas. Manuales I y II. 7 ed. Buenos Aires : El Ateneo, 1979

<sup>43</sup> COLL, César. Psicología y Currículum: Una Aproximación Psicopedagógica a la Elaboración del Currículum Escolar. 1 ed. 5reimp. Barcelona : Paidós,1995

Figura 7. Ejemplo tabla de saberes de la asignatura Electricidad y Electrónica

 <b>TABLA DE SABERES</b>		<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b> 	
Saber		Hacer	
<b>DIODO SEMICONDUCTOR</b>			
26. Identificar el elemento diodo semiconductor.	27. Comprender la estructura interna del diodo semiconductor, a partir de su representación esquemática.	ab. Precisar la importancia del diodo semiconductor en el desarrollo de dispositivos electrónicos. (26,27)	ac. Representar de forma esquemática la estructura interna del diodo semiconductor. (26,27)
28. Analizar el comportamiento de un diodo semiconductor en polarización directa (PD) y polarización inversa (PI).		ad. Explicar la estructura interna del diodo semiconductor, a partir de su representación esquemática. (26,27)	ae. Describir el comportamiento de un diodo semiconductor polarizado directa e inversamente. (28)
		af. Montar en un protoboard el circuito de un diodo semiconductor teniendo en cuenta el tipo de polarización empleado. (28)	ag. Medir en el circuito el voltaje de salida para distintos valores de voltaje de entrada, y para cada valor medido calcular la corriente a través del diodo. (28)
		ah. Construir en papel milimetrado el gráfico de voltaje de salida contra corriente del diodo (V-I), colocando los voltajes de PD en el eje positivo y los de PI en el eje negativo. (28)	ai. Interpretar la curva voltaje – corriente (V-I), de un diodo semiconductor, de acuerdo al tipo de polarización empleado. (28)

**Objeto**

**Verbo**

**Condición**

Después de varios ajustes y revisiones por parte del equipo de trabajo se llegó a la versión final de la tabla general de saberes para la asignatura *Electricidad y Electrónica* (ver Anexo E)

### 3.2.3 Establecimiento De La Relación Propósitos – Contenidos

El objetivo principal de esta etapa del diseño instruccional, es la identificación de los propósitos de la asignatura junto con los saberes y haceres asociados para su cumplimiento. Los propósitos son el primer elemento del currículo y determinan el “para que” del proceso enseñanza aprendizaje. En esta fase se obtiene como resultado la tabla de relación propósitos contenidos que tiene las siguientes características:

- ♦ Enuncia los propósitos de la asignatura empleando una estructura gramatical uniforme y utilizando verbos activos, medibles y evaluables.

- ♦ Los propósitos deben englobar la totalidad de los “saberes” asociados al mismo y saberes en conjunto deben permitir el cumplimiento del propósito.
- ♦ Mantener la relación causa- consecuencia entre “saberes” y “haceres”. Los propósitos y saberes deben estar de forma secuencial.

Para el establecimiento de la relación propósitos – contenidos, se tomó como referente el diagrama secuencial de actividades de aprendizaje y la tabla de saberes, con el fin de conservar el principio de secuencialidad y causa – consecuencia entre los identificadas en la asignatura.

Figura 8. Ejemplo de la tabla relación propósitos – contenidos de la asignatura Electricidad y Electrónica

ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA		RELACIÓN PROPÓSITOS - CONTENIDOS	
Propósitos	Contenidos Temáticos	Saber	Hacer
<b>DIODO SEMICONDUCTOR</b>			
Describir la estructura interna del diodo semiconductor	El Diodo Semiconductor Estructura Interna del Diodo	26. Identificar el elemento diodo semiconductor. 27. Comprender la estructura interna del diodo semiconductor, a partir de su representación esquemática.	ab. Precisar la importancia del diodo semiconductor en el desarrollo de dispositivos electrónicos. (26,27) ac. Representar de forma esquemática la estructura interna del diodo semiconductor. (26,27) ad. Explicar la estructura interna del diodo semiconductor, a partir de su representación esquemática. (26,27)
Analizar el comportamiento del diodo semiconductor, de acuerdo a sus estados de polarización.	Funcionamiento del Diodo: ▪ Polarización directa ▪ Polarización inversa	28. Analizar el comportamiento de un diodo semiconductor en polarización directa (PD) y polarización inversa (PI).	ae. Describir el comportamiento de un diodo semiconductor polarizado directa e inversamente. (28) af. Montar en un protoboard el circuito de un diodo semiconductor teniendo en cuenta el tipo de polarización empleado. (28) ag. Medir en el circuito el voltaje de salida para distintos valores de voltaje de entrada, y para cada valor medido calcular la corriente a través del diodo. (28) ah. Construir en papel milimetrado el gráfico de voltaje de salida contra corriente del diodo (V-I), colocando los voltajes de PD en el eje positivo y los de PI en el eje negativo. (28) ai. Interpretar la curva voltaje - corriente (V-I), de un diodo semiconductor, de acuerdo al tipo de polarización empleado. (28)

**Secuencialidad**



**Causa - Consecuencia**

Después de varios ajustes y revisiones por parte del equipo de trabajo se llegó a la versión final de la tabla propósitos – contenidos para la asignatura *Electricidad y Electrónica* (ver Anexo E).

### **3.2.4 Estructuración Modular**

La estructuración modular se logra a partir de los propósitos identificados para la asignatura y los saberes descritos y relacionados en la tabla de saberes. La modularización es secuencial, es decir, se agrupan por afinidad los propósitos, y en consecuencia los saberes, obteniendo así una estructura de la asignatura en bloques para el proceso de enseñanza/aprendizaje cuya complejidad aumenta de acuerdo al nivel de jerarquía<sup>44</sup>. Los niveles de estructuración para la aplicación de esta propuesta son tres: actividades de formación, unidades de formación y módulos de formación.

#### **◆ Actividades de formación**

Las actividades de formación se originan a partir de la agrupación de propósitos, de forma tal que el logro que se proponga para la actividad se pueda alcanzar cumpliendo los propósitos y a su vez, la actividad encierre los propósitos asociados a ella, evidenciando de esta forma el principio de relación de causa- consecuencia entre las partes involucradas. Es necesario tener en cuenta que las actividades de formación son acciones realizables por un estudiante de manera individual y que los propósitos son el camino para el logro de dicha actividad.

En la figura 9 se observa una actividad identificada para la asignatura *Electricidad y Electrónica*, siguiendo los referentes: diagrama secuencial de actividades de aprendizaje, tabla de saberes y relación propósitos – contenidos, para mantener el principio de secuencialidad.

---

<sup>44</sup> Propuesta metodológica para el desarrollo e implementación de diseños curriculares bajo una visión por competencias para asignaturas de programas de formación profesional.

Figura 9. Ejemplo de la tabla de actividades de formación de la asignatura Electricidad y Electrónica

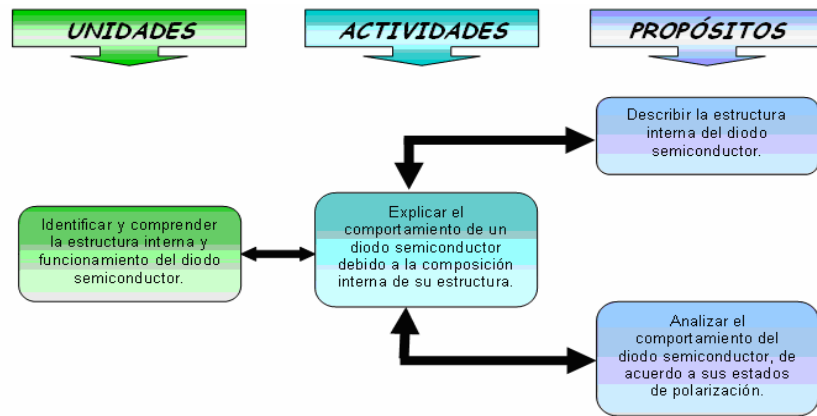
ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA		ACTIVIDADES DE FORMACIÓN		
Propósitos	Contenidos Temáticos	Saber	Hacer	Actividad
<b>DIODO SEMICONDUCTOR</b>				
Describir la estructura interna del diodo semiconductor.	El Diodo Semiconductor Estructura Interna del Diodo Semiconductor	26. Identificar el elemento diodo semiconductor. 27. Comprender la estructura interna del diodo semiconductor, a partir de su representación esquemática.	ab. Precisar la importancia del diodo semiconductor en el desarrollo de dispositivos electrónicos. (26,27) ac. Representar de forma esquemática la estructura interna del diodo semiconductor. (26,27) ad. Explicar la estructura interna del diodo semiconductor, a partir de su representación esquemática. (26,27)	
Analizar el comportamiento del diodo semiconductor, de acuerdo a sus estados de polarización.	Funcionamiento del Diodo Semiconductor: • Polarización directa • Polarización inversa	28. Analizar el comportamiento de un diodo semiconductor en polarización directa (PD) y polarización inversa (PI).	ae. Describir el comportamiento de un diodo semiconductor polarizado directa e inversamente. (28) af. Montar en un protoboard el circuito de un diodo semiconductor teniendo en cuenta el tipo de polarización empleado. (28) ag. Medir en el circuito el voltaje de salida para distintos valores de voltaje de entrada, y para cada valor medido calcular la corriente a través del diodo. (28) ah. Construir en papel milimetrado el gráfico de voltaje de salida contra corriente del diodo (V-I), colocando los voltajes de PD en el eje positivo y los de PI en el eje negativo. (28) ai. Interpretar la curva voltaje - corriente (V-I), de un diodo semiconductor, de acuerdo al tipo de polarización empleado. (28)	Explicar el comportamiento de un diodo semiconductor debido a la composición interna de su estructura.

#### ◆ Unidades de formación

Las unidades de formación (figura 10), son agrupaciones de actividades de formación por tipo temático, pedagógico, tecnológico o cronológico, independientes entre si que conforman el segundo nivel de la estructuración modular.

Las unidades de formación son conjuntos de actividades de formación y deben abarcar las acciones de las actividades de formación que la conforman. Se puede dar el caso que una unidad de formación este conformada por una sola actividad, esta situación se presenta cuando se tienen actividades delimitadas e independientes de otras actividades.

Figura 10. Ejemplo de las unidades de formación de la asignatura Electricidad y Electrónica

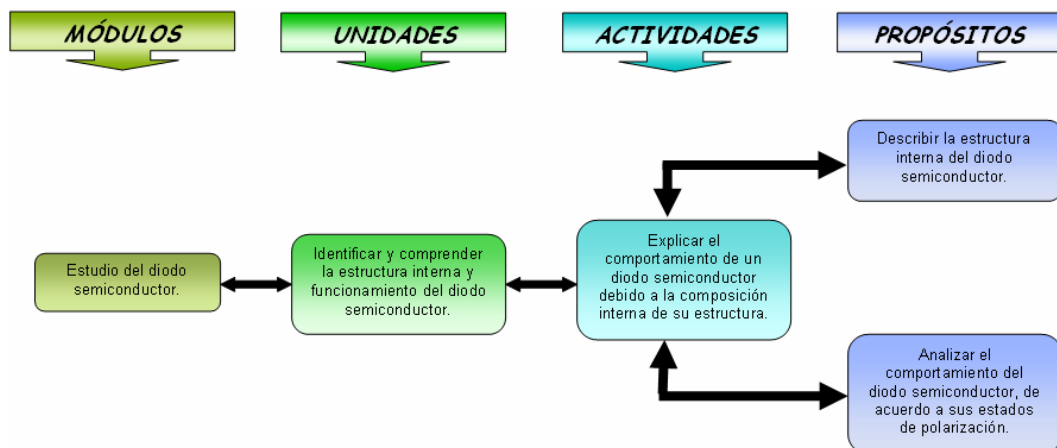


◆ **Módulos de formación**

Los módulos de formación (figura 11), son conjuntos de unidades de formación que reúnen los conceptos, procedimientos, capacidades y habilidades que deben desarrollarse alrededor de una situación temática. Los módulos de formación son independientes entre si y forman el último nivel de la estructura modular.

El mayor nivel de la estructura modular esta formado por los módulos de formación que representan gran flexibilidad para ser transferidos a diversos contextos o entre asignaturas y son independientes de otros módulos.

Figura 11. Ejemplo de los módulos de formación de la asignatura Electricidad y Electrónica



La estructuración Modular tiene las siguientes características:

- ◆ Identificar las actividades de aprendizaje, las unidades de aprendizaje y los módulos de formación de la asignatura
- ◆ Mantener la relación causa-consecuencia entre las diferentes agrupaciones de la estructura modular: módulos-unidades-actividades-propósitos y saberes.
- ◆ Emplear una estructura gramatical uniforme en la enunciación de las actividades de enseñanza-aprendizaje y las unidades de aprendizaje; y utilizar verbos “activos”, es decir medibles, reales y evaluables.
- ◆ El nivel de mayor jerarquía en la estructura modular debe englobar la totalidad de los niveles de menor jerarquía asociados al mismo e igualmente los niveles menores deben en su conjunto, proveer las herramientas para cumplir con el nivel guía.

Las actividades de formación y estructuración modular realizada para la asignatura *Electricidad y Electrónica*, se encuentra en el Anexo E.

### **3.2.5 Planeación Curricular**

Para cada uno de los módulos identificados en la etapa anterior, se debe estructurar una planeación curricular, en la cual se construyen acciones concretas y tangibles para el desarrollo de la asignatura.



La aplicación de esta última etapa de la propuesta metodológica para la asignatura *Electricidad y Electrónica*, se desarrolló para los módulos; *Conceptos Básicos, Sistemas Electrónicos y Compuertas y Funciones Lógicas, Circuitos Integrados Digitales y Diodo Semiconductor*, con el fin de dejar una referencia de las acciones que se llevan a cabo en dicha planeación, y servir como guía para el experto docente durante el proceso enseñanza/aprendizaje que Él orienta.

El módulo *Diodo Semiconductor* por ejemplo, contiene una unidad de aprendizaje, una actividad de formación y dos propósitos; para los cuales se establecieron los siguientes elementos propios de la planeación curricular: criterios, contenidos (conceptuales y procedimentales), estrategias y técnicas de enseñanza/aprendizaje, evidencias de aprendizaje, técnicas e instrumentos de evaluación, duración para cada actividad y los recursos, medio y escenarios para cada unidad de formación.

En la figura 12, se puede observar el formato que se utilizó para la aplicación de la primera parte de la planeación curricular del módulo, en el cual se identifican: el módulo de formación, la unidad de aprendizaje, y la actividad de formación para los que se plantea la planeación, así como, duración de la actividad, criterios de la actividad, contenidos, y estrategias y técnicas de enseñanza/aprendizaje.

- ◆ Duración de la actividad: Es el tiempo que se emplea en el desarrollo de la actividad, y depende de la complejidad de la misma. El experto docente es quien determina este tiempo.
- ◆ Criterios de la actividad: Corresponden a los propósitos establecidos en la relación propósitos – contenidos, definen las metas que se quieren lograr en la actividad.
- ◆ Contenidos: Los contenidos se dividen en conceptuales y procedimentales, y están relacionados directamente con los saberes y haceres establecidos en la tabla de saberes. Como se observa en la figura, los contenidos procedimentales se relacionan con los conceptuales por medio de una letra en mayúscula encerrada en paréntesis al final de dicho contenido.

Figura 12. Ejemplo de la planeación curricular: Criterios, Contenidos, metodología de la asignatura Electricidad y Electrónica

		<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>PLANEACIÓN CURRICULAR</b>			
<b>MÓDULO DE FORMACIÓN</b>		Estudio del diodo semiconductor.					
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>		Identificar y comprender la estructura interna y funcionamiento del diodo semiconductor.					
<b>ACTIVIDAD DE FORMACIÓN</b>		Explicar el comportamiento de un diodo semiconductor debido a la composición interna de su estructura.					

DURACION DE LA ACTIVIDAD				
CRITERIOS	CONTENIDOS		METODOLOGÍA	
	CONCEPTUALES		Estrategia de enseñanza - aprendizaje	Técnica de enseñanza - aprendizaje
Describir la estructura interna del diodo semiconductor.	A. Identificar el elemento Diodo semiconductor.		1. Aprendizaje Individual 2. Aprendizaje Colaborativo 3. Aprendizaje Significativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consultas (1,2)</li> <li>• Análisis e interpretación de lecturas (1,2)</li> <li>• Ilustraciones o Animaciones (3)</li> <li>• Mapas conceptuales</li> </ul>
	B. Comprender la estructura interna del diodo semiconductor, a partir de su representación esquemática.			

DURACION DE LA ACTIVIDAD				
CRITERIOS	CONTENIDOS		METODOLOGÍA	
	PROCEDIMENTALES		Estrategia de enseñanza - aprendizaje	Técnica de enseñanza - aprendizaje
Describir la estructura interna del diodo semiconductor.	a. Precisar la importancia del diodo semiconductor en el desarrollo de dispositivos electrónicos. (A,B)		1. Aprendizaje Interactivo 2. Aprendizaje Individual 3. Aprendizaje Colaborativo 4. Aprendizaje Significativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación participativa (1)</li> <li>• Exposiciones (2)</li> <li>• Consultas (2,3)</li> <li>• Análisis e interpretación de lecturas (2,3)</li> <li>• Tareas (2)</li> <li>• Diagramas (4)</li> <li>• Mapas conceptuales (4)</li> </ul>
	b. Representar de forma esquemática la estructura interna del diodo semiconductor. (A,B)			
	c. Explicar la estructura interna del diodo semiconductor, a partir de su representación esquemática. (A,B)			

- ◆ Estrategias y técnicas de enseñanza/aprendizaje: Se deben establecer para cada tipo de contenido; tanto conceptual como procedimental. Las estrategias y técnicas de enseñanza/aprendizaje están enmarcadas dentro la metodología en la cual puede basarse el experto docente para fundamentar en el estudiante el aprendizaje esperado. Las estrategias y técnicas se relacionan, por medio de un número encerrado entre paréntesis al final de cada técnica. En la tabla, se pueden ver las estrategias y técnicas de enseñanza/aprendizaje empeladas en el desarrollo de esta planeación.

Tabla 9. Estrategias y Técnicas de Enseñanza/Aprendizaje

ESTRATEGIA	TÉCNICA	
<b>Aprendizaje interactivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Presentación participativa</li> <li>▪ Exposición</li> <li>▪ Conferencia por un experto</li> <li>▪ Entrevista</li> <li>▪ Panel</li> <li>▪ Debate</li> <li>▪ Formulación de preguntas</li> <li>▪ Seminario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Phillips 6.6</li> <li>▪ Visitas</li> <li>▪ Foro de discusión</li> <li>▪ Mesa redonda</li> <li>▪ Simposio</li> <li>▪ Cineforo, foro teatro o discoforo.</li> </ul>
<b>Aprendizaje individual</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Consulta</li> <li>▪ Reporte</li> <li>▪ Elaboración de ensayo</li> <li>▪ Tareas individuales</li> <li>▪ Resumen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Laberintos de acción</li> <li>▪ Análisis e interpretación de lectura</li> <li>▪ Análisis y resolución de problemas</li> </ul>
<b>Aprendizaje colaborativo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Consulta</li> <li>▪ Resumen</li> <li>▪ Análisis e interpretación de lectura</li> <li>▪ Análisis y resolución de problemas</li> <li>▪ Taller de ejercicios</li> <li>▪ Exposición</li> <li>▪ Técnica del rompecabezas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Investigación</li> <li>▪ Proyecto</li> <li>▪ Panel</li> <li>▪ Debate</li> <li>▪ Seminario</li> <li>▪ Concurso</li> <li>▪ Juego de roles</li> <li>▪ Lluvia de ideas</li> <li>▪ Tutorial</li> </ul>
<b>Aprendizaje por descubrimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Práctica de laboratorio</li> <li>▪ Proyecto</li> <li>▪ Investigaciones</li> </ul>	
<b>Aprendizaje basado en problemas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Análisis de ejercicios</li> <li>▪ Resolución y análisis de ejercicios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Análisis y resolución de problemas</li> <li>▪ Simulaciones</li> </ul>
<b>Aprendizaje significativo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Solución de casos</li> <li>▪ Analogía</li> <li>▪ Resumen</li> <li>▪ Organizador previo</li> <li>▪ Ilustraciones</li> <li>▪ Mapas conceptuales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Redes semánticas</li> <li>▪ Mapa mental</li> <li>▪ Diagramas</li> <li>▪ Lluvia de ideas</li> <li>▪ Formulación de preguntas</li> </ul>

La segunda parte de la planeación para este módulo se observa en la figura 13, aquí se pueden identificar al igual que en la primera; el módulos de formación, la unidad de aprendizaje y la actividad de formación, el formato incluye además las evidencias de aprendizaje y las técnicas e instrumentos de evaluación.

- ◆ Evidencias de Aprendizaje: Sirven para determinar si el estudiante asimilo los contenidos conceptuales y procedimentales propuestos para Él. Las evidencias de aprendizaje son de tres tipos: conocimiento, desempeño y producto, y se deben establecer por lo menos dos de estás para cada contenido (conceptual, procedimental)

Las evidencias de conocimiento hacen referencia a los requerimientos de conocimientos necesarios que debe alcanzar el estudiante para el cumplimiento del criterio. Las evidencias de desempeño, son los procedimientos realizados por el estudiante para el aprendizaje de un conocimiento y las de producto, son los resultados evidenciables y tangibles de un proceso. Las evidencias de desempeño y producto se relacionan con los contenidos conceptuales y procedimentales.

Figura 13. Ejemplo de la planeación curricular: Evidencias de Aprendizaje, Evaluación de la asignatura Electricidad y Electrónica

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
	CONOCIMIENTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN
I. Distingue el elemento diodo semiconductor. (A)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diagramas de información</li> <li>2. Actividades complementarias</li> <li>3. Prueba o examen</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Esquemas (1,3)</li> <li>▪ Resumen (2)</li> <li>▪ Quices orales y escritos (2)</li> <li>▪ Ejercicios (3)</li> </ul>
II. Explica como esta constituido internamente el diodo semiconductor. (B)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mesa redonda</li> <li>2. Exposición</li> <li>3. Diagrama de información</li> <li>4. Actividades complementarias</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cuestionario informal (1)</li> <li>▪ Exposición (2)</li> <li>▪ Esquema (3)</li> <li>▪ Ejercicios (4)</li> <li>▪ Quices orales y escritos (4)</li> </ul>
DESEMPEÑO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
III. Interpreta la importancia del elemento diodo semiconductor en el desarrollo de la electrónica. (A,a)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ensayo</li> <li>2. Actividades complementarias</li> <li>3. Mesa redonda</li> <li>4. Prueba o examen</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ensayo (1)</li> <li>▪ Resumen (2,3)</li> <li>▪ Quices orales y escritos (2)</li> <li>▪ Test (4)</li> </ul>
IV. Esquematiza y describe la estructura interna del diodo semiconductor. (B,b,c)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Actividades complementarias</li> <li>2. Prueba o examen</li> <li>3. Exposición</li> <li>4. Mapa conceptual</li> <li>5. Diagramas de información</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Esquema (1,5)</li> <li>▪ Quices orales y escritos (1)</li> <li>▪ Ejercicios (2)</li> <li>▪ Exposición (3)</li> <li>▪ Mapa conceptual (4,5)</li> </ul>

- ◆ Técnicas e instrumentos de evaluación: Se definen para cada una de las evidencias de aprendizaje, que enmarcadas dentro del contexto de la evaluación permiten recolectar las evidencias establecidas. En la tabla se muestra una recopilación de estas técnicas e instrumentos de evaluación.

Tabla 10. Técnicas e instrumentos de evaluación<sup>45</sup>

<b>ESTRATEGIA</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
<b>Observación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lista de verificación</li> <li>▪ Ficha de observación</li> </ul>
<b>Entrevista</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cuestionario formal</li> <li>▪ Cuestionario informal</li> </ul>
<b>Debate</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anecdótico</li> <li>▪ Resumen</li> <li>▪ Toma de notas</li> </ul>
<b>Mesa redonda</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anecdótico</li> <li>▪ Toma de notas</li> <li>▪ Resumen</li> <li>▪ Cuestionario informal</li> </ul>
<b>Exposición</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lista de verificación</li> <li>▪ Informe</li> <li>▪ Anecdótico</li> <li>▪ Toma de notas</li> <li>▪ Resumen</li> <li>▪ Relatoría</li> <li>▪ Preguntas informales</li> </ul>
<b>Ensayo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ensayo</li> <li>▪ Lista de verificación</li> </ul>
<b>Prueba o examen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cuestionario</li> <li>▪ Taller de problemas</li> <li>▪ Ejercicios</li> <li>▪ Test</li> </ul>
<b>Mapa conceptual</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mapa conceptual</li> </ul>
<b>Diagramas de información</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mapa mental</li> <li>▪ Cuadro sinóptico</li> <li>▪ Esquema</li> <li>▪ Redes semánticas</li> <li>▪ Algoritmo</li> <li>▪ Panel de información</li> <li>▪ Tablas</li> </ul>
<b>Proyectos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Informe</li> <li>▪ Productos asociados</li> <li>▪ Portafolio</li> </ul>
<b>Actividades complementarias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Relatorías</li> <li>▪ Resumen</li> <li>▪ Ejercicios</li> <li>▪ Taller de problemas</li> <li>▪ Visitas técnicas</li> <li>▪ Portafolio</li> </ul>
<b>Seguimiento de actividades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Encuestas</li> <li>▪ Bitácoras</li> <li>▪ Registro de actividades</li> <li>▪ Anecdótico</li> <li>▪ Auto evaluación</li> <li>▪ Coevaluación</li> </ul>
<b>Práctica de laboratorio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Informe</li> <li>▪ Lista de chequeo</li> <li>▪ Cuestionario</li> <li>▪ Algoritmo</li> <li>▪ Anecdótico</li> </ul>

Por último, se tienen medios didácticos, es decir los materiales multimedia que se deben desarrollar para las temáticas relacionadas con los objetos de aprendizaje. Para el caso del módulo *Diodo Semiconductor*, se identificaron dos temáticas, relacionadas con dos propósitos de formación, para los cuales

<sup>45</sup> Esta recopilación se tomo de la de la tesis cuyo autor y nombre son: ESTRADA DIAZ, Lilia Yarley. Elaboración y documentación de una propuesta de diseño curricular bajo la visión de competencias para la asignatura mediciones eléctricas y estudio de su implementación en una plataforma e-learning. Bucaramanga 2005. Trabajo de grado (Ingeniera Electrónica) Universidad Industrial de Santander. Escuela de Ingenierías Eléctrica Electrónica y de Telecomunicaciones. Capitulo IV, pág 140.

se platearon diversos materiales. En la figura 14 se muestra un resumen de esta tabla.

Figura 14. Ejemplo de la planeación curricular: Medios didácticos de la asignatura Electricidad y Electrónica

ACTIVIDAD	CRITERIOS	MEDIOS DIDÁCTICOS
Explicar el comportamiento de un diodo semiconductor debido a la composición interna de su estructura.	Describir la estructura interna del diodo semiconductor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Texto: Documento en formato PDF que explica la estructura interna de un diodo semiconductor.</li> <li>◆ Gráficos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gráfico que muestra la composición interna de un diodo semiconductor.</li> <li>▪ Gráfico que muestra el símbolo esquemático representativo de un diodo semiconductor.</li> </ul> </li> </ul>
Explicar el comportamiento de un diodo semiconductor debido a la composición interna de su estructura.	Analizar el comportamiento del diodo semiconductor, de acuerdo a sus estados de polarización.	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Textos: Documento en formato PDF que explica el comportamiento de un diodo semiconductor, de acuerdo a sus estados de polarización.</li> <li>◆ Gráficos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gráfico que ilustra la curva característica del comportamiento de un diodo semiconductor real.</li> <li>▪ Gráfico que muestra la curva característica del comportamiento de un diodo semiconductor ideal.</li> <li>▪ Gráfico que ilustra mediante un circuito eléctrico el funcionamiento de un diodo semiconductor ideal en polarización inversa.</li> <li>▪ Gráfico que ilustra mediante un circuito eléctrico el funcionamiento de un diodo semiconductor ideal en polarización directa.</li> </ul> </li> </ul>

La planeación curricular realizada para los módulos; *Conceptos Básicos, Sistemas Electrónicos y Compuertas y Funciones Lógicas, Circuitos Integrados Digitales y Diodo Semiconductor* de la asignatura *Electricidad y Electrónica*, se encuentra en el Anexo E.

## 4. OBJETO DE APRENDIZAJE

Para el desarrollo del objeto de aprendizaje se eligió la metodología de desarrollo software llamada *Proceso Unificado*. El proceso unificado utiliza el *Lenguaje de Modelado Unificado (UML)* para expresar gráficamente los esquemas de un sistema software. Está dirigido a casos de uso, usados para manejar y dar un enfoque a la solución del problema.

El proceso unificado se divide en las siguientes etapas: inicio, elaboración, construcción y transición.

### ◆ **Etapas de Inicio:**

El propósito principal de esta etapa es definir y acordar el alcance del objeto de aprendizaje, así como la especificación de requisitos para el desarrollo del mismo, y el esquema lógico de las funcionalidades del sistema.

En cuanto al alcance del objeto de aprendizaje para la temática *Diodo Semiconductor*, lo que se plantea es que dicho objeto sirva de soporte en el proceso de formación académica que el estudiante adelanta en el aula de clases, a partir del logro de aprendizajes significativos y personalizados a través del uso de tecnologías de información y comunicación y en metodologías basadas en competencias. Para llevar a cabo este soporte académico el objeto de aprendizaje ofrece a sus usuarios estudiantes herramientas que le permiten:

- Configurar el entorno de trabajo de acuerdo al estilo de aprendizaje que posean.
- Consultar los diferentes contenidos temáticos que desarrolla el objeto de aprendizaje.
- Acceder a los diferentes materiales de soporte de aprendizaje que contiene el objeto.
- Realizar el seguimiento de las actividades de aprendizaje que se desarrollen en el entorno del objeto.

Para la especificación de requisitos se contó con la colaboración del equipo de trabajo, y por supuesto las recomendaciones del experto docente. Los requerimientos que se obtuvieron son los siguientes:

- Describir la temática *Diodo Semiconductor*, a partir del desarrollo de los temas que la conforman: estructura interna del diodo y funcionamiento del diodo.
- Describir en forma breve, clara y sencilla una idea global del contenido a desarrollar en cada uno de los temas relacionados con la temática diodo semiconductor; a partir de núcleos de conocimiento diseñados en páginas HTML.
- Desarrollar y diseñar materiales de apoyo para cada uno de los temas a tratar en el contexto del objeto de aprendizaje. Materiales tales como archivos PDF, animaciones, gráficos, audio, videos, etc.
- Las animaciones deben ser desarrolladas en flash, de manera que muestren en forma ilustrativa y didáctica los contenidos a tratar en el contexto del objeto de aprendizaje.
- Construir un simulador como soporte para el desarrollo del contenido relacionado con el tema *Funcionamiento de diodos*. El simulador será implementado en el lenguaje de desarrollo Java.
- El texto incluido dentro de las animaciones y simulaciones debe ser accedidos desde estas, a través de archivos planos (xml).

#### ◆ **Etapa de Elaboración:**

En esta etapa se describen de manera detallada los casos de uso, secuencia y actividades para las animaciones y simulaciones del objeto de aprendizaje y se diseña la arquitectura del mismo.

#### ◆ **Etapa de Construcción:**

Durante esta etapa se realiza el desarrollo de los componentes que integran el objeto de aprendizaje utilizando la tecnología Web seleccionada y se empaqueta el Objeto de Aprendizaje de acuerdo al formato del estándar SCORM.

### ◆ Etapa de Transición:

En esta fase se pone en marcha el objeto de aprendizaje en la biblioteca digital de recursos didácticos.

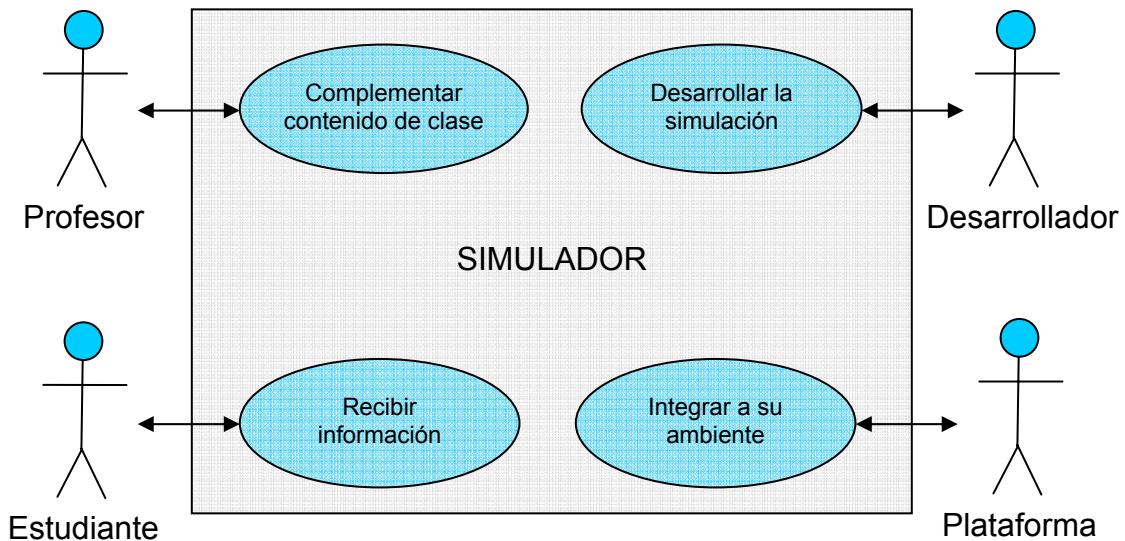
Estas etapas del proceso unificado se describirán y desarrollarán en el transcurso de las siguientes secciones del presente capítulo.

## 4.1 DISEÑO DEL OBJETO DE APRENDIZAJE

### 4.1.1 Diagramas UML Para Las Simulaciones Del Objeto De Aprendizaje

En la figura 14 se puede observar el diagrama de casos de uso que se diseñó para las simulaciones del objeto de aprendizaje, en el cual se aprecian los siguientes casos de uso: complementar contenido de la clase, desarrollar la simulación, recibir información e integrar a su ambiente.

Figura 15. Diagrama de casos de uso del simulador

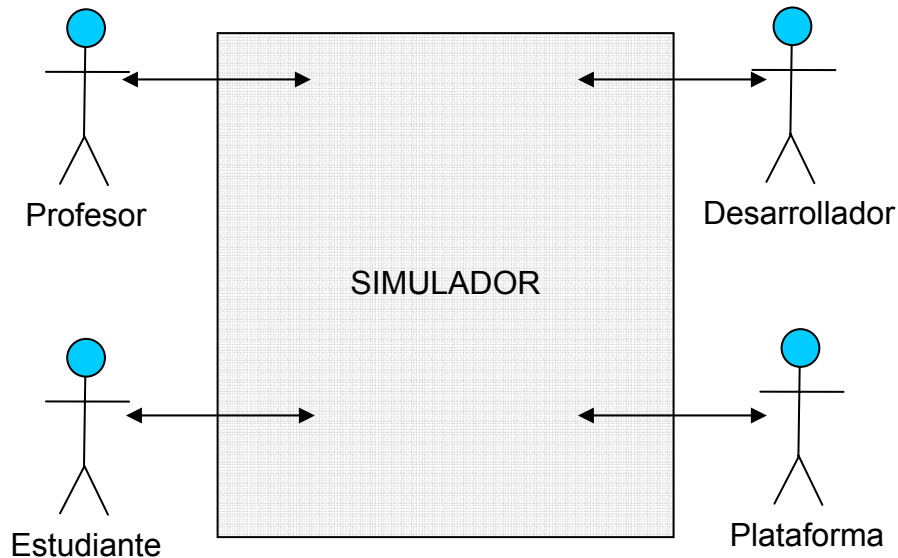


El diagrama de casos de uso tiene una pequeña descripción de los actores del sistema y de cada caso de uso que los integra.

#### ◆ Descripción Actores – Simulador

- Profesor: Su interés radica en complementar el contenido de su clase a través del sistema de simulación.
- Desarrollador: Es el encargado de desarrollar el o los simuladores de las temáticas que el profesor considere necesarias.
- Estudiante: Es el actor principal de este sistema, pues es quien mayor beneficio e interacción tiene con él. Su interés radica en recibir toda la información necesaria para lograr un aprendizaje completo de la asignatura en cuestión.
- Plataforma: Es la encargada de integrar a su ambiente las simulaciones desarrolladas.

Figura 16. Diagrama de actores del simulador



## ◆ Descripción Casos de Uso - Simulador

Tabla 11. Descripción caso de uso complementar contenido de la clase - Simulador

<b>CASO DE USO: COMPLEMENTAR CONTENIDO DE LA CLASE</b>	
Nombre del caso de uso:	Complementar contenido de la clase
Actor Principal:	Profesor de la asignatura <i>Electricidad y Electrónica</i>
El profesor pide a los estudiantes ingresar a la plataforma y acceder al material de la unidad docente correspondiente ( <i>Electricidad y Electrónica</i> ).	
El profesor indica a los estudiantes como acceder al simulador.	
El profesor explica a los estudiantes el uso y manejo del simulador.	
El profesor complementa el tema estudiado en la simulación.	

Tabla 12. Descripción caso de uso desarrollar la simulación - Simulador

<b>CASO DE USO: DESARROLLAR LA SIMULACIÓN</b>	
Nombre del caso de uso:	Desarrollar la simulación
Actor Principal:	Desarrollador
El desarrollador recibe información e instrucciones de la simulación que debe desarrollar.	
El desarrollador diseña y programa el simulador.	
El desarrollador realiza el montaje de la simulación en la plantilla.	
El desarrollador verifica el correcto funcionamiento de la simulación.	

Tabla 13. Descripción caso de uso recibir información - Simulador

<b>CASO DE USO: RECIBIR INFORMACIÓN</b>	
Nombre del caso de uso:	Recibir Información
Actor Principal:	Estudiante de la asignatura <i>Electricidad y Electrónica</i>
El estudiante ingresa a la plataforma y accede al material de la unidad docente correspondiente ( <i>Electricidad y Electrónica</i> ).	
El estudiante accede al simulador.	
El estudiante recibe la información respectiva a la utilización de la herramienta.	

El estudiante selecciona el tema que desea simular.
El estudiante ingresa los datos necesarios para realizar la simulación.
El estudiante ejecuta la simulación y observa los resultados.

Tabla 14. Descripción caso de uso integrar a su ambiente – Simulador

<b>CASO DE USO: INTEGRAR A SU AMBIENTE</b>	
Nombre del caso de uso:	Integrar a su Ambiente
Actor Principal:	Plataforma
La plataforma se carga desde un terminal y se accede a sus contenidos.	
La plataforma adapta a su estructura las plantillas correspondientes a cada unidad docente.	
La plataforma adopta los componentes implícitos en cada plantilla y se encarga de organizarlos.	
La plataforma permite a los usuarios el acceso a la simulación.	

Para el diseño del simulador se desarrollaron algunos escenarios con el fin de mostrar el comportamiento o interacción de los actores con el sistema. Para ello se realizaron diagramas de secuencia y de actividades.

Los diagramas de secuencia que se desarrollaron para los casos de uso: complementar contenido de la clase, desarrollar la simulación, recibir información, se observan en las siguientes figuras.

#### 4.1.2 Diagramas De Secuencia Para Los Casos De Uso Del Simulador

Figura 17. Diagrama de secuencia para el caso de uso complementar contenido de la clase - Simulador

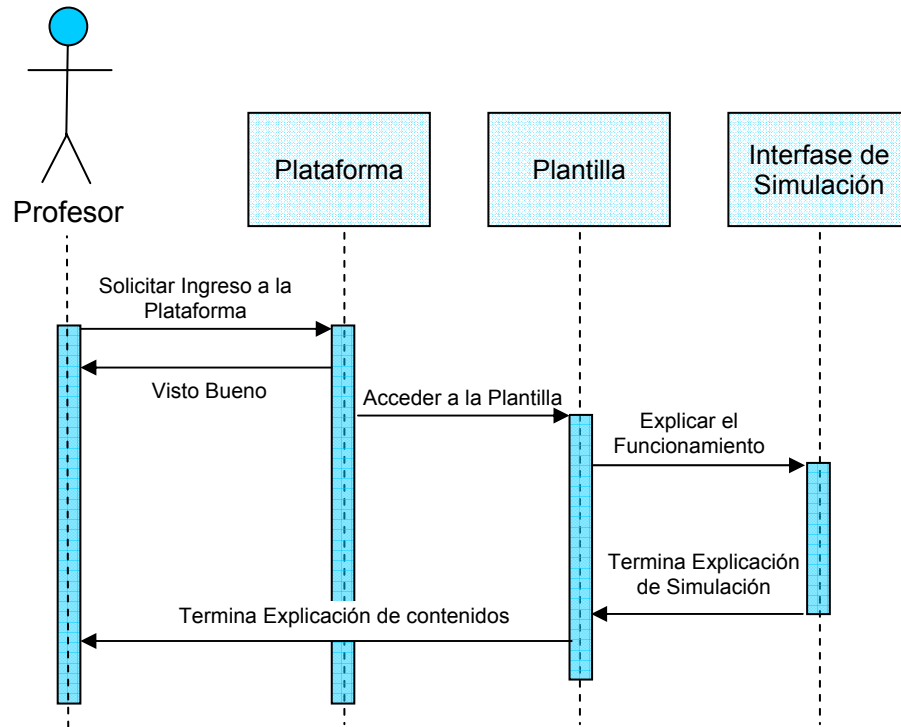


Figura 18. Diagrama de secuencia para el caso de uso desarrollar la simulación - Simulador

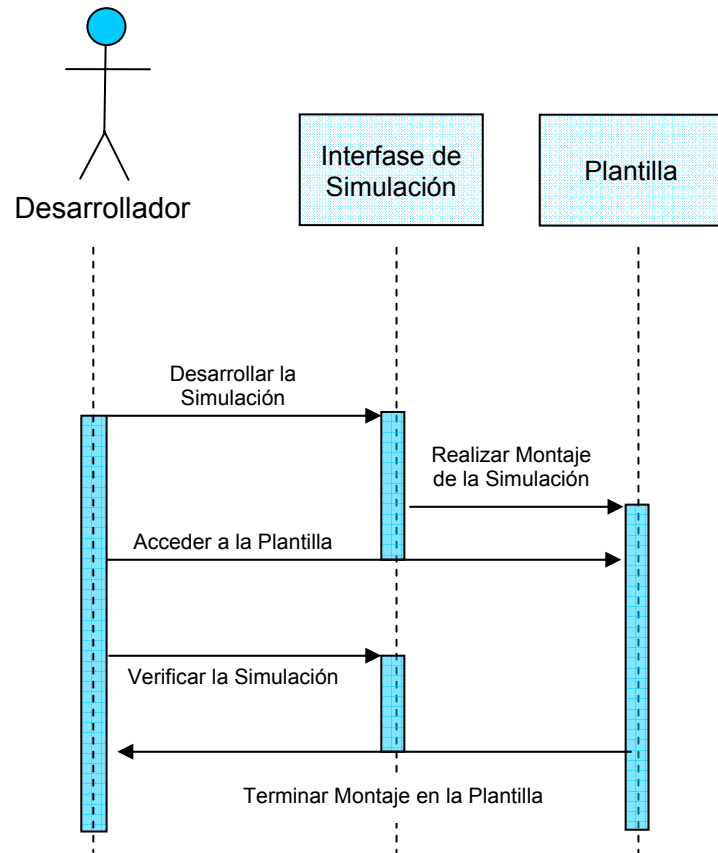
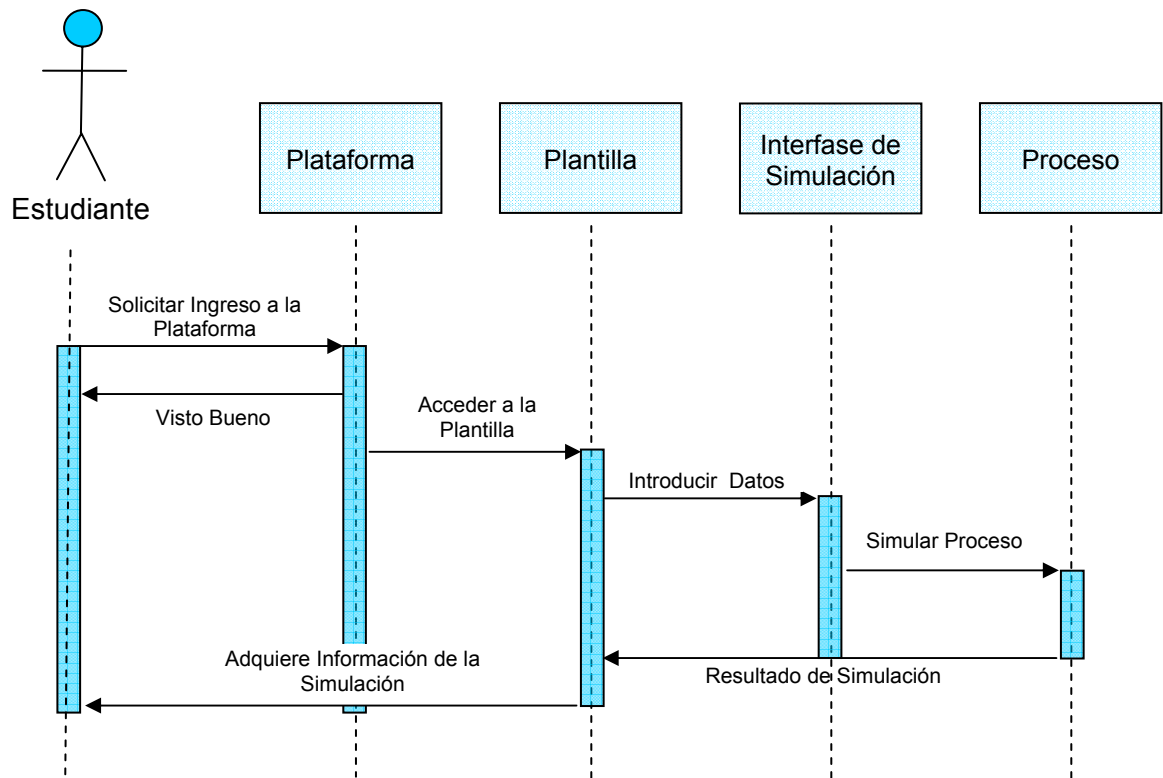


Figura 19. Diagrama de secuencia para el caso de uso recibir información - Simulador



Los diagramas de actividad que se desarrollaron para los casos de uso: complementar contenido de la clase, desarrollar la simulación, recibir información, se observan en las siguientes figuras.

### 4.1.3 Diagramas De Actividad Para Los Casos De Uso Del Simulador

Figura 20. Diagrama de actividad para el caso de uso complementar contenido de la clase - Simulador

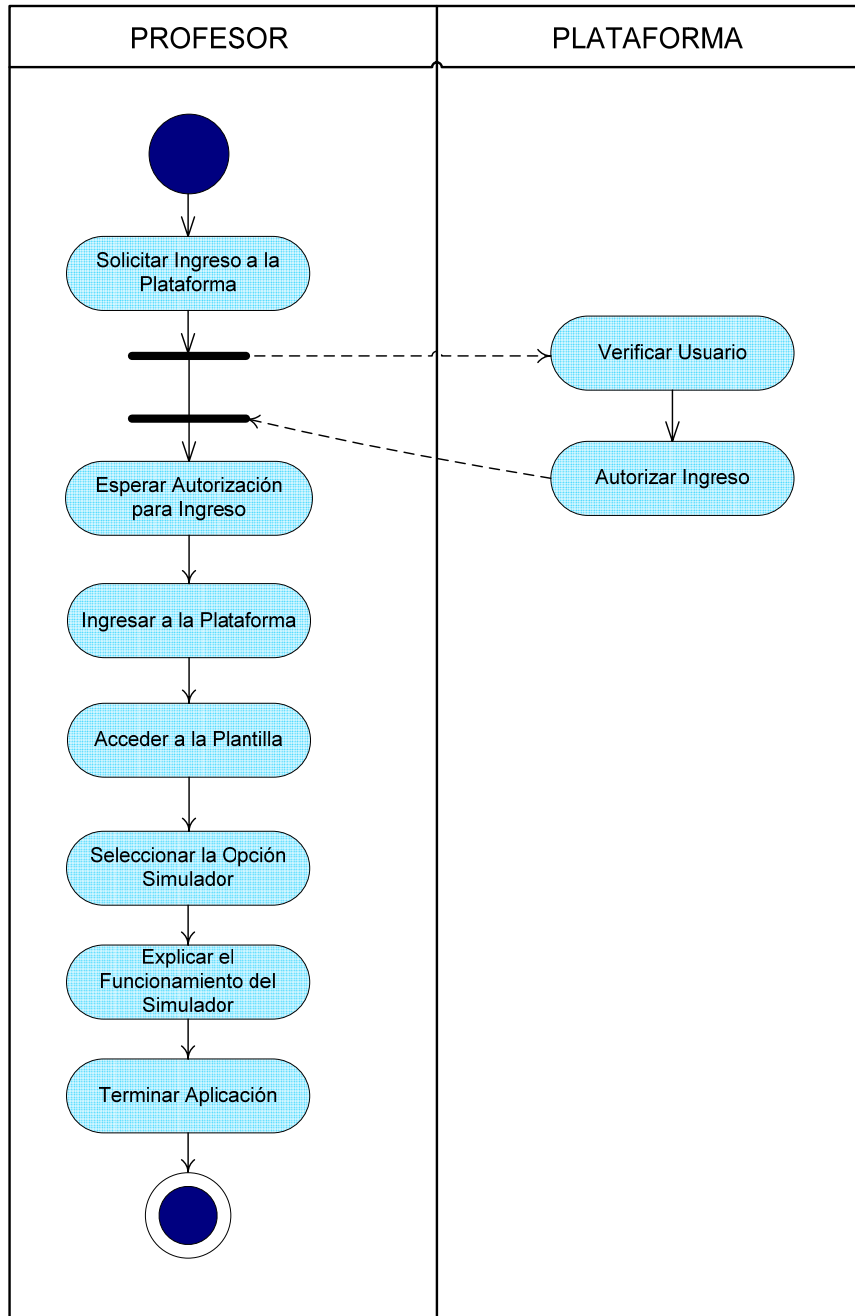


Figura 21. Diagrama de actividad para el caso de uso desarrollar la simulación - Simulador

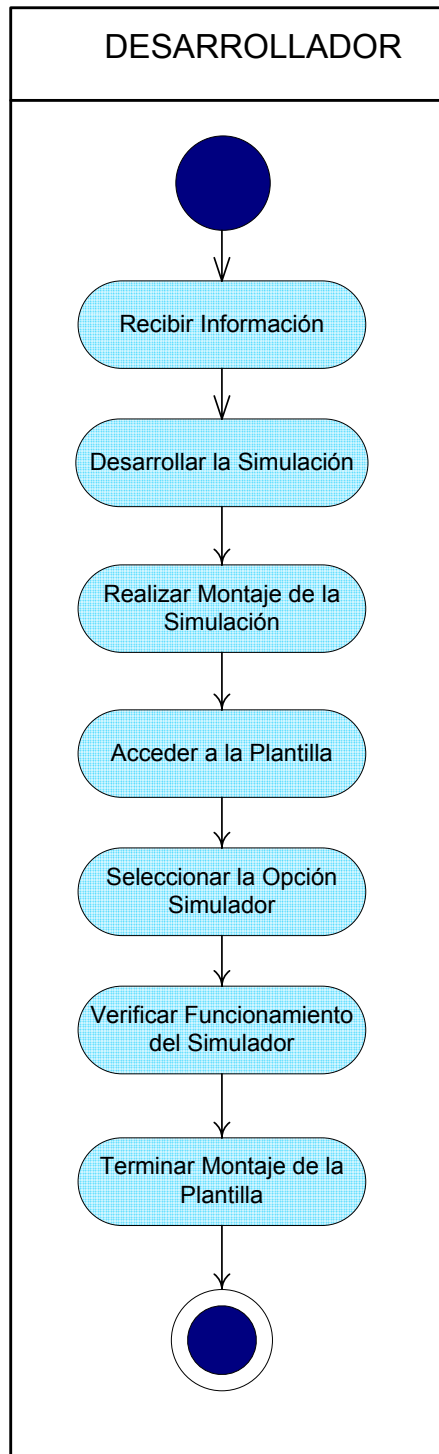
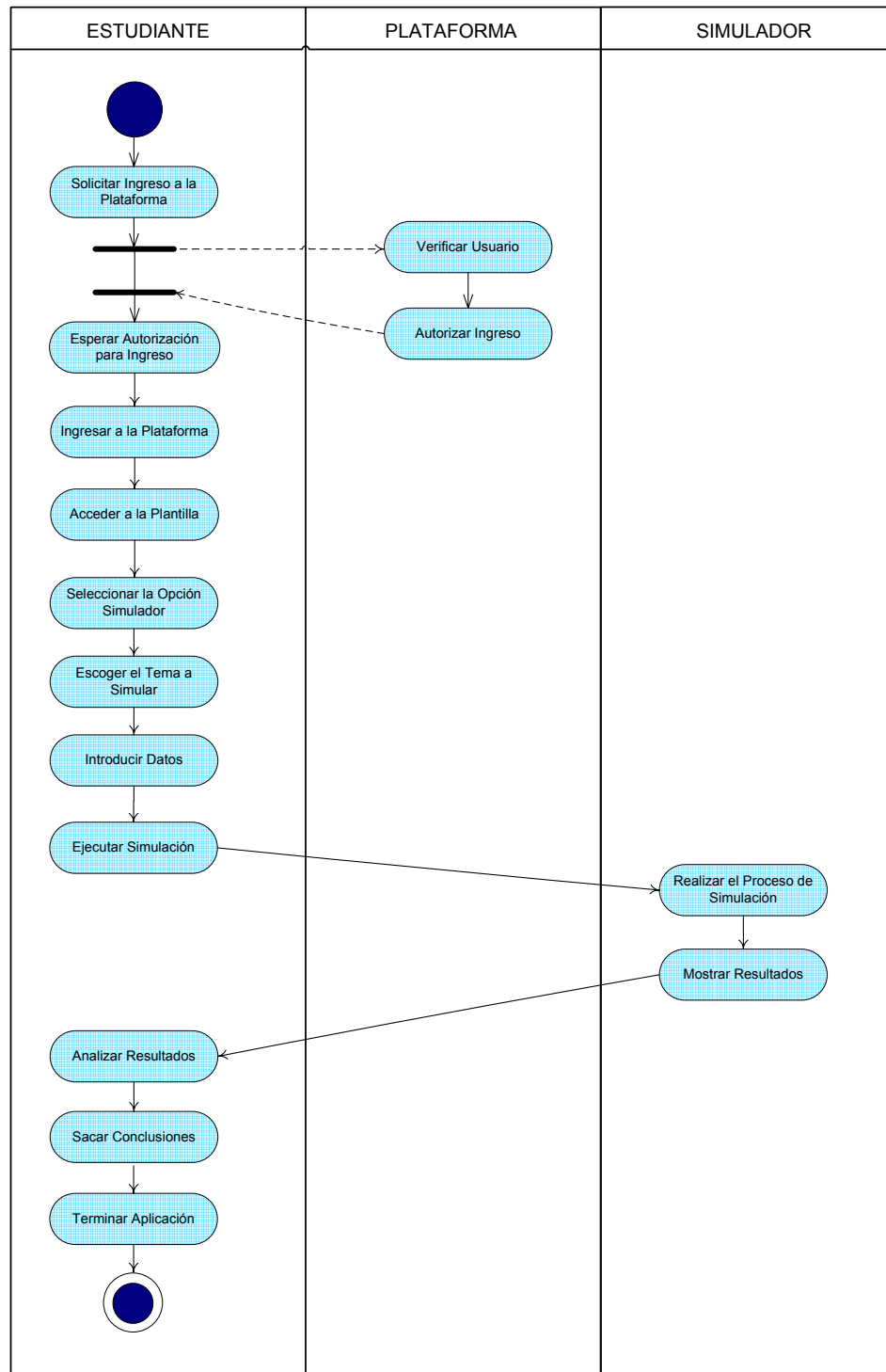


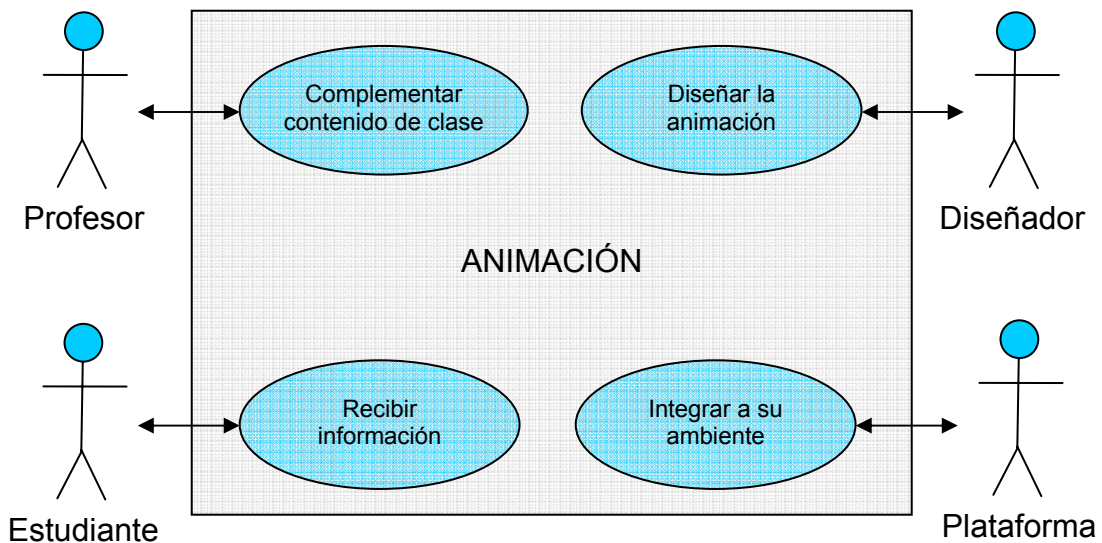
Figura 22. Diagrama de actividad para el caso de uso recibir información - Simulador



#### 4.1.4 Diagramas UML Para Las Animaciones Del Objeto De Aprendizaje

En la figura 22 se puede observar el diagrama de casos de uso que se diseñó para las animaciones del objeto de aprendizaje, en el cual se aprecian los siguientes casos de uso: complementar contenido de la clase, desarrollar la simulación, recibir información e integrar a su ambiente.

Figura 23. Diagrama de casos de uso para la animación



El diagrama de casos de uso tiene una pequeña descripción de los actores del sistema y de cada caso de uso que los integra.

- **Descripción Actores - Animación**

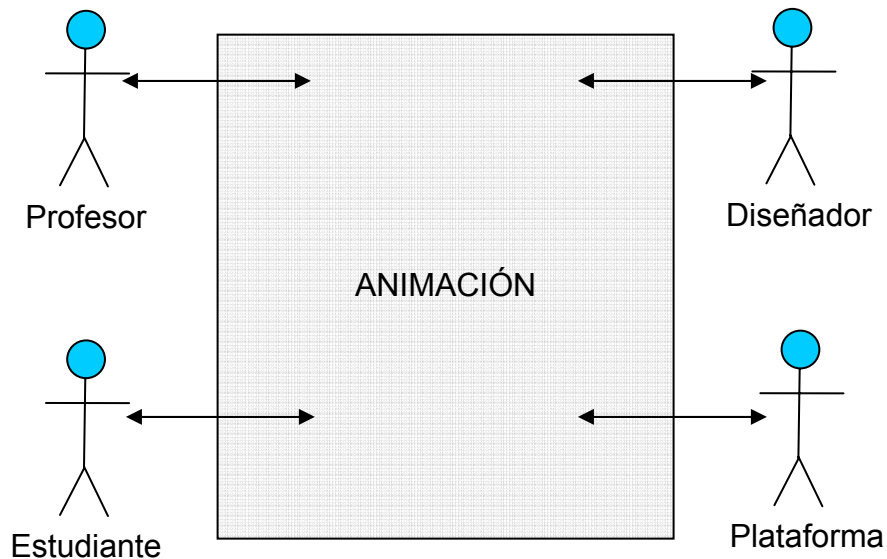
**Profesor:** Su interés radica en complementar el contenido de su clase a través de animaciones.

**Desarrollador:** Es el encargado de desarrollar la o las animaciones de las temáticas que el profesor considere necesarias.

**Estudiante:** Es el actor principal de este sistema, pues es quien mayor beneficio e interacción tiene con él. Su interés radica en recibir toda la información necesaria para lograr un aprendizaje completo de la asignatura en cuestión.

Plataforma: Es la encargada de integrar a su ambiente las animaciones desarrolladas.

Figura 24. Diagrama de actores de la animación



◆ Descripción Casos de Uso - Animación

Tabla 15. Descripción caso de uso complementar contenido de la clase – Animación

<b>CASO DE USO: COMPLEMENTAR CONTENIDO DE LA CLASE</b>	
Nombre del caso de uso:	Complementar contenido de la clase
Actor Principal:	Profesor de la asignatura <i>Electricidad y Electrónica</i>
El profesor pide a los estudiantes ingresar a la plataforma y acceder a los materiales de la unidad docente correspondiente ( <i>Electricidad y Electrónica</i> ).	
El profesor indica a los estudiantes como acceder a la animación.	
El profesor explica a los estudiantes el uso y manejo de la animación.	
El profesor complementa el tema estudiado en la animación.	

Tabla 16. Descripción caso de uso diseñar la animación – Animación

<b>CASO DE USO: DISEÑAR LA ANIMACIÓN</b>	
Nombre del caso de uso:	Desarrollar la animación
Actor Principal:	Desarrollador
El desarrollador recibe información e instrucciones de la animación que debe desarrollar.	
El desarrollador diseña y programa la animación.	
El desarrollador realiza el montaje de la animación en la plantilla.	
El desarrollador verifica el correcto funcionamiento de la animación.	

Tabla 17. Descripción caso de uso recibir información – Animación

<b>CASO DE USO: RECIBIR INFORMACIÓN</b>	
Nombre del caso de uso:	Recibir Información
Actor Principal:	Estudiante de la asignatura <i>Electricidad y Electrónica</i>
El estudiante ingresa a la plataforma y accede a los materiales de la unidad docente correspondiente ( <i>Electricidad y Electrónica</i> ).	
El estudiante accede a la animación.	
El estudiante recibe la información respectiva a la utilización de la herramienta.	
El estudiante ejecuta.	

Tabla 18. Descripción caso de uso integrar a su ambiente – Animación

<b>CASO DE USO: INTEGRAR A SU AMBIENTE</b>	
Nombre del caso de uso:	Integrar a su Ambiente
Actor Principal:	Plataforma
La plataforma se carga desde un terminal y se accede a sus contenidos.	
La plataforma adapta a su estructura las plantillas correspondientes a cada materia.	
La plataforma adopta los componentes implícitos en cada plantilla y se encarga de organizarlos.	
La plataforma permite a los usuarios el acceso a la animación.	

Para el diseño de las animaciones se desarrollaron algunos escenarios con el fin de mostrar el comportamiento o interacción de los actores con el sistema. Para ello se realizaron diagramas de secuencia y de actividades.

Los diagramas de secuencia que se desarrollaron para los casos de uso: complementar contenido de la clase, desarrollar la animación, recibir información, se observan en las siguientes figuras.

#### 4.1.5 Diagramas De Secuencia Para Los Casos De Uso De La Animación

Figura 25. Diagrama de secuencia para el caso de uso complementar información - Animación

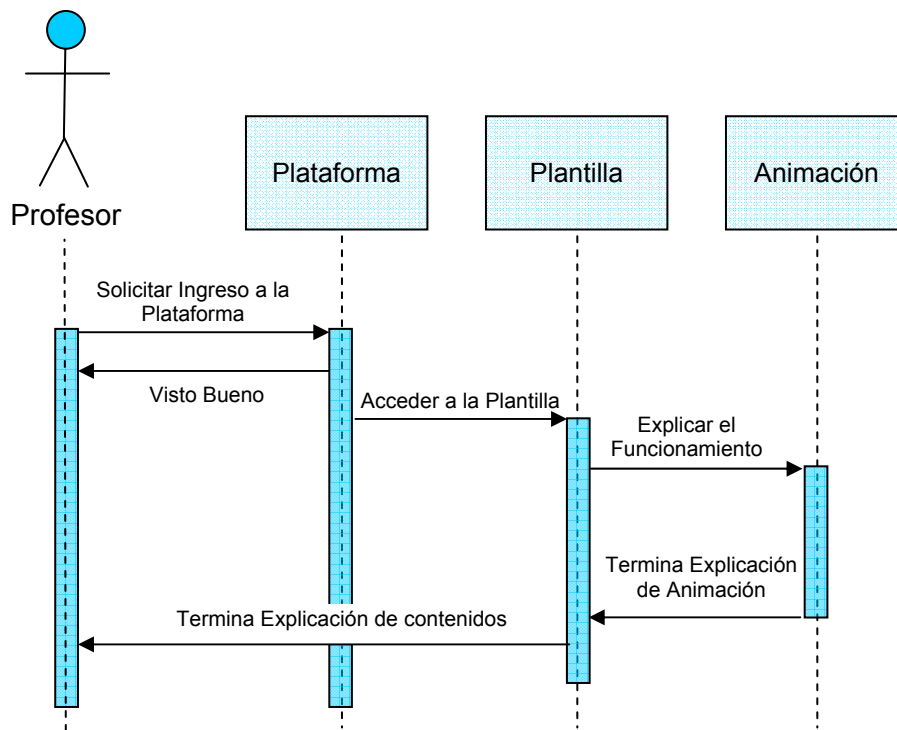


Figura 26. Diagrama de secuencia para el caso de uso diseñar la animación - Animación

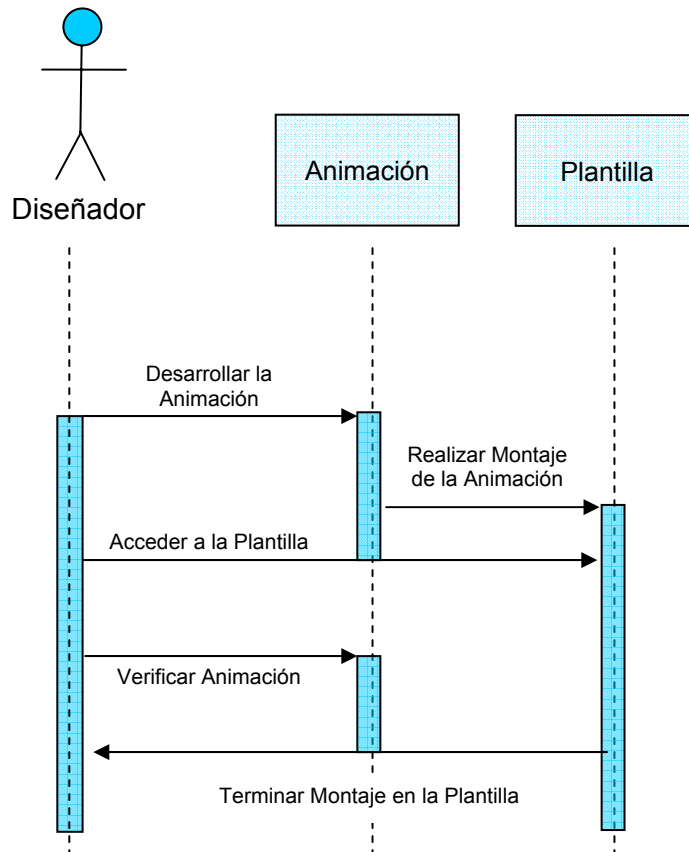
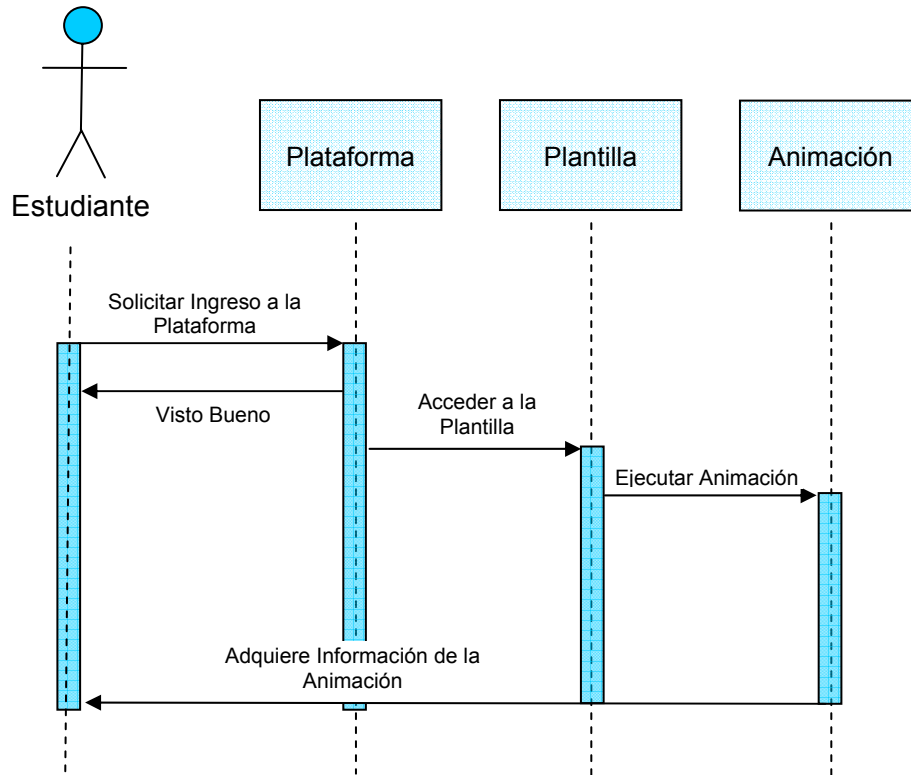


Figura 27. Diagrama de secuencia para el caso de uso recibir información - Animación



Los diagramas de actividad que se desarrollaron para los casos de uso: complementar contenido de la clase, desarrollar la animación, recibir información, se observan en las siguientes figuras.

#### 4.1.6 Diagramas De Actividad Para Los Casos De Uso De La Animación

Figura 28. Diagrama de actividad para el caso de uso complementar información - Animación

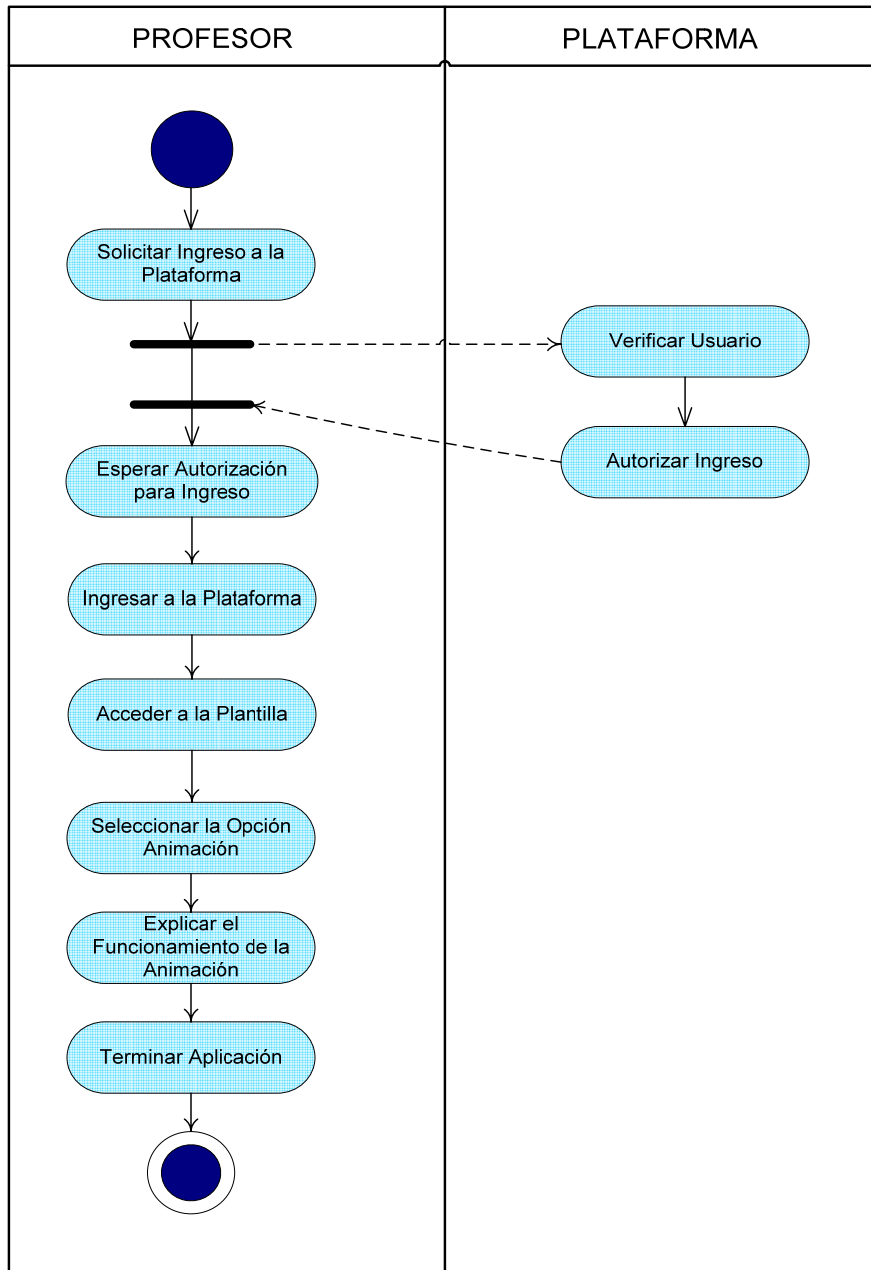


Figura 29. Diagrama de actividad para el caso de uso diseñar la animación - Animación

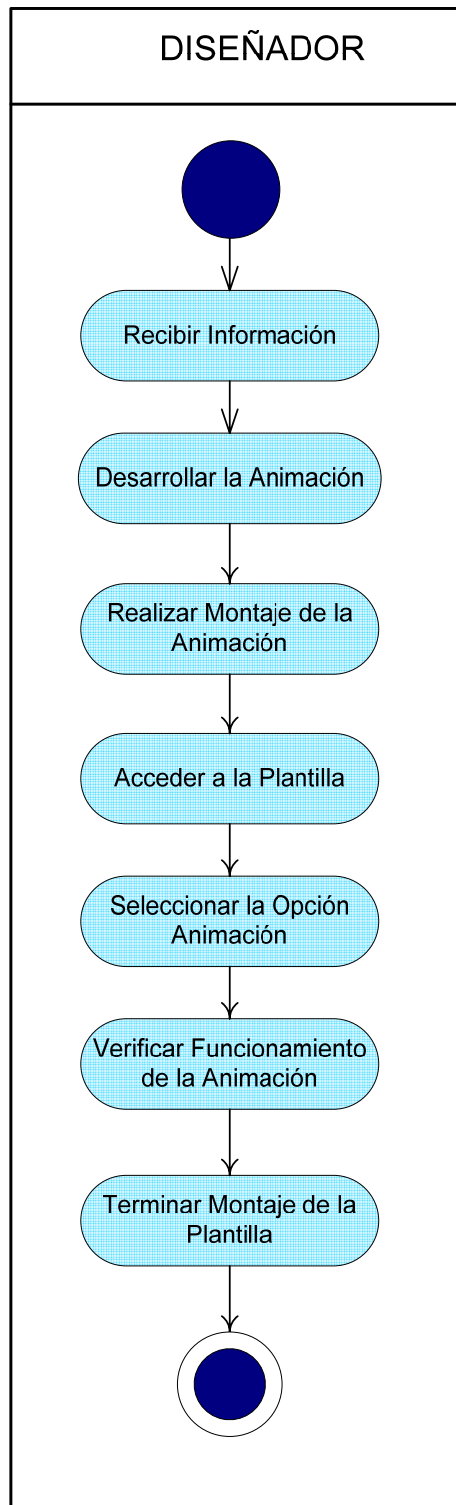
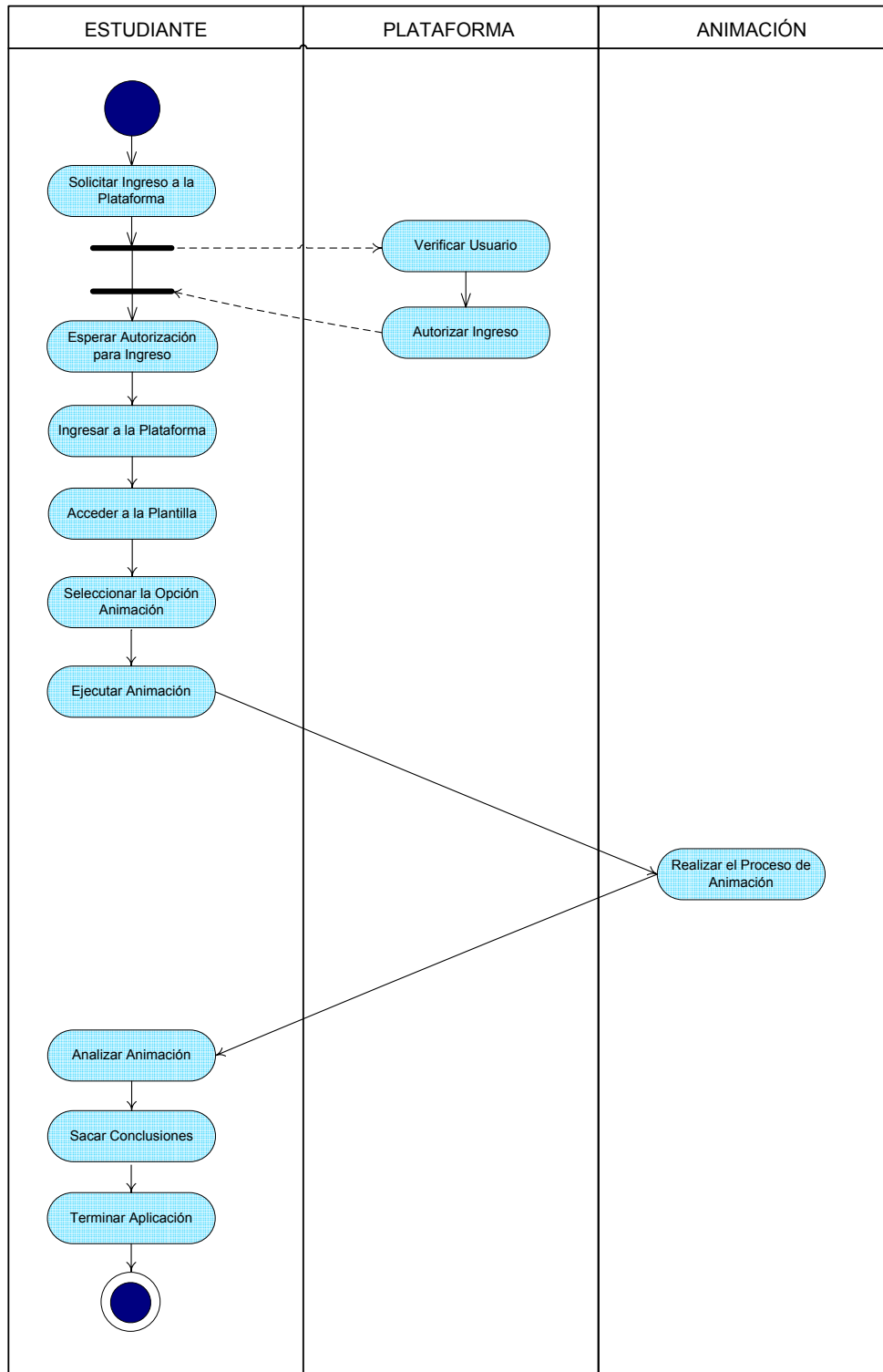
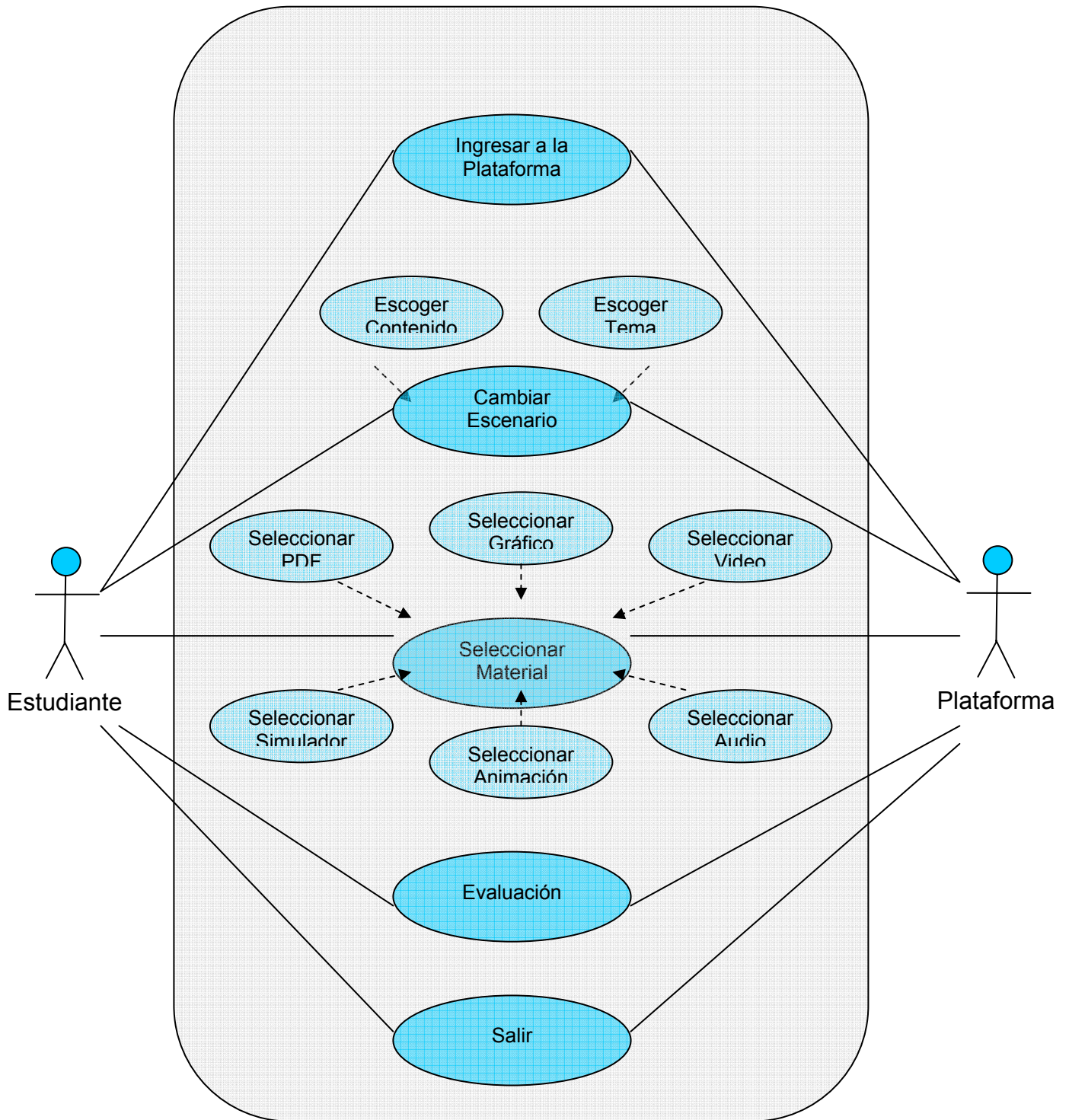


Figura 30. Diagrama de actividad para el caso de uso recibir información - Animación



Para terminar la fase de diseño del objeto de aprendizaje, se presenta en la figura 30 una visión global de las interacciones entre los usuarios estudiante y plataforma y el objeto de aprendizaje.

Figura 31. Diagrama de casos de uso objeto de aprendizaje



## 4.2 DESARROLLO DEL OBJETO DE APRENDIZAJE

Tomando como punto de partida y referente pedagógico el diseño instruccional y la planeación curricular, se pueden desarrollar diversos tipos de materiales multimedia tales como; archivos PDF, animaciones, simuladores etc.; enfocados hacia el proceso enseñanza/aprendizaje de la asignatura Electricidad y Electrónica.

Para la integración de este material se hace necesaria la utilización de la plantilla desarrollada por el grupo de desarrollo del CENTIC; la cual tiene como propósito facilitar a los estudiantes el acceso a estos recursos digitales, y por ende una mejor comprensión de las temáticas estudiadas durante su proceso de formación académica que adelantan en el aula de clases. En este caso particular, de la asignatura Electricidad y Electrónica y las temáticas mencionadas anteriormente.

La plantilla y el material desarrollado fueron diseñados para abarcar los diferentes estilos de aprendizaje señalados en el modelo FLSM de Felder y Silverman.

A continuación se hace una descripción de la plantilla y sus partes.

Para mostrar y permitir el acceso al usuario estudiante a cada uno de los temas que conforman el objeto de aprendizaje se cuenta con una ventana de contenidos (figura 31). Dichos temas o contenidos están organizados de forma que se pueda identificar el tema principal y los temas específicos asociados a él.

Figura 32. Tabla de Contenido



Conceptos Básicos
• Fundamentos de Electricidad
• Elementos de Circuito
• Leyes de Ohm y Kirchhoff
• Circuitos RC
Sistemas Electrónicos
Compuertas y Funciones Lógicas
Circuitos Integrados Digitales
Diodo Semiconductor
• Estructura Interna
• Funcionamiento

Al seleccionar uno de dichos temas se despliega una ventana como la que se presenta en la figura 32. En ella, se encuentran organizados los recursos desarrollados para la temática seleccionada, permitiendo al estudiante una navegación de forma sencilla y rápida. Esta ventana consta de las siguientes partes:

- ♦ **Núcleo de conocimiento:** En este se describe de forma global, clara y precisa una breve descripción del tema que se va a estudiar, con el fin de despertar el interés y motivar al estudiante para el estudio de la temática (Figura 32).

Figura 33. Núcleo de Conocimiento

El diagrama muestra dos circuitos de un diodo semiconductor con una fuente de tensión. El diodo está representado como un rectángulo dividido en una parte azul (tipo n) y una parte verde (tipo p). En el primer circuito, la polarización es directa: el terminal positivo (+) de la batería está conectado al terminal p (ánodo) y el terminal negativo (-) está conectado al terminal n (cátodo). En el segundo circuito, la polarización es inversa: el terminal positivo (+) está conectado al terminal n (cátodo) y el terminal negativo (-) está conectado al terminal p (ánodo). El texto describe que en la polarización directa el diodo conduce corriente libremente, mientras que en la inversa se comporta como un interruptor abierto.

**Funcionamiento**

La *polarización directa* ocurre cuando en los terminales de un diodo semiconductor se conecta una fuente de tensión, una batería por ejemplo; de forma que el terminal positivo de la fuente coincida con el material tipo p o ánodo, y el terminal negativo con el material tipo n o cátodo del diodo. En este caso, el diodo conduce corriente eléctrica sin dificultad, comportándose como un interruptor cerrado (paso libre de electrones).

Al invertir la polaridad de la fuente, de forma que el terminal positivo coincida con el material tipo n o cátodo del diodo y el negativo con el material tipo p o ánodo, el diodo se *polariza inversamente* (PI). Un diodo polarizado inversamente presenta muy alta resistencia al flujo de electrones, permitiendo una fuga de corriente en término de nanoamperios (nA). Se dice entonces, que un diodo PI se comporta como un interruptor abierto (no hay paso de corriente).

Electricidad y Electrónica

- ◆ **Documento Soporte:** Para acceder a este material, basta con hacer clic en el primer botón ubicado en la parte superior derecha de la ventana principal (figura 33). De inmediato, se despliega un archivo en formato PDF que contiene el desarrollo de lecturas que amplían la idea general expresada en el núcleo de conocimiento, a cerca del tema que se va a estudiar.
- ◆ **Archivos de Audio:** Los archivos de audio se utilizan para explicar de forma breve y oral el contenido de una temática tratada. Los Archivos de audio pueden ser de extensión .MP3, .WAV, y .WMA. Al hacer clic en el segundo botón ubicado en la parte superior derecha de la plantilla, se accede a este material (figura 34).

Figura 34. Documento Soporte

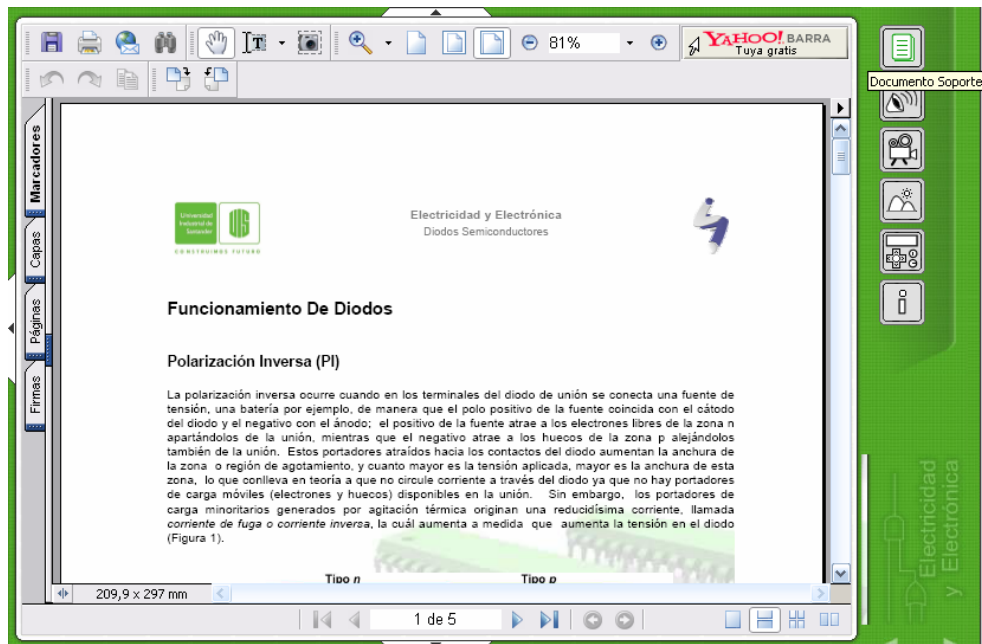
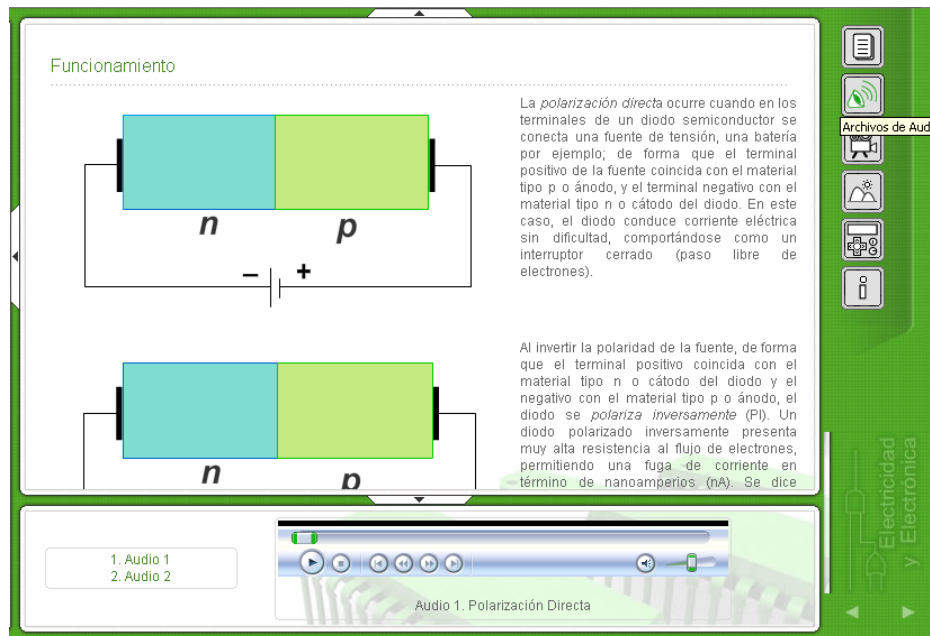
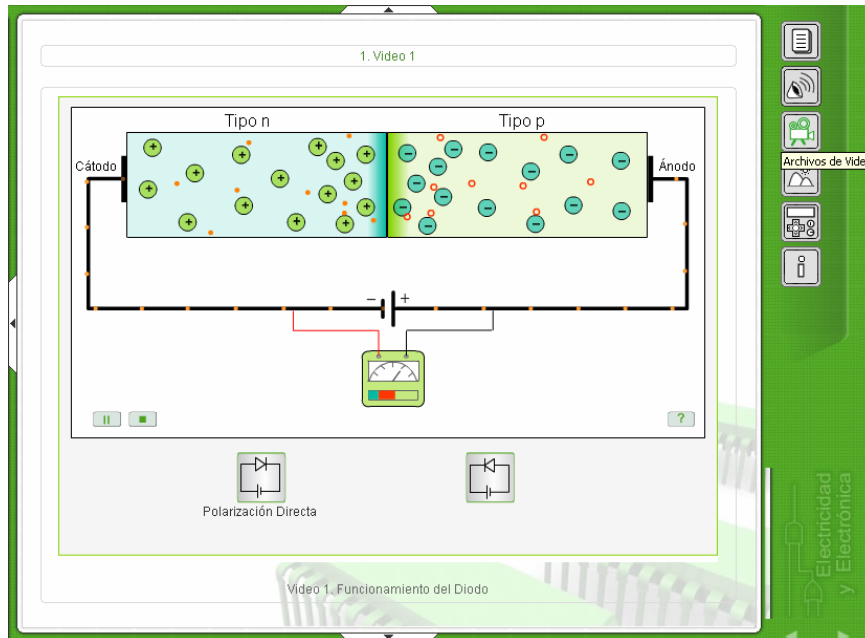


Figura 35. Archivos de Audio



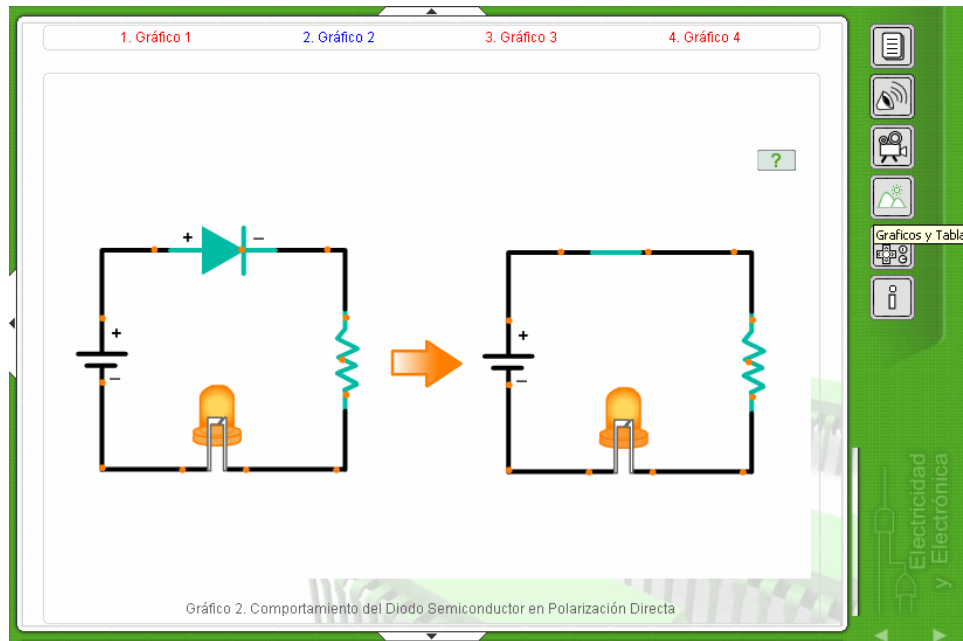
- ◆ **Archivos de Video:** Al hacer clic sobre este botón (figura 35), se despliega un archivo de video o animación, los cuales pueden estar en formato AVI, MPG (MPEG), WMV y SWF. Los archivos de video, poseen un contenido visual representativo para explicar de forma gráfica el contenido textual de una temática dada.

Figura 36. Archivos de Video



- ◆ **Gráficos y Tablas:** Los gráficos y tablas se utilizan para mostrar, ampliar y reforzar de forma gráfica información alusiva al tema que se este estudiando. Los gráficos pueden contener mapas conceptuales, diagramas, esquemas, tablas, dibujos, etc., siempre y cuando sean de extensión; .GIF, .JPG (JPEG), .SWF, .PDF y .HTML. Para acceder a este material, basta con hacer clic en el cuarto botón ubicado en la parte superior derecha de la ventana principal (figura 36).

Figura 37. Gráficos y Tablas



- ◆ **Aplicativos:** Los aplicativos como su nombre lo dice, son aplicaciones Software que le permiten al estudiante representar un escenario determinado. Los aplicativos son una herramienta interactiva que le permiten al usuario introducir datos y observar los resultados del proceso desarrollados por dicha herramienta. Para este caso particular, el aplicativo debe tener un enunciado que explique la situación a tratar y una ayuda que oriente al usuario sobre su uso. Al hacer clic sobre este botón, se puede observar lo que se muestra en las siguientes figuras:

Figura 38. Enunciado del Aplicativo

**Simulador para la Polarización Directa del Diodo 1N4004**

Este simulador calcula a partir del método de recta de carga el valor del voltaje y de la corriente a través del diodo en polarización directa.

El simulador busca que el estudiante observe gráficamente el comportamiento del diodo semiconductor 1N4004 en polarización directa, al cambiar tanto el voltaje de entrada, como el valor de la resistencia.

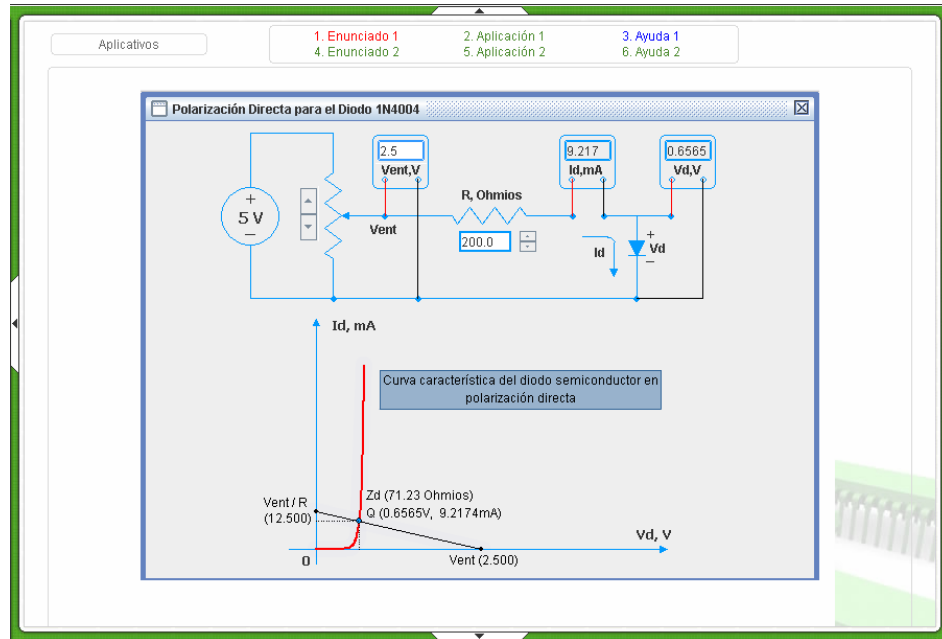
The interface includes a menu with options: 1. Enunciado 1, 2. Aplicación 1, 3. Ayuda 1, 4. Enunciado 2, 5. Aplicación 2, 6. Ayuda 2. The circuit diagram shows a 5V DC source, a resistor R, and a diode in forward bias. A graph plots current  $I_d$  (mA) against voltage  $V_d$  (V), showing a characteristic diode curve.

Figura 39. Aplicativo

**Polarización Directa para el Diodo 1N4004**

The simulation shows a 5V DC source connected to a resistor R (200.0 Ohms) and a diode in forward bias. The circuit includes measurement points for voltage (Vent, V) and current (Id, mA). The graph plots current  $I_d$  (mA) against voltage  $V_d$  (V). The graph shows a characteristic diode curve with a point Q marked at  $(0,6565V, 9,2174mA)$ . The dynamic resistance  $Z_d$  is  $71,23 \text{ Ohmios}$ . The voltage divider ratio is  $Vent / R = 12,500$ . The voltage across the diode is  $V_d = 0,6565$ .

Figura 40. Ayuda del simulador



- ◆ **Gestión de conocimiento:** Este link muestra información relacionada con el diagrama secuencial de actividades de aprendizaje y las actividades que se están desarrollando con el estudio de una temática determinada, la tabla de saberes y haceres, y créditos del proyecto. Al hacer clic sobre este botón, se puede observar lo que se muestra en las siguientes figuras:

Figura 41. Diagrama Secuencial de Actividades de Aprendizaje

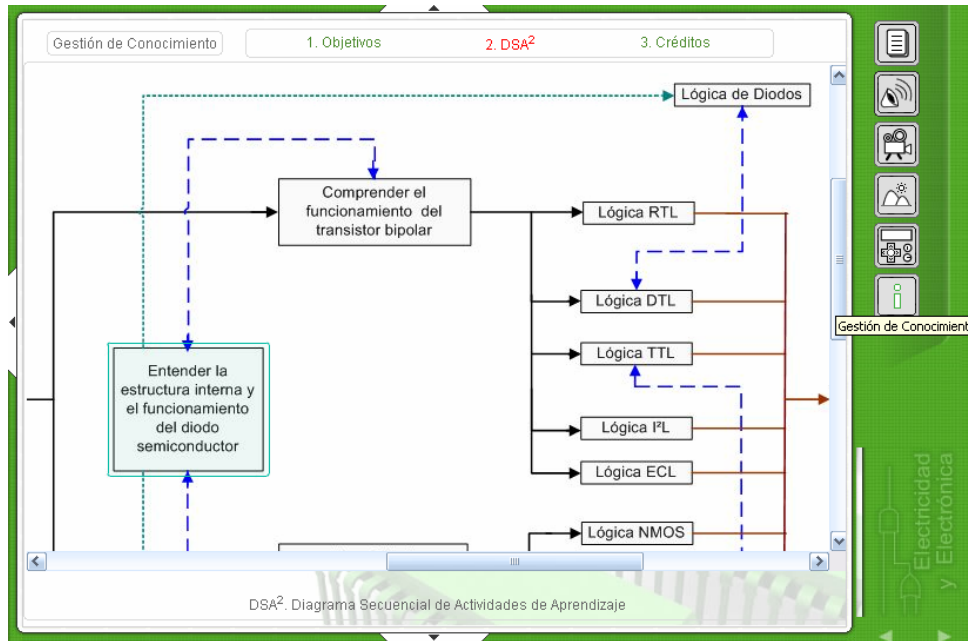


Figura 42. Objetivos

Temática	
ANALIZAR EL COMPORTAMIENTO DEL DIODO SEMICONDUCTOR, DE ACUERDO A SUS ESTADOS DE POLARIZACIÓN.	
Contenidos Conceptuales (Saber)	Contenidos Procedimentales (Hacer)
28. Analizar el comportamiento de un diodo semiconductor en polarización directa (PD) y polarización inversa (PI).	ae. Describir el comportamiento de un diodo semiconductor polarizado directa e inversamente. (28) af. Montar en un protoboard el circuito de un diodo semiconductor teniendo en cuenta el tipo de polarización empelado. (28) ag. Medir en el circuito el voltaje de salida para distintos valores de voltaje de entrada, y para cada valor medido calcular la corriente a través del diodo. (28) ah. Construir en papel milimetrado el gráfico de voltaje de salida contra corriente del diodo (V-I), colocando los voltajes de PD en el eje positivo y los de PI en el eje negativo. (28) ai. Interpretar la curva voltaje – corriente (V-I), de un diodo semiconductor, de acuerdo al tipo de polarización empleado. (28)

Figura 43. Créditos



Rol	Nombre
<b>Director - Experto Temático</b>	Ing. Luis Ignacio González Ramírez Docente Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática
<b>Codirector - Coordinador Tecnológico</b>	Ing. Carolina Mejía Corredor Laboratorio de Investigación y Desarrollo CENTIC
<b>Metodólogo</b>	Ing. Oscar Fabian Morantes Laboratorio de Investigación y Desarrollo CENTIC
<b>Desarrolladores</b>	Ahyén Esther Corzo Rueda Liseth Patricia Jiménez Torres Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática

A continuación se hace una descripción del material que conforma el objeto de aprendizaje desarrollado para esta propuesta trabajo de grado.

### ✓ TÍTULO: DIODO SEMICONDUCTOR

Para esta temática se plantearon los siguientes objetivos, propósitos y actividades.

#### ◆ OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar el elemento diodo semiconductor.
- Comprender la estructura interna del diodo semiconductor, a partir de su representación esquemática.
- Analizar el comportamiento de un diodo semiconductor en polarización directa (PD) y polarización inversa (PI).

## ◆ PROPÓSITOS

- Describir la estructura interna del diodo semiconductor.
- Analizar el comportamiento del diodo semiconductor, de acuerdo a sus estados de polarización.

## ◆ ACTIVIDADES

- Explicar el comportamiento de un diodo semiconductor debido a la composición interna de su estructura.

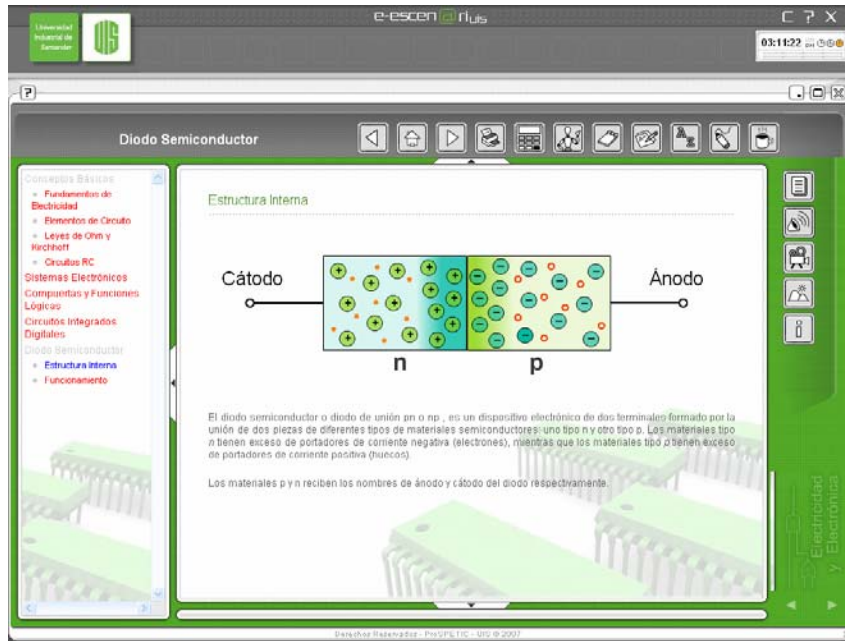
Para dar cumplimiento a los propósitos y actividades anteriormente descritas la temática *Diodo Semiconductor*, se dividió en dos subtemas: Estructura Interna y Funcionamiento del Diodo Semiconductor.

## ➤ ESTRUCTURA INTERNA DEL DIODO SEMICONDUCTOR

Esta temática del objeto de aprendizaje pretende exponer una descripción de la estructura interna del diodo semiconductor y de los materiales que la integran. Para ello se cuenta con los siguientes recursos multimedia:

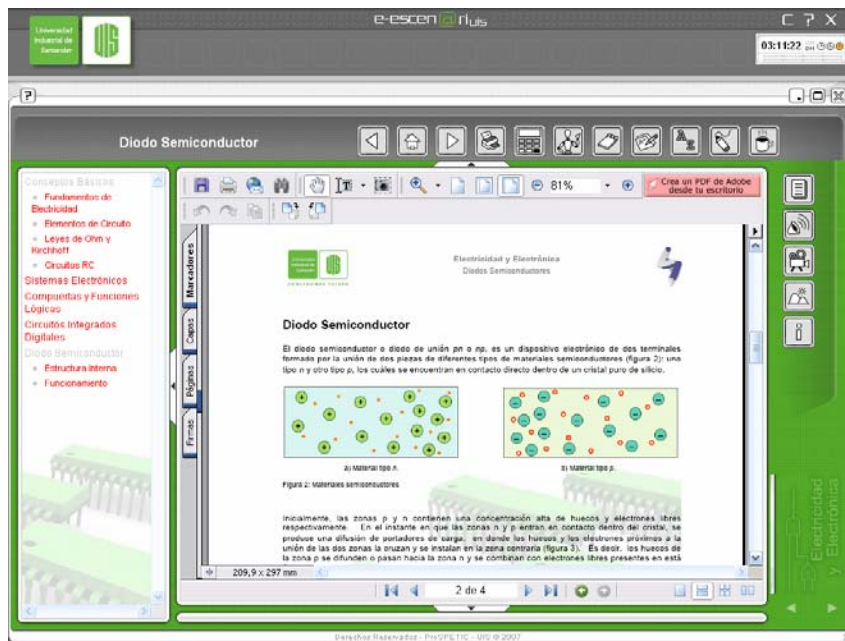
- Núcleo de Conocimiento: Describe en forma breve la composición o estructura interna del diodo semiconductor.

Figura 44. Núcleo de Conocimiento



- Documento Soporte: Archivo en formato PDF que complementa y profundiza la información descrita en el núcleo de conocimiento, explicando cada una de las partes que conforman la estructura interna del diodo, y como se da su proceso de formación.

Figura 45. Documento Soporte



- Video: Consta de una animación en formato SWF, cuya finalidad es ilustrar los componentes o materiales que conforman la estructura interna del diodo, mostrando como se da su proceso de formación. La animación muestra gráficamente el contenido textual consignado en el documento soporte.

Figura 46. Video



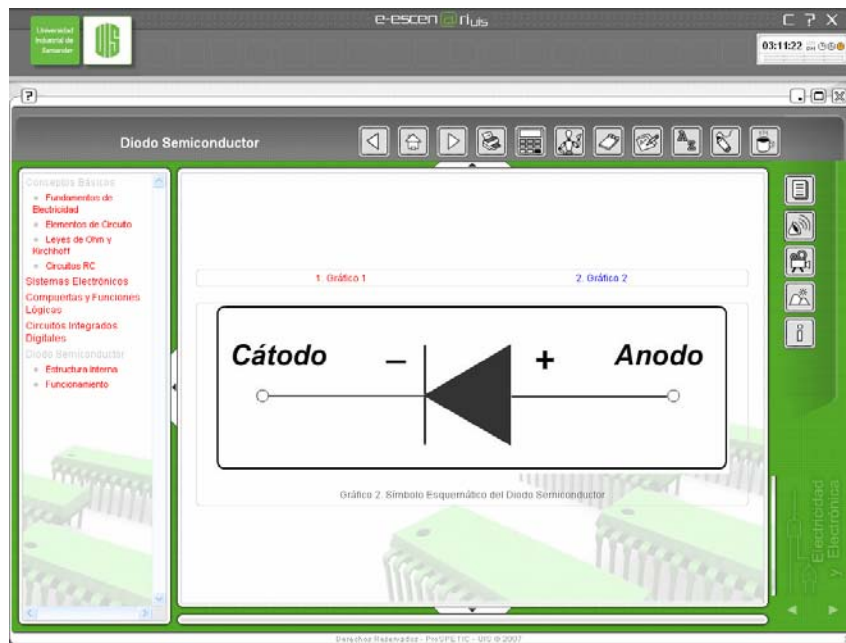
- Gráficos: Gráfico 1: Muestra la composición interna de un diodo semiconductor.

Figura 47. Gráfico 1



Gráfico 2: Muestra el símbolo esquemático representativo de un diodo semiconductor.

Figura 48. Gráfico 2

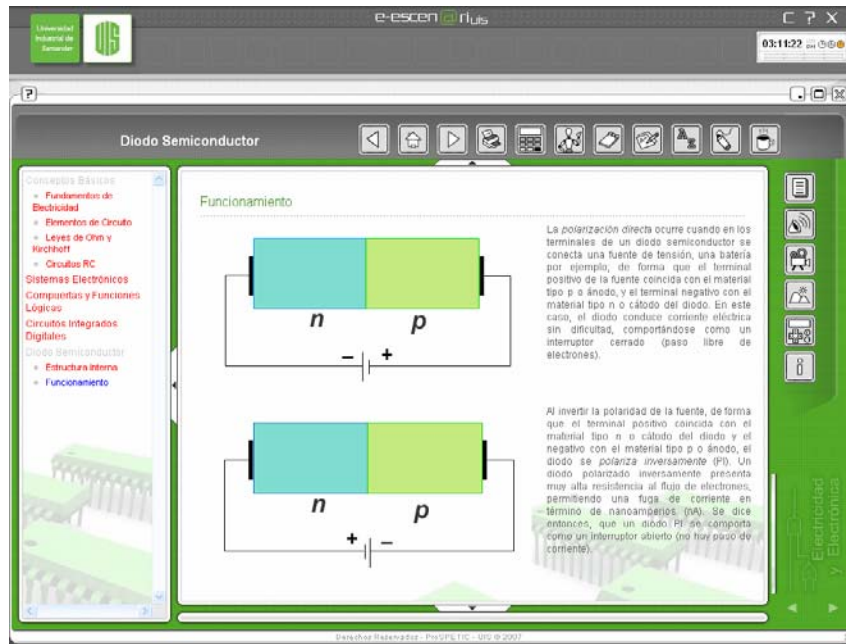


## ➤ FUNCIONAMIENTO DEL DIODO SEMICONDUCTOR

Esta temática del objeto de aprendizaje pretende explicar el funcionamiento del diodo semiconductor, a partir de sus dos estados de polarización. Para ello se cuenta con los siguientes recursos multimedia:

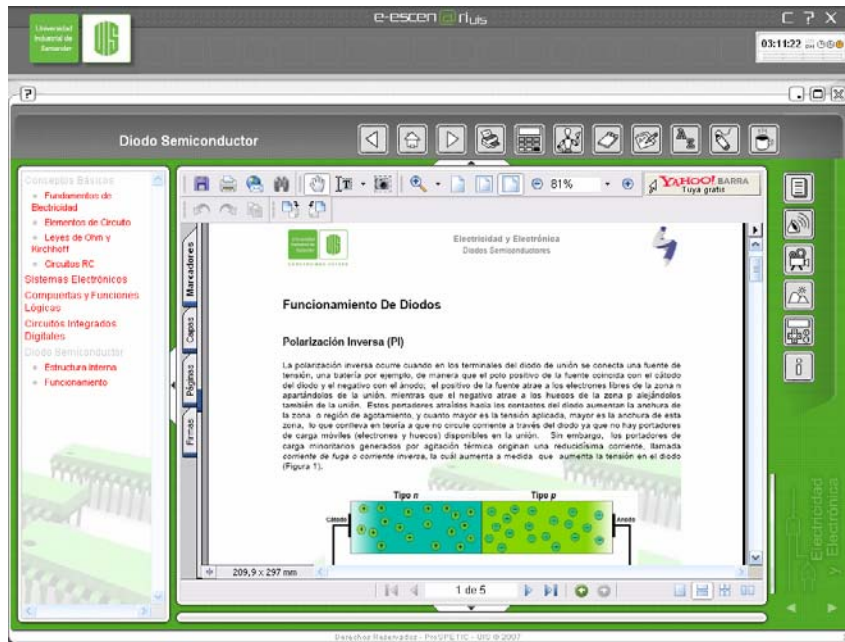
- ◆ Núcleo de Conocimiento: Define en forma breve y concisa los estados de polarización directa e inversa relacionados con el funcionamiento de un diodo semiconductor.

Figura 49. Núcleo de Conocimiento



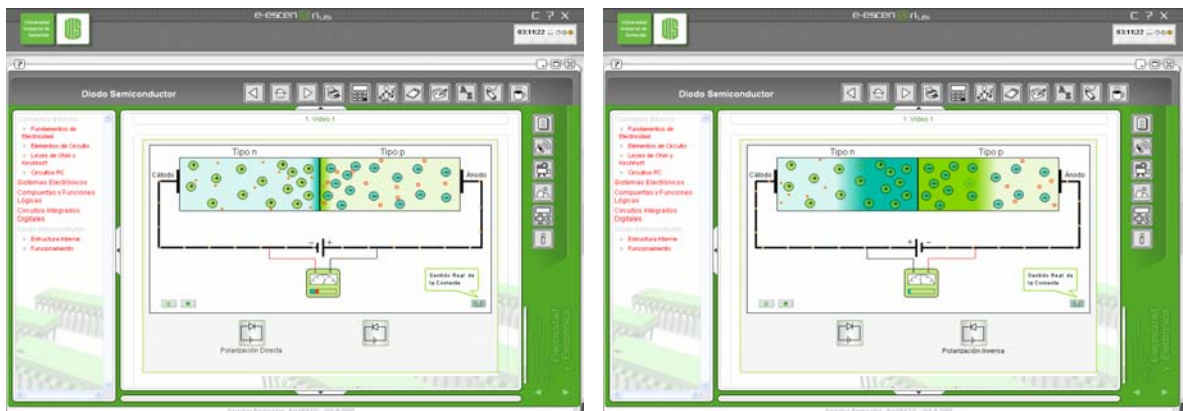
- Documento Soporte: Archivo en formato PDF que complementa y profundiza la información descrita en el núcleo de conocimiento, explicando de manera detallada el funcionamiento de un diodo semiconductor cuando se polariza en directa y cuando se polariza en inversa. Además, muestra la curva característica del funcionamiento del diodo semiconductor.

Figura 50. Documento Soporte



- Video: Consta de una animación en formato SWF, cuya finalidad es ilustrar el funcionamiento de un diodo semiconductor, de acuerdo a sus dos estados de polarización.

Figura 51. Video



- Gráficos:

Gráfico 1: Ilustra la curva característica del comportamiento de un diodo semiconductor real.

Figura 52. Gráfico 1

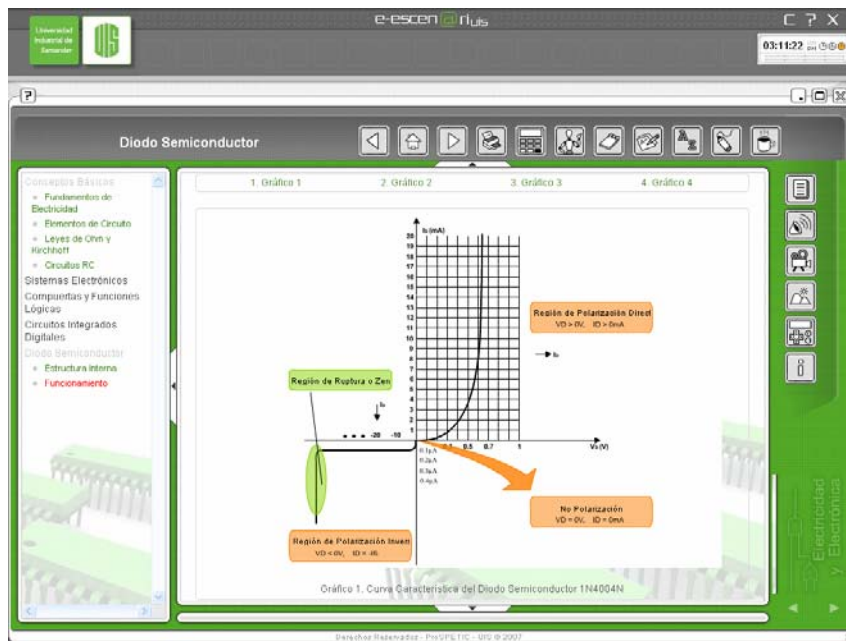


Gráfico 2: Ilustra mediante un circuito eléctrico el funcionamiento de un diodo semiconductor ideal en polarización directa.

Figura 53. Gráfico 2

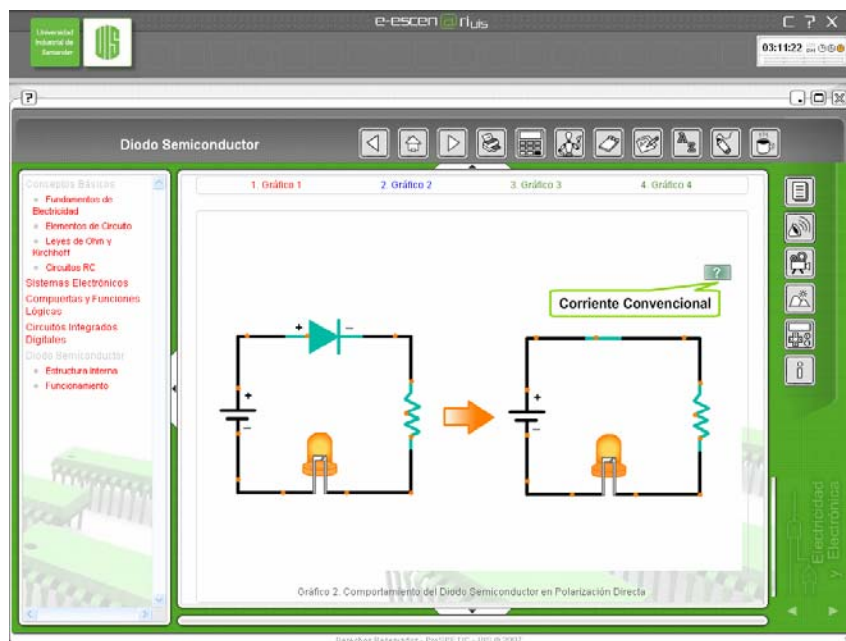


Gráfico 3: Muestra mediante un circuito eléctrico el funcionamiento de un diodo semiconductor ideal en polarización inversa.

Figura 54. Gráfico 3

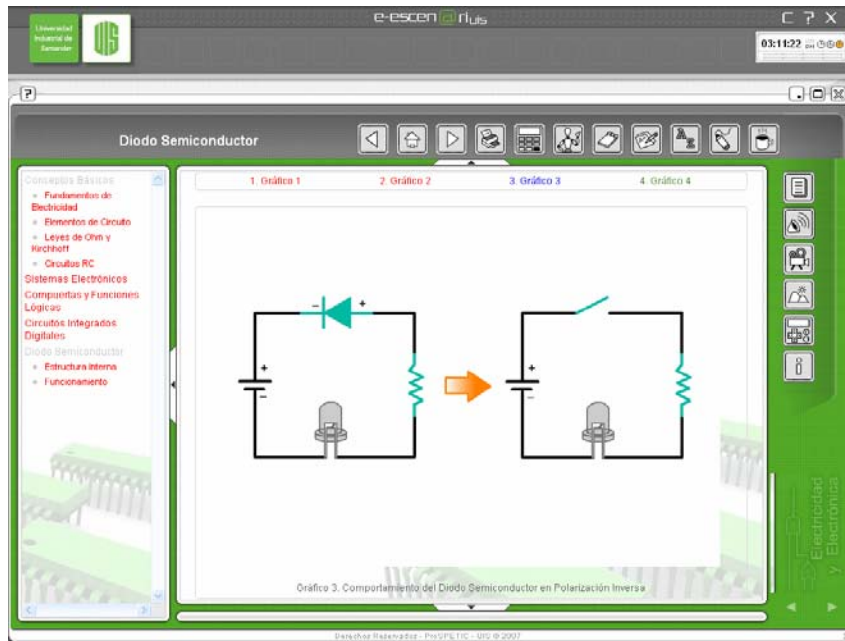


Gráfico 4: Muestra la curva característica del comportamiento de un diodo semiconductor ideal.

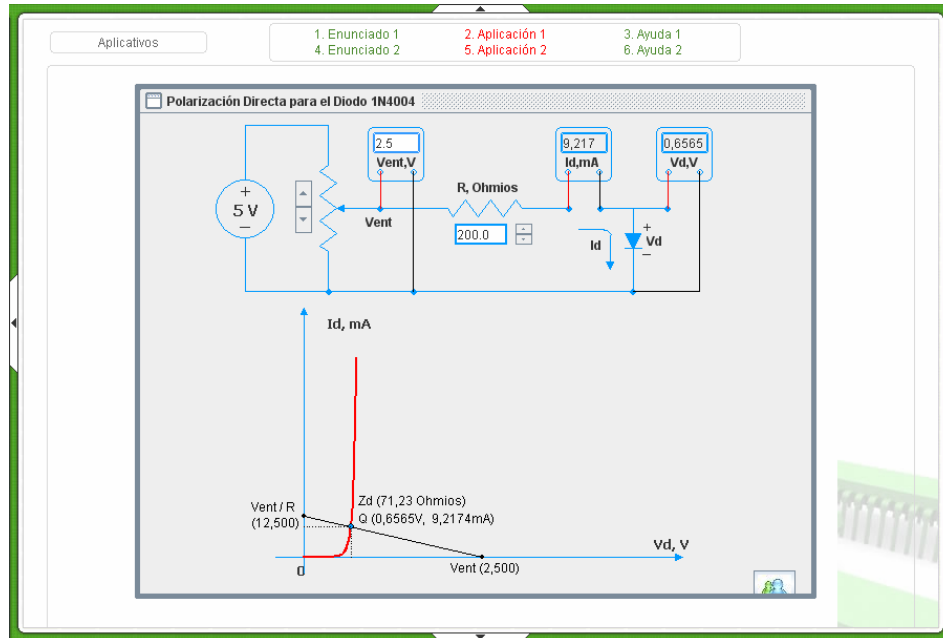
Figura 55. Gráfico 4



- Aplicativos:

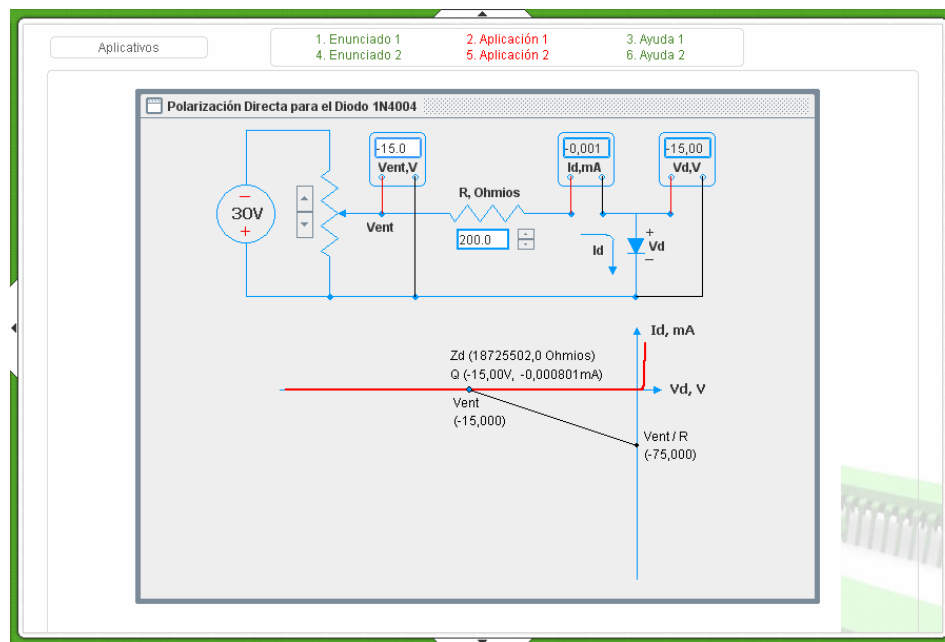
Aplicativo 1: Permite al estudiante variar valores de voltajes de entrada y resistencia de un circuito dado, con el fin de observar como se comporta un diodo semiconductor (1N4004) en polarización directa.

Figura 56. Aplicativo 1



Aplicativo 2: Permite al estudiante variar valores de voltajes de entrada y resistencia de un circuito dado, con el fin de observar como se comporta un diodo semiconductor (1N4004) en polarización inversa.

Figura 57. Aplicativo 2



Adicional a este objeto de aprendizaje, se desarrollaron materiales multimedia para las temáticas; *Conceptos Básicos*, *Sistemas Electrónicos*, *Compuertas y Funciones Lógicas* y *Circuitos Integrados Digitales*, con el fin de crear y dejar un soporte sólido para la asignatura, debido a que estos temas son introductorios para la misma y la base para la comprensión y entendimiento de las temáticas que conforman el resto del curso, *Electricidad* y *Electrónica*. A continuación, se presenta una breve descripción de dichos objetos:

### ✓ TÍTULO: CONCEPTOS BÁSICOS

Para esta temática se plantearon los siguientes objetivos, propósitos y actividades.

#### ◆ OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Establecer la definición de los conceptos carga, corriente, voltaje y potencia.
- Entender las características funcionales de un circuito eléctrico básico, mediante su representación esquemática.

- Identificar las características y propiedades eléctricas asociadas a cada elemento de circuito (activos, pasivos).
- Comprender el código de colores empleado para determinar el valor de la resistencia y tolerancia de un resistor.
- Interpretar el enunciado de la ley de Ohm, a partir del análisis de un circuito eléctrico básico.
- Comprender las leyes de Kirchhoff (voltaje, corriente), tomando como punto de partida el análisis de un circuito eléctrico básico.
- Analizar circuitos eléctricos mediante el análisis de nodos y mallas.
- Entender el proceso carga y descarga de un capacitor asociado al funcionamiento de un circuito RC.
- Analizar el funcionamiento de un circuito resistivo –capacitivo (RC) en corriente continua.
- Precisar el concepto de impedancia.
- Diferenciar los modelos de impedancia para los elementos circuitales: Resistencia, Condensador, Inductancia.

#### ◆ PROPÓSITOS

- Precisar la definición de algunas cantidades eléctricas básicas.
- Precisar las propiedades y características eléctricas de los elementos que conforman un circuito eléctrico.
- Comprender las leyes y métodos empleados para el análisis y solución de circuitos eléctricos.
- Describir el proceso carga y descarga de un condensador mediante el análisis del funcionamiento de un circuito RC.
- Señalar el concepto de impedancia y su relación con los elementos de circuito.

## ◆ ACTIVIDADES

- Analizar conceptos básicos asociados con los circuitos eléctricos.

Para dar cumplimiento a los propósitos y actividades anteriormente descritas la temática *Conceptos Básicos*, se dividió en cuatro subtemas: Fundamentos de electricidad, elementos de circuito, leyes de Ohm y Kirchhoff y circuitos RC.

## ➤ FUNDAMENTOS DE ELECTRICIDAD

Esta temática del objeto de aprendizaje pretende exponer una descripción de los conceptos carga, corriente, voltaje y potencia. Para ello se cuenta con los siguientes recursos multimedia

- Núcleo de Conocimiento: Define en forma breve y concisa los conceptos carga, corriente, voltaje y potencia.

Figura 58. Núcleo de Conocimiento



- Documento Soporte: Archivo en formato PDF que complementa y profundiza la información descrita en el núcleo de conocimiento.

Explica de manera detallada los conceptos carga, corriente, voltaje y potencia.

Figura 59. Documento Soporte



- Videos:

Video 1: Ilustra el proceso de atracción y repulsión de cargas eléctricas, y presenta una breve descripción de los conceptos electrón y protón.

Figura 60. Video 1



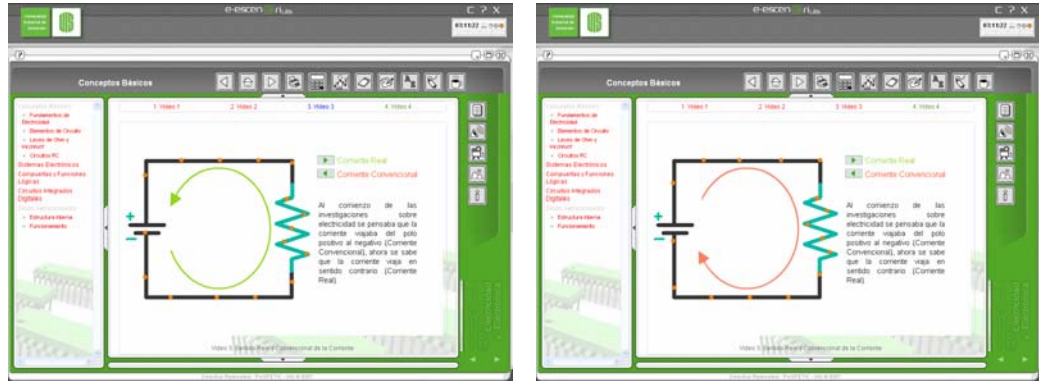
Video 2: Ilustra el movimiento de electrones (corriente) a través de un circuito eléctrico encendido y apagado.

Figura 61. Video 2



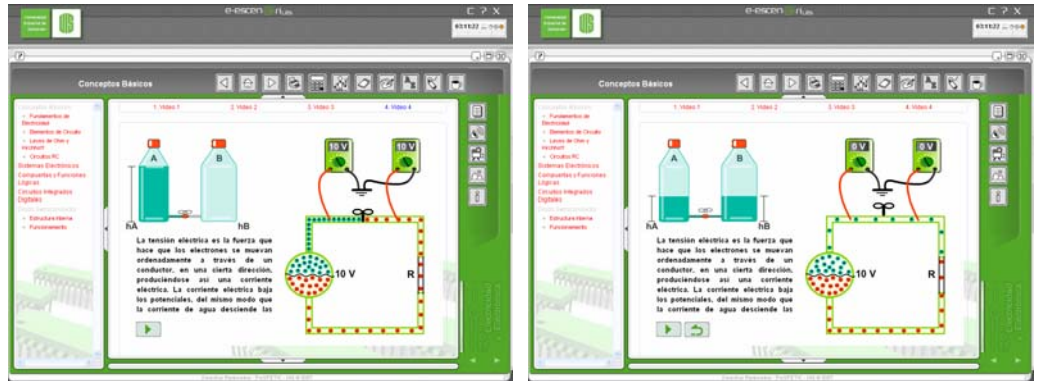
Video 3: Ilustra los sentidos real y convencional de la corriente eléctrica.

Figura 62. Video 3



Video 4: Describe el concepto de voltaje a través de una analogía entre un circuito eléctrico y uno hidráulico.

Figura 63. Video 4



- Gráficos:

Gráfico 1: Muestra diferentes tipos de corriente eléctrica

Figura 64. Gráfico 1

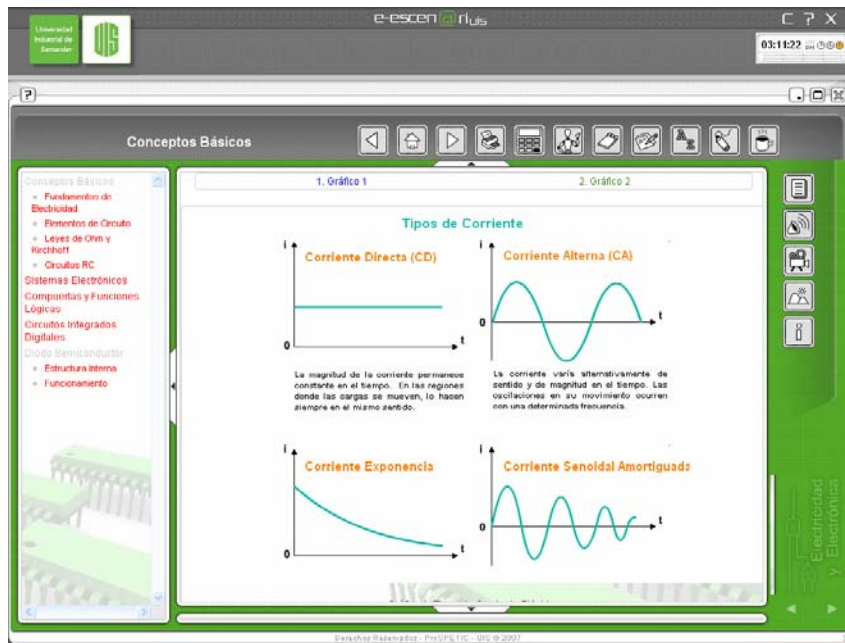


Gráfico 2: Describe el concepto de potencia eléctrica

Figura 65. Gráfico 2



## ➤ ELEMENTOS DE CIRCUITO

Esta temática del objeto de aprendizaje pretende exponer una descripción de los elementos pasivos y activos que conforman un circuito eléctrico.

- Núcleo de Conocimiento: Explica en forma breve y concisa diferentes tipos de elementos activos y pasivos de un circuito eléctrico.

Figura 66. Núcleo de Conocimiento



- Documento Soporte: Archivo en formato PDF que complementa y profundiza la información descrita en el núcleo de conocimiento. Explica las características propiedades y modelos de impedancia asociadas a los elementos de circuito.

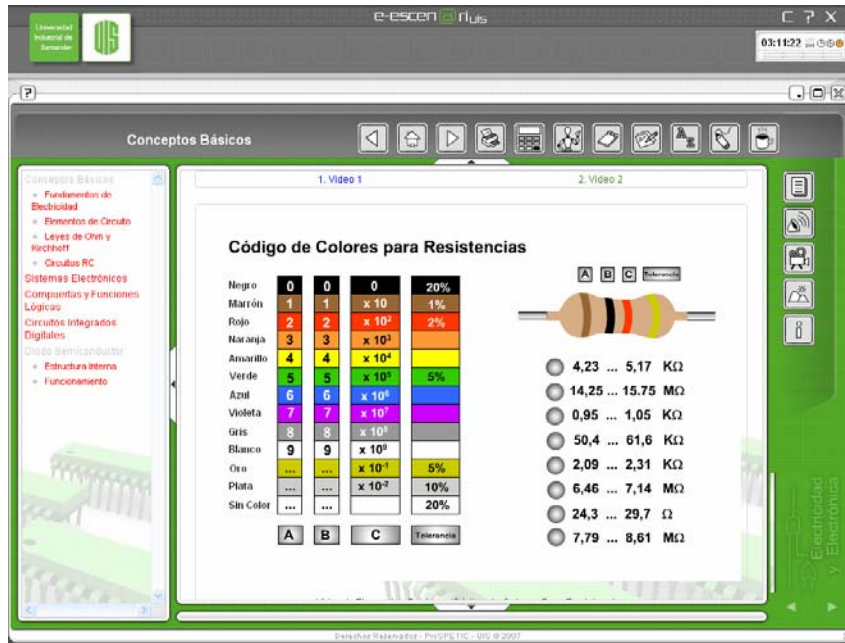
Figura 67. Documento Soporte



- Videos:

Video 1: Ilustra el código de colores empleado para calcular el valor de la resistencia de un resistor. Además, permite observar la combinación de colores para ciertos valores de resistencias.

Figura 68. Video 1



Video 2: Describe el funcionamiento de una fuente ideal de tensión.

- Gráficos:

Gráfico 1: Muestra una tabla que describe el modelo matemático y representación simbólica de los elementos pasivos de un circuito eléctrico.

Figura 69. Video 2

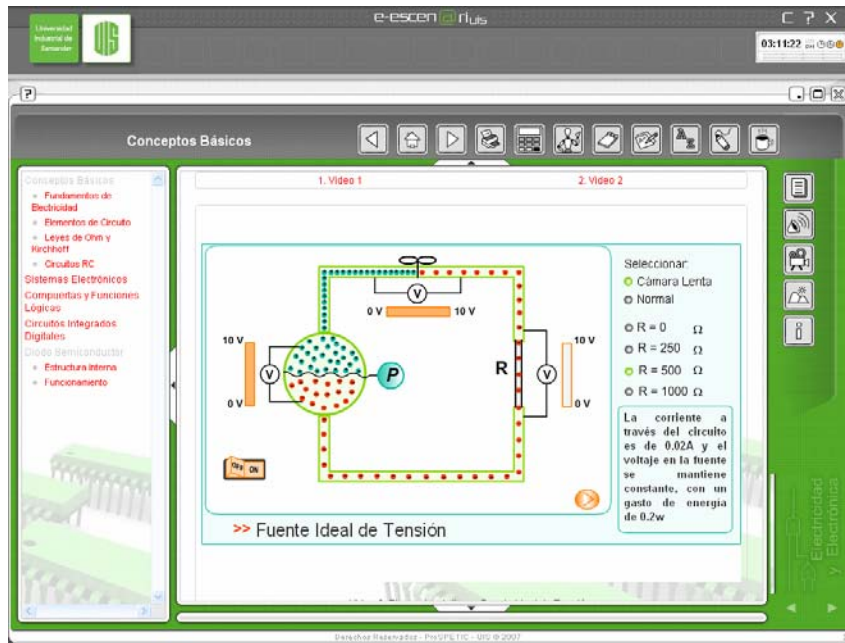


Figura 70. Gráfico 1

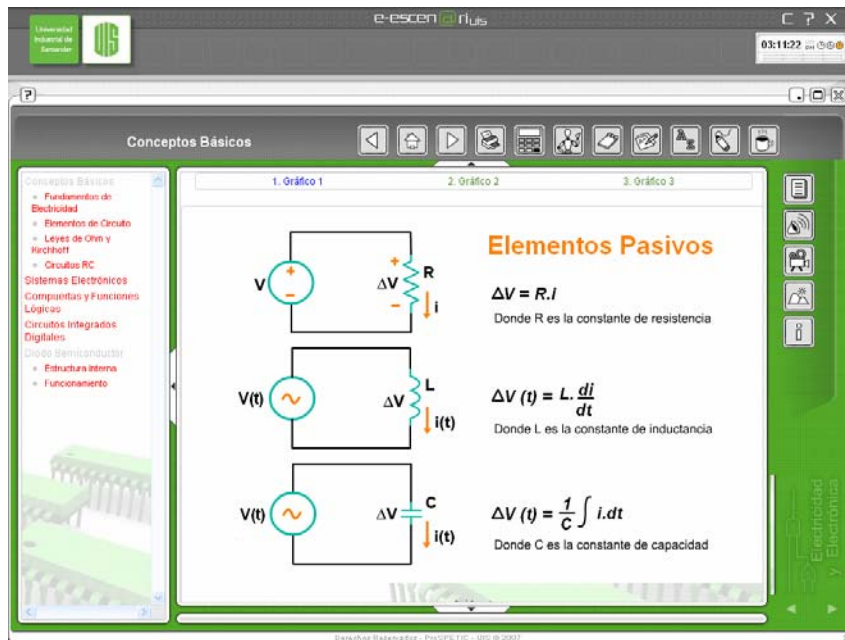


Gráfico 2: Muestra una tabla que describe el nombre del dispositivo, el símbolo, modelo matemático y aspectos relacionados con la impedancia de los elementos pasivos de un circuito.

Figura 71. Gráfico 2

The screenshot shows a software interface with a sidebar on the left containing a navigation menu. The main window displays a table titled "Elementos Pasivos de un Circuito". The table has four columns: Concepto, Resistencia, Inductancia, and Capacitancia. The rows provide details for each element: Dispositivo, Símbolo, Modelo Matemático, Tipo de Impedancia, Nomenclatura de Impedancia, and Impedancia.




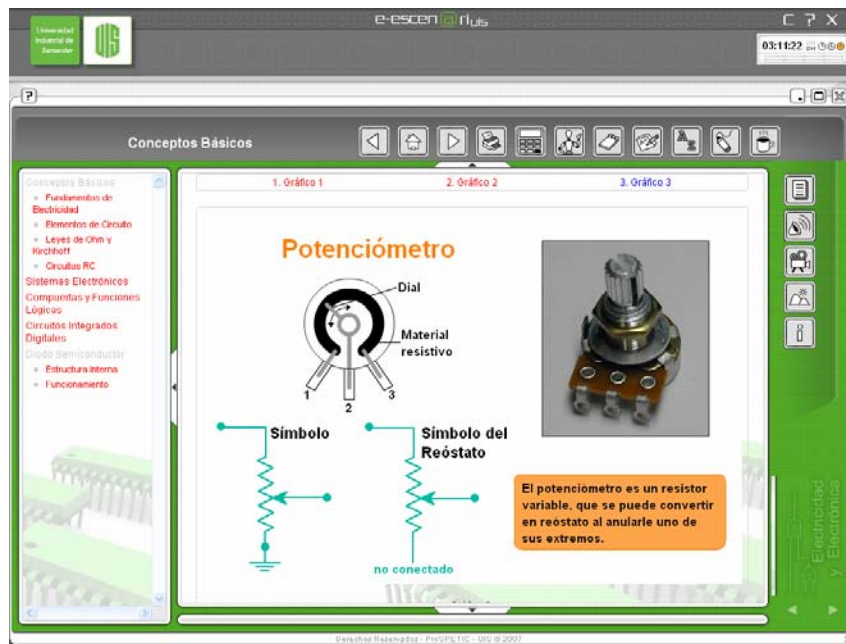
Concepto	Resistencia	Inductancia	Capacitancia
Dispositivo	Resistor	Bobina	Condensador
Símbolo			
Modelo Matemático	$\Delta V = R \cdot i$	$\Delta V(t) = L \cdot \frac{di}{dt}$	$\Delta V(t) = \frac{1}{C} \int i \cdot dt$
Tipo de Impedancia	Resistiva	Inductiva	Capacitiva
Nomenclatura de Impedancia	$Z_R$	$Z_L$	$Z_C$
Impedancia	$Z_R + Z_L^o + Z_C^o$	$Z_R^o + Z_L + Z_C^o$	$Z_R^o + Z_L^o + Z_C$

Gráfico 3: Muestra los símbolos de varias resistencias variables, conocidas comúnmente como reóstatos y potenciómetros.

Figura 72. Gráfico 3



## ➤ LEYES DE OHM Y KIRCHHOFF

Esta temática del objeto de aprendizaje pretende exponer una descripción de las leyes de Ohm Y Kirchhoff (tensiones y corrientes).

- Núcleo de Conocimiento: Explica en forma breve y concisa los enunciados de las leyes de Ohm y Kirchhoff.
- Documento Soporte: Archivo en formato PDF que complementa y profundiza la información descrita en el núcleo de conocimiento. Explica de forma detallada las leyes enunciadas por Ohm y Kirchhoff.
- Video: Explica gráficamente las leyes de Kirchhoff (tensiones, corriente).

Figura 73. Núcleo de Conocimiento

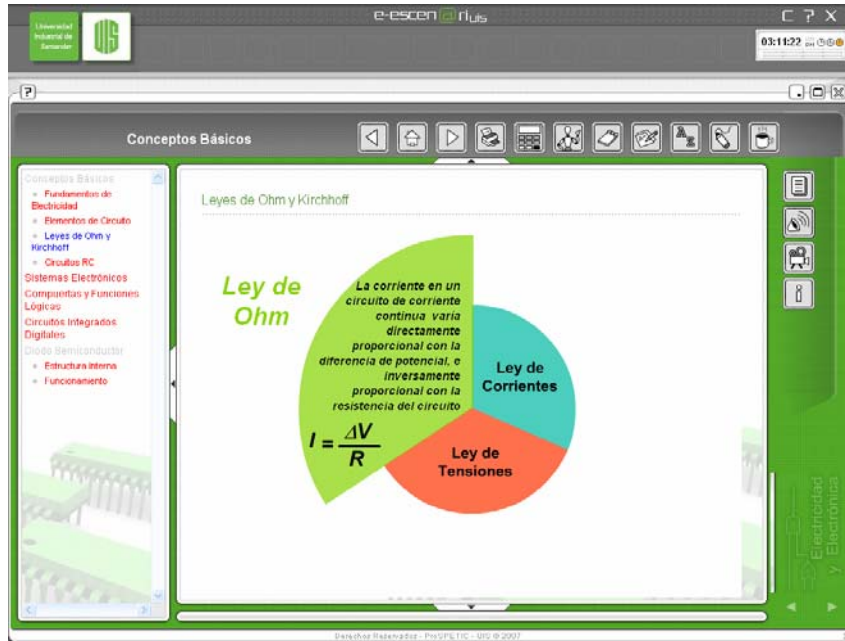


Figura 74. Documento Soporte

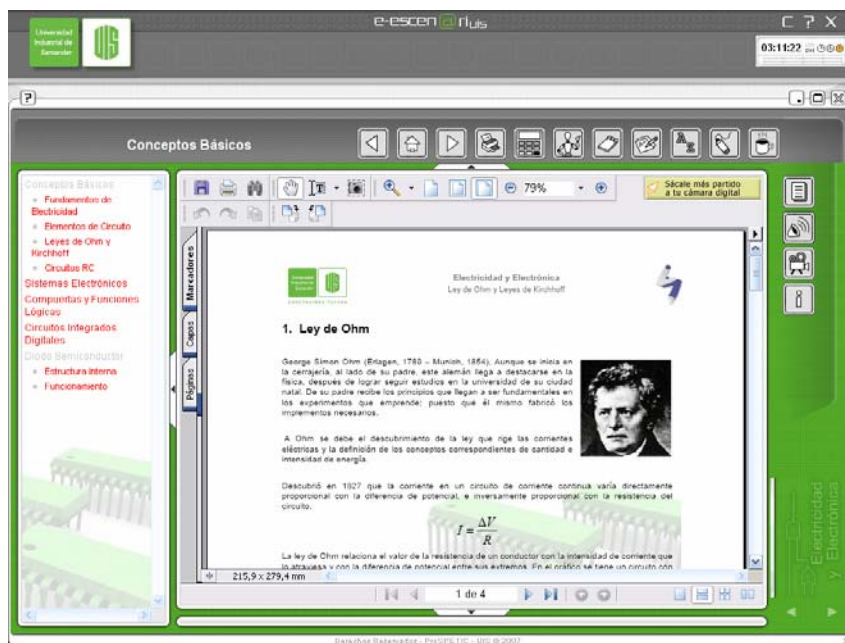
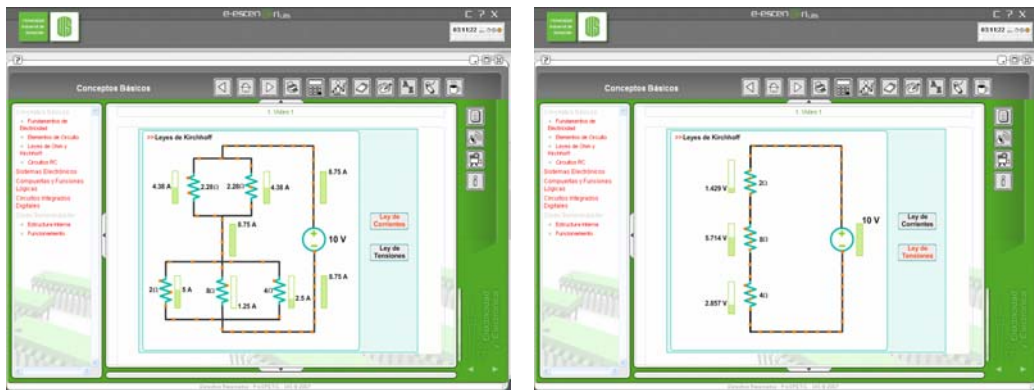
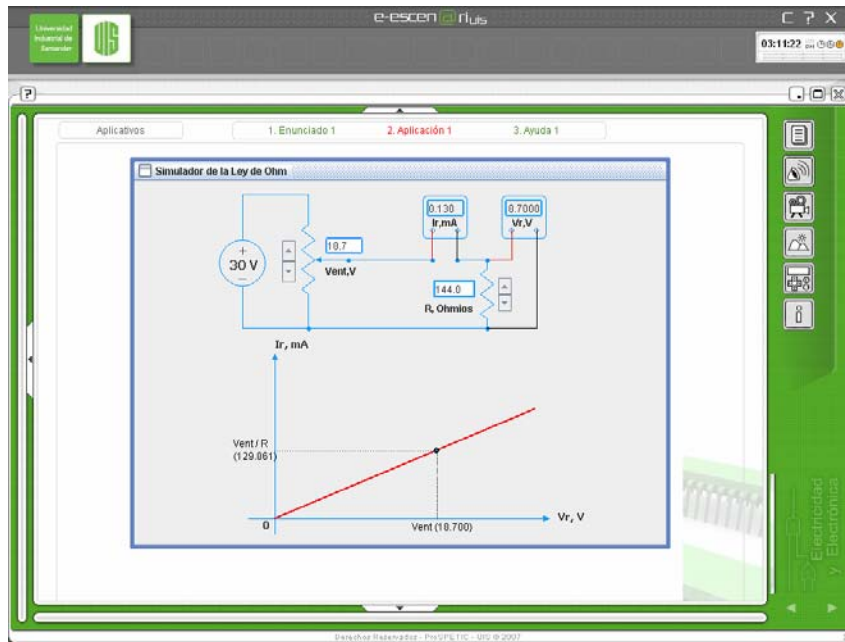


Figura 75. Video



- Aplicativo: Permite al estudiante variar valores de voltajes de entrada y resistencia de un circuito dado, con el fin de observar la relación de dependencia que existe entre valores de resistencia y voltaje y corriente a través de la resistencia.

Figura 76. Aplicativo

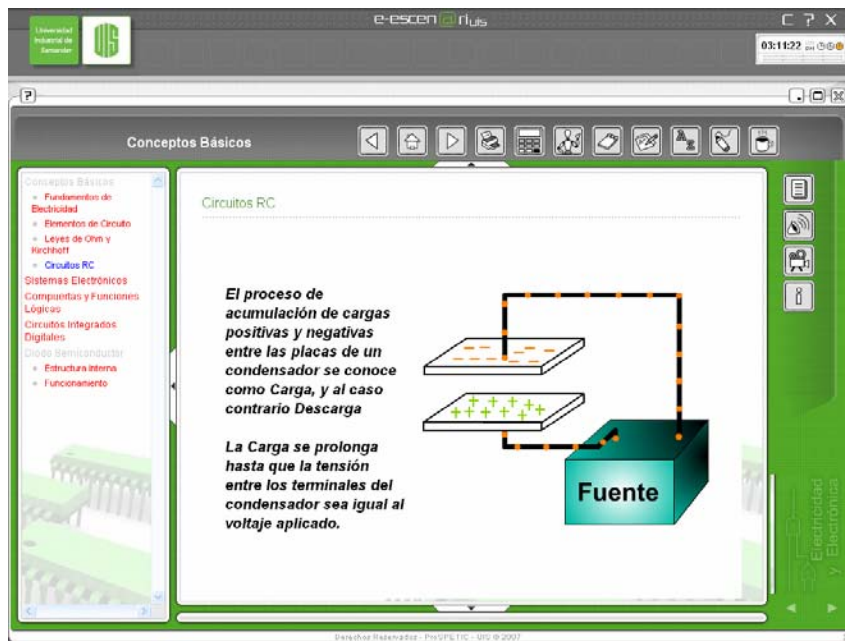


## ➤ CIRCUITOS RC

Esta temática del objeto de aprendizaje pretende exponer una descripción del proceso carga / descarga de un condensador, en un circuito RC.

- Núcleo de Conocimiento: Describe brevemente el proceso de carga y descarga de un condensador en un circuito RC:

Figura 77. Núcleo de Conocimiento



- Documento Soporte: Archivo en formato PDF que complementa y profundiza la información descrita en el núcleo de conocimiento. Explica de forma detallada el proceso carga / descarga de un condensador, en un circuito RC.
- Videos: Ilustra el proceso carga / descarga de un condensador, en un circuito RC.

Figura 78. Documento Soporte

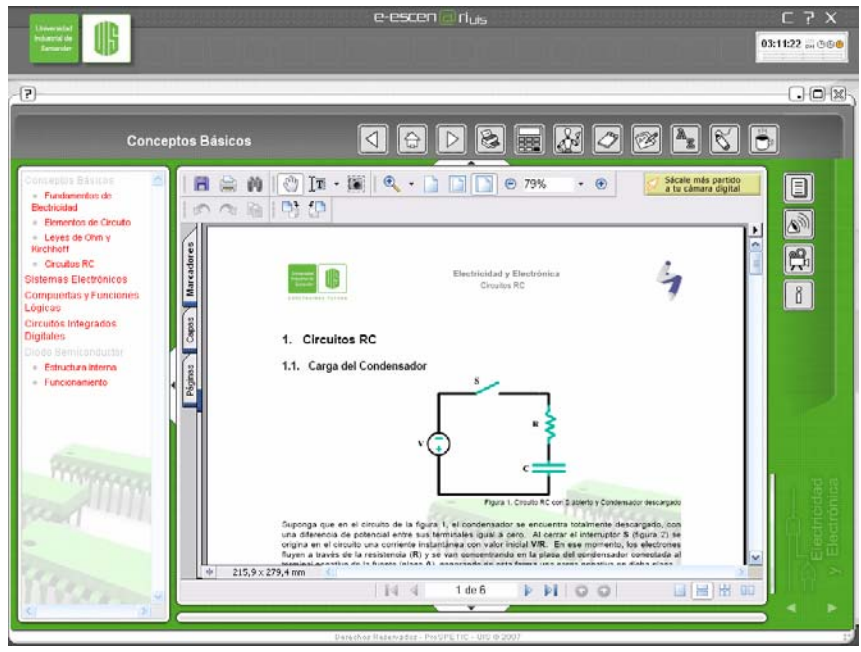
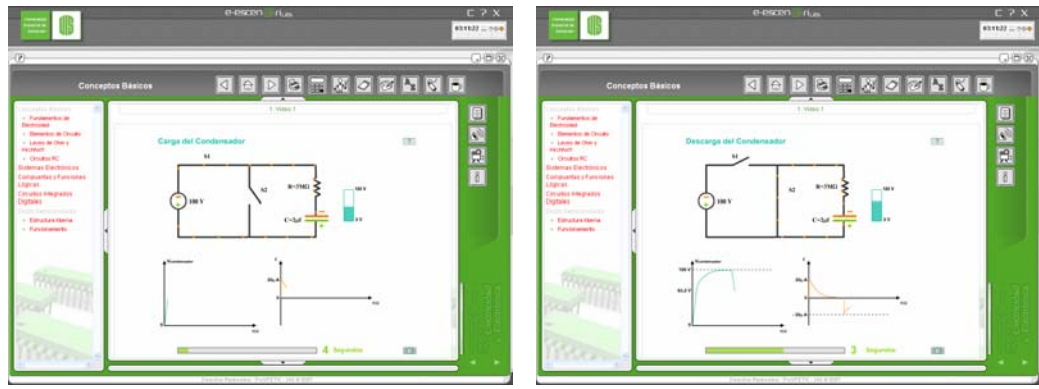


Figura 79. Video



## ✓ TÍTULO: SISTEMAS ELETRÓNICOS

Para esta temática se plantearon los siguientes objetivos, propósitos y actividades.

### ◆ OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Mencionar las características de operación de los sistemas análogos y digitales, mediante el análisis de circuitos eléctricos básicos.
- Identificar las características de operación de los sistemas híbridos (análogo/digital), mediante el análisis de un circuito eléctrico básico.
- Comprender la lógica positiva y negativa asociada al funcionamiento de un sistema digital.

### ◆ PROPÓSITOS

- Ilustrar las características de operación de los distintos tipos de sistemas electrónicos.
- Describir la respuesta de un sistema digital según el tipo de lógica aplicada.

### ◆ ACTIVIDADES

- Exponer las características de operación de los distintos tipos de circuitos electrónicos.
- Construir e interpretar la tabla de verdad o respuesta de un sistema digital de acuerdo al tipo de lógica aplicada.

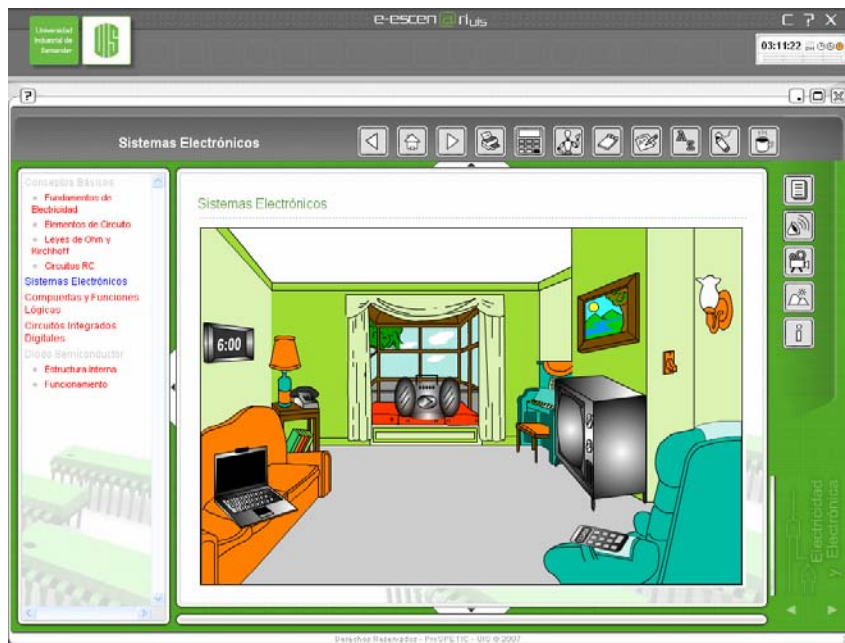
Para dar cumplimiento a los propósitos y actividades anteriormente descritas la temática *Sistemas Electrónicos*, se desarrollará en un solo tema con el mismo nombre.

## ➤ SISTEMAS ELECTRÓNICOS

Esta temática pretende exponer una breve descripción de los distintos tipos de sistemas electrónicos y sus principios de operación.

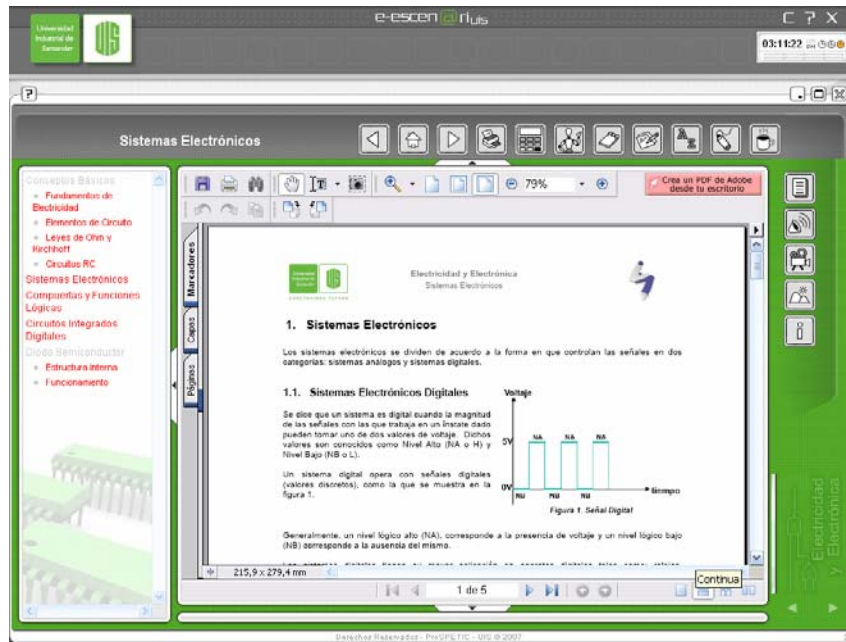
- Núcleo de Conocimiento: Muestra diferentes tipos de aparatos electrónicos, relacionados con los sistemas electrónicos analógicos y digitales.

Figura 80. Núcleo de Conocimiento



- Documento Soporte: Archivo en formato PDF que complementa y profundiza la información descrita en el núcleo de conocimiento. Explica las características de operación y/o funcionamiento de los distintos tipos de sistemas electrónicos (analógicos, digitales, híbridos), así como los tipos de lógica asociados a un sistema digital.

Figura 81. Documento Soporte



- Videos: Describe de forma breve las características de operación y funcionamiento de los distintos tipos de sistemas electrónicos (análogos, digitales, híbridos).
- Gráficos: Se presentan tres gráficos, que ilustran características de operación y funcionamiento de los distintos tipos de sistemas electrónicos (análogos, digitales, híbridos). Estos gráficos, resumen la temática descrita en el documento soporte y en el video.

Figura 82. Video

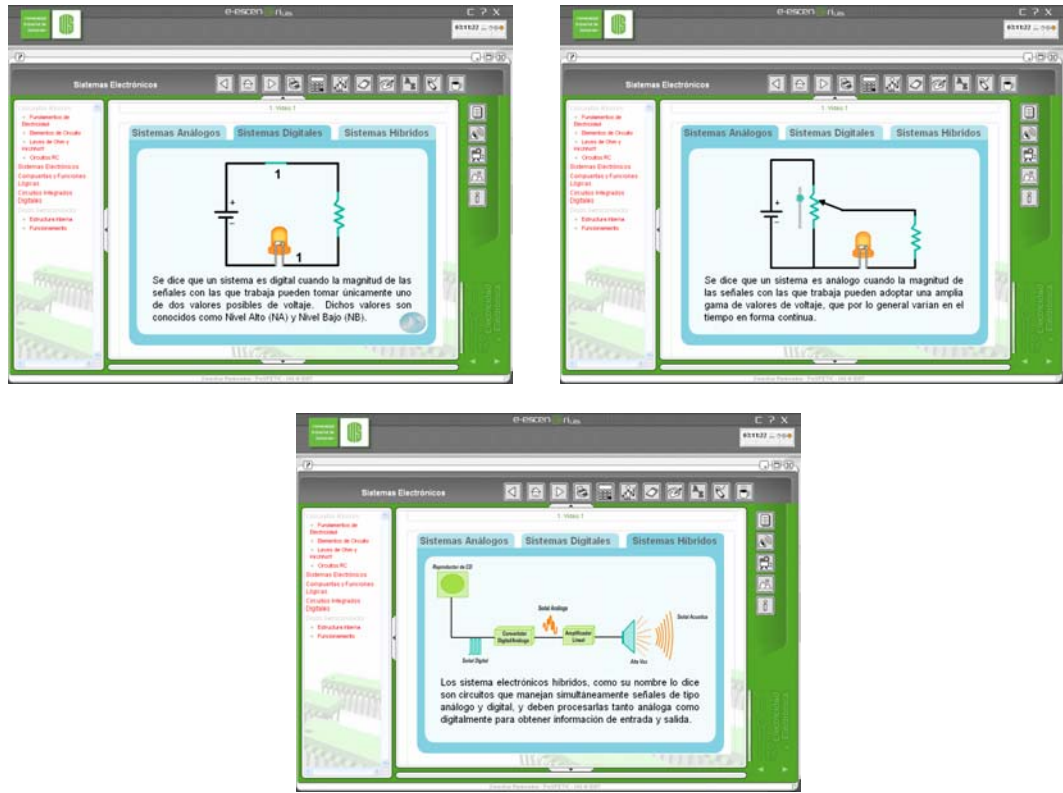
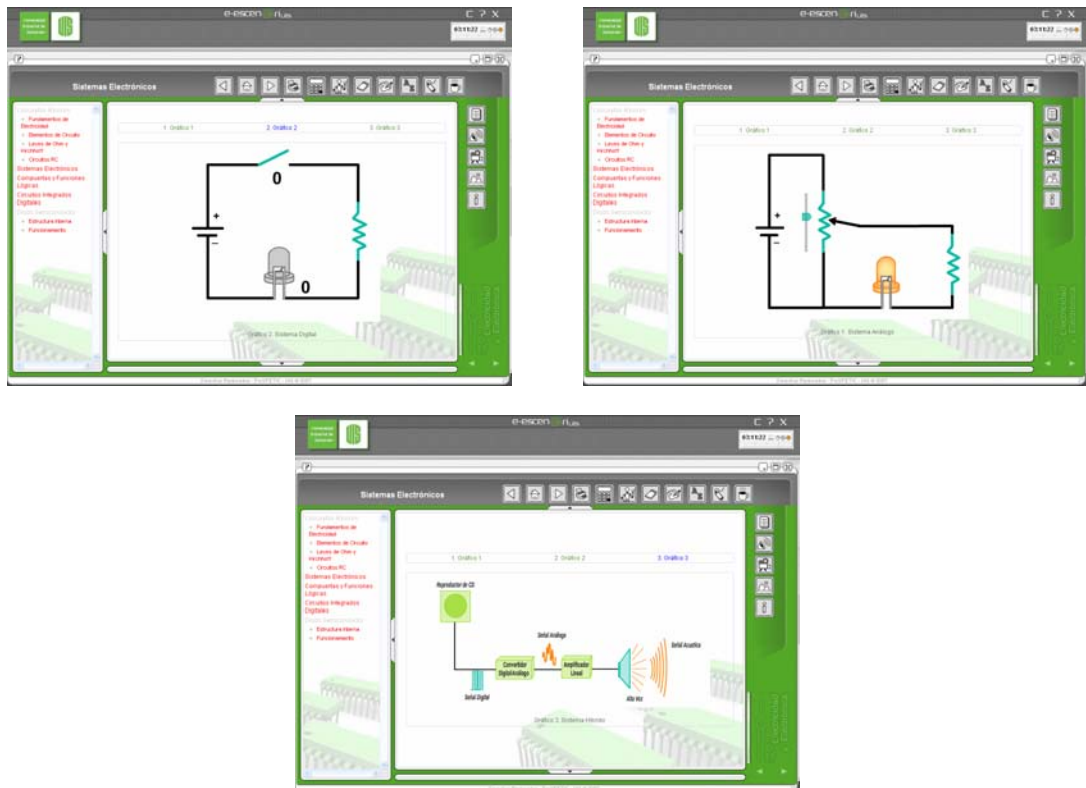


Figura 83. Gráficos



## ✓ TÍTULO: COMPUERTAS Y FUNCIONES LÓGICAS

Para esta temática se plantearon los siguientes objetivos, propósitos y actividades.

### ◆ OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Distinguir las compuertas lógicas más empleadas en la implementación de dispositivos electrónicos.
- Reconocer las funciones lógicas más empleadas en el desarrollo de compuertas lógicas.
- Establecer la tabla de verdad para cada función lógica reconocida.
- Indicar la función booleana para cada función lógica reconocida.
- Asignar el símbolo lógico de cada función lógica reconocida.

### ◆ PROPÓSITOS

- Identificar las funciones lógicas más empleadas en la implementación de compuertas lógicas.

### ◆ ACTIVIDADES

- Describir el principio de operación de las funciones lógicas utilizadas para implementar compuertas lógicas.

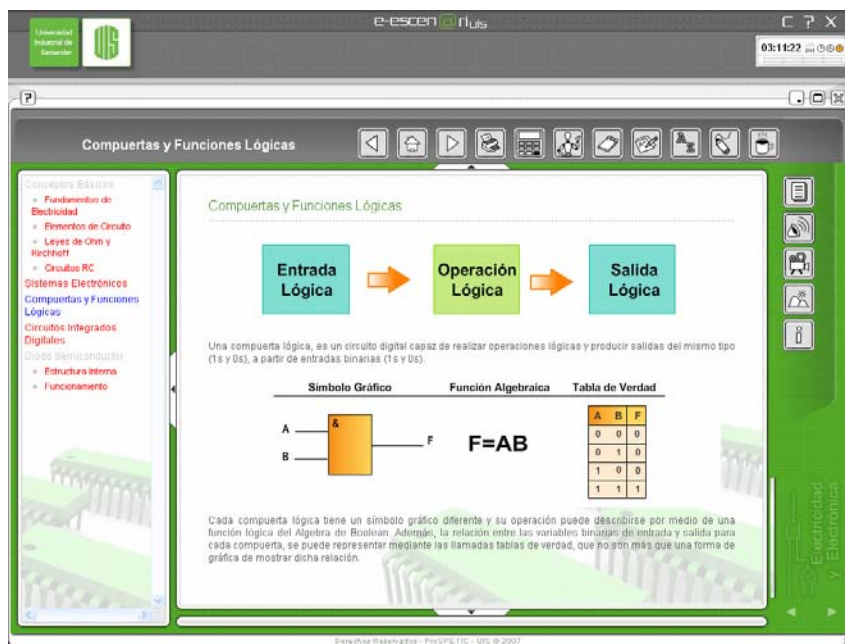
Para dar cumplimiento a los propósitos y actividades anteriormente descritas la temática *Compuertas y Funciones Lógicas*, se desarrollará en un solo tema con el mismo nombre.

## ➤ COMPUERTAS Y FUNCIONES LÓGICAS

Esta temática pretende exponer una breve descripción del concepto de compuertas lógicas e ilustra el nombre, símbolo lógico, función lógica de tabla de verdad de las funciones lógicas más comunes.

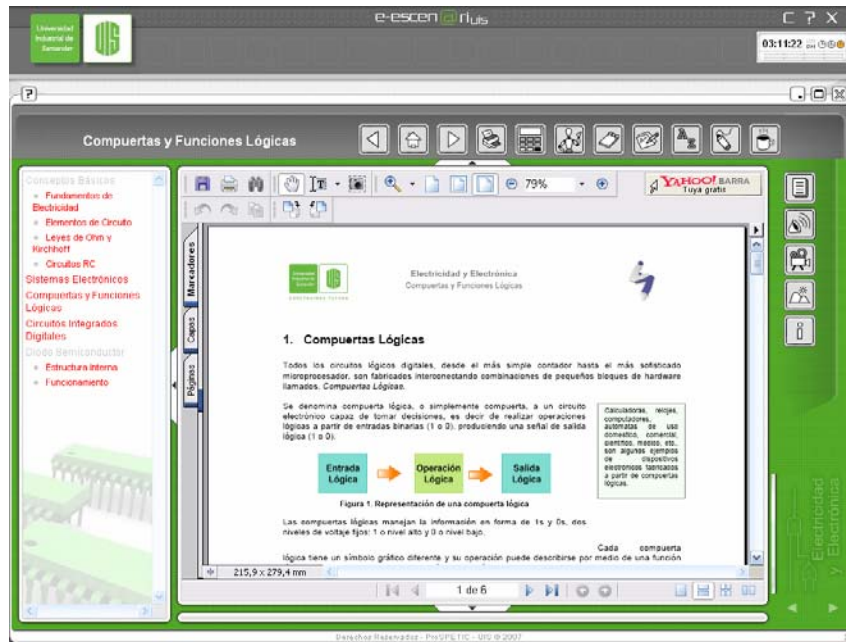
- Núcleo de Conocimiento: Define el concepto de compuertas lógicas, y muestra el símbolo lógico, tabla de verdad y función algebraica representativos para una compuerta.

Figura 84. Núcleo de conocimiento



- Documento Soporte: Archivo en formato PDF que complementa y profundiza la información descrita en el núcleo de conocimiento. Explica el concepto de compuertas lógicas e ilustra el nombre, símbolo lógico, función lógica de tabla de verdad de las funciones lógicas más comunes.

Figura 85. Documento Soporte



- Videos: Ilustra gráficamente el nombre, símbolo lógico, función lógica y tabla de verdad para cada compuerta lógica, de acuerdo a la tipo de lógica aplicada.
- Gráficos: Se presentan dos gráficos, correspondientes a dos tablas, que muestran para cada compuerta lógica; el nombre, símbolo lógico, función lógica y tabla de verdad.

Figura 86. Video

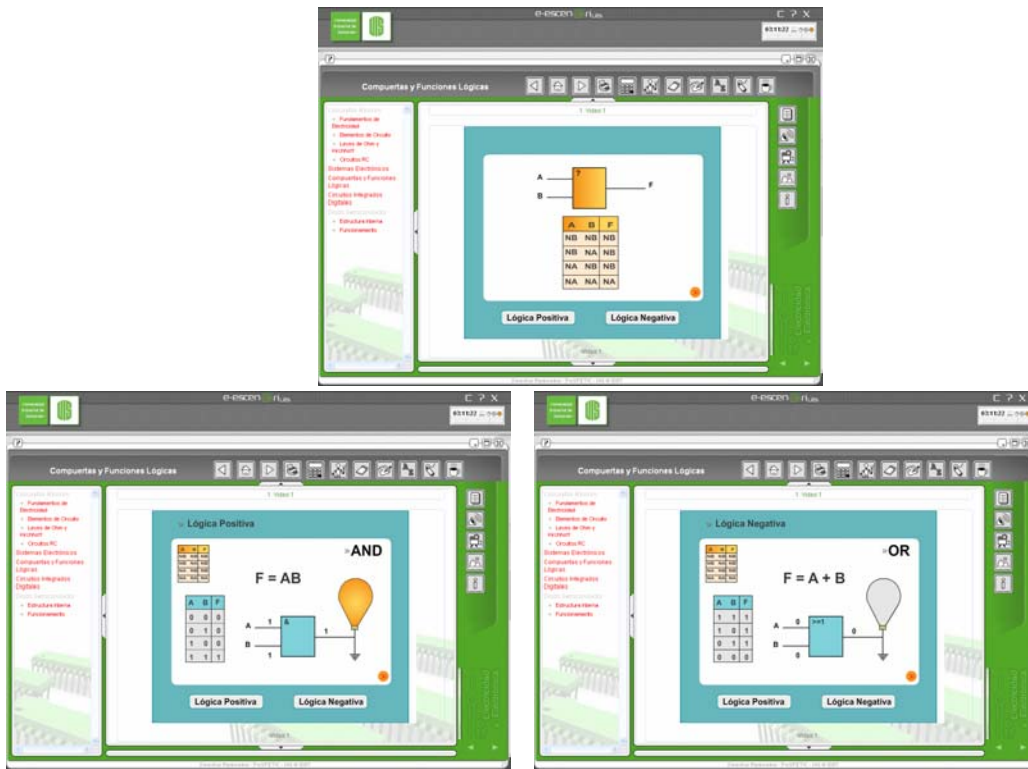
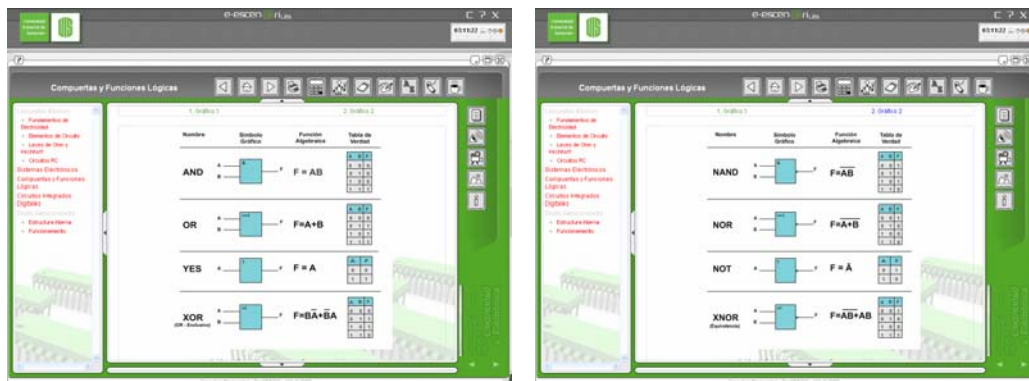


Figura 87. Gráficos



## ✓ TÍTULO: CIRCUITOS INTEGRADOS DIGITALES

Para esta temática se plantearon los siguientes objetivos, propósitos y actividades.

### ◆ OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Precisar el concepto de circuito integrado (CI).
- Identificar los parámetros de voltaje y corriente de entrada y salida de operación de los CID.
- Especificar las características físicas de funcionamiento más importantes de los CID.
- Clasificar los CID de acuerdo a la escala de integración.
- Especificar la clasificación de los CID de acuerdo al tipo de transistor empleado en su constitución.

### ◆ PROPÓSITOS

- Especificar el concepto de circuito integrado (CI).
- Determinar los parámetros y características funcionales de los circuitos integrados digitales.
- Indicar la clasificación de los CID.

### ◆ ACTIVIDADES

- Exponer el concepto, parámetros y características funcionales de los circuitos integrados digitales.
- Ilustrar la clasificación de los CID.

Para dar cumplimiento a los propósitos y actividades anteriormente descritas la temática *Circuitos Integrados Digitales*, se desarrollará en un solo tema con el mismo nombre.

➤ **TÍTULO: CIRCUITOS INTEGRADOS DIGITALES**

Esta temática pretende exponer una breve descripción de los distintos tipos de sistemas electrónicos y sus principios de operación.

- Núcleo de Conocimiento: Muestra los temas que se van a desarrollar en el objeto de aprendizaje, así como algunos paquetes de circuitos integrados.

Figura 88. Núcleo de conocimiento



- Documento Soporte: Describe el concepto, parámetros, características y clasificación de los circuitos integrados digitales (CID).

Figura 89. Documento Soporte

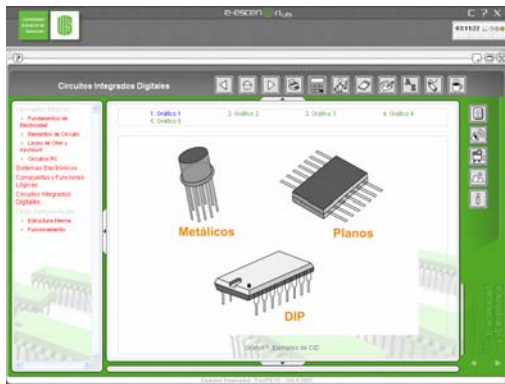


- Video: Ilustra y describe el concepto, parámetros, características y clasificación de los CID.
- Gráficos: Se presentan cinco gráficos, que de forma gráfica resumida explican el concepto de CID y su clasificación.

Figura 90. Video



Figura 91. Gráficos



### 4.3 ELABORACIÓN DE LA EVALUACIÓN PARA EL OBJETO DE APRENDIZAJE DIODO SEMICONDUCTOR

En el Anexo F, se exponen una serie de ejercicios con los cuales se pretende identificar la correcta asimilación de los temas expuestos en el objeto *Diodo Semiconductor*. Dichas preguntas y/o ejercicios se formularon en base a los tres tipos de competencias establecidas por el ECAES para evaluar a los estudiantes de educación superior.

- ◆ **Actividades de trabajo colaborativo:** Como complemento al proceso enseñanza/aprendizaje de la temática *Diodo Semiconductor*, se proponen las siguientes actividades de trabajo colaborativo
  - Foro:  
**Duración:** 1 semana  
**Objetivo:** Discutir la aplicación que tienen los diodos semiconductores en el desarrollo de dispositivos electrónicos.
  - Foro:  
**Duración:** 1 semana  
**Objetivo:** Discutir la función que cumple el diodo semiconductor en el funcionamiento de un circuito eléctrico, de acuerdo a sus estados de polarización.

## 5. PORTAL WEB DEL PROFESOR

El portal del Profesor es un sitio Web que tiene como finalidad crear y fomentar en los estudiantes la cultura del trabajo en la red, mediante la estructuración de los contenidos actuales de la asignatura, publicación de noticias, notas, enlaces de interés, investigaciones, publicaciones, etc., de forma que dicho estudiante pueda manipular y mantenerse informado de los temas relacionados con la asignatura fuera del aula de clase.

En este capítulo se hará una breve descripción de la organización y de los servicios que ofrece el portal del profesor Luis Ignacio González Ramírez, en lo referente a la asignatura *Electricidad y Electrónica*.

Para acceder al portal del profesor en este caso Luis Ignacio González Ramírez, se usa la siguiente dirección: <http://gavilan.uis.edu.co/~gonzalez>.

Una vez se ingresa se puede observar la página inicio del portal:

Figura 92. Página de Inicio



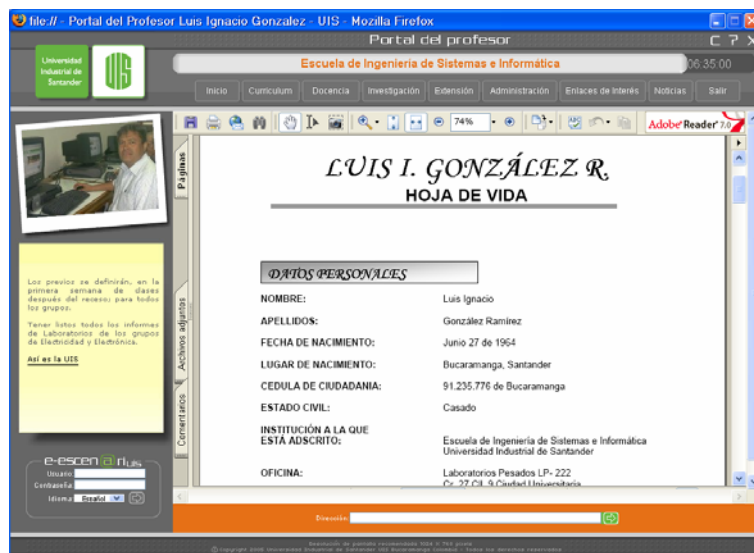
Como se puede ver en la parte central de la página, se menciona alguna información importante acerca del docente la cual es: nombre, correo electrónico, escuela a la cual pertenece, teléfono, institución a la cual pertenece, dirección, apartado aéreo, ciudad y país. Además cuenta con un navegador de búsqueda (Google), para realizar consultas en cualquier momento sin tener que salir de la plantilla.

En la parte superior se encuentra una barra de menús con diferentes enlaces que permiten conocer más a fondo la labor del docente y todo lo relacionado con sus materias. Se explicarán a continuación:

### ◆ **Módulo Curriculum**

Este módulo abre en la parte central de la plantilla el curriculum del docente en formato PDF.

Figura 93. Módulo Curriculum

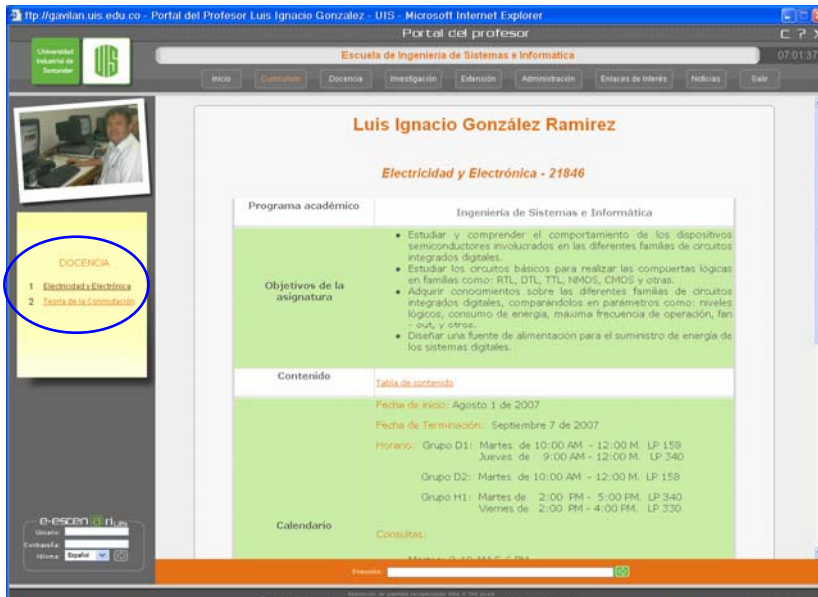


### ◆ **Módulo Docencia**

Cuando se accede al módulo docencia, se puede observar que en la parte izquierda de la página se despliega una marquesina que contiene la lista de asignaturas que el profesor tiene a su cargo.

Al seleccionar o dar clic en alguna de estas asignaturas (Electricidad y Electrónica para efectos de este proyecto) se observa información relacionada con esta, tal como; nombre, programa académico, objetivos, contenido, calendario, lista de estudiantes matriculados, fechas de exámenes, notas y material de soporte, entre otras.

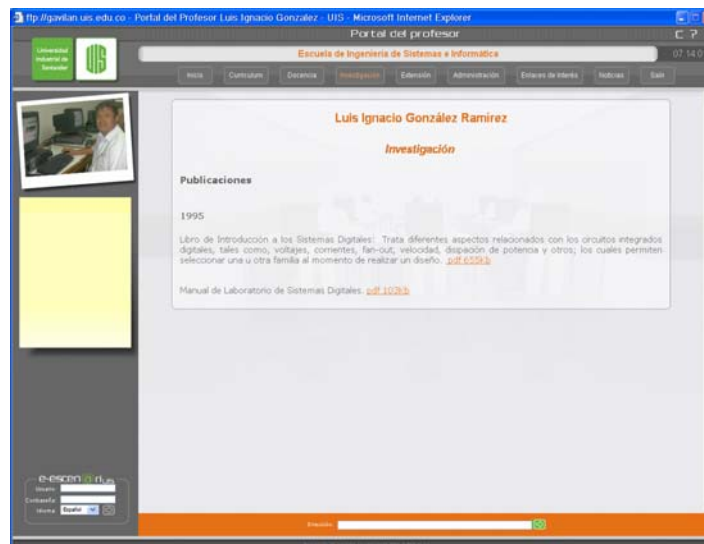
Figura 94. Módulo Docencia



### ◆ Módulo Investigación

Este módulo permite ver las investigaciones, publicaciones, etc., realizadas por el docente durante su vida laboral y profesional. Las investigaciones citadas, pueden tener una pequeña reseña para dar al usuario una idea de lo que ellas contienen. Para profundizar se encuentran disponibles en formato PDF en un link que se muestra cuando se cita dicha investigación.

Figura 95. Módulo Investigación



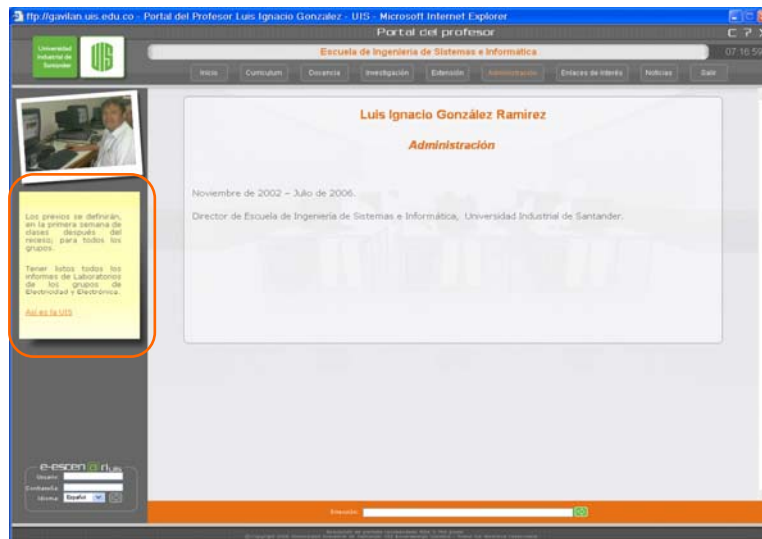
### ◆ **Módulo Extensión**

En este módulo se muestra información relacionada con los cargos en los cuales se ha desempeñado el docente fuera de la Universidad Industrial de Santander.

### ◆ **Módulo Administración**

En este módulo se encuentra información relacionada con los cargos administrativos que el docente ha ejercido o esta ejerciendo dentro de la Universidad Industrial de Santander.

Figura 96. Módulo Administración y Noticias



### ◆ **Módulo Noticias**

Al acceder al módulo noticias se despliega una marquesina en la parte izquierda de la página que contiene información de interés actual, relacionada con las asignaturas y actividades que en estas se vayan a realizar, ejemplo. Evaluaciones, laboratorios, talleres.

### ◆ **Módulo Enlaces de Interés**

Este módulo muestra enlaces de interés general relacionados con temáticas referentes a la asignatura (Electricidad y Electrónica), con la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática, entre otras que el docente considere de

utilidad e importancia. Estos enlaces, tienen una pequeña reseña la cual enfoca al usuario acerca del contenido que ellos poseen, a demás tienen un link que permite visitar los sitios Web de estos enlaces.

Figura 97. Módulo Enlaces de Interés



## 6. CONCLUSIONES

- ◆ Con el desarrollo de este proyecto se demuestra que el análisis funcional utilizado como metodología para la identificación de competencias laborales, puede ser utilizado, con algunas modificaciones, en el contexto educativo para la identificación de competencias cognitivas, procedimentales que se desean desarrollar en el estudiante durante el proceso enseñanza/aprendizaje.
- ◆ Con la construcción del diagrama secuencial de actividades de aprendizaje, se logró mostrar gráficamente el entorno temático para la asignatura Electricidad y Electrónica, identificando los temas que pueden ser vistos mediante las actividades de aprendizaje.
- ◆ Con la estructuración modular se logró obtener una visión en bloques de la asignatura Electricidad y Electrónica, donde se muestra la secuencia lógica de propósitos, actividades de formación, unidades de formación y módulos de formación. Las actividades de formación, planteadas para cada agrupación de propósitos, son la guía para alcanzar los propósitos propuestos y a su vez el desarrollar las competencias que se le asocian.
- ◆ Con el desarrollo de la planeación curricular se obtuvo un soporte detallado de criterios, contenidos conceptuales y procedimentales, estrategias y técnicas de enseñanza/aprendizaje, evidencias de aprendizaje, técnicas e instrumentos de evaluación y medios didácticos, proporcionando una guía metodológica de consulta que permita al docente de la asignatura, en este caso Electricidad y Electrónica seleccionar las opciones que considere más adecuadas para el proceso de enseñanza/aprendizaje de las temáticas que esté desarrollando.
- ◆ El diseño instruccional de la asignatura Electricidad y Electrónica suministró las bases para elaborar los elementos didácticos involucrados en la construcción del objeto de aprendizaje (núcleos del conocimiento, documentos soporte, videos, imágenes, tablas, ejercicios, trabajo colaborativo, entre otros). De igual forma permitió establecer una base para la secuenciación lógica de los componentes del objeto de aprendizaje.

- ◆ Los objetos de aprendizaje construidos para las temáticas: conceptos básicos, sistemas electrónicos, compuertas y funciones lógicas, circuitos integrados digitales y diodo semiconductor; se desarrollaron teniendo en cuenta los diferentes estilos de aprendizaje de Felder y Silverman, permitiendo que los estudiantes logren un aprendizaje significativo ya que los contenidos de dichos objetos se adaptan a la forma como los estudiantes perciben, seleccionan, organizan y utilizan la información necesaria para su aprendizaje.
- ◆ Los objetos de aprendizaje implementados en la biblioteca digital de recursos didácticos de la UIS, se desarrollaron siguiendo los estándares e-learning en base a las especificaciones del estándar SCORM, cumpliendo con los parámetros exigidos por las plataformas de aprendizaje en línea.
- ◆ Se organizó el portal Web del profesor, mediante la estructuración de los contenidos actuales de la asignatura, publicación de noticias, notas, enlaces de interés, investigaciones, publicaciones, etc., con el objetivo de incentivar y fomentar en los estudiantes la cultura del trabajo en la red.

## 7. RECOMENDACIONES

- ◆ Darle continuidad a este trabajo mediante el diseño y producción de objetos de aprendizaje de las temáticas faltantes para la asignatura Electricidad y Electrónica.
- ◆ Continuar con el proceso de construcción del Diseño Instruccional de la asignatura Electricidad y Electrónica, debido a que en este proyecto sólo se desarrolló la planeación curricular para las actividades de aprendizaje de las temáticas: Conceptos básicos, sistemas electrónicos, compuertas y funciones lógicas, circuitos integrados digitales y diodo semiconductor.
- ◆ Se recomienda complementar los ejercicios de evaluación y actividades de trabajo colaborativo para los objetos de aprendizaje: Conceptos básicos, sistemas electrónicos, compuertas y funciones lógicas, y circuitos integrados digitales, puesto que sólo se dejó planteada una base para la evaluación de dichos objetos.
- ◆ Actualizar y hacer uso del portal del profesor, como herramienta de soporte para el proceso de enseñanza/aprendizaje, aprovechando los servicios que este ofrece, como son la presentación de información con contenidos referentes a la materia, noticias de clase, y enlaces de interés a otros sitios o páginas que permitan profundizar u obtener mayor información referente a los temas tratados en clase.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Ausubel, P. D. Psicología Educativa, Trillas, México 1981.
- [2] Peña de Carrillo, Clara Inés. Intelligent Agents to Improve Adaptivity in a Web-based Learning Environment, Base de Datos TESEO – Ministerio de Educación y Ciencia de España, ISBN 84-688-6950-3.
- [3] INET Programas Formativos. Instituto Nacional de Educación Tecnológica, Argentina.
- [4] Cullen, C.: Crítica de las razones de educar; Ed. Paidós, Buenos Aires, 1997.
- [5] Gómez de Erice, Maria Victoria. Rectora Universidad del Cuyo, Argentina.
- [6] ORDOÑEZ PLATA, Gabriel – GIRALDO PICON, Wilson. Propuesta metodológica para el desarrollo e implementación de diseños curriculares bajo la visión de competencias para asignaturas de programas de formación profesional, Bucaramanga 2005.
- [7] CATALANO, Ana M. AVOLIO DE COLS, Susana. SLADOGNA, Mónica G. Diseño Curricular basado en Normas de Competencia. Conceptos y Orientaciones metodológicas. Buenos Aires: Banco Interamericano de Desarrollo, 2004. 226 p.
- [8] Peña de Carrillo, Clara Inés. Proyecto Propuesta de Innovación Docente. Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones, Bucaramanga Febrero de 2006.
- [9] RAMÍREZ PRADA, Dorys Consuelo – VERJEL ARENAS, Dania Rubiela. Diseño y elaboración de la estructura curricular para la asignatura tratamiento de señales bajo una visión de competencias y estudio de adaptación a una plataforma e-learning. Bucaramanga 2005. Trabajo de grado (Ingeniera Electrónica) Universidad Industrial de Santander. Escuela de Ingenierías Eléctrica Electrónica y de Telecomunicaciones.
- [10] ESTRADA DIAZ, Lilia Yarley. Elaboración y documentación de una propuesta de diseño curricular bajo la visión de competencias para la asignatura mediciones eléctricas y estudio de su implementación en una plataforma e-learning. Bucaramanga 2005. Trabajo de grado (Ingeniera Electrónica) Universidad Industrial de Santander. Escuela de Ingenierías Eléctrica Electrónica y de Telecomunicaciones.

- [11] VILLAMIZAR MORALES, Marlon Augusto. Propuesta Pedagógica para la Asignatura Control I (Sistema de Control Analógico) basado en el estudio de Competencias, 2005, Trabajo de grado (Ingeniera Electrónica) Universidad Industrial de Santander. Escuela de Ingenierías Eléctrica Electrónica y de Telecomunicaciones.
- [12] ZUÑIGA PARDO, Luís Alexander. Diseño de un programa prototipo de formación basado en competencias laborales para el operador de subestaciones de interconexión eléctrica S.A. E.S.P. Bucaramanga 2004. Trabajo de grado (Ingeniero Electricista) Universidad Industrial de Santander. Escuela de Ingenierías Eléctrica Electrónica y de Telecomunicaciones.
- [13] <http://gavilan.uis.edu.co/~spetic/0definicion/inicio/DocumentacionBase/BancoProyectosUIS/MetodologiaDesarrolloProyectosEducativos/MetodologiaDesarrolloProspetic.pdf>. En este artículo se muestra la metodología para el desarrollo de proyectos educativos al interior de la Universidad Industrial de Santander.
- [14] [http://www.uacam.mx/.../73c5cc4fbd0792c586256e7f0004a495/\\$FILE/Diseno-Curricular.pdf](http://www.uacam.mx/.../73c5cc4fbd0792c586256e7f0004a495/$FILE/Diseno-Curricular.pdf)
- Torres Estévez, Gladys Caridad. DISEÑO CURRICULAR Metodología para el perfeccionamiento del currículum en su esfera de acción. Este artículo trata sobre el diseño curricular y como se enfoca este en normas laborales. También sobre normas, principios y elementos debe tener el diseño de un currículum.
- [15] <http://gavilan.uis.edu.co/~spetic/0definicion/inicio/DocumentacionBase/BancoProyectosUIS/DocumentosyMemorias/MemoriaProyectoProspetic.pdf>
- En este documento se presenta el Proyecto Institucional para el Soporte al Proceso Educativo Mediante Tecnologías de Información y Comunicación que tiene como objetivo fomentar el desarrollo sistemático y planificado de experiencias educativas que apoyen en la universidad los procesos de formación mediante las Tecnologías de la Información y la Comunicación
- [16] <http://gavilan.uis.edu.co/~clarenes/centic/MetodologiaProyectos/MetodologiaDesarrolloProyectosEducativos.ppt>
- En esta presentación se expone la metodología que se seguirá en este proyecto y la que se sigue en el desarrollo de proyectos educativos en línea en la Universidad Industrial de Santander.
- [17] WAKERLY Jhon F. Diseño Digital Principios y Prácticas. México. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana, 1992, 734p ISBN 968-880-244-1

- [18] GONZALEZ RAMÍREZ Luis Ignacio. Introducción a los Sistemas Digitales. 137p
- [19] N. M. MORRIS. Industrial Electronics. England. Editorial McGraw – Hill, 1976, 451p ISBN  
07-094257-9
- [20] Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2005. © 1993-2004 Microsoft Corporation.
- [21] KEMMERLY Jack E., HAYT William H. Análisis de Circuitos en Ingeniería. México. Tercera Edición, Editorial Mc. Graw Hill, 1996, 706p ISBN 0-07027410-X
- [22] DEMPSEY, John A. Electrónica Digital Básica. Editorial Alfaomega. Primera Edición. México, 1992, 422p
- [23] CEKIT. Electrónica Digital y Circuitos Integrados. Editorial CEKIT. Primera Edición. Pereira, 1991, 452p.
- [24] BOYLESTAD Robert / NASHELSKY Louis. ELECTRÓNICA Teoría de Circuitos. 5ª ed. México. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana, 1994, 916p ISBN 968-880-347-2
- [25] <http://www.monografias.com/trabajos27/analogico-y-digital/analogico-y-digital.shtml>
- [26] <http://www.asifunciona.com/inicio.htm>
- [27] <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/ingenieria/2001601/cap01/Cap1temInt.html>
- [28] <http://www.unicrom.com/default.asp>

## ANEXOS

### ANEXO A. CUESTIONARIO ILS - INDEX OF LEARNING STYLES

Barbara A. Soloman  
First-Year College  
North Carolina State University  
Raleigh, North Carolina 27695  
Richard M. Felder  
Department of Chemical Engineering  
North Carolina State University  
Raleigh, NC 27695-7905  
Traducción autorizada por Richard M. Felder y realizada por: Clara Inés Peña de Carrillo – Abril 2005

Por favor seleccione solamente una respuesta para cada pregunta. Si más de una respuesta parece aplicarse a usted, seleccione solo aquella que se aplique más frecuentemente.

1. **Entiendo mejor algo:**
  - a. Si lo practico
  - b. Si pienso en ello
2. **Me considero:**
  - a. Realista
  - b. Innovador
3. **Cuando pienso acerca de lo que hice ayer, es más probable que lo haga con base en:**
  - a. Imágenes
  - b. Palabras
4. **Tengo tendencia a:**
  - a. Entender los detalles de un tema pero no ver claramente su estructura completa
  - b. Entender la estructura completa de un tema pero no ver claramente los detalles
5. **Cuando estoy aprendiendo algo nuevo, me ayuda:**
  - a. Hablar de ello
  - b. Pensar en ello
6. **Si yo fuera profesor, preferiría dar un curso:**
  - a. Que trate sobre hechos y situaciones reales de la vida
  - b. Que trate ideas y teorías
7. **Prefiero obtener información nueva en:**
  - a. Imágenes, diagramas, gráficos o mapas
  - b. Instrucciones escritas o información verbal

8. **Una vez que entiendo:**
  - a. Todas las partes, entiendo el total
  - b. El total de algo, entiendo como encajan las partes
9. **En un grupo de estudio que trabaja con un material difícil, es más probable que:**
  - a. Participe y contribuya con ideas
  - b. No participe y solo escuche
10. **Es más fácil para mi:**
  - a. Aprender hechos
  - b. Aprender conceptos
11. **En un libro con muchas imágenes y gráficos es más probable que:**
  - a. Revise cuidadosamente las imágenes y los gráficos
  - b. Me concentre en el texto escrito
12. **Cuando resuelvo problemas de matemáticas:**
  - a. Generalmente trabajo paso a paso hasta llegar a la solución
  - b. Frecuentemente sé cuales son las soluciones, pero luego tengo dificultad para imaginarme los pasos para llegar a ellas.
13. **En las clases a las que he asistido:**
  - a. He llegado a saber como son muchos de los estudiantes
  - b. Raramente he llegado a saber como son muchos de los estudiantes
14. **Cuando leo temas que no son de ficción, prefiero:**
  - a. Algo que me enseñe nuevos hechos o me diga como hacer algo
  - b. Algo que me de nuevas ideas en que pensar
15. **Me gustan los profesores:**
  - a. Que hacen muchos esquemas en la pizarra
  - b. Que invierten mucho tiempo en explicar
16. **Cuando estoy analizando un cuento o una novela:**
  - a. Pienso en los incidentes y trato de acomodarlos para figurarme las tramas
  - b. Me doy cuenta de las tramas cuando termino de leer y luego tengo que regresar y encontrar los incidentes que las demuestran
17. **Cuando comienzo a resolver un problema de tarea, lo más probable es que:**
  - a. Comience a trabajar en la solución inmediatamente
  - b. Primero trate de entender completamente el problema
18. **Prefiero la idea de:**
  - a. Certeza
  - b. Teoría
19. **Recuerdo mejor:**
  - a. Lo que veo
  - b. Lo que digo

20. **Es más importante para mi que un profesor:**  
a. Exponga el material mediante pasos secuenciales claros  
b. Me de un panorama general y relaciones el material con otros temas
21. **Prefiero estudiar:**  
a. En un grupo de estudio  
b. Solo
22. **Me considero:**  
a. Cuidadoso en los detalles de mi trabajo  
b. Creativo en la forma de realizar mi trabajo
23. **Cuando busco la dirección de un nuevo sitio, prefiero:**  
a. Un mapa  
b. Instrucciones escritas
24. **Aprendo:**  
a. Progresivamente, estudiando paso a paso las distintas partes de un tema  
b. Leyendo primero todo el tema y centrándome después en cada una de sus partes
25. **Prefiero primero:**  
a. Hacer algo y ver que sucede  
b. Pensar bien como voy a hacer algo y luego hacerlo
26. **Cuando leo por diversión, me gustan los escritos que:**  
a. Dicen claramente lo que desean dar a entender  
b. Dicen las cosas de forma creativa e interesante
27. **Cuando veo un diagrama o esquema en clase, es más probable que recuerde:**  
a. La imagen  
b. Lo que el profesor dijo acerca de él
28. **Cuando me enfrento a una información:**  
a. Me concentro en los detalles antes de prestar atención a la idea general  
b. Trato de comprender la idea general antes de entrar en los detalles
29. **Recuerdo más fácilmente:**  
a. Algo que he hecho  
b. Algo en lo que he pensado mucho
30. **Cuando tengo que hacer un trabajo, prefiero:**  
a. Hacerlo de una sola manera  
b. Proponer nuevas maneras de hacerlo
31. **Cuando alguien me muestra datos, prefiero:**  
a. Gráficos  
b. Resúmenes con textos
32. **Cuando escribo un trabajo, es más probable que:**  
a. Lo haga (piense y escriba) desde el principio y avance

- progresivamente
- b. Lo haga (piense y escriba) en diferentes partes y luego las ordene
33. **Cuando tenga que trabajar en un proyecto de grupo, primero quiero:**
- Proponer una "lluvia de ideas" y que cada uno contribuya con las suyas
  - Realizar una "lluvia de ideas" de forma personal y luego juntarme con el grupo para comparar las ideas
34. **Considero que es mejor elogio llamar a alguien:**
- Sensato
  - Imaginativo
35. **Cuando conozco gente en una fiesta, es más probable que recuerde:**
- Cómo es su apariencia
  - Lo que dicen de si mismos
36. **Cuando estoy aprendiendo un tema nuevo, prefiero:**
- Mantenerme concentrado en ese tema, aprendiendo lo que más pueda de él
  - Hacer conexiones entre ese tema y los temas relacionados
37. **Me considero:**
- Abierto
  - Reservado
38. **Prefiero los cursos que dan más importancia a:**
- Material concreto (hechos, datos)
  - Material abstracto (conceptos, teorías)
39. **Por diversión prefiero:**
- Ver televisión
  - Leer un libro
40. **Algunos profesores inician sus clases haciendo un bosquejo o resumen de lo que enseñarán, esos bosquejos son:**
- Poco útiles para mí
  - Bastante útiles para mí
41. **La idea de hacer una tarea en grupo con una sola calificación para todos:**
- Me parece bien
  - No me parece bien
42. **Cuando hago grandes cálculos:**
- Tiendo a repetir todos mis pasos y a revisar cuidadosamente mi trabajo
  - Me cansa hacer una revisión y tengo que esforzarme para hacerlo
43. **Tiendo a recordar lugares en los que he estado:**
- Fácilmente y con bastante exactitud
  - Con dificultad y sin mucho detalles

- 44. Cuando resuelvo problemas en grupo, es más probable que yo:**
- a. Piense en los pasos para la solución de los problemas
  - b. Piense en las posibles consecuencias o aplicaciones de la solución en un amplio rango de campos

## ANEXO B. PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL DISEÑO INSTRUCCIONAL

### ➤ CONFORMACIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO

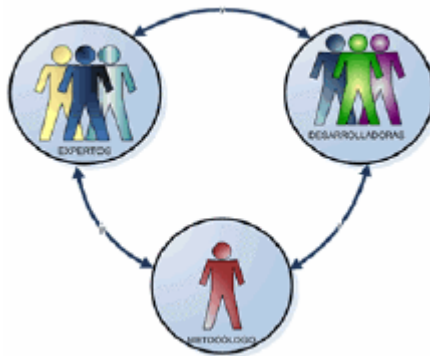
El diseño, construcción y desarrollo de la metodología se llevo a cabo mediante un equipo de trabajo conformado por los siguientes integrantes (ver figura 97):

Metodólogo: posee los conocimientos y la experticia en la identificación de competencias y la metodología del análisis funcional, igualmente se encuentra relacionado con el proceso educativo.

Expertos docentes: son los docentes de la asignatura, quienes proveen el manejo de los elementos del currículo.

Desarrolladores(as): conocedores en relevancia del análisis funcional y del área de la asignatura, que sirven de medio para enriquecer y sustentar documentalmente la propuesta.

Figura 98. Equipo de trabajo de la propuesta



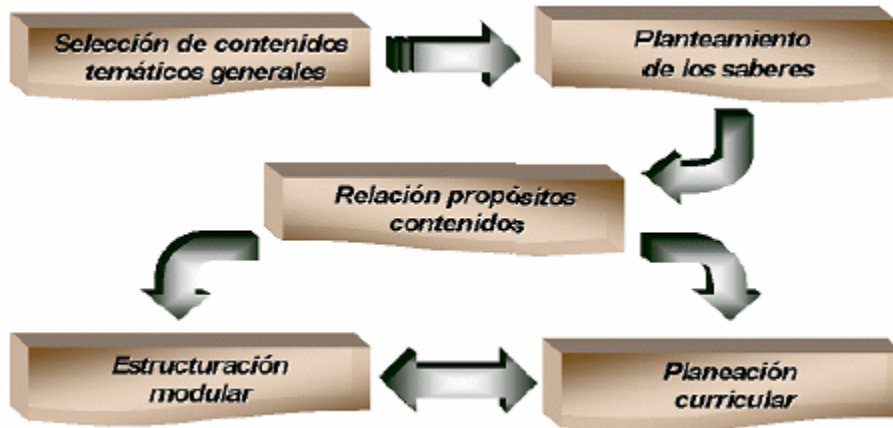
### ➤ ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN Y DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Para la realización de esta propuesta se establecieron cinco etapas principales (ver figura 98) de construcción y desarrollo que serán explicadas a profundidad en los siguientes ítems.

- ◆ Estas etapas son:
- ◆ Análisis y selección de contenidos temáticos generales
- ◆ Planteamiento de los saberes
- ◆ Establecimiento de la relación propósitos – contenidos

- ◆ Estructuración modular
- ◆ Planeación curricular

Figura 99 .Etapas de la propuesta metodológica de diseño instruccional



## ➤ ANÁLISIS Y SELECCIÓN DE CONTENIDOS TEMÁTICOS GENERALES

### ▪ Descripción general

El referente son los recursos bibliográficos relacionados con la asignatura, los programas de la asignatura y los conocimientos y experiencia del experto docente. Se seleccionan y estructuran de manera secuencial los contenidos temáticos, los cuales quedarán representados en un diagrama secuencial de contenidos. El proceso de trabajo de esta etapa se observa en la figura 99.

Figura 100. Elaboración del diagrama secuencial de contenidos



- **Propósitos**

Definir el área y la estructura de los contenidos generales de la asignatura, organizando secuencialmente las temáticas seleccionadas.

- **Principios metodológicos aplicados**

Para seleccionar los contenidos temáticos generales se siguen los siguientes principios metodológicos:

- ◆ Delimitar el entorno o área de aplicación.
- ◆ Partir de lo general a lo particular.
- ◆ Mantener la relación causa-consecuencia entre contenidos temáticos.
- ◆ Evitar la redundancia o repetición de contenidos.
- ◆ Secuenciar lógicamente los contenidos temáticos, teniendo en cuenta las necesidades de relación entre ellos.
- ◆ Agrupar y estructurar los contenidos temáticos de acuerdo a una de las siguientes clasificaciones: básicos, genéricos y específicos. En la tabla 19 se define cada uno de los tipos de contenidos.

Tabla 19. Clasificación de contenidos, saberes y actividades

<b>Clasificación contenidos temáticos/saberes/actividades</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>● Básicos: acciones mínimas de aprendizaje para estructurar los fundamentos de la asignatura, conocimientos, destrezas y habilidades fundamentales.</li><li>● Genéricos: acciones de mayor grado de profundidad, que permiten ajustar los contenidos de la asignatura a los propósitos de enseñanza-aprendizaje deseados de acuerdo a las necesidades de formación.</li><li>● Específicos: acciones particulares que complementan temáticas puntuales de la asignatura y que van más allá de los contenidos genéricos.</li></ul>

- **Resultado**

El diagrama secuencial de contenidos desarrollado con base en los contenidos recopilados sobre la asignatura, es el resultado del análisis y selección de los mismos.

Los objetivos del diagrama secuencial de contenidos en su desarrollo e interpretación son:

- ◆ Representar gráficamente el entorno de la asignatura.
- ◆ Mostrar las temáticas generales identificadas y seleccionadas para la asignatura.
- ◆ Mostrar las relaciones entre los contenidos: jerarquías, secuencialidad lógica, paralelismo, transversalidad y conexión temática.
- ◆ Fundamento general para la desagregación de contenidos.

➤ **PLANTEAMIENTO DE LOS SABERES**

- **Descripción general**

Con referencia en el diagrama secuencial de contenidos temáticos, se realiza la desagregación correspondiente de los saberes. Los saberes son acciones puntuales de aprendizaje que se esperan desarrollar en el estudiante, y son de tres tipos: “el saber”, que se refiere a hechos, teorías y principios del conocimiento; “el saber hacer”, que relaciona los procedimientos, técnicas, métodos, habilidades y destrezas que son necesarias desarrollar en el estudiante; y “el saber ser”, que concierne a las actitudes y valores comportamentales del estudiante en su proceso de enseñanza - aprendizaje.

Los saberes identificados se agrupan dando origen al producto denominado “la tabla de saberes”. En la presente propuesta, *el saber* y *el saber hacer* se establecieron para cada uno de los contenidos generales del diagrama secuencial, mientras que para el *saber ser*, se realiza una aproximación de las actitudes que favorecen y motivan el proceso de aprendizaje del estudiante hacia la asignatura. En la figura 101 se observa un diagrama del proceso de desarrollo de la etapa.

Figura 101. Elaboración de la tabla de saberes



#### ▪ Propósitos

Desagregar los contenidos temáticos generales en contenidos y/o saberes individuales, con la característica de que puedan ser realizables por un estudiante. En términos generales se pretende:

- ◆ Clasificar los saberes en saber y saber hacer.
- ◆ Construir una propuesta del saber ser teniendo en cuenta las actitudes que apoyen el proceso de enseñanza - aprendizaje dado en la asignatura.
- ◆ Identificar las competencias individuales a desarrollar en la asignatura.

#### ▪ Principios metodológicos aplicados

- ◆ Partir de lo general a lo particular
- ◆ Mantener la relación causa-consecuencia entre saberes
- ◆ Evitar la redundancia o repetición de saberes
- ◆ Clasificar los saberes en básicos, genéricos y específicos.
- ◆ Describir las contribuciones individuales del estudiante.
- ◆ Emplear una estructura gramatical uniforme.
- ◆ Usar verbos activos (medibles, reales y evaluables).

- **Resultado**

La tabla de saberes se esquematiza estructuralmente como lo indica la figura 102, y las principales características de este producto son:

- ◆ La tabla muestra en forma ordenada la clasificación de los saberes.
- ◆ Los saberes describen las acciones específicas del proceso de enseñanza- aprendizaje que se desarrollará en el estudiante, y son la guía para el docente en cuanto a las directrices de los resultados a desarrollar en los aprendices.
- ◆ Los saberes se relacionan verticalmente de forma secuencial, y en algunos casos de manera jerárquica, manteniendo siempre la relación causa-consecuencia de forma horizontal.
- ◆ Los saberes se enuncian de acuerdo a una estructura gramatical uniforme que consta de verbo+objeto+condición.
- ◆ Los verbos de cada saber enunciado son medibles, reales y evaluables, representando acciones concretas de aprendizaje y permitiendo establecer evidencias e indicadores de evaluación.

Figura 102. Partes de la tabla de saberes

Saber	Hacer	Ser
Contenido General		Desarrollo Personal
1. Definir.....	a. Nombrar.....(1)	❖ Tomar y ejecutar...
2. Describir.....	b. Discernir..... (1,2)	❖ Argumenta.....
3. Interpretar.....	c. Relacionar..... (2)	

➤ **ESTABLECIMIENTO DE LA RELACIÓN PROPÓSITOS - CONTENIDOS**

- **Descripción general**

En esta etapa se identifican las relaciones, por afinidad temática, pedagógica, por área de conocimiento, etc., existentes entre los saberes y

los contenidos temáticos que demarcan la asignatura, y que finalmente permitirán enunciar los propósitos que orientarán la actividad de formación identificada posteriormente. De estos elementos se obtiene una relación horizontal donde se enumeran los propósitos de la asignatura junto con los saberes y haceres asociados, y a su vez se evidencian la relación causa - consecuencia entre saberes y haceres. El principio básico a tener en cuenta para la generación de la relación propósitos -contenidos es que la conjugación de los saberes asociados a cada propósito permita su alcance en toda la extensión que se define en él. En la figura 103 se muestra un diagrama del proceso de trabajo de esa etapa.

- **Propósitos**

- ◆ Enunciar los propósitos de la asignatura.
- ◆ Relacionar los propósitos con los saberes necesarios para su cumplimiento.
- ◆ Analizar y plasmar las relaciones de causa-consecuencia entre propósitos y saberes, y a su vez, entre saber y saber hacer.
- ◆ Demostrar la secuencialidad de los propósitos y los saberes de la asignatura.

Figura 103. Elaboración de los propósitos y la relación propósitos-contenidos



- **Principios metodológicos aplicados**

- ◆ Mantener la relación causa - consecuencia entre saberes.
- ◆ Secuenciar los propósitos y saberes de acuerdo a la clasificación en básicos, genéricos y específicos.
- ◆ Emplear una estructura gramatical uniforme en la enunciación de los propósitos.

- ◆ Usar verbos activos (medibles, reales y evaluables).
- ◆ Los propósitos deben englobar la totalidad de los saberes asociados al mismo.
- ◆ Los saberes deben en suma, permitir el cumplimiento del propósito.

▪ **Resultados**

Los propósitos de la asignatura son el primer elemento del currículo y determinan el para qué, del proceso de enseñanza - aprendizaje. Las características son:

- ◆ Determinar las políticas de aprendizaje que se desea lograr.
- ◆ Siguen la estructura gramatical uniforme dada por los principios metodológicos, junto con la recomendación de emplear verbos “activos”.
- ◆ Engloban los saberes asociados para su cumplimiento.

La relación propósitos-contenidos se plasma en un formato que relaciona los diferentes análisis realizados en la presente etapa. Muestra la relación vertical de secuencialidad entre los propósitos y los saberes, y la relación horizontal de causa-consecuencia entre los propósitos y los saberes. En la figura 104 se observa la representación gráfica de la relación propósitos - contenidos.

Figura 104. Relación propósitos-contenidos

Propósitos	Contenidos Temáticos	Saber	Hacer
Identificar.....	Tema.....	1. Definir.....	Nombrar.....(1)
	Tema.....	2. Describir.....	Discernir.....(1,2)
	Tema.....	3. Interpretar....	Relacionar.....(2,3)
Examinar.....	Tema.....	1. Definir.....	Nombrar.....(1)
	Tema.....	3. Interpretar....	Discernir.....(2)
	Tema.....		Relacionar.....(3)

## ➤ ESTRUCTURACIÓN MODULAR

### ▪ Descripción general

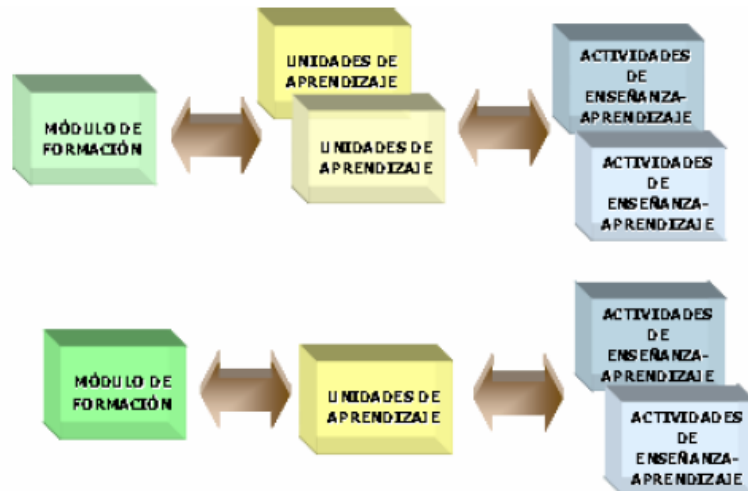
La estructuración modular se logra a partir de los propósitos identificados para la asignatura y los *saberes* descritos y relacionados en la tabla de *saberes*. La modularización es secuencial, es decir, se agrupan por afinidad los propósitos, y en consecuencia los *saberes*, obteniendo así una estructura de la asignatura en bloques para el proceso de enseñanza - aprendizaje cuya complejidad aumenta de acuerdo al nivel de jerarquía. En esta propuesta los niveles de estructuración son tres: actividades de enseñanza - aprendizaje, unidades de aprendizaje y módulos de formación. En la tabla 20 se mencionan las definiciones de los tres niveles de estructuración, junto con las clasificaciones correspondientes para las actividades y las unidades. En la figura 105 se evidencia la relación entre los diferentes niveles.

Tabla 20. Niveles de la estructura modular

<b>Estructuración modular</b>
<p><b>Actividades de enseñanza - aprendizaje:</b> son conjuntos de propósitos en torno a un contenido general que pueden ser realizadas de forma individual por un estudiante en su proceso de enseñanza - aprendizaje. Son el primer nivel de la estructura modular. Se pueden clasificar de igual forma que los saberes y los contenidos, en básicas, genéricas y específicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Actividades básicas:</b> actividades pedagógicas mínimas para la estructuración de los conocimientos, destrezas, habilidades y valores.</li> <li>▪ <b>Actividades genéricas:</b> actividades que representan el hacer, el saber y el ser para cumplir con los requerimientos de formación.</li> <li>▪ <b>Actividades específicas:</b> actividades particulares que complementan el referente de contenidos.<sup>46</sup></li> </ul> <p><b>Unidades de aprendizaje:</b> son conjuntos de actividades de orientación semejante ya sea de tipo temático, pedagógico, tecnológico, cronológico, entre otras. Las unidades de aprendizaje pueden clasificarse en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Unidades obligatorias:</b> comprenden diferentes actividades básicas que presentan cierta afinidad y definen la base de la asignatura.</li> <li>▪ <b>Unidades opcionales:</b> conjunto de actividades genéricas que forman el enfoque dado a la asignatura dentro del área de estudio en la que se encuentra.</li> <li>▪ <b>Unidades adicionales:</b> formadas por actividades específicas profundizan el enfoque de la asignatura.</li> </ul> <p><b>Módulos de formación:</b> son conjuntos de unidades de aprendizaje y son el último nivel de agrupación de la estructura. Son independientes entre sí igual que las unidades que lo conforman. Son elementos que reúnen los conceptos, procedimientos, capacidades y habilidades que deben desarrollarse alrededor de una situación temática. Igual que las actividades pueden clasificarse en básicos, genéricos y específicos.</p>

<sup>46</sup> ZUÑIGA PARDO, Luís Alexander. Diseño de un programa prototipo de formación basado en competencias laborales para el operador de subestaciones de interconexión eléctrica S.A. E.S.P. Bucaramanga, 2004. Proyecto de Pregrado para obtener el título de Ingeniero Eléctrico. Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ciencias Físico-Mecánicas. Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones.

Figura 105. Estructuración modular



- **Propósitos**

- ◆ Enunciar e identificar las actividades de enseñanza - aprendizaje que desarrollará el estudiante de forma individual.
- ◆ Identificar las unidades de aprendizaje de la asignatura.
- ◆ Identificar los módulos de formación de la asignatura.
- ◆ Mantener la relación causa-consecuencia entre las diferentes agrupaciones de la estructura modular: módulos - unidades - actividades - propósitos y saberes.

- **Principios metodológicos aplicados**

- ◆ Mantener la relación causa-consecuencia entre las diferentes estructuras: módulos, unidades y actividades.
- ◆ Clasificar las actividades, unidades y módulos.
- ◆ Emplear una estructura gramatical uniforme en la enunciación de las actividades de enseñanza - aprendizaje y las unidades de aprendizaje.
- ◆ Usar verbos activos (medibles, reales y evaluables).
- ◆ El nivel de mayor jerarquía en la estructura modular debe englobar la totalidad de los niveles de menor jerarquía asociados al mismo e igualmente los niveles menores deben en su conjunto, proveer las herramientas para cumplir con el nivel de mayor jerarquía.

- **Resultados**

- ◆ **Identificación de las actividades de enseñanza - aprendizaje**

Las actividades de enseñanza - aprendizaje se originan a partir del agrupamiento de los propósitos, sin perder el referente de los contenidos temáticos particulares relacionados y los saberes involucrados. Para realizar este agrupamiento, se toma en consideración diversos tipos de afinidades, sin embargo es el equipo de trabajo el que finalmente establece la razón por la cual realiza cada una de las agrupaciones.

Algunos tipos de afinidades se enumeran a continuación:

- ◆ Afinidad temática: relaciones conceptuales entre los propósitos de acuerdo a ejes de confluencia.
    - ◆ Afinidad psicológica: toma en cuenta la precognición del aprendizaje, que contenidos son necesarios para aprender el siguiente o siguientes.
    - ◆ Afinidad cronológica: si los contenidos o propósitos presentan un orden de tiempo establecido.
    - ◆ Afinidad inductiva: se presentan los contenidos particulares y luego el principio rector.
    - ◆ Afinidad deductiva: se presenta el principio rector y luego los contenidos particulares.
    - ◆ Afinidad social: aprendizajes de acuerdo al medio social, profesional o laboral que concierne a la asignatura.

En la identificación de las actividades de enseñanza - aprendizaje se debe tener en cuenta que cada una es una acción realizable por un estudiante individualmente y que los propósitos que la conforman deben ser el camino para el logro de dicha actividad.

Para la estructuración de las actividades de enseñanza - aprendizaje se sigue el principio de la relación de causa-consecuencia entre las partes, y la mejor forma de establecerla es preguntarse si el logro propuesto por la actividad se alcanza cumpliendo los propósitos y a su vez, si la actividad encierra todos los propósitos que se le han asociado.

Además de las afinidades elegidas se deben retomar como referentes para mantener la secuencialidad y ceñirse al entorno de la asignatura, el diagrama secuencial de contenidos, la tabla de saberes y la relación propósitos - contenidos que ya han sido desarrollados.

Para cada actividad se debe realizar una planificación que posibilite su alcance, es decir un conjunto de acciones docentes que guíen al estudiante hacia su cumplimiento. La planificación es la siguiente etapa de la propuesta metodológica y se explicitará sobre ella más adelante.

Como se observa en la figura 106 las actividades están compuestas en general por varios propósitos pero no es una regla de obligatorio cumplimiento. Si en algún caso se observa que la actividad es demasiado extensa en contenidos o realmente no cumple con el requerimiento de describir una acción de aprendizaje individual, se debe reevaluar la actividad y si es necesario dividirla en varias o revisar el enfoque de la afinidad escogida para la agrupación, de tal forma que se pueda replantear el agrupamiento realizado.

Figura 106. Identificación de actividades de enseñanza – aprendizaje



Propósitos	Saber	Hacer
Identificar.....	1. Definir..... 2. Describir..... 3. Interpretar....	a. Nombrar.....(1) b. Discernir.....(1,2) c. Relacionar.....(2,3)
Examinar.....	1. Definir..... 2. Describir..... 3. Interpretar....	a. Nombrar.....(1) b. Discernir.....(2) c. Relacionar.....(3)

▪ **Identificación de Unidades de Aprendizaje**

Las unidades de aprendizaje son el siguiente nivel de la estructura modular de la asignaturas y se conforman teniendo en cuenta las afinidades, pero en esta ocasión, entre las actividades de enseñanza - aprendizaje identificadas anteriormente, como se observa en la figura 107.

Las unidades de aprendizaje demuestran la flexibilidad de la estructuración modular obtenida a través de la presente propuesta metodológica, pues se consideran independientes entre sí y son el resultado de las múltiples combinaciones que pueden presentarse entre las actividades de enseñanza - aprendizaje, por lo cual, el docente o experto de la asignatura podrá redefinirlas de acuerdo a las necesidades que surjan en la asignatura, como por ejemplo: nuevas estrategias de enseñanza - aprendizaje, nuevos contenidos dados por los avances científicos y tecnológicos, enfoques de presentación de acuerdo a los conocimientos previos de los estudiantes, entre otras razones.

Figura 107. Identificación de Unidades de Aprendizaje



Las unidades de aprendizaje deben abarcar las acciones presentadas en las actividades de enseñanza - aprendizaje que la conforman. De igual forma se debe mantener el principio de secuencialidad y de causa - consecuencia que se ha trabajado en el establecimiento de las actividades, propósitos y saberes.

Es posible que una unidad de aprendizaje este conformada por solo una actividad de enseñanza - aprendizaje, situación que se presenta si la actividad está suficientemente delimitada y se presenta independiente de otras actividades, razón por la cual no puede agruparse. Es común que se presente este hecho si la actividad de enseñanza - aprendizaje es básica o altamente específica, debido a que en estos dos casos el alcance descrito por la actividad suele referirse a un aspecto muy concreto dentro de la asignatura.

- **Identificación de los módulos de formación**

El mayor nivel de la estructura de la asignatura está dado por los módulos de formación, quienes a su vez poseen la característica de flexibilidad para ser transferidos a diversos contextos o entre asignaturas, pues al encerrar los contenidos, los saberes, los propósitos y las actividades propias de un aspecto temático determinado, mantienen la independencia con otros módulos y a la vez permiten la incorporación de nuevos elementos dentro de sí; algunas de las características concedidas al módulo basadas en Catalano, Avolio y Sladogna<sup>47</sup> e Irigoín y Vargas<sup>48</sup>, se describen a continuación:

- ◆ Tener sentido e independencia en sí mismo.
- ◆ Capacidad de combinarse con otros módulos en una red o malla curricular modular.
- ◆ Presenta precisión en los objetivos que lo conforman.
- ◆ Permite la comprobación individual de los propósitos.
- ◆ Los módulos pueden presentar recurrencia, es decir, siendo uno antecedente del otro o en concurrencia, lo cual significa en forma paralela, cualidad que heredan todos los elementos que lo integran.
- ◆ Flexibilidad de uso en diferentes contextos y/o asignaturas relacionadas.
- ◆ Adaptación a las necesidades de la asignatura en forma especial añadiendo o modificando partes específicas del módulo, partes que son fácilmente identificables debido a la estructura interna del módulo.
- ◆ Se basa en la concepción de competencias, por lo cual incluye conocimientos teóricos y prácticos junto con las actitudes de la persona en formación.

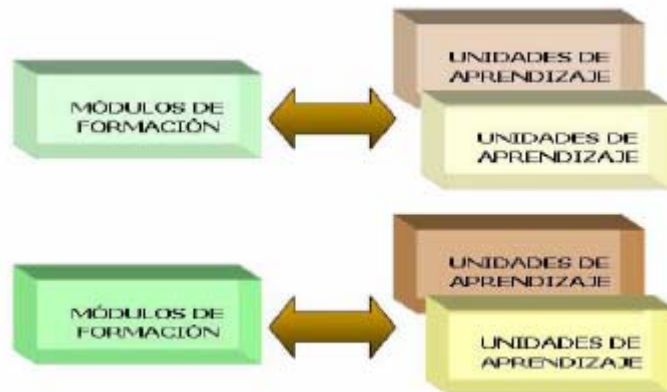
Los módulos de formación se identifican bajo los mismos principios metodológicos de las unidades de aprendizaje y de las actividades de enseñanza - aprendizaje, por lo cual se puede constituir de múltiples unidades (ver figura 108), de acuerdo a la organización y afinidades que los expertos docentes y/o el equipo de trabajo consideren convenientes, manteniendo las características fundamentales del módulo: flexibilidad e independencia.

---

<sup>47</sup> CATALANO, Ana M. AVOLIO DE COLS, Susana. SLADOGNA, Mónica G. Diseño Curricular basado en Normas de Competencia. Conceptos y Orientaciones metodológicas. Buenos Aires: Banco Interamericano de Desarrollo, 2004. 226 p.

<sup>48</sup> IRIGOIN, María y VARGAS, Fernando. Competencia laboral: manual de conceptos, métodos y aplicaciones en el sector salud. Montevideo: Cinterfor, 2002. 252 p.

Figura 108. Identificación de módulos de formación



En la expresión del módulo de formación no es estrictamente necesario emplear el orden de la estructura gramatical dada por la metodología, pero puede usarse si se desea. Sin embargo si debe contener los mismos elementos y la definición debe contener los alcances descritos en todas las unidades de aprendizaje que lo conforman, y estas a su vez deben ser el camino para el cumplimiento del logro propuesto por el módulo de formación.

### ➤ PLANEACIÓN CURRICULAR

Es la última etapa de la propuesta metodológica, pero es la más rica en elementos concernientes al currículo y es el acercamiento real del diseño instruccional a los sucesos y vivencias del desarrollo de la asignatura.

La planeación es la visión global y a la vez específica del entorno de la asignatura, al tiempo que provee los instrumentos para llevar a cabo los propósitos de esta; por lo tanto la planeación es un aspecto clave del diseño instruccional que permite construir las acciones tangibles y concretas para el desarrollo de la asignatura.

La planeación incluye la metodología de enseñanza - aprendizaje, los medios y recursos educativos y el proceso de evaluación, respondiendo así a los interrogantes de ¿cómo enseñar?, ¿con qué y dónde enseñar?, ¿qué tiempo se dedicará a cada contenido? y ¿cuándo y cómo evaluar?; la planeación establece la ruta y los parámetros para recorrerla, es el sustento para la toma de decisiones docentes acerca del desenvolvimiento en la asignatura y a la vez es la guía para el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

La planeación curricular desarrollada en esta propuesta es un acercamiento y una guía de orientación alrededor de las diferentes preguntas que conciernen al currículo y que deben contestarse a través del diseño, por lo cual no debe tomarse como un estándar o normativa para el desarrollo de las actividades de enseñanza - aprendizaje, en las cuales se concentra la gran parte de la planeación; ya que la intención inicial de la propuesta no es proveer soluciones únicas, sino por el contrario encontrar lugar para alojar estratégicamente todas las respuestas.

Los elementos que integran la planeación curricular de la presente propuesta metodológica se muestran en la figura 109, donde se aprecia que los criterios, los contenidos, las estrategias y técnicas de enseñanza - aprendizaje, las evidencias de aprendizaje, las técnicas e instrumentos de evaluación y la duración atañen a cada una de las actividades de enseñanza - aprendizaje y a cada unidad de aprendizaje conciernen los recursos, medios y escenarios; además de incluir al finalizar, un perfil para el docente de la asignatura.

Figura 109. Elementos de la planeación curricular



- **Criterios**

Corresponden a los objetivos y/o los propósitos de la actividad de enseñanza - aprendizaje, representando el alcance de la planeación que se desarrolle para cada actividad. Los criterios son el enfoque y orientación de los elementos de la planeación.

Los criterios se estructuran a partir de los propósitos trazados en la tercera etapa de la metodología.

- **Contenidos Conceptuales, Procedimentales y Actitudinales**

Son las acciones individuales que corresponden a la actividad de enseñanza - aprendizaje y se especifican a partir de los criterios definidos. Los criterios y los contenidos deben mantener una relación de causa-consecuencia y la secuenciación lógica entre si mismos.

Los contenidos son de tres tipos: conceptuales, procedimentales y actitudinales, y se convierten en el equivalente del saber, del saber hacer y del saber ser. Entonces, a la planeación se traen los saberes debidamente clasificados ahora en las categorías de los contenidos, pero para el caso de los actitudinales o del saber ser se realiza una nueva revisión y ajuste, que permita complementar la lista con las actitudes propias dadas por la estructura modular que ya ha sido identificada.

- **Estrategias y técnicas de enseñanza - aprendizaje**

El principal fundamento de selección de las estrategias y técnicas de enseñanza-aprendizaje es la consecución de criterios y a su vez la facilidad que provee para la interpretación y asimilación de cada uno de los contenidos. Por ello, se plantean estrategias y técnicas en forma diferenciada para cada uno de los contenidos asociados a cada criterio. Así mismo, se unen el estudio y el empleo de bases pedagógicas correspondientes, la orientación y experiencia pedagógica de los expertos, los principios metodológicos de la propuesta y de acuerdo al equipo de trabajo.

En el momento de estudiar y analizar las estrategias y técnicas de enseñanza-aprendizaje más conveniente para cada contenido hay que retomar el entorno de la asignatura mediante el diagrama secuencial de contenidos, la relación propósitos- contenidos para observar la secuencialidad y la relación causa-consecuencia, la estructura modular desarrollada para tener presente el entorno cercano, las definiciones y formas de desarrollo de las estrategias y las técnicas y el tipo de contenido en análisis, que provee el proceso de aprendizaje que se espera suceda en el estudiante.

Las estrategias y técnicas de enseñanza-aprendizaje seleccionadas deben relacionarse para reconocer fácilmente su afinidad o conexión.

- **Evidencias de aprendizaje**

Son los referentes estructurados que permiten contrastar la asimilación del aprendizaje del estudiante, o las acciones demostrables que debe realizar el estudiante para corroborar ante sí mismo y ante el proceso de enseñanza, el aprendizaje de los diferentes contenidos. Las evidencias establecidas en esta propuesta son de tres clases: de conocimiento, de desempeño y de producto.

- ◆ Evidencias de conocimiento: precisan los requerimientos de conocimiento y comprensión necesarios para el cumplimiento del criterio y el aprendizaje del contenido.
- ◆ Evidencias de desempeño: hacen referencia a las técnicas y procedimientos desarrollados por el estudiante para la concreción de un aprendizaje respecto a un contenido específico. Se relacionan con la observación o demostración, intangible y tangible, del proceso de ejecución de un aprendizaje.
- ◆ Evidencias de producto: son los resultados tangibles de un proceso y proveen la evidencia de que la acción solicitada se realizó. Este tipo de evidencia mezcla los requerimientos de conocimiento y comprensión con los de técnicas y procedimientos, por lo cual sirve como evidencia de apoyo para las anteriores.

Es recomendable que las evidencias de aprendizaje sean complementarias entre sí, pues no es conveniente que se limite la demostración del aprendizaje sólo a lo que se sabe, o simplemente a lo que se hace o a como se hace. Por lo anterior es recomendable que se recoja las evidencias del proceso de enseñanza - aprendizaje usando como mínimo dos tipos de evidencias pertenecientes a diferentes categorías.

La generación de las evidencias se realiza teniendo en cuenta de primera mano el tipo de contenido. Las evidencias de conocimiento y desempeño son más apropiadas para los contenidos conceptuales, mientras que las evidencias de desempeño y de producto los son para los contenidos procedimentales, aunque no es una regla de estricto cumplimiento.

Las evidencias se redactan a partir de un enunciado crítico y deben ser interpretadas como un juicio del aprendizaje del estudiante. En consecuencia, la redacción de las evidencias no acepta ambigüedades ni generalidades, por el contrario son puntuales y específicas.

- **Técnicas e instrumentos de evaluación**

Ya establecidas las evidencias que demostrarán los alcances de aprendizaje del estudiante, el siguiente paso es recolectar dichas evidencias, para lo cual se definen las técnicas e instrumentos de evaluación.

Las técnicas e instrumentos de evaluación se relacionan mutuamente, es decir para ciertas técnicas existen instrumentos más afines a las características de la misma, de aquí que la relación se debe hacer explícita en la planeación.

De igual forma que las estrategias y técnicas de enseñanza - aprendizaje, las técnicas e instrumentos de evaluación se identifican o presentan propuestas para cada contenido de cada criterio, y le atañen las mismas recomendaciones que para la identificación de estas: el tipo de contenido, el alcance del criterio, el entorno de la asignatura, la relación de criterios y contenidos, la estructuración modular y las definiciones y características propias de las técnicas e instrumentos, anexándole para este caso el tipo de evidencia que se desea recolectar ya que ciertas técnicas e instrumentos se ajustan de mejor forma a la filosofía de cada evidencia.

- **Duración**

El tiempo que se empleará en el desarrollo de la actividad, es una aproximación basada primordialmente en las estrategias y técnicas de enseñanza - aprendizaje seleccionadas, las técnicas e instrumentos de evaluación y la complejidad misma de la actividad, razones por las cuales son los expertos docentes quienes poseen la experiencia para determinar la duración de la actividad. Sin embargo la duración deber ser suficientemente flexible como para permitir cambios en el proceso planeado e igualmente ser suficientemente ajustada para evitar pérdidas que afecten el desarrollo de otras actividades de enseñanza - aprendizaje.

- **Recursos, medios y escenarios**

Los recursos, medios y escenarios asignados a la planeación se describen e identifican para cada una de las unidades de aprendizaje. La identificación de los recursos, los medios y escenarios se realiza mediante el análisis de las necesidades y/o requerimientos de cada una de las actividades que forman la unidad, los cuales están directamente relacionados con las técnicas de enseñanza - aprendizaje y de las técnicas e instrumentos de evaluación.

Un segundo factor para establecer los recursos, medios y escenarios es la experiencia docente en el uso de los elementos que se están planeando, junto con la existencia y disponibilidad de los mismos.

- **Perfil docente**

Como elemento complementario a la planeación se desarrolla una aproximación del perfil docente, cuyas características deberán ser consonantes con la dinámica y flexibilidad propuesta para la modularización de las asignaturas de formación profesional bajo la visión y concepción de las competencias. Para la presente propuesta se realizó una concertación con el equipo de trabajo sobre las características que conforman el perfil docente, incluyendo entre otros aspectos las actitudes, la preparación, la capacitación y la formación para el desarrollo de la asignatura.

## ANEXO C. TAXONOMÍAS DE OBJETIVOS

En este apartado se presentarán dos taxonomías empleadas como guía de selección de verbos para enunciar los diferentes saberes, contenidos, propósitos, actividades de enseñanza - aprendizaje y unidades de aprendizaje.

### ➤ TAXONOMÍA DE BLOOM

La taxonomía de Bloom es una clasificación de metas y objetivos educativos, que puede entenderse como los "Objetivos del Proceso de Aprendizaje", esto quiere decir que después de realizar un proceso de aprendizaje, el estudiante debe haber adquirido nuevas habilidades y conocimientos. En esta clasificación se identificaron tres dominios de actividades educativas: el cognitivo, el afectivo y el psicomotor.

La taxonomía de Bloom propone seis niveles en el campo cognoscitivo, los cuales se presentan en la tabla 21.

Debe tenerse en cuenta que cada nivel de la taxonomía de Bloom, incluye a los anteriores, es decir que para poder adquirir el siguiente nivel es necesario haber adquirido los anteriores. La propuesta de objetivos de Bloom se centra principalmente en el nivel de conocimiento y se puede apreciar en el su libro *Taxonomía de los Objetivos de la Educación*, la clasificación de las metas educacionales. Manuales I y II<sup>49</sup>.

Tabla 21. Clasificación taxonómica de Bloom

Nivel	Descripción
Conocimiento	Ser capaz de recordar, reconocer información específica tales como: hechos, sucesos, fechas, nombres, símbolos, convenciones, clasificaciones, principios, teorías, etc.
Comprensión	Ser capaz de trasponer, interpretar, extrapolar y entender a partir de ciertos conocimientos. Esto se demuestra cuando se presenta la información de otra forma, se transforma, se buscan relaciones, se asocia, se interpreta (explica o resume); o se presentan posibles efectos o consecuencias.
Aplicación	Ser capaz de usar conocimientos, principios y destrezas adquiridas para resolver un problema.

<sup>49</sup> BLOOM, Benjamín Samuel. *Taxonomía de los Objetivos de la Educación*, la clasificación de las metas educacionales. Manuales I y II. Buenos Aires: El Ateneo, 1979. 355 p.

Análisis	Ser capaz de descomponer e identificar los elementos, las relaciones y los principios de organización de una situación.
Síntesis	Ser capaz de producir una obra personal después de haber trazado un plan de acción.
Evaluación	Ser capaz de enjuiciar (selecciona, critica, justifica) basado en criterios establecidos.

➤ **CATEGORÍAS DEL CONTENIDO DE CÉSAR COLL**

En el libro *Psicología y Currículum*, César Coll establece tres categorías generales de contenidos: la de hechos, conceptos y principios, la de procedimientos, y la de valores, normas y actitudes y a su vez provee ejemplos de verbos que pueden usarse en cada categoría<sup>50</sup>.

En la tabla 22 y 23 se define cada una de las categorías y los verbos recomendados.

Tabla 22. Categorías recomendadas

<b>Categoría 1</b>	<b>Categoría 2</b>	<b>Categoría 3</b>
Aprender hechos y conceptos significa que se es capaz de identificar, reconocer, describir y comparar objetos, sucesos o ideas. Aprender un principio significa que se es capaz de identificar, reconocer, clarificar, describir y comparar las relaciones entre los conceptos o hechos a que se refiere el principio.	Aprender un procedimiento significa que se es capaz de utilizarlo en diversas situaciones y de diferentes maneras, con el fin de resolver los problemas planteados y alcanzar las metas fijadas.	Aprender un valor significa que se es capaz de regular el propio comportamiento de acuerdo con el principio normativo que dicho valor estipula. Aprender una norma significa que se es capaz de comportarse de acuerdo con ella. Aprender una actitud significa mostrar una tendencia consistente y persistente a comportarse de una particular manera ante determinada clase de situaciones, objetos, sucesos o personas.

<sup>50</sup> COLL, C. Op. cit., p. 140-142

Tabla 23. Verbos recomendados

<b>VERBOS APLICABLES EN CADA CATEGORÍA</b>		
<p>Identificar, Analizar, Señalar, Reconocer, Interferir, Resumir, Clasificar, Generalizar, Aplicar, Describir, Comentar, Distinguir, Comparar, Interpretar, Relacionar, Conocer, Recordar, Indicar, Explicar, Sacar soluciones, Enumerar, Situar (en espacio o tiempo), etc.</p>	<p>Manejar, Observar, Confeccionar, Probar, Utilizar, Elaborar, Construir, Simular, Aplicar, Demostrar, Recoger, Reconstruir, Presentar, Planificar, Experimentar, Ejecutar, Componer, etc.</p>	<p>Comportarse (de acuerdo con), reaccionar a, acceder a, conformarse con, respetar, actuar, preocuparse por, tolerar, conocer, deleitarse, apreciar, darse cuenta que, inclinarse por, prestar atención a, aceptar, obedecer, interesarse por, ser conciente de, permitir, valorar (positiva o negativamente), etc.</p>

**ANEXO D. VERBOS PARA ENUNCIAR SABERES**

<b>SABER</b>		<b>HACER</b>		<b>SER</b>	
<b>Verbo</b>	<b>Sinónimos</b>	<b>Verbo</b>	<b>Sinónimos</b>	<b>Verbo/actitud</b>	<b>Sinónimos/Explicación</b>
<b>Identificar</b>	corresponder, establecer, reconocer, determinar, referir, describir, reseñar, compenetrarse, detallar, registrar	<b>Manejar</b>	usar, utilizar, manipular, operar, maniobrar, transformar	<b>Comportar (se)</b>	regirse, actuar, obrar, proceder, portarse
<b>Analizar</b>	estudiar, detallar, observar, separar, descomponer, averiguar, considerar, examinar, distinguir, comparar, razonar	<b>Observar</b>	examinar, estudiar, notar, analizar, percibir, mirar	<b>Reaccionar (a)</b>	oponerse, resistir, responder, evolucionar
<b>Señalar</b>	guiar, mostrar, , decir, distinguirse, establecer, registrar, aclarar, designar, evidenciar, indicar, recalcar, determinar, nombrar, mencionar, informar, reseñar, destacar	<b>Confeccionar</b>	hacer, probar, medir, elaborar, ejecutar, componer, manufacturar, fabricar	<b>Acceder (a)</b>	entrar, llegar, aceptar, alcanzar, someterse, , permitir
<b>Reconocer</b>	rememorar, recordar, investigar, examinar, observar, registrar, inspeccionar, aceptar, averiguar	<b>Probar</b>	justificar, demostrar, evidenciar, ensayar, comprobar	<b>Conformar (se con)</b>	adaptar, adecuar, ajustar, concordar, amoldarse
<b>Inferir</b>	originar, argumentar, razonar, entender, inducir, concluir, deducir, discurrir, derivar, relacionar, teorizar	<b>Utilizar</b>	usar, emplear, manejar, aplicar	<b>Respetar</b>	considerar, admirar, honrar

SABER		HACER		SER	
Verbo	Sinónimos	Verbo	Sinónimos	Verbo/actitud	Sinónimos/Explicación
<b>Resumir</b>	recapitular, sintetizar	<b>Elaborar</b>	confeccionar, fabricar, hacer, proyectar, producir, realizar, transformar	<b>Actuar</b>	trabajar, ejercer, proceder, ejecutar, elaborar, intervenir
<b>Clasificar</b>	numerar, especificar	<b>Construir</b>	fabricar, cimentar, obrar	<b>Preocupar (se)</b>	inquietar, angustiar, fomentar, prevenir, interesarse, ocuparse, responsabilizarse
<b>Generalizar</b>	universalizar, pluralizar, diversificar, extender	<b>Simular</b>	practicar, representar, idear	<b>Tolerar</b>	sobrellevar, soportar, admitir, aceptar, consentir, comprender
<b>Describir</b>	detallar, explicar, pormenorizar, especificar, reseñar, referir, determinar, definir	<b>Aplicar</b>	colocar, adaptar, destinar, estudiar, administrar, emplear, manejar, usar, utilizar	<b>Conocer</b>	comprender, averiguar, relacionarse, entender
<b>Comentar</b>	esclarecer, interpretar, explicar, aclarar, parafrasear, ilustrar	<b>Reconstruir</b>	rehacer, reparar, reproducir, repetir	<b>Deleitar(se)</b>	agradar, complacerse, recrearse
<b>Distinguir</b>	apreciar, comprender, analizar, discernir, observar, resaltar, separar, señalar, seleccionar, diferenciar, reconocer, argumentar, clarificar, ver identificar, notar	<b>Demostrar</b>	justificar, razonar, enseñar, probar, argumentar, declarar, evidenciar, exponer, señalar, mostrar, manifestar, indicar	<b>Apreciar</b>	considerar, querer, valorar, respetar, tener en cuenta, tener en aprecio
<b>Comparar</b>	cotejar, examinar, confrontar, parangonar, contrastar, equiparar, relacionar	<b>Recoger</b>	reunir, agrupar, recolectar, acopiar	<b>Dar (se) cuenta</b>	facilitar, dedicarse, aportar

SABER		HACER		SER	
Verbo	Sinónimos	Verbo	Sinónimos	Verbo/actitud	Sinónimos/Explicación
<b>Interpretar</b>	analizar, comentar, entender, explicar, deducir, representar, aclarar, ilustrar, definir, describir	<b>Presentar</b>	exponer, descubrir, relacionar, explicar, enseñar, mostrar, producir	<b>Inclinar (se por)</b>	propender, apoyarse
<b>Relacionar</b>	enlazar, unir, relatar, describir, contar, vincular, encadenar, explicar, conectar, coordinar, referir	<b>Planificar</b>	proyectar, planear, programar	<b>Prestar (atención a)</b>	proporcionar, dar, conceder
<b>Conocer</b>	comprender, averiguar, saber, entender, percibir, percatarse, enterarse, dominar	<b>Experimentar</b>	examinar, estudiar, notar, probar, advertir, apreciar, observar, comprobar, ensayar, percibir	<b>Aceptar</b>	comprometerse, acceder, admitir
<b>Recordar</b>	mencionar, evocar, recordar, aludir, acordarse, recapitular	<b>Ejecutar</b>	realizar, elaborar, emprender, verificar, efectuar, cumplir, hacer	<b>Interesar (se por)</b>	afanarse, apasionar, concernir, cautivar, inquietarse, preocuparse
<b>Indicar</b>	mostrar, orientar, sugerir, señalar, guiar, observar	<b>Componer</b>	arreglar, rectificar, corregir, crear, formar, reparar, hacer, constituir	<b>Ser (conciente de)</b>	
<b>Explicar</b>	aclarar, justificar, definir, argüir, esclarecer, ilustrar, decir, expresarse, declarar, elucidar, dilucidar, enseñar, interpretar, describir, razonar	<b>Justificar</b>	evidenciar, testimoniar, razonar, demostrar, explicar, argumentar, salvar, documentar, excusar, respaldar	<b>Permitir</b>	proporcionar, consentir, posibilitar, conceder

SABER		HACER		SER	
Verbo	Sinónimos	Verbo	Sinónimos	Verbo/actitud	Sinónimos/Explicación
<b>Enumerar</b>	exponer, mencionar, listar, detallar, especificar, catalogar, numerar, enunciar, referir, nombrar	<b>Cuantificar</b>	medir, ponderar	<b>Valorar</b>	estimar, apreciar
<b>Definir</b>	precisar, explicar, detallar, especificar, aclarar, puntualizar, delimitar, determinar	<b>Hallar</b>	descubrir, obrar, encontrar, averiguar, inventar, solucionar, observar, percatar	<b>Colaborar</b>	contribuir, reforzar, apoyar, contribuir, cooperar
<b>Especificar</b>	establecer, diferenciar, determinar, precisar, detallar, pormenorizar, enumerar, delimitar, explicar, definir, describir, relacionar, distinguir	<b>Encontrar</b>	hallar, inventar, descubrir	<b>Acordar</b>	concertar, conciliar, pactar
<b>Establecer</b>	erigir, instaurar, constituir, decretar, organizar	<b>Interpretar</b>	analizar, comentar, entender, explicar, deducir, representar	<b>Argumentar</b>	aducir, argüir, cuestionar, discutir
<b>Delimitar</b>	limitar, acotar, definir, aclarar, determinar, establecer, señalar	<b>Identificar</b>	establecer, unificar, reconocer, determinar, equiparar, referir, describir, reseñar, detallar, igualar, registrar	<b>Asumir</b>	tomar ,adquirir
<b>Precisar</b>	determinar, detallar, concretar, especificar, describir, establecer	<b>Mencionar</b>	referir, citar, indicar, aludir, nombrar	<b>Participar en</b>	tomar parte en, interesar

SABER		HACER		SER	
Verbo	Sinónimos	Verbo	Sinónimos	Verbo/actitud	Sinónimos/Explicación
<b>Nombrar</b>	mencionar, citar, designar, denominar, aludir, señalar	<b>Clasificar</b>	catalogar, separar, coordinar, ordenar, organizar	<b>Ofrecer (se)</b>	comprometer (se)
<b>Referir</b>	mencionar, citar, describir, explicar, exponer, aludir, representar, detallar, especificar	<b>Emplear</b>	ocupar, destinar, disponer, colocar, manejar, utilizar, servirse, valerse, usar, aplicar	<b>Actuar en forma transigente</b>	consentir en parte con lo que no se cree justo, razonable o verdadero, a fin de acabar con una diferencia
<b>Citar</b>	aludir, mencionar, nombrar, referir, enumerar, señalar	<b>Expresar</b>	declarar, manifestar, hablar, reflejar, decir, significar, opinar	<b>Actuar de manera comprensiva y tolerante</b>	comprender
<b>Recapitular</b>	resumir, compendiar, recordar, reseñar, sintetizar	<b>Evaluar</b>	estimar, determinar, valorar, calcular, tasar	<b>Reflexionar</b>	considerar, cavilar
<b>Presentar</b>	exponer, descubrir, relacionar, explicar, enseñar, indicar	<b>Obtener</b>	adquirir, alcanzar, sacar, producir, lograr, recibir, elaborar	<b>Interesarse (por)</b>	curiosear, prestar atención
<b>Ilustrar</b>	explicar, informar, instruir, aclarar	<b>Calcular</b>	computar, tasar, valorar, evaluar, contar, deducir	<b>Cooperar</b>	aportar, influir, colaborar, apoyar
<b>Reseñar</b>	describir, contar, resumir, referir, especificar, detallar	<b>Reconocer</b>	recordar, evocar, buscar, investigar, examinar, explorar, observar, registrar, inspeccionar	<b>Demostrar Orden, Calidad y Precisión</b>	
<b>Deducir</b>	inferir, concluir, inducir, teorizar	<b>Enunciar</b>	especificar, decir, exponer, relacionar, explicar, declarar, manifestar, expresar	<b>Dirigir</b>	guiar, liderar

SABER		HACER		SER	
Verbo	Sinónimos	Verbo	Sinónimos	Verbo/actitud	Sinónimos/Explicación
<b>Mencionar</b>	referir, citar, indicar, aludir, nombrar, señalar	<b>Determinar</b>	precisar, definir, delimitar, resolver, limitar, ordenar, describir, señalar, concluir, especificar, diagnosticar, decidir	<b>Tomar la iniciativa</b>	actuar con decisión
<b>Discernir</b>	aclarar, distinguir, comprender, entender	<b>Analizar</b>	estudiar, detallar, individualizar, observar, separar, descomponer, averiguar, considerar, examinar, distinguir, comparar, investigar, indagar	<b>Mostrar capacidad de creación</b>	creatividad
<b>Diferenciar</b>	distinguir, discriminar	<b>Referir</b>	mencionar, citar, describir, explicar, relatar, exponer	<b>Decidir</b>	formar juicios, concluir, resolver
<b>Estipular</b>	concretar, determinar	<b>Adoptar</b>	practicar, acoger, ayudar, aceptar, recoger	<b>Adaptarse (a)</b>	acomodarse, avenirse a diversas circunstancias
<b>Detallar</b>	aclarar, señalar, definir, determinar, analizar, pormenorizar, especificar, precisar, puntualizar, referir, delimitar	<b>Relacionar</b>	enlazar, unir, describir, contar, vincular, explicar, conectar, coordinar, referir	<b>Motivar (se)</b>	promover
<b>Rememorar</b>	rememorar, evocar, recordar, acordarse, recapitular	<b>Deducir</b>	derivar, inferir, concluir, resultar	<b>Planificar</b>	planear, proyectar

SABER		HACER		SER	
Verbo	Sinónimos	Verbo	Sinónimos	Verbo/actitud	Sinónimos/Explicación
<b>Listar</b>	enumerar, registrar, catalogar	<b>Examinar</b>	averiguar, observar, reconocer, analizar, verificar, comprobar, inspeccionar, estudiar, indagar, investigar	<b>Organizar</b>	distribuir el tiempo, ordenar las acciones
<b>Relacionar</b>	contar, referir, relatar	<b>Estudiar</b>	observar, analizar, investigar, examinar, preparar, aprender, formarse, instruirse, educarse	<b>Compartir</b>	comunicar, participar, tomar parte, auxiliar,
<b>Plantear</b>	esbozar, diseñar, idear, proyectar, proponer	<b>Medir</b>	valorar, calcular, evaluar, determinar, establecer, contar, medir, comprobar, calibrar	<b>Ayudar</b>	aportar, influir, colaborar, apoyar, cooperar
<b>Asociar</b>	relacionar	<b>Elaborar</b>	confeccionar, fabricar, hacer, proyectar, producir, realizar, transformar	<b>Aceptar</b>	aprobar, admitir, consentir
<b>Exponer</b>	mostrar, presentar, explicar, interpretar	<b>Verificar</b>	constatar, revisar, comprobar, probar, examinar, justificar, demostrar, evidenciar, realizar, cotejar, confirmar	<b>Discutir</b>	debatir, cuestionar
<b>Señalar</b>	mencionar, decir, recalcar, nombrar	<b>Efectuar</b>	practicar, ejecutar, realizar, verificar, hacer, actuar, obrar	<b>Invitar</b>	estimular, impulsar, inducir, instar

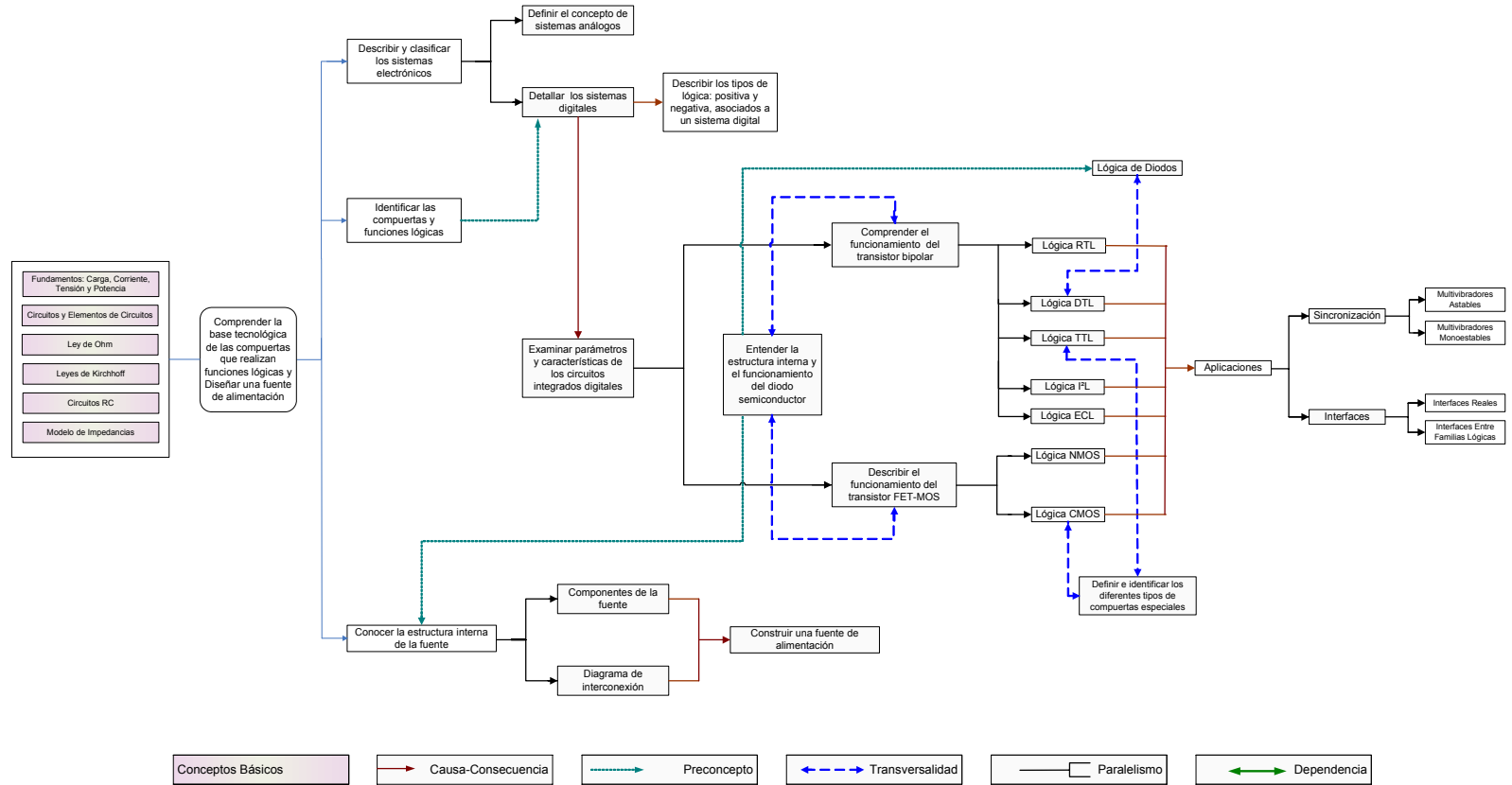
SABER		HACER		SER	
Verbo	Sinónimos	Verbo	Sinónimos	Verbo/actitud	Sinónimos/Explicación
		<b>Transformar</b>	cambiar, modificar, elaborar, restaurar, reformar	<b>Actuar</b>	obrar ,proceder, conducirse, portarse, desenvolverse
		<b>Realizar</b>	elaborar, producir, proceder, concluir, crear, desarrollar, hacer, componer, ejecutar, efectuar, confeccionar	<b>Proponer</b>	plantear, exponer, fórmular, recomendar, opinar, insinuar
		<b>Resumir</b>	recapitular, compendiar, condensar, sintetizar, extractar, esquematizar, compilar	<b>Trabajar</b>	ejercer, elaborar, ocuparse
		<b>Clasificar</b>	catalogar, separar, ordenar, organizar	<b>Mediar</b>	interceder, intervenir
		<b>Describir</b>	explicar, pormenorizar, especificar, exponer, representar, relatar	<b>Organizar</b>	establecer, instaurar, emprender
		<b>Implementar</b>	realizar, efectuar, hacer	<b>Aprobar</b>	calificar, asentir, certificar
		<b>caracterizar</b>	determinar, definir, identificar ,describir, especificar	<b>Motivar</b>	infundir, incitar, promover, suscitar
		<b>Representar</b>	caracterizar	<b>Dirigir</b>	guiar, administrar, orientar, aconsejar, conducir
		<b>Diseñar</b>	planear, proyectar, plantear, bosquejar	<b>Juzgar de manera crítica</b>	evaluar, apreciar
		<b>Modelar</b>	configurar	<b>Comunicar</b>	participar, anunciar
		<b>Comprobar</b>	corroborar, confirmar, probar	<b>Manejar conflictos</b>	
		<b>Esbozar</b>	bosquejar	<b>Sentido Estético</b>	
		<b>Expresar</b>	fórmular	<b>Mostrar Disposición crítica</b>	




**ANEXO E. PRODUCTOS DEL DISEÑO INSTRUCCIONAL MEDIADO POR  
TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TICs), COMO  
ESTRATEGIA DE FORMACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS, PARA LA  
ASIGNATURA ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA.**

Como resultado de la aplicación propuesta metodológica para el desarrollo e implementación de diseños instruccionales bajo la visión por competencias para asignaturas de programas de formación profesional se obtuvieron los siguientes productos:




- ◆ Diagramas secuencial de actividades de aprendizaje
- ◆ Tabla de saberes
- ◆ Tabla de relación propósitos – contenidos
- ◆ Tabla de actividades de formación
- ◆ Estructuración modular
- ◆ Planeación curricular

## DIAGRAMA SECUENCIAL DE ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE






 	<b>TABLA DE SABERES</b>	<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>	
	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	

<b>CONCEPTOS BÁSICOS</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Establecer la definición de los conceptos carga, corriente, voltaje y potencia.</li> <li>2. Entender las características funcionales de un circuito eléctrico básico, mediante su representación esquemática.</li> <li>3. Identificar las características y propiedades eléctricas asociadas a cada elemento de circuito (activos, pasivos).</li> <li>4. Comprender el código de colores empleado para determinar el valor de la resistencia y tolerancia de un resistor.</li> <li>5. Interpretar el enunciado de la ley de Ohm, a partir del análisis de un circuito eléctrico básico.</li> <li>6. Comprender las leyes de Kirchhoff (voltaje, corriente), tomando como punto de partida el análisis de un circuito eléctrico básico.</li> <li>7. Analizar circuitos eléctricos mediante el análisis de nodos y mallas.</li> <li>8. Entender el proceso carga y descarga de un capacitor asociado al funcionamiento de un circuito RC.</li> <li>9. Analizar el funcionamiento de un circuito resistivo –capacitivo (RC) en corriente continua.</li> <li>10. Precisar el concepto de impedancia.</li> <li>11. Diferenciar los modelos de impedancia para los elementos circuitales: Resistencia, Condensador, Inductancia.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Relacionar los conceptos carga, corriente, voltaje y potencia, partiendo de sus correspondientes modelos matemáticos. (1)</li> <li>b. Describir los tipos de corriente eléctrica más comunes (corriente alterna y corriente continua). (1)</li> <li>c. Exponer las características funcionales de un circuito eléctrico básico, a partir de su representación esquemática. (2)</li> <li>d. Explicar las características y propiedades eléctricas asociadas a cada elemento de un circuito eléctrico. (2,3)</li> <li>e. Determinar el valor de resistencia y tolerancia de un resistor mediante su código de colores. (3,4)</li> <li>f. Explicar el enunciado de la ley de Ohm, a partir del análisis de un circuito eléctrico básico. (5)</li> <li>g. Enumerar las leyes de Kirchhoff empleadas para el análisis de circuitos eléctricos. (6)</li> <li>h. Explicar las leyes de Kirchhoff, tomando como punto de partida el análisis de un circuito eléctrico básico. (6)</li> <li>i. Realizar análisis de nodos y mallas para resolver un circuito eléctrico con resistencias. (5,6,7)</li> <li>j. Examinar el proceso carga y descarga de un condensador en un circuito resistivo – capacitivo (RC) en corriente continua. (3,8,9)</li> <li>k. Detallar las curvas corriente – tiempo (I-t) y voltaje – tiempo (V-t) del proceso carga y descarga de un condensador. (3,8,9)</li> </ol>

 	<b>TABLA DE SABERES</b>	<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>	
	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	

	<p>i. Calcular la constante de tiempo <math>\tau</math> de un circuito RC. (3,8,9)</p> <p>m. Explicar el concepto de impedancia. (10)</p> <p>n. Describir los modelos de impedancia para cada elemento circuital. (10,11)</p> <p>o. Relacionar los modelos de impedancia con los modelos matemáticos, símbolos y nomenclaturas correspondientes. (11)</p>
<b>COMPUERTAS Y FUNCIONES LOGICAS</b>	
<p>12. Distinguir las compuertas lógicas más empleadas en la implementación de dispositivos electrónicos.</p> <p>13. Reconocer las funciones lógicas más empleadas en el desarrollo de compuertas lógicas.</p> <p>14. Establecer la tabla de verdad para cada función lógica reconocida.</p> <p>15. Indicar la función booleana para cada función lógica reconocida.</p> <p>16. Asignar el símbolo lógico de cada función lógica reconocida.</p>	<p>p. Citar algunos dispositivos implementados a partir de compuertas lógicas. (12)</p> <p>q. Caracterizar las compuertas lógicas más relevantes. (12,13,14,15,16)</p>
<b>SISTEMAS ELECTRÒNICOS</b>	
<p>17. Diferenciar las señales análogas y digitales asociadas al funcionamiento de sistemas análogos y digitales respectivamente.</p> <p>18. Mencionar las características de operación de los sistemas análogos y digitales, mediante el análisis de circuitos eléctricos básicos.</p>	<p>r. Comparar las señales eléctricas asociadas al funcionamiento de los sistemas análogos y digitales. (17,18)</p> <p>s. Enunciar las diferencias y similitudes de operación de un sistema análogo y uno digital, mediante el análisis de circuitos eléctricos básicos. (12,13,17,18)</p>

 	<b>TABLA DE SABERES</b>	<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>	
	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	




<p>19. Identificar las características de operación de los sistemas híbridos (análogo/digital), mediante el análisis de un circuito eléctrico básico.</p> <p>20. Comprender la lógica positiva y negativa asociada al funcionamiento de un sistema digital.</p>	<p>t. Citar algunos ejemplos o dispositivos electrónicos que utilicen para su operación sistemas análogos, digitales o híbridos. (17,18,19)</p> <p>u. Explicar como cambia la tabla de verdad de un sistema digital de acuerdo al tipo de lógica aplicada: positiva o negativa. (14,20)</p>
---	---

### CIRCUITOS INTEGRADOS DIGITALES (CID)




<p>21. Precisar el concepto de circuito integrado (CI).</p> <p>22. Identificar los parámetros de voltaje y corriente de entrada y salida de operación de los CID.</p> <p>23. Especificar las características físicas de funcionamiento más importantes de los CID.</p> <p>24. Clasificar los CID de acuerdo a la escala de integración.</p> <p>25. Especificar la clasificación de los CID de acuerdo al tipo de transistor empleado en su constitución.</p>	<p>v. Explicar el concepto de circuito integrado (CI). (21)</p> <p>w. Justificar la importancia de la utilización de las tecnologías de integración, para la realización de las funciones lógicas. (21)</p> <p>x. Establecer la relación funcional que existe entre las características físicas de funcionamiento y los parámetros de voltaje y corriente de entrada y salida de operación de un CID. (22,23)</p> <p>y. Determinar los criterios de comparación funcionales de los CID. (23)</p> <p>z. Describir la clasificación de los CID, de acuerdo a la escala de integración y al tipo de transistor empleado en su constitución. (24,25)</p>
--	--

### DIODO SEMICONDUCTOR

<p>26. Identificar el elemento diodo semiconductor.</p> <p>27. Comprender la estructura interna del diodo semiconductor, a partir de su representación esquemática.</p> <p>28. Analizar el comportamiento de un diodo semiconductor en polarización directa (PD) y polarización inversa (PI).</p>	<p>aa. Precisar la importancia del diodo semiconductor en el desarrollo de dispositivos electrónicos. (26,27)</p> <p>ab. Representar de forma esquemática la estructura interna del diodo semiconductor. (26,27)</p> <p>ac. Explicar la estructura interna del diodo semiconductor, a partir de su representación esquemática. (26,27)</p>
---	--

 	<b>TABLA DE SABERES</b>	<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>	
	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	




	<p>ad. Describir el comportamiento de un diodo semiconductor polarizado directa e inversamente. (28)</p> <p>ae. Montar en un protoboard el circuito de un diodo semiconductor teniendo en cuenta el tipo de polarización empleado. (28)</p> <p>af. Medir en el circuito el voltaje de salida para distintos valores de voltaje de entrada, y para cada valor medido calcular la corriente a través del diodo. (28)</p> <p>ag. Construir en papel milimetrado el gráfico de voltaje de salida contra corriente del diodo (V-I), colocando los voltajes de PD en el eje positivo y los de PI en el eje negativo. (28)</p> <p>ah. Interpretar la curva voltaje – corriente (V-I), de un diodo semiconductor, de acuerdo al tipo de polarización empleado. (28)</p>
<b>TRANSISTOR BIPOLAR</b>	
<p>29. Identificar el elemento transistor bipolar.</p> <p>30. Entender la estructura interna de un transistor bipolar, de acuerdo a su representación esquemática.</p> <p>31. Determinar los parámetros de corriente de operación del transistor bipolar: corriente en la base (<math>I_b</math>), corriente en el colector (<math>I_c</math>), corriente en el emisor (<math>I_e</math>), corriente base - emisor (<math>I_{be}</math>), corriente colector - emisor (<math>I_{ce}</math>),</p> <p>32. Identificar los parámetros de voltaje de operación del transistor bipolar: voltaje en el colector (<math>V_{ce}</math>), voltaje en la base (<math>V_{be}</math>), voltaje de colector – emisor (<math>V_{ceo}</math>), voltaje de colector – base (<math>V_{cbo}</math>),</p>	<p>ai. Explicar las principales características de la estructura interna de los transistores bipolares, a partir de su representación esquemática. (29,30)</p> <p>aj. Dibujar el diagrama esquemático de un transistor bipolar en configuración de emisor común, designando adecuadamente todas las tensiones y corrientes asociadas a él: (<math>I_b</math>, <math>I_c</math>, <math>I_e</math>, <math>V_{ce}</math>, <math>V_{be}</math>). (29,30,31,32)</p> <p>ak. Explicar detalladamente los parámetros: <math>h_{fe}</math>, <math>f_t</math> asociados con la operación del transistor bipolar. (33)</p> <p>al. Describir las regiones de operación de un transistor bipolar, explicando de forma cualitativa como funciona el transistor en configuración de emisor común en cada una de ellas. (31, 34,35)</p>

 	<b>TABLA DE SABERES</b>	<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>	
	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	

<p>33. Especificar los parámetros de ganancia de corriente (<math>h_{fe}</math>) y producto corriente – ganancia – ancho de banda (<math>f_t</math>) asociados con la operación del transistor bipolar.</p> <p>34. Establecer las regiones de operación de un transistor bipolar en configuración de emisor común.</p> <p>35. Entender el funcionamiento del transistor bipolar bajo la configuración de emisor común.</p> <p>36. Identificar los tiempos de conmutación de un transistor bipolar en configuración de emisor común.</p>	<p>am. Montar en un protoboard el circuito de un transistor bipolar en configuración de emisor común. (35)</p> <p>an. Llenar una tabla de valores, midiendo en el circuito el voltaje en la base (<math>V_{be}</math>) y en la salida (<math>V_{ce}</math>) de acuerdo a diferentes valores de voltajes de entrada (<math>V_{ent}</math>); y a partir de ellos calcular la corriente en la base (<math>I_b</math>) y en el colector (<math>I_c</math>). (31,32,35)</p> <p>ao. Construir el gráfico de <math>V_{ent}</math> contra <math>V_{be}</math> y <math>V_{ce}</math>, mostrando la dependencia que existe entre estos. (31,32,34,35)</p> <p>ap. Interpretar las curvas características que describen el comportamiento de un transistor bipolar en configuración emisor, señalando sobre ellas las diferentes regiones en que este opera. (34,35)</p> <p>aq. Evidenciar mediante la operación de un transistor en configuración emisor común respecto a dos diodos semiconductores conectados en serie por sus ánodos, que la estructura interna son iguales. (27,31,35)</p> <p>ar. Graficar las formas de onda de entrada y salida de tensión para un transistor bipolar en configuración de emisor común, identificando los tiempos de subida, bajada, almacenamiento y retardo. (31,32,36)</p>
<b>LÓGICA TRANSISTOR RESISTENCIA (RTL)<sup>51</sup></b>	
<p>37. Precisar las características funcionales de la familia lógica RTL.</p> <p>38. Entender el diagrama esquemático representativo de la compuerta base (NOR)<sup>52</sup> y de la compuerta NOT<sup>53</sup> (inversor) de lógica RTL.</p>	<p>as. Indicar las características funcionales más débiles de la familia lógica RTL. (23,37)</p> <p>at. Dibujar el diagrama esquemático representativo de la compuerta NOT y</p>




<sup>51</sup> RTL: Resistor Transistor Logic

<sup>52</sup> NOR: “o” negada ó suma lógica negada

 	<b>TABLA DE SABERES</b>	<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>	
	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	

<p>39. Comprender el funcionamiento de la compuerta base (NOR) de lógica RTL, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo.</p> <p>40. Analizar el funcionamiento de la compuerta NOT de lógica RTL., de acuerdo a su diagrama esquemático representativo.</p> <p>41. Analizar los niveles lógicos en la salida de una compuerta de lógica RTL conectada a una o más entradas de otras compuertas del mismo tipo.</p>	<p>de la compuerta NOR de lógica RTL. (38)</p> <p>au. Explicar el funcionamiento de una compuerta NOR de lógica RTL, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo. (38,39)</p> <p>av. Analizar la salida de una compuerta NOR de lógica RTL cuando se aplica lógica negativa en el funcionamiento del circuito. (20,38,39)</p> <p>aw. Describir y graficar el funcionamiento del inversor de lógica RTL, en término de las regiones de operación del transistor bipolar que lo constituye. (33,38,40)</p> <p>ax. Determinar el coeficiente de amplificación del transistor bipolar en una compuerta NOT de lógica RTL. (34,38,40)</p> <p>ay. Determinar la impedancia de colector - emisor en todas las regiones de operación del transistor bipolar en una compuerta NOT de lógica RTL. (34,35,38,40)</p> <p>ba. Mostrar las consecuencias funcionales de suministrar a una compuerta de lógica RTL valores de voltajes de entrada erróneos. (1,38,39,40)</p> <p>bb. Calcular los valores de voltaje y corriente asociados a una compuerta de lógica RTL conectada a las entradas de otras compuertas RTL. (1,5,6,7,41)</p> <p>bc. Determinar los niveles lógicos en la salida de una compuerta lógica RTL conectada a las entradas de otras compuertas RTL. (41)</p> <p>bd. Señalar el comportamiento de una compuerta de lógica RTL con varias entradas del mismo tipo conectadas a la salida (Fan-Out). (23,41)</p>
--	--

<sup>53</sup> NOT: Negación

 	<b>TABLA DE SABERES</b>	<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>	
	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	




<b>LÓGICA DE DIODOS</b>	
<p>42. Conocer el esquema representativo de las compuertas OR<sup>54</sup> y AND<sup>55</sup> implementadas mediante diodos.</p> <p>43. Comprender la operación de las compuertas OR y AND implementadas mediante diodos.</p>	<p>be Dibujar el esquema representativo de las compuertas OR y AND implementadas mediante diodos. (42)</p> <p>bf Explicar la operación de las compuertas OR y AND implementadas mediante diodos. (28,42,43)</p> <p>bg Calcular el valor de voltaje de salida de las compuertas AND y OR implementadas mediante diodos. (1,42,43)</p> <p>bh Analizar la salida de las compuertas AND y OR implementadas mediante diodos, cuando se aplica lógica negativa en el funcionamiento del circuito lógico. (20,42,43)</p>
<b>LÓGICA TRANSISTOR DIODO (DTL)<sup>56</sup></b>	
<p>44. Especificar las características funcionales de la familia lógica DTL.</p> <p>45. Entender el diagrama esquemático representativo de la compuerta base (NAND)<sup>57</sup> y de la compuerta NOT de lógica DTL.</p> <p>46. Comprender el funcionamiento de la compuerta base (NAND) de lógica DTL, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo.</p> <p>47. Aclarar el funcionamiento de la compuerta NOT de lógica DTL, de</p>	<p>bi Mencionar las ventajas y problemas funcionales más representativos de operar con compuertas de la familia lógica DTL. (23,44)</p> <p>bj Especificar los niveles de voltaje mínimo (NA) y máximo (NB), empleados para proteger a compuertas de la familia lógica DTL contra el ruido (fenómenos electromagnéticos). (23,44)</p> <p>bk Explicar la función que cumple el transistor bipolar en el funcionamiento de compuertas de la familia lógica DTL. (29,30,45)</p>

<sup>54</sup> OR: "o" ó Suma Lógica




<sup>55</sup> AND: "y" ó Multiplicador Lógico

<sup>56</sup> DTL: Diode Transistor logic

<sup>57</sup> NAND: "y" Negada




 	<b>TABLA DE SABERES</b>	<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>	
	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	

<p>acuerdo a su diagrama esquemático representativo.</p> <p>48. Analizar los niveles lógicos en la salida de una compuerta de lógica DTL conectada a una o más entradas de otras compuertas del mismo tipo.</p>	<p>bl Dibujar el diagrama esquemático representativo del inversor y de la compuerta NAND de lógica DTL. (45)</p> <p>bm Analizar el funcionamiento de las compuertas (NOT y NAND) de lógica DTL, según su diagrama esquemático representativo. (45,47,47)</p> <p>bn Comprobar el correcto funcionamiento las compuertas NOT y NAND de lógica DTL, de acuerdo a sus niveles lógicos de entrada y salida. (44,45,46,47)</p> <p>bo Graficar el funcionamiento de las compuertas NOT y NAND de lógica DTL, señalando las regiones de nivel alto y nivel bajo de entrada y de salida. (44,45,46,47)</p> <p>bp Analizar el comportamiento de una compuerta de lógica DTL con varias entradas del mismo tipo conectadas a la salida (Fan-Out). (23,48)</p> <p>bq Explicar la causa de la limitación de conexión de compuertas de lógica DTL a la salida de otras compuertas DTL. (23,48)</p> <p>br Exponer una solución que permita mejorar la limitación de conexión de compuertas de lógica DTL a la salida de compuertas DTL. (23,48)</p>
<b>COMPUERTAS ESPECIALES</b>	
<p>49. Explicar la lógica de tres estados de una compuerta lógica.</p> <p>50. Identificar las características funcionales del elemento compuerta de tres estados.</p> <p>51. Precisar el modo de operación de una compuerta de tres estados.</p>	<p>bs Exponer las características funcionales de una compuerta lógica de tres estados. (49,50)</p> <p>bt Justificar la utilidad de las compuertas de tres estados en el desarrollo de dispositivos electrónicos. (49,50)</p> <p>bu Explicar los estados de alta y baja impedancia que se presentan en compuertas que implementan la lógica de tres estados. (50,51,52)</p>

 	<b>TABLA DE SABERES</b>	<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>	
	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	




<p>52. Señalar el funcionamiento de una compuerta lógica de tres estados, de acuerdo a su representación esquemática.</p>	<p>bv Analizar el funcionamiento de un circuito lógico sencillo con salida de tres estados. (49,50,51,52)</p>
<p>53. Identificar el elemento compuerta colector/drenador abierto.</p> <p>54. Detallar las características funcionales de las compuertas colector/drenador abierto.</p> <p>55. Analizar la lógica alambrada implementada con compuertas de colector/drenador abierto.</p>	<p>bw Mencionar la utilidad de las compuertas colector/drenador abierto en el desarrollo de dispositivos electrónicos. (53,54)</p> <p>bx Explicar la lógica alambrada implementada con compuertas de colector/drenador abierto. (53,54,55)</p>
<p>56. Identificar el elemento compuertas Schmitt Trigger<sup>58</sup>.</p> <p>57. Señalar las características funcionales más importantes de la compuerta Schmitt Trigger.</p> <p>58. Comprender el modo de operación de las compuertas Schmitt Trigger.</p> <p>59. Conocer el comportamiento de la salida de una compuerta tipo Schmitt Trigger ante diferentes valores de voltajes de entrada.</p>	<p>bz Indicar la utilidad de las compuertas Schmitt Trigger en el desarrollo de dispositivos electrónicos. (56,57)</p> <p>ca. Graficar el voltaje de salida de una compuerta Schmitt Trigger ante una determinada función de entrada. (58,59)</p>
<p>60. Listar los diferentes tipos de compuertas denotadas como Buffer.</p> <p>61. Señalar las características funcionales de las compuertas</p>	<p>cb. Exponer la utilidad de las compuertas Buffer en el desarrollo de dispositivos electrónicos.(60,61)</p>

<sup>58</sup> Schmitt Trigger: Entradas de Disparo Schmitt




 	<b>TABLA DE SABERES</b>	<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>	
	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	

<p>denotadas como Buffer.</p>	<p>cc. Explicar el funcionamiento de los tipos de compuertas Buffer. (60,61)</p> <p>cd. Mostrar el símbolo lógico, la tabla de verdad y el circuito eléctrico equivalente de los diferentes tipos de compuertas Buffer. (60,61)</p> <p>ce. Mencionar las diferencias existentes entre los distintos tipos de compuertas Buffer. (60,61)</p>
<b>LÓGICA TRANSISTOR TRANSISTOR (TTL)<sup>59</sup></b>	
<p>62. Especificar las características funcionales propias de la familia lógica TTL.</p> <p>63. Comprender el funcionamiento de la compuerta NAND (compuerta base) de lógica TTL estándar, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo.</p> <p>64. Conocer el funcionamiento de otros tipos de compuertas de lógica TTL estándar (NOR y AND-OR-NOT), de acuerdo a su diagrama esquemático representativo.</p> <p>65. Identificar las curvas de transferencia de tensión, representativas en el funcionamiento de una compuerta lógica TTL estándar.</p> <p>66. Conocer la gama de valores de voltaje de entrada y salida en los cuales puede operar una compuerta de lógica TTL estándar.</p> <p>67. Especificar los parámetros: corriente de corto circuito (<math>I_{OS}</math>), fuente de alimentación y picos de corriente de operación para compuerta de lógica TTL estándar.</p>	<p>cf. Señalar las ventajas funcionales más importantes de la familia lógica TTL. (23,62)</p> <p>cg. Dibujar el diagrama esquemático representativo de la compuerta NAND de lógica TTL estándar, identificando las distintas etapas del circuito. (63)</p> <p>ch. Analizar el funcionamiento de la compuerta NAND de lógica TTL estándar), de acuerdo a su diagrama esquemático representativo.(63)</p> <p>ci. Explicar la operación de las compuertas NOR y AND-OR-NOT de lógica TTL estándar, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo. (64)</p> <p>cj. Calcular los parámetros de voltaje y corriente asociados a los distintos elementos que conforman una compuerta de lógica TTL estándar. (22,32,63,64)</p> <p>ck. Hallar los valores de: disipación de potencia, impedancia, retardos de propagación y frecuencia máxima de conmutación de una compuerta de lógica TTL estándar. (23,63,64)</p>

<sup>59</sup> TTL: Transistor Transistor Logic




 	<b>TABLA DE SABERES</b>	<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>	
	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	

<p>68. Analizar los niveles lógicos en la salida de una compuerta de lógica TTL estándar, conectada a una o más entradas de otras compuertas del mismo tipo.</p> <p>69. Comprender el efecto de carga de las compuertas de lógica TTL estándar.</p> <p>70. Entender el funcionamiento de una compuerta de lógica TTL estándar con cargas capacitivas y resistivas conectadas a la salida del circuito lógico.</p>	<p>cl. Dibujar y analizar las curvas de transferencia de tensión de una compuerta de lógica TTL estándar, señalando las regiones de operación de los transistores. (34,63,64,65)</p> <p>cm. Determinar el valor del margen de ruido mínimo para la gráfica de la gama de valores de voltaje de entrada y salida de operación de una compuerta de lógica TTL estándar. (22,23,66)</p> <p>cn. Argumentar el empleo del parámetro de corriente de corto circuito de salida en el funcionamiento de una compuerta de lógica TTL estándar. (67)</p> <p>co. Justificar las causas de los picos de corriente en el funcionamiento de compuertas de lógica TTL estándar y la forma de evitar su propagación por el sistema digital. (67)</p> <p>cp. Determinar el abanico de salida de una compuerta de lógica TTL estándar conectada a una o más entradas de otras compuertas del mismo tipo. (23,67,68)</p> <p>cq. Analizar las ventajas y desventajas del efecto de carga en compuertas de lógica TTL estándar. (23,69)</p> <p>cr. Describir el efecto de carga en el funcionamiento de compuertas de lógica TTL estándar. (69,70)</p>
<p>71. Comprender el funcionamiento de las compuertas de lógica TTL estándar con salida de colector abierto, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo.</p> <p>72. Analizar funcionamiento de las compuertas de lógica TTL estándar con salida de tres estados, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo.</p>	<p>cs. Dibujar el diagrama esquemático representativo de una compuerta de lógica TTL estándar con salidas de colector abierto. (54,71)</p> <p>ct. Analizar el funcionamiento de una compuerta de lógica TTL estándar con salida de colector abierto, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo. (54,71)</p>

 	<b>TABLA DE SABERES</b>	<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>	
	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	




	<p>cu. Exponer las razones por las cuáles la lógica alamburada no puede realizarse con compuertas de lógica TTL estándar. (55,71)</p> <p>cv. Calcular los valores de resistencias permisibles en las que puede operar una compuerta de lógica TTL estándar de colector abierto cuando realiza lógica alamburada. (55,71)</p> <p>cw. Bosquejar el diagrama esquemático representativo de una compuerta de lógica TTL estándar con salida de tres estados. (49,50,51,72)</p> <p>cx. Examinar el funcionamiento de una compuerta de lógica TTL estándar con salida de tres estados, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo. (49,50,51,72)</p>
<p>73. Listar las subfamilias del tipo TTL.</p> <p>74. Conocer las características funcionales de la subfamilia lógica TTL.</p>	<p>da. Especificar las características funcionales de cada una de las subfamilias del tipo TTL. (23,73,74)</p> <p>db. Comparar y relacionar las características funcionales de las subfamilias del tipo TTL. (74)</p> <p>dc. Comparar las características funcionales de las familias TTL estándar con respecto a las subfamilias del tipo TTL. (67,74)</p>
<b>LÓGICA INYECCIÓN INTEGRADA (I<sup>2</sup>L)<sup>60</sup></b>	
<p>75. Conocer las características de operación de la familia lógica I<sup>2</sup>L.</p> <p>76. Conocer y entender el diagrama esquemático representativo de la compuerta básica I<sup>2</sup>L.</p>	<p>dd. Mencionar las fortalezas y debilidades de operación de la lógica I<sup>2</sup>L. (75)</p> <p>de. Dibujar y explicar el representativo esquemático de la compuerta base I<sup>2</sup>L. (76)</p>

<sup>60</sup> I<sup>2</sup>L: Integrated Injection Logic

 	<b>TABLA DE SABERES</b>	<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>	
	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	




<p>77. Entender el funcionamiento de una compuerta I<sup>2</sup>L interconectada con otras compuertas lógicas I<sup>2</sup>L.</p> <p>78. Comprender el funcionamiento de una compuerta lógica I<sup>2</sup>L interconectada con otro tipo de compuertas.</p>	<p>df. Indicar las ventajas y desventajas de la estructura esquemática de la compuerta lógica I<sup>2</sup>L. (76)</p> <p>dg. Analizar el funcionamiento de un circuito lógico con varias compuertas lógicas I<sup>2</sup>L interconectadas. (76,77)</p> <p>dh. Decir la función lógica que representa la compuerta lógica I<sup>2</sup>L interconectada con varias compuertas I<sup>2</sup>L. (76,77)</p> <p>di. Explicar el funcionamiento y la función lógica que representa un circuito formado por compuertas lógicas I<sup>2</sup>L interconectadas con otro tipo de compuertas. (76,78)</p>
<b>LÓGICA ACOPLADA POR EMISOR (ECL)<sup>61</sup></b>	
<p>79. Especificar las características de operación de la familia lógica ECL.</p> <p>80. Conocer los principios de operación de las compuertas de la familia lógica ECL.</p> <p>81. Comprender el funcionamiento de la compuerta base de la familia lógica ECL, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo.</p>	<p>dj. Nombrar las debilidades y ventajas de operación de la familia lógica ECL. (23,79)</p> <p>dk. Justificar la importancia y beneficios que adquieren las compuertas de la familia lógica ECL al NO operar en la región de saturación del transistor. (33,79)</p> <p>dl. Exponer el principio de operación de las compuertas de la familia lógica ECL. (80)</p> <p>dm. Dibujar el diagrama esquemático representativo f de la compuerta base de la familia lógica ECL. (81)</p> <p>dn. Explicar el funcionamiento de la compuerta base de la familia lógica ECL, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo. (80,81)</p>

<sup>61</sup> ECL: Emitter Coupled Logic

 	<b>TABLA DE SABERES</b>	<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>	
	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	

	<p>do. Mencionar los elementos utilizados en el diagrama esquemático representativo de la compuerta base de la familia lógica ECL. (81)</p> <p>dp. Señalar las funciones que cumple el transistor en configuración emisor común en el funcionamiento de la compuerta base de la familia lógica ECL. (81)</p> <p>dq. Indicar las funciones lógicas presentes en la salida de la compuerta base de la familia lógica ECL. (81)</p>
<b>TRANSISTOR DE EFECTO DE CAMPO (FET – MOS)<sup>62</sup></b>	
<p>82. Citar la importancia de los transistores de efecto de campo (FET - MOS) en el desarrollo de dispositivos electrónicos.</p> <p>83. Enunciar las características funcionales de los FET's.</p> <p>84. Determinar los parámetros de voltaje asociados al transistor FET's: <math>V_{GS}</math>, <math>V_{DS}</math>, <math>V_T</math>, <math>I_D</math>, <math>V_s</math>, <math>V_G</math>.</p> <p>85. Detallar la estructura física (configuración) y diagrama esquemático representativo de los transistores FET's.</p> <p>86. Entender el funcionamiento de los transistores FET's, de acuerdo a la configuración de su estructura física.</p> <p>87. Especificar los tipos de transistores FET's, de acuerdo a sus características físicas, de operación y símbolo representativo.</p>	<p>dr. Mencionar las ventajas y desventajas funcionales de operar con transistores FET – MOS. (82,83)</p> <p>ds. Explicar el funcionamiento de los transistores FET's, de acuerdo a la configuración de su estructura física. (84,85)</p> <p>dt. Describir analítica y gráficamente el comportamiento de los transistores FET's, de acuerdo a la configuración de su estructura física. (84,85,86)</p> <p>du. Mostrar de forma gráfica el símbolo equivalente de los tipos de transistores FET's (canal N, canal P). (87)</p> <p>dv. Exponer las características físicas y de operación de los tipos de transistores FET's. (87)</p>




<sup>62</sup> FET-MOS: Field Effect transistor – Metal Oxide Semiconductor

 	<b>TABLA DE SABERES</b>	<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>	
	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	




<b>LÓGICA NMOS<sup>63</sup></b>	
<p>88. Comprender el funcionamiento de las compuertas NOT, NOR y NAND de la familia de compuertas lógicas NMOS, mediante su diagrama esquemático representativo.</p>	<p>dw. Explicar el funcionamiento de la familia de compuertas NOT, NOR y NAND NMOS, mediante su diagrama esquemático representativo. (88)</p>
<b>LÓGICA CMOS<sup>64</sup></b>	
<p>89. Especificar las características de operación de la familia lógica CMOS.</p> <p>90. Mencionar las diferentes series que hacen parte de la familia de compuertas lógicas CMOS estándar.</p> <p>91. Conocer las características físicas y de operación de las series CMOS estándar.</p> <p>92. Entender el diagrama esquemático representativo de la compuerta base (NOT) de la familia CMOS.</p> <p>93. Comprender el funcionamiento de la compuerta NOT de la familia lógica CMOS, mediante su diagrama esquemático representativo.</p> <p>94. Distinguir el funcionamiento de las compuertas NOT y NOR de la familia CMOS, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo.</p> <p>95. Identificar las curvas de transferencia (<math>V_{Entrada} - V_{Salida}</math>) de las compuertas de la familia lógica CMOS.</p> <p>96. Analizar el efecto de carga de la familia de compuertas CMOS.</p>	<p>dx. Exponer las características de operación la familia lógica CMOS. (23,89)</p> <p>dy. Comparar las características físicas y de operación de las series CMOS estándar. (90,91)</p> <p>dz. Dibujar y explicar el circuito de la compuerta base de la familia lógica CMOS. (92)</p> <p>ea. Explicar el modo de operación de la compuerta base de la familia lógica CMOS, mediante su diagrama esquemático representativo. (92,93)</p> <p>eb. Exponer las características y beneficios de operación de utilizar compuertas de la familia lógica CMOS en el desarrollo de dispositivos electrónicos. (92,93)</p> <p>ec. Analizar el funcionamiento de las compuertas NOT y NOR de la familia lógica CMOS, mediante su diagrama esquemático representativo. (94)</p> <p>ed. Describir analítica y gráficamente el comportamiento de las curvas de transferencia de las compuertas de la familia lógica CMOS. (92,93,94,95)</p> <p>ee. Analizar el efecto de carga para la familia de compuertas CMOS. (23,96)</p>

<sup>63</sup> NMOS: Negative-Channel Metal Oxide Semiconductor




<sup>64</sup> CMOS: Complementary Metal Oxide Semiconductor

 	<b>TABLA DE SABERES</b>	<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>	
	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	

<p>97. Comprender el funcionamiento de las compuertas de la familia lógica CMOS con salida de drenador abierto, a partir de su diagrama esquemático representativo.</p> <p>98. Comprender el funcionamiento de las compuertas de la familia lógica CMOS con salida de tres estados, a partir de su diagrama esquemático representativo.</p>	<p>ef. Describir el funcionamiento de las compuertas de la familia lógica CMOS con salida de drenador abierto, a partir de su diagrama esquemático representativo. (54,97)</p> <p>eg. Analizar el funcionamiento de las compuertas de la familia lógica CMOS con salida de tres estados, con base en su diagrama esquemático representativo. (49,50,51,98)</p>
<p>99. Listar las subfamilias lógicas del tipo CMOS.</p> <p>100. Conocer las características funcionales de las subfamilias lógicas CMOS.</p> <p>101. Entender el cuadro comparativo donde se exponen los diferentes valores de voltaje y corriente para cada subfamilia lógica tipo CMOS.</p>	<p>eh. Mencionar las características funcionales de cada una de las subfamilias lógicas del tipo CMOS. (23,99,100,101)</p> <p>ei. Analizar la influencia de los valores de voltaje y corriente en el funcionamiento y características de las subfamilias de tipo CMOS. (99,100,101)</p>
<b>SINCRONIZACIÓN</b>	
<p>102. Explicar el principio de operación de los diferentes tipos de dispositivos lógicos: combinacionales y secuenciales.</p> <p>103. Precisar la definición de una señal de pulsos.</p> <p>104. Identificar la grafica característica de una señal de pulsos.</p> <p>105. Referir las características de operación de una señal de pulsos.</p> <p>106. Comprender el modo de operación de los dispositivos</p>	<p>ej. Analizar las diferencias de operación que existen entre los dispositivos combinacionales y los dispositivos secuenciales. (102)</p> <p>ek. Enumerar algunos dispositivos lógicos que conozca: secuenciales y combinacionales. (102)</p> <p>el. Justificar la importancia de la utilización de una señal de pulsos en el funcionamiento de dispositivos secuenciales. (103,104,105)</p> <p>em. Determinar las características de operación de un pulso, en base a una</p>




 	<b>TABLA DE SABERES</b>	<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>	
	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	

<p>generadores de pulsos: multivibradores monoestables o temporizadores (no redisparrables y redisparrables), mediante un diagrama esquemático representativo.</p> <p>107. Identificar el modo de operación de los dispositivos generadores de pulsos: multivibradores estables o relojes, mediante un diagrama esquemático representativo.</p> <p>108. Conocer el funcionamiento de los relojes fabricados con compuertas de la familias lógicas: TTL y CMOS con salida Schmitt Trigger y Buffer, mediante un diagrama esquemático representativo.</p> <p>109. Analizar el funcionamiento de un CI configurado como multivibrador monoestable y como multivibrador estable, mediante un diagrama esquemático representativo.</p>	<p>señal lógica específica. (103,104,105)</p> <p>en. Determinar la amplitud de pulso para diferentes señales lógicas. (103,104,105)</p> <p>eo. Explicar el modo de operación de los dispositivos multivibradores monoestables, mediante un diagrama esquemático representativo. (106)</p> <p>ep. Exponer las diferencias de operación que existen entre los dispositivos monoestables no redisparrables y redisparrables. (106)</p> <p>eq. Analizar la operación de un multivibrador monoestable no redisparrable con compuertas TTL estándar. (61,62,63,106)</p> <p>er. Nombrar algunos circuitos de aplicación con multivibradores monoestables o temporizadores. (106)</p> <p>es. Explicar el funcionamiento o modo de operación de los tipos de multivibradores estables, mediante un diagrama esquemático representativo. (107)</p> <p>et. Mencionar algunos circuitos de aplicación que pueden implementarse con circuitos de Reloj. (107)</p> <p>eu. Analizar el funcionamiento de un reloj fabricado con la familia de compuertas: TTL y CMOS con salida Schmitt Trigger y Buffer, mediante un diagrama esquemático representativo. (108)</p> <p>ev. Identificar las ventajas y desventajas de fabricar relojes con las diferentes familias de compuertas. (108)</p> <p>ew. Explicar el funcionamiento de un CI configurado como multivibrador monoestable y como multivibrador estable, mediante un diagrama esquemático representativo. (109)</p>
---	---




 	<b>TABLA DE SABERES</b>	<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>	
	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	

	<p>ex. Calcular el tiempo de carga y descarga del condensador en un CI configurado como multivibrador astable. (109)</p> <p>ey. Calcular el tiempo que tarda un CI configurado como multivibrador monoestable en regresar a su estado inicial. (109)</p>
<b>INTERFACES</b>	
<p>110. Describir interfaces entre las familias lógicas TTL y CMOS.</p> <p>111. Describir las características de los diodos emisores de luz (LED<sup>65</sup>) y sus aplicaciones prácticas.</p> <p>112. Comprender el modo de operación de los displays siete segmentos, a partir de su diagrama esquemático representativo.</p> <p>113. Mencionar características de los interruptores electromecánicos y sus aplicaciones prácticas.</p> <p>114. Mencionar características de las lámparas y zumbadores de baja potencia y sus aplicaciones prácticas.</p> <p>115. Comprender el funcionamiento de los dispositivos relevadores, según su diagrama esquemático representativo.</p> <p>116. Identificar el funcionamiento del Par Optoacoplador y Tiristor.</p>	<p>ez. Analizar el circuito de una interface entre TTL a CMOS con fuente de 5 V. (62,92,110)</p> <p>fa. Explicar el circuito de una interface entre TTL a CMOS con voltaje de alimentación diferente. (62,92,110)</p> <p>fb. Describir la interface CMOS a TTL con fuente de 5 V. (62,92,110)</p> <p>fc. Interpretar el diagrama de una interface CMOS a TTL con voltaje de alimentación diferente. (62,92,110)</p> <p>fd. Identificar los circuitos con diferentes salidas (CMOS, TTL) para interfaces con diodos LEDs. (111)</p> <p>fe. Hallar el valor mínimo de la resistencia limitadora para un circuito con diodos LEDs. (111)</p> <p>ff. Detallar y comparar el diagrama esquemático representativo de los diferentes tipos de displays fabricados con LEDs (111,112)</p> <p>fg. Describir el modo de operación de los diferentes tipos de displays fabricados con LEDs, a partir de su diagrama esquemático</p>

<sup>65</sup> LED: Light Emitting Diode

 	<b>TABLA DE SABERES</b>	<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>	
	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	

	<p>representativo. (111,112)</p> <p>fh. Explicar el funcionamiento de los displays siete segmentos fabricados con cristal líquido LCD, a partir de su diagrama esquemático representativo. (111,112)</p> <p>fi. Describir las aplicaciones prácticas de los interruptores electromecánicos. (113)</p> <p>fj. Explicar la susceptibilidad de los interruptores electromecánicos ante el fenómeno conocido como rebote. (113)</p> <p>fk. Mencionar posibles soluciones para el fenómeno de rebote que afecta a los interruptores electromecánicos. (113)</p> <p>fl. Describir las aplicaciones prácticas de las lámparas y zumbadores de baja potencia (114).</p> <p>fm. Enunciar algunas características de funcionamiento de las lámparas y zumbadores de baja potencia. (114)</p> <p>fn. Describir el funcionamiento de los dispositivos relevadores, según su diagrama esquemático representativo. (115)</p> <p>fo. Interpretar el diagrama esquemático representativo, que muestra una de las formas de interfazar relevadores a salida lógicas TTL o CMOS. (115)</p> <p>fp. Analizar el funcionamiento del par Optoacoplador y Tiristor, ante diferentes tipos de salida. (116)</p>
<b>FUENTE DE ALIMENTACIÓN</b>	
117. Analizar el proceso transformación de potencia de una fuente de alimentación.	fq. Describir la estructura interna de la fuente de alimentación, mediante un diagrama de interconexión. (117,118,119,120, 121,122)

 	<b>TABLA DE SABERES</b>	<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>	
	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	

<p>118. Explicar el proceso de rectificación de potencia de una fuente de alimentación.</p> <p>119. Interpretar el proceso filtrado de potencia de una fuente de alimentación.</p> <p>120. Comprender el proceso de regulación de potencia de una fuente de alimentación.</p> <p>121. Identificar la protección contra sobrecarga de una fuente de alimentación.</p> <p>122. Distinguir el diagrama de interconexión de los componentes que constituyen una fuente de alimentación.</p> <p>123. Identificar las características de voltaje y corriente de la fuente a diseñar.</p> <p>124. Implementar el procedimiento empleado para diseñar una fuente de alimentación.</p>	<p>fr. Establecer las condiciones y elementos más adecuados para el diseño de una fuente de voltaje. (117,118,119,120, 121,122)</p> <p>fs. Calcular los parámetros relacionados con el diseño de la fuente de alimentación. (123,124)</p>
---	---

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>RELACIÓN PROPÓSITOS - CONTENIDOS</b>	
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>

<b>CONCEPTOS BÁSICOS</b>			
Precisar la definición de algunas cantidades eléctricas básicas.	Fundamentos de Electricidad: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Carga</li> <li>▪ Corriente               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Corriente Continua</li> <li>b) Corriente Alterna</li> </ol> </li> <li>▪ Voltaje</li> <li>▪ Potencia</li> </ul>	1. Establecer la definición de los conceptos carga, corriente, voltaje y potencia.	a. Relacionar los conceptos carga, corriente, voltaje y potencia, partiendo de sus correspondientes modelos matemáticos. (1)  b. Describir los tipos de corriente eléctrica más comunes (corriente alterna y corriente continua). (1)
Precisar las propiedades y características eléctricas de los elementos que conforman un circuito eléctrico.	Circuito  Elementos de Circuito: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elementos Pasivos               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Resistores                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- Código de Colores</li> </ul> </li> <li>b) Inductores</li> <li>c) Capacitores</li> </ol> </li> <li>▪ Elementos Activos               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Fuente Ideal de Voltaje</li> <li>b) Fuente Ideal de Corriente</li> </ol> </li> </ul>	2. Entender las características funcionales de un circuito eléctrico básico, mediante su representación esquemática.  3. Identificar las características y propiedades eléctricas asociadas a cada elemento de circuito (activos, pasivos).  4. Comprender el código de colores empleado para determinar el valor de la resistencia y tolerancia de un resistor.	c. Exponer las características funcionales de un circuito eléctrico básico, a partir de su representación esquemática. (2)  d. Explicar las características y propiedades eléctricas asociadas a cada elemento de un circuito eléctrico. (2,3)  e. Determinar el valor de resistencia y tolerancia de un resistor mediante su código de colores. (3,4)
Comprender las leyes y métodos empleados para el análisis y solución de circuitos eléctricos.	Ley de Ohm  Leyes de Kirchhoff <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ley de las Corrientes</li> <li>▪ Ley de las Tensiones</li> </ul> Análisis de Nodos y Mallas en Circuitos Eléctricos	5. Interpretar el enunciado de la ley de Ohm, a partir del análisis de un circuito eléctrico básico.  6. Comprender las leyes de Kirchhoff (voltaje, corriente), tomando como punto de partida el análisis de un circuito eléctrico básico.	f. Explicar el enunciado de la ley de Ohm, a partir del análisis de un circuito eléctrico básico. (5)  g. Enumerar las leyes de Kirchhoff empleadas para el análisis de circuitos eléctricos. (6)  h. Explicar las leyes de Kirchhoff, tomando como punto de partida el análisis de un

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>RELACIÓN PROPÓSITOS - CONTENIDOS</b>	
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>
		7. Analizar circuitos eléctricos mediante el análisis de nodos y mallas.	circuito eléctrico básico. (6) i. Realizar análisis de nodos y mallas para resolver un circuito eléctrico con resistencias.(5,6,7)
Describir el proceso carga y descarga de un condensador mediante el análisis del funcionamiento de un circuito RC.	Proceso Carga y Descarga de un Condensador  Circuitos RC	8. Entender el proceso carga y descarga de un capacitor asociado al funcionamiento de un circuito RC.  9. Analizar el funcionamiento de un circuito resistivo –capacitivo (RC) en corriente continua.	j. Examinar el proceso carga y descarga de un condensador en un circuito resistivo – capacitivo (RC) en corriente continua. (3,8,9) k. Detallar las curvas corriente – tiempo (I-t) y voltaje – tiempo (V-t) del proceso carga y descarga de un condensador. (3,8,9) l. Calcular la constante de tiempo $\tau$ de un circuito RC. (3,8,9)
Señalar el concepto de impedancia y su relación con los elementos de circuito.	Impedancia  Modelos de Impedancia <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Impedancia Resistiva</li> <li>▪ Impedancia Capacitiva</li> <li>▪ Impedancia Inductiva</li> </ul>	10. Precisar el concepto de impedancia.  11. Diferenciar los modelos de impedancia para los elementos circuitales: Resistencia, Condensador, Inductancia.	m. Explicar el concepto de impedancia. (10) n. Describir los modelos de impedancia para cada elemento circuital. (10,11) o. Relacionar los modelos de impedancia con los modelos matemáticos, símbolos y nomenclaturas correspondientes. (11)
<b>COMPUERTAS Y FUNCIONES LÓGICAS</b>			
	Compuertas Lógicas  Funciones Lógicas:	12. Distinguir las compuertas lógicas más empleadas en la implementación de dispositivos electrónicos.  13. Reconocer las funciones lógicas más	p. Citar algunos dispositivos implementados a partir de compuertas lógicas. (12) q. Caracterizar las compuertas lógicas más relevantes. (12,13,14,15,16)

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>RELACIÓN PROPÓSITOS - CONTENIDOS</b>	
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>
Identificar las funciones lógicas más empleadas en la implementación de compuertas lógicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definición</li> <li>▪ Tabla de Verdad</li> <li>▪ Función Algebraica</li> <li>▪ Símbolo Lógico</li> </ul>	<p>empleadas en el desarrollo de compuertas lógicas.</p> <p>14. Establecer la tabla de verdad para cada función lógica reconocida.</p> <p>15. Indicar la función booleana para cada función lógica reconocida.</p> <p>16. Asignar el símbolo lógico de cada función lógica reconocida.</p>	
<b>SISTEMAS ELECTRÒNICOS</b>			
Ilustrar las características de operación de los distintos tipos de sistemas electrónicos.	<p>Sistemas Análogos</p> <p>Sistemas Digitales</p> <p>Sistemas Híbridos</p>	<p>17. Diferenciar las señales análogas y digitales asociadas al funcionamiento de sistemas análogos y digitales respectivamente.</p> <p>18. Mencionar las características de operación de los sistemas análogos y digitales, mediante el análisis de circuitos eléctricos básicos.</p> <p>19. Identificar las características de operación de los sistemas híbridos (análogo/digital), mediante el análisis de un circuito eléctrico básico.</p>	<p>r. Comparar las señales eléctricas asociadas al funcionamiento de los sistemas análogos y digitales. (17,18)</p> <p>s. Enunciar las diferencias y similitudes de operación de un sistema análogo y uno digital, mediante el análisis de circuitos eléctricos básicos. (12,13,17,18)</p> <p>t. Citar algunos ejemplos o dispositivos electrónicos que utilicen para su operación sistemas análogos, digitales o híbridos. (17,18,19)</p>
Describir la respuesta de un sistema digital según el tipo de lógica aplicada.	Lógica Positiva y Negativa	20. Comprender la lógica positiva y negativa asociada al funcionamiento de un sistema digital.	u. Explicar como cambia la tabla de verdad de un sistema digital de acuerdo al tipo de lógica aplicada: positiva o negativa. (14,20)

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>RELACIÓN PROPÓSITOS - CONTENIDOS</b>	
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>

<b>CIRCUITOS INTEGRADOS DIGITALES (CID)</b>			
<p>Especificar el concepto de circuito integrado (CI).</p>	<p>Circuitos Integrados Digitales</p>	<p>21. Precisar el concepto de circuito integrado (CI).</p>	<p>v. Explicar el concepto de circuito integrado (CI). (21)</p> <p>w. Justificar la importancia de la utilización de las tecnologías de integración, para la realización de las funciones lógicas. (21)</p>
<p>Determinar los parámetros y características funcionales de los circuitos integrados digitales.</p>	<p>Parámetros de Voltaje y Corriente de los Circuitos Integrados Digitales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Niveles de voltaje de salida y entrada: máximo y mínimo</li> <li>▪ Corrientes de entrada y salida: máximo y mínimo</li> </ul> <p>Características de los Circuitos Integrados Digitales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Disipación de potencia</li> <li>▪ Retardo de propagación</li> <li>▪ Protección contra el ruido</li> <li>▪ Fan – out</li> <li>▪ Confiabilidad</li> </ul>	<p>22. Identificar los parámetros de voltaje y corriente de entrada y salida de operación de los CID.</p> <p>23. Especificar las características físicas de funcionamiento más importantes de los CID.</p>	<p>x. Establecer la relación funcional que existe entre las características físicas de funcionamiento y los parámetros de voltaje y corriente de entrada y salida de operación de un CID. (22,23)</p> <p>y. Determinar los criterios de comparación funcionales de los CID. (23)</p>
<p>Indicar y describir la clasificación de los CID.</p>	<p>Escalas de Integración:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ SSI</li> <li>▪ MSI</li> <li>▪ LSI</li> <li>▪ VLSI</li> </ul>	<p>24. Clasificar los CID de acuerdo a la escala de integración.</p> <p>25. Especificar la clasificación de los CID de acuerdo al tipo de transistor empleado en su constitución.</p>	<p>z. Describir la clasificación de los CID, de acuerdo a la escala de integración y al tipo de transistor empleado en su constitución. (24,25)</p>

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>RELACIÓN PROPÓSITOS - CONTENIDOS</b>	
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>

	Grupos de Circuitos Integrados Digitales: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bipolares</li> <li>▪ FET-MOS</li> </ul>		
<b>DIODO SEMICONDUCTOR</b>			
Describir la estructura interna del diodo semiconductor	El Diodo Semiconductor Estructura Interna del Diodo	26. Identificar el elemento diodo semiconductor.  27. Comprender la estructura interna del diodo semiconductor, a partir de su representación esquemática.	aa. Precisar la importancia del diodo semiconductor en el desarrollo de dispositivos electrónicos. (26,27)  ab. Representar de forma esquemática la estructura interna del diodo semiconductor. (26,27)  ac. Explicar la estructura interna del diodo semiconductor, a partir de su representación esquemática. (26,27)
Analizar el comportamiento del diodo semiconductor, de acuerdo a sus estados de polarización.	Funcionamiento del Diodo: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Polarización directa</li> <li>▪ Polarización inversa</li> </ul>	28. Analizar el comportamiento de un diodo semiconductor en polarización directa (PD) y polarización inversa (PI).	ad. Describir el comportamiento de un diodo semiconductor polarizado directa e inversamente. (28)  ae. Montar en un protoboard el circuito de un diodo semiconductor teniendo en cuenta el tipo de polarización empelado. (28)  af. Medir en el circuito el voltaje de salida para distintos valores de voltaje de entrada, y para cada valor medido calcular la corriente a través del diodo. (28)  ag. Construir en papel milimetrado el gráfico de voltaje de salida contra corriente del diodo (V-I), colocando los voltajes de PD en el eje

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>RELACIÓN PROPÓSITOS - CONTENIDOS</b>	
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>

			positivo y los de PI en el eje negativo. (28) ah. Interpretar la curva voltaje - corriente (V-I), de un diodo semiconductor, de acuerdo al tipo de polarización empleado. (28)
--	--	--	---

**TRANSISTOR BIPOLAR**

Interpretar la estructura interna del transistor bipolar y los parámetros funcionales asociados a él.	<p align="center">El Transistor Bipolar</p> <p align="center">Estructura Interna del Transistor Bipolar</p> <p align="center">Parámetros de Voltaje y Corriente del Transistor Bipolar</p>	<p>29. Identificar el elemento transistor bipolar.</p> <p>30. Entender la estructura interna de un transistor bipolar, de acuerdo a su representación esquemática.</p> <p>31. Determinar los parámetros de corriente de operación del transistor bipolar: corriente en la base (<math>I_b</math>), corriente en el colector (<math>I_c</math>), corriente en el emisor (<math>I_e</math>), corriente base - emisor (<math>I_{be}</math>), corriente colector - emisor (<math>I_{ce}</math>),</p> <p>32. Identificar los parámetros de voltaje de operación del transistor bipolar: voltaje en el colector (<math>V_{ce}</math>), voltaje en la base (<math>V_{be}</math>), voltaje de colector - emisor (<math>V_{ceo}</math>), voltaje de colector - base (<math>V_{cbo}</math>),</p> <p>33. Especificar los parámetros de ganancia de corriente (<math>h_{fe}</math>) y producto corriente - ganancia - ancho de banda (<math>f_t</math>) asociados con la operación del transistor bipolar.</p>	<p>ai. Explicar las principales características de la estructura interna de los transistores bipolares, a partir de su representación esquemática. (29,30)</p> <p>aj. Dibujar el diagrama esquemático de un transistor bipolar en configuración de emisor común, designando adecuadamente todas las tensiones y corrientes asociadas a él: (<math>I_b</math>, <math>I_c</math>, <math>I_e</math>, <math>V_{ce}</math>, <math>V_{be}</math>). (29,30,31,32)</p> <p>ak. Explicar detalladamente los parámetros: <math>h_{fe}</math>, <math>f_t</math> asociados con la operación del transistor bipolar. (33)</p>
---	--	--	---

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>RELACIÓN PROPÓSITOS - CONTENIDOS</b>	
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>
Comprender el funcionamiento del transistor bipolar en configuración de emisor común, de acuerdo a sus regiones de operación.	<p>Regiones de Operación del Transistor Bipolar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Región activa</li> <li>▪ Región de saturación</li> <li>▪ Región de corte</li> </ul> <p>Configuración de Emisor Común</p>	<p>34. Establecer las regiones de operación de un transistor bipolar en configuración de emisor común.</p> <p>35. Entender el funcionamiento del transistor bipolar bajo la configuración de emisor común.</p>	<p>al. Describir las regiones de operación de un transistor bipolar, explicando de forma cualitativa como funciona el transistor en configuración de emisor común en cada una de ellas. (31, 34,35)</p> <p>am. Montar en un protoboard el circuito de un transistor bipolar en configuración de emisor común. (35)</p> <p>an. Llenar una tabla de valores, midiendo en el circuito el voltaje en la base (<math>V_{be}</math>) y en la salida (<math>V_{ce}</math>) de acuerdo a diferentes valores de voltajes de entrada (<math>V_{ent}</math>); y a partir de ellos calcular la corriente en la base (<math>I_b</math>) y en el colector (<math>I_c</math>). (31,32,35)</p> <p>ao. Construir el gráfico de <math>V_{ent}</math> contra <math>V_{be}</math> y <math>V_{ce}</math>, mostrando la dependencia que existe entre estos. (31,32,34,35)</p> <p>ap. Interpretar las curvas características que describen el comportamiento de un transistor bipolar en configuración emisor, señalando sobre ellas las diferentes regiones en que este opera. (34,35)</p> <p>aq. Evidenciar mediante la operación de un transistor en configuración emisor común respecto a dos diodos semiconductores conectados en serie por sus ánodos, que la estructura interna son iguales. (27,31,35)</p>
Identificar los	Tiempos de Conmutación:	36. Identificar los tiempos de conmutación	ar. Graficar las formas de onda de entrada y

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>RELACIÓN PROPÓSITOS - CONTENIDOS</b>	
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>
tiempos de conmutación característicos del transistor bipolar en configuración de emisor común.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Retardo de conmutación</li> <li>▪ Retardo de bajada</li> <li>▪ Retardo de conducción</li> <li>▪ Retardo de almacenamiento</li> <li>▪ Retardo de subida</li> <li>▪ Retardo de bloqueo</li> </ul>	de un transistor bipolar en configuración de emisor común.	salida de tensión para un transistor bipolar en configuración de emisor común, identificando los tiempos de subida, bajada, almacenamiento y retardo. (31,32,36)
<b>LÓGICA TRANSISTOR RESISTENCIA (RTL)<sup>66</sup></b>			
Describir las características funcionales de la familia lógica RTL.	Características de la familia Lógica RTL	37. Precisar las características funcionales de la familia lógica RTL.	as. Indicar las características funcionales más débiles de la familia lógica RTL. (23,37)
Interpretar el comportamiento de compuertas realizadas con lógica RTL.	<p style="text-align: center;">Compuerta Base (NOR) RTL</p> <p style="text-align: center;">Compuerta NOT RTL</p>	<p>38. Entender el diagrama esquemático representativo de la compuerta base (NOR)<sup>67</sup> y de la compuerta NOT<sup>68</sup> (inversor) de lógica RTL.</p> <p>39. Comprender el funcionamiento de la compuerta base (NOR) de lógica RTL, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo.</p> <p>40. Analizar el funcionamiento de la compuerta NOT de lógica RTL, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo.</p>	<p>at. Dibujar el diagrama esquemático representativo de la compuerta NOT y de la compuerta NOR de lógica RTL. (38)</p> <p>au. Explicar el funcionamiento de una compuerta NOR de lógica RTL, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo. (38,39)</p> <p>av. Analizar la salida de una compuerta NOR de lógica RTL cuando se aplica lógica negativa en el funcionamiento del circuito. (20,38,39)</p> <p>aw. Describir y graficar el funcionamiento del</p>

<sup>66</sup> RTL: Resistor Transistor Logic

<sup>67</sup> NOR: "o" negada ó suma lógica negada

<sup>68</sup> NOT: Negación

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>RELACIÓN PROPÓSITOS - CONTENIDOS</b>	
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>
			<p>inversor de lógica RTL, en término de las regiones de operación del transistor bipolar que lo constituye. (33,38,40)</p> <p>ax. Determinar el coeficiente de amplificación del transistor bipolar en una compuerta NOT de lógica RTL. (34,38,40)</p> <p>ay. Determinar la impedancia de colector - emisor en todas las regiones de operación del transistor bipolar en una compuerta NOT de lógica RTL. (34,35,38,40)</p> <p>az. Mostrar las consecuencias funcionales de suministrar a una compuerta de lógica RTL valores de voltajes de entrada erróneos. (1,38,39,40)</p>
<p>Identificar el comportamiento de compuertas realizadas con lógica RTL, conectadas a una o más entradas de otras compuertas del mismo tipo.</p>	<p>Fan – Out para RTL</p>	<p>41. Analizar los niveles lógicos en la salida de una compuerta de lógica RTL conectada a una o más entradas de otras compuertas del mismo tipo.</p>	<p>ba. Calcular los valores de voltaje y corriente asociados a una compuerta de lógica RTL conectada a las entradas de otras compuertas RTL. (1,5,6,7,41)</p> <p>bb. Determinar los niveles lógicos en la salida de una compuerta lógica RTL conectada a las entradas de otras compuertas RTL. (41)</p> <p>bc. Señalar el comportamiento de una compuerta de lógica RTL con varias entradas del mismo tipo conectadas a la salida (Fan-Out). (23,41)</p>

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>RELACIÓN PROPÓSITOS - CONTENIDOS</b>	
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>

<b>LÓGICA DE DIODOS</b>			
Señalar el comportamiento de compuertas lógicas implementadas mediante diodos.	Compuerta AND mediante Diodos  Compuerta OR mediante Diodos	42. Conocer el esquema representativo de las compuertas OR <sup>69</sup> y AND <sup>70</sup> implementadas mediante diodos.  43. Comprender la operación de las compuertas OR y AND implementadas mediante diodos.	bd. Dibujar el esquema representativo de las compuertas OR y AND implementadas mediante diodos. (42)  be. Explicar la operación de las compuertas OR y AND implementadas mediante diodos. (28,42,43)  bf. Calcular el valor de voltaje de salida de las compuertas AND y OR implementadas mediante diodos. (1,42,43)  bg. Analizar la salida de las compuertas AND y OR implementadas mediante diodos, cuando se aplica lógica negativa en el funcionamiento del circuito lógico. (20,42,43)
<b>LÓGICA TRANSISTOR DIODO (DTL)<sup>71</sup></b>			
Indicar las características funcionales de la familia lógica DTL.	Características de la Lógica DTL	44. Especificar las características funcionales de la familia lógica DTL.	bh. Mencionar las ventajas y problemas funcionales más representativos de operar con compuertas de la familia lógica DTL. (23,44)  bi. Especificar los niveles de voltaje mínimo (NA) y máximo (NB), empleados para proteger a compuertas de la familia lógica DTL contra el ruido (fenómenos

<sup>69</sup> OR: "o" ó Suma Lógica

<sup>70</sup> AND: "y" ó Multiplicador Lógico

<sup>71</sup> DTL: Diode Transistor logic

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>RELACIÓN PROPÓSITOS - CONTENIDOS</b>	
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>

			electromagnéticos). (23,44) bj. Explicar la función que cumple el transistor bipolar en el funcionamiento de compuertas de la familia lógica DTL. (29,30,45)
Conocer el comportamiento de compuertas realizadas con lógica DTL.	Compuerta NOT DTL. Compuerta Base (NAND) DTL	45. Entender el diagrama esquemático representativo de la compuerta base (NAND) <sup>72</sup> y de la compuerta NOT de lógica DTL. 46. Comprender el funcionamiento de la compuerta base (NAND) de lógica DTL, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo. 47. Aclarar el funcionamiento de la compuerta NOT de lógica DTL, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo.	bk. Dibujar el diagrama esquemático representativo del inversor y de la compuerta NAND de lógica DTL. (45) bl. Analizar el funcionamiento de las compuertas (NOT y NAND) de lógica DTL, según su diagrama esquemático representativo. (45,47,47) bm. Comprobar el correcto funcionamiento las compuertas NOT y NAND de lógica DTL, de acuerdo a sus niveles lógicos de entrada y salida. (44,45,46,47) bn. Graficar el funcionamiento de las compuertas NOT y NAND de lógica DTL, señalando las regiones de nivel alto y nivel bajo de entrada y de salida. (44,45,46,47)
Distinguir el comportamiento de compuertas realizadas con		48. Analizar los niveles lógicos en la salida de una compuerta de lógica DTL conectada a una o más entradas de otras compuertas del mismo tipo.	bo. Analizar el comportamiento de una compuerta de lógica DTL con varias entradas del mismo tipo conectadas a la salida (Fan-Out). (23,48) bp. Explicar la causa de la limitación de conexión

<sup>72</sup> NAND: “y” Negada

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>RELACIÓN PROPÓSITOS - CONTENIDOS</b>	
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>
lógica DTL, conectadas a una o más entradas de otras compuertas del mismo tipo.	Fan – Out para DTL		de compuertas de lógica DTL a la salida de otras compuertas DTL. (23,48) bq. Exponer una solución que permita mejorar la limitación de conexión de compuertas de lógica DTL a la salida de compuertas DTL. (23,48)
<b>COMPUERTAS ESPECIALES</b>			
Ilustrar el funcionamiento de una compuerta lógica de tres estados.	Compuertas tres estados Lógica de tres estados	49. Explicar la lógica de tres estados de una compuerta lógica. 50. Identificar las características funcionales del elemento compuerta de tres estados. 51. Precisar el modo de operación de una compuerta de tres estados. 52. Señalar el funcionamiento de una compuerta lógica de tres estados, de acuerdo a su representación esquemática.	br. Exponer las características funcionales de una compuerta lógica de tres estados. (49,50) bs. Justificar la utilidad de las compuertas de tres estados en el desarrollo de dispositivos electrónicos. (49,50) bt. Explicar los estados de alta y baja impedancia que se presentan en compuertas que implementan la lógica de tres estados. (50,51,52) bu. Analizar el funcionamiento de un circuito lógico sencillo con salida de tres estados. (49,50,51,52)
Describir las características de las compuertas colector/drenador	Compuertas Colector/Drenador Abierto Lógica Alambrada con	53. Identificar el elemento compuerta colector/drenador abierto. 54. Detallar las características funcionales de las compuertas colector/drenador abierto. 55. Analizar la lógica alambrada	bv. Mencionar la utilidad de las compuertas colector/drenador abierto en el desarrollo de dispositivos electrónicos. (53,54) bw. Explicar la lógica alambrada implementada con compuertas de colector/drenador abierto. (53,54,55)

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>RELACIÓN PROPÓSITOS - CONTENIDOS</b>	
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>

abierto.	Dispositivos de Colector/Drenador Abierto	implementada con compuertas de colector/drenador abierto.	
Ilustrar el funcionamiento de una compuerta Schmitt –Trigger.	Compuertas Schmitt – Trigger	<p>56. Identificar el elemento compuertas Schmitt Trigger<sup>73</sup>.</p> <p>57. Señalar las características funcionales más importantes de la compuerta Schmitt Trigger.</p> <p>58. Comprender el modo de operación de las compuertas Schmitt Trigger.</p> <p>59. Conocer el comportamiento de la salida en una compuerta tipo Schmitt Trigger ante diferentes valores de voltajes de entrada.</p>	<p>bx. Indicar la utilidad de las compuertas Schmitt Trigger en el desarrollo de dispositivos electrónicos. (56,57)</p> <p>by. Graficar el voltaje de salida de una compuerta Schmitt Trigger ante una determinada función de entrada. (58,59)</p>
Aclarar el funcionamiento de las compuertas Buffer.	<p>Compuertas Buffer</p> <p>Tipos de Compuertas Buffer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Buffer Inversor</li> <li>▪ Buffer No Inversor</li> </ul>	<p>60. Listar los diferentes tipos de compuertas denotadas como Buffer.</p> <p>61. Señalar las características funcionales de las compuertas denotadas como Buffer.</p>	<p>bz. Exponer la utilidad de las compuertas Buffer en el desarrollo de dispositivos electrónicos.(60,61)</p> <p>ca. Explicar el funcionamiento de los tipos de compuertas Buffer. (60,61)</p> <p>cb. Mostrar el símbolo lógico, la tabla de verdad y el circuito eléctrico equivalente de los diferentes tipos de compuertas Buffer. (60,61)</p> <p>cc. Mencionar las diferencias existentes entre los</p>

<sup>73</sup> Schmitt Trigger: Entradas de Disparo Schmitt

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>RELACIÓN PROPÓSITOS - CONTENIDOS</b>	
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>

			distintos tipos de compuertas Buffer. (60,61)
<b>LÓGICA TRANSISTOR TRANSISTOR (TTL)<sup>74</sup></b>			
<p>Dominar las características funcionales de la familia lógica TTL.</p>	<p>Características de la Lógica TTL</p>	<p>62. Especificar las características funcionales propias de la familia lógica TTL.</p>	<p>cd. Señalar las ventajas funcionales más importantes de la familia lógica TTL. (23,62)</p>
<p>Analizar el comportamiento de compuertas implementadas con lógica TTL estándar.</p>	<p>Circuito Base (Compuerta NAND) TTL Estándar</p> <p>Compuertas NOR y AND-NOR TTL Estándar</p> <p>Curvas de Transferencia</p>	<p>63. Comprender el funcionamiento de la compuerta NAND (compuerta base) de lógica TTL estándar, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo.</p> <p>64. Conocer el funcionamiento de otros tipos de compuertas de lógica TTL estándar (NOR y AND-OR-NOT), de acuerdo a su diagrama esquemático representativo.</p> <p>65. Identificar las curvas de transferencia de tensión, representativas en el funcionamiento de una compuerta lógica TTL estándar.</p>	<p>ce. Dibujar el diagrama esquemático representativo de la compuerta NAND de lógica TTL estándar, identificando las distintas etapas del circuito. (63)</p> <p>cf. Analizar el funcionamiento de la compuerta NAND de lógica TTL estándar, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo.(63)</p> <p>cg. Explicar la operación de las compuertas NOR y AND-OR-NOT de lógica TTL estándar, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo. (64)</p> <p>ch. Calcular los parámetros de voltaje y corriente asociados a los distintos elementos que conforman una compuerta de lógica TTL estándar. (22,32,63,64)</p> <p>ci. Hallar los valores de: disipación de potencia, impedancia, retardos de propagación y frecuencia máxima de conmutación de una</p>

<sup>74</sup> TTL: Transistor Transistor Logic

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>RELACIÓN PROPÓSITOS - CONTENIDOS</b>	
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>
			<p>compuerta de lógica TTL estándar. (23,63,64)</p> <p>cj. Dibujar y analizar las curvas de transferencia de tensión de una compuerta de lógica TTL estándar, señalando las regiones de operación de los transistores. (34,63,64,65)</p>
Identificar los niveles lógicos y protección contra el ruido para compuertas de la familia lógica TTL estándar.	Niveles Lógicos y Protección Contra el Ruido TTL Estándar	66. Conocer la gama de valores de voltaje de entrada y salida en los cuales puede operar una compuerta de lógica TTL estándar.	ck. Determinar el valor del margen de ruido mínimo para la gráfica de la gama de valores de voltaje de entrada y salida de operación de una compuerta de lógica TTL estándar. (22,23,66)
Comprender las características funcionales de la familia lógica TTL estándar.	<p>Características de la Familia TTL estándar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Corriente de corto circuito</li> <li>▪ Fuente de alimentación y Picos de corriente</li> <li>▪ Efecto de carga y Fan - Out</li> </ul>	<p>67. Especificar los parámetros: corriente de corto circuito (IOS), fuente de alimentación y picos de corriente de operación para compuerta de lógica TTL estándar.</p> <p>68. Analizar los niveles lógicos en la salida de una compuerta de lógica TTL estándar, conectada a una o más entradas de otras compuertas del mismo tipo.</p> <p>69. Comprender el efecto de carga de las compuertas de lógica TTL estándar.</p> <p>70. Entender el funcionamiento de una compuerta de lógica TTL estándar con cargas capacitivas y resistivas conectadas a la salida del circuito</p>	<p>cl. Argumentar el empleo del parámetro de corriente de corto circuito de salida en el funcionamiento de una compuerta de lógica TTL estándar. (67)</p> <p>cm. Justificar las causas de los picos de corriente en el funcionamiento de compuertas de lógica TTL estándar y la forma de evitar su propagación por el sistema digital. (67)</p> <p>cn. Determinar el abanico de salida de una compuerta de lógica TTL estándar conectada a una o más entradas de otras compuertas del mismo tipo. (23,67,68)</p> <p>co. Analizar las ventajas y desventajas del efecto de carga en compuertas de lógica TTL estándar. (23,69)</p>

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>RELACIÓN PROPÓSITOS - CONTENIDOS</b>	
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>
		lógico.	cp. Describir el efecto de carga en el funcionamiento de compuertas de lógica TTL estándar. (69,70)
Señalar el comportamiento de una compuerta lógica TTL estándar con salida de colector abierto.	Compuertas TTL Estándar de Colector Abierto	71. Comprender el funcionamiento de las compuertas de lógica TTL estándar con salida de colector abierto, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo.	<p>cq. Dibujar el diagrama esquemático representativo de una compuerta de lógica TTL estándar con salidas de colector abierto. (54,71)</p> <p>cr. Analizar el funcionamiento de una compuerta de lógica TTL estándar con salida de colector abierto, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo. (54,71)</p> <p>cs. Exponer las razones por las cuáles la lógica alambrada no puede realizarse con compuertas de lógica TTL estándar. (55,71)</p> <p>ct. Calcular los valores de resistencias permisibles en las que puede operar una compuerta de lógica TTL estándar de colector abierto cuando realiza lógica alambrada. (55,71)</p>
Distinguir el comportamiento de una compuerta lógica TTL estándar con salida de tres estados.	Compuertas TTL Estándar de Tercer Estado	72. Analizar funcionamiento de las compuertas de lógica TTL estándar con salida de tres estados, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo.	<p>cu. Bosquejar el diagrama esquemático representativo de una compuerta de lógica TTL estándar con salida de tres estados. (49,50,51,72)</p> <p>cv. Examinar el funcionamiento de una compuerta de lógica TTL estándar con salida de tres estados, de acuerdo a su diagrama</p>

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>RELACIÓN PROPÓSITOS - CONTENIDOS</b>	
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>

			esquemático representativo. (49,50,51,72)
Precisar las características funcionales de las subfamilias del tipo TTL.	Características de la Subfamilias del Tipo TTL	73. Listar las subfamilias del tipo TTL. 74. Conocer las características funcionales de la subfamilia lógica TTL.	cw. Especificar las características funcionales de cada una de las subfamilias del tipo TTL. (23,73,74) cx. Comparar y relacionar las características funcionales de las subfamilias del tipo TTL. (74) cy. Comparar las características funcionales de las familias TTL estándar con respecto a las subfamilias del tipo TTL. (67,74)
<b>LÓGICA INYECCIÓN INTEGRADA (I<sup>2</sup>L)<sup>75</sup></b>			
Describir las características de la familia lógica I <sup>2</sup> L.	Características de la Lógica I <sup>2</sup> L	75. Conocer las características de operación de la familia lógica I <sup>2</sup> L.	cz. Mencionar las fortalezas y debilidades de operación de la lógica I <sup>2</sup> L. (75)
Detallar el comportamiento de una compuerta implementada con lógica I <sup>2</sup> L.	Diagrama Esquemático de La Compuerta I <sup>2</sup> L Básica Conexiones Básicas entre	76. Conocer y entender el diagrama esquemático representativo de la compuerta básica I <sup>2</sup> L. 77. Entender el funcionamiento de una compuerta I <sup>2</sup> L interconectada con otras compuertas lógicas I <sup>2</sup> L. 78. Comprender el funcionamiento de una compuerta lógica I <sup>2</sup> L interconectada con otro tipo de compuertas.	da. Dibujar y explicar el representativo esquemático de la compuerta base I <sup>2</sup> L. (76) db. Indicar las ventajas y desventajas de la estructura esquemática de la compuerta lógica I <sup>2</sup> L. (76) dc. Analizar el funcionamiento de un circuito lógico con varias compuertas lógicas I <sup>2</sup> L interconectadas. (76,77)

<sup>75</sup> I<sup>2</sup>L: Integrated Injection Logic

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>RELACIÓN PROPÓSITOS - CONTENIDOS</b>	
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>
	Compuertas I <sup>2</sup> L Conexiones Típicas entre Compuertas I <sup>2</sup> L		dd. Decir la función lógica que representa la compuerta lógica I <sup>2</sup> L interconectada con varias compuertas I <sup>2</sup> L. (76,77) de. Explicar el funcionamiento y la función lógica que representa un circuito formado por compuertas lógicas I <sup>2</sup> L interconectadas con otro tipo de compuertas. (76,78)
<b>LÓGICA ACOPLADA POR EMISOR (ECL)<sup>76</sup></b>			
Definir las características de operación de la familia lógica ECL.	Características de la Lógica ECL	79. Especificar las características de operación de la familia lógica ECL.	df. Nombrar las debilidades y ventajas de operación de la familia lógica ECL. (23,79) dg. Justificar la importancia y beneficios que adquieren las compuertas de la familia lógica ECL al NO operar en la región de saturación del transistor. (33,79)
Analizar el comportamiento de una compuerta implementada con lógica ECL.	Principios de Operación de la Lógica ECL Compuerta ECL Básica	80. Conocer los principios de operación de las compuertas de la familia lógica ECL. 81. Comprender el funcionamiento de la compuerta base de la familia lógica ECL, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo.	dh. Exponer el principio de operación de las compuertas de la familia lógica ECL. (80) di. Dibujar el diagrama esquemático representativo f de la compuerta base de la familia lógica ECL. (81) dj. Explicar el funcionamiento de la compuerta base de la familia lógica ECL, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo. (80,81)

<sup>76</sup> ECL: Emitter Coupled Logic

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>RELACIÓN PROPÓSITOS - CONTENIDOS</b>	
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>
			<p>dk. Mencionar los elementos utilizados en el diagrama esquemático representativo de la compuerta base de la familia lógica ECL. (81)</p> <p>dl. Señalar las funciones que cumple el transistor en configuración emisor común en el funcionamiento de la compuerta base de la familia lógica ECL. (81)</p> <p>dm. Indicar las funciones lógicas presentes en la salida de la compuerta base de la familia lógica ECL. (81)</p>
<b>TRANSISTOR DE EFECTO DE CAMPO (FET – MOS)<sup>77</sup></b>			
Identificar las características funcionales de los transistores FET – MOS o de efecto de campo.	El Transistor FET - MOS	<p>82. Citar la importancia de los transistores de efecto de campo (FET - MOS) en el desarrollo de dispositivos electrónicos.</p> <p>83. Enunciar las características funcionales de los FET's.</p>	dn. Mencionar las ventajas y desventajas funcionales de operar con transistores FET – MOS. (82,83)
Analizar el funcionamiento e identificar la estructura interna del transistor	<p>Parámetros de Voltaje y Corriente del Transistor FET – MOS</p> <p>Estructura Interna del</p>	<p>84. Determinar los parámetros de voltaje asociados al transistor FET's: VGS, VDS, VT, ID, VS, VG.</p> <p>85. Detallar la estructura física (configuración) y diagrama esquemático representativo de los</p>	<p>do. Explicar el funcionamiento de los transistores FET's, de acuerdo a la configuración de su estructura física. (84,85)</p> <p>dp. Describir analítica y gráficamente el comportamiento de los transistores FET's, de acuerdo a la configuración de su estructura</p>

<sup>77</sup> FET-MOS: Field Effect transistor – Metal Oxide Semiconductor

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>RELACIÓN PROPÓSITOS - CONTENIDOS</b>	
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>
FET - MOS y los parámetros de voltaje y corriente asociados a él.	Transistor FET – MOS: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ FET Canal N</li> <li>▪ FET Canal P</li> </ul>	transistores FET's. 86. Entender el funcionamiento de los transistores FET's, de acuerdo a la configuración de su estructura física.	física. (84,85,86)
Identificar los tipos de transistores FET – MOS.	Tipos de Transistores FET – MOS: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ De enriquecimiento Canal P y Canal N</li> <li>▪ De empobrecimiento Canal P y Canal N</li> </ul>	87. Especificar los tipos de transistores FET's, de acuerdo a sus características físicas, de operación y símbolo representativo.	dq. Mostrar de forma gráfica el símbolo equivalente de los tipos de transistores FET's (canal N, canal P). (87) dr. Exponer las características físicas y de operación de los tipos de transistores FET's. (87)
<b>LÓGICA NMOS<sup>78</sup></b>			
Analizar y describir el funcionamiento de la familia de compuertas lógicas NMOS.	Compuerta NOT con NMOS Compuerta NOR con NMOS Compuerta NAND con NMOS	88. Comprender el funcionamiento de las compuertas NOT, NOR y NAND de la familia de compuertas lógicas NMOS, mediante su diagrama esquemático representativo.	ds. Explicar el funcionamiento de la familia de compuertas NOT, NOR y NAND NMOS, mediante su diagrama esquemático representativo. (88)
<b>LÓGICA CMOS<sup>79</sup></b>			
Describir las características de la familia lógica CMOS.	Características de la Familia Lógica CMOS Niveles Lógicos y Protección Contra el Ruido	89. Especificar las características de operación de la familia lógica CMOS.	dt. Exponer las características de operación la familia lógica CMOS. (23,89)

<sup>78</sup> NMOS: Negative-Channel Metal Oxide Semiconductor

<sup>79</sup> CMOS: Complementary Metal Oxide Semiconductor

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>RELACIÓN PROPÓSITOS - CONTENIDOS</b>	
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>

Identificar las series CMOS estándar.	Series CMOS	<p>90. Mencionar las diferentes series que hacen parte de la familia de compuertas lógicas CMOS estándar.</p> <p>91. Conocer las características físicas y de operación de las series CMOS estándar.</p>	<p>du. Comparar las características físicas y de operación de las series CMOS estándar. (90,91)</p>
Analizar el funcionamiento de compuertas de la familia lógica CMOS estándar.	<p>Compuerta NOT CMOS Estándar.</p> <p>Compuerta NOR CMOS Estándar.</p> <p>Compuerta NAND CMOS Estándar.</p> <p>Curvas de Transferencia</p>	<p>92. Entender el diagrama esquemático representativo de la compuerta base (NOT) de la familia CMOS.</p> <p>93. Comprender el funcionamiento de la compuerta NOT de la familia lógica CMOS, mediante su diagrama esquemático representativo.</p> <p>94. Distinguir el funcionamiento de las compuertas NOT y NOR de la familia CMOS, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo.</p> <p>95. Identificar las curvas de transferencia (<math>V_{Entrada} - V_{Salida}</math>) de las compuertas de la familia lógica CMOS.</p>	<p>dv. Dibujar y explicar el circuito de la compuerta base de la familia lógica CMOS. (92)</p> <p>dw. Explicar el modo de operación de la compuerta base de la familia lógica CMOS, mediante su diagrama esquemático representativo. (92,93)</p> <p>dx. Exponer las características y beneficios de operación de utilizar compuertas de la familia lógica CMOS en el desarrollo de dispositivos electrónicos. (92,93)</p> <p>dy. Analizar el funcionamiento de las compuertas NOT y NOR de la familia lógica CMOS, mediante su diagrama esquemático representativo. (94)</p> <p>dz. Describir analítica y gráficamente el comportamiento de las curvas de transferencia de las compuertas de la familia lógica CMOS. (92,93,94,95)</p>

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>RELACIÓN PROPÓSITOS - CONTENIDOS</b>	
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>
Interpretar el efecto de carga y Fan – Out de compuertas de la familia lógica CMOS estándar.	Efecto de Carga y Fan – Out	96. Analizar el efecto de carga de la familia de compuertas CMOS.	ea. Analizar el efecto de carga para la familia de compuertas CMOS. (23,96)
Explicar el funcionamiento de la compuerta CMOS estándar con salida de colector abierto, a partir de su diagrama esquemático representativo.	Compuertas CMOS Estándar de Drenador Abierto	97. Comprender el funcionamiento de las compuertas de la familia lógica CMOS con salida de drenador abierto, a partir de su diagrama esquemático representativo.	eb. Describir el funcionamiento de las compuertas de la familia lógica CMOS con salida de drenador abierto, a partir de su diagrama esquemático representativo. (54,97)
Exponer el funcionamiento de la compuerta CMOS estándar con salida de tres estados, a partir de su diagrama esquemático representativo.	Compuertas CMOS Estándar de Tercer Estado	98. Comprender el funcionamiento de las compuertas de la familia lógica CMOS con salida de tres estados, a partir de su diagrama esquemático representativo.	ec. Analizar el funcionamiento de las compuertas de la familia lógica CMOS con salida de tres estados, con base en su diagrama esquemático representativo. (49,50,51,98)
Precisar las características de las subfamilias lógicas tipo CMOS	Características de las Subfamilias CMOS.	99. Listar las subfamilias lógicas del tipo CMOS. 100. Conocer las características funcionales de las subfamilias lógicas CMOS.	ed. Mencionar las características funcionales de cada una de las subfamilias lógicas del tipo CMOS. (23,99,100,101) ee. Analizar la influencia de los valores de voltaje y corriente en el funcionamiento y características de las subfamilias de tipo

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>RELACIÓN PROPÓSITOS - CONTENIDOS</b>	
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>
		101. Entender el cuadro comparativo donde se exponen los diferentes valores de voltaje y corriente para cada subfamilia lógica tipo CMOS.	CMOS. (99,100,101)
<b>SINCRONIZACIÓN</b>			
Definir los tipos de dispositivos lógicos.	Tipos de dispositivos lógicos: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dispositivos Combinacionales</li> <li>▪ Dispositivos Secuenciales</li> </ul>	102. Explicar el principio de operación de los diferentes tipos de dispositivos lógicos: combinacionales y secuenciales.	ef. Analizar las diferencias de operación que existen entre los dispositivos combinacionales y los dispositivos secuenciales. (102)  eg. Enumerar algunos dispositivos lógicos que conozca: secuenciales y combinacionales. (102)
Explicar el concepto, la gráfica y las características de las señales de pulso.	Pulsos  Características de los pulsos: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Frecuencia</li> <li>▪ Periodo</li> <li>▪ Ciclo útil</li> <li>▪ Amplitud</li> </ul>	103. Precisar la definición de una señal de pulsos.  104. Identificar la grafica característica de una señal de pulsos.  105. Referir las características de operación de una señal de pulsos.	eh. Justificar la importancia de la utilización de una señal de pulsos en el funcionamiento de dispositivos secuenciales. (103,104,105)  ei. Determinar las características de operación de un pulso, en base a una señal lógica específica. (103,104,105)  ej. Determinar la amplitud de pulso para diferentes señales lógicas. (103,104,105)
Describir el funcionamiento de los pulsos	Pulsos Multivibradores Monoestables  Tipos de Multivibradores	106. Comprender el modo de operación de los dispositivos generadores de pulsos: multivibradores monoestables o temporizadores (no redispables y redispables), mediante un diagrama	ek. Explicar el modo de operación de los dispositivos multivibradores monoestables, mediante un diagrama esquemático representativo. (106)

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>RELACIÓN PROPÓSITOS - CONTENIDOS</b>	
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>
Multivibradores Monoestables	<p>Monoestables:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Redisparable</li> <li>▪ No Redisparable</li> </ul>	esquemático representativo.	<p>el. Exponer las diferencias de operación que existen entre los dispositivos monoestables no redisparables y redisparables. (106)</p> <p>em. Analizar la operación de un multivibrador monoestable no redisparable con compuertas TTL estándar. (61,62,63,106)</p> <p>en. Nombrar algunos circuitos de aplicación con multivibradores monoestables o temporizadores. (106)</p>
Detallar el funcionamiento de los pulsos Multivibradores Astables	Pulsos Multivibradores Astables	107. Identificar el modo de operación de los dispositivos generadores de pulsos: multivibradores astables o relojes, mediante un diagrama esquemático representativo.	<p>eo. Explicar el funcionamiento o modo de operación de los tipos de multivibradores astables, mediante un diagrama esquemático representativo. (107)</p> <p>ep. Mencionar algunos circuitos de aplicación que pueden implementarse con circuitos de Reloj. (107)</p>
Describir el funcionamiento de los relojes fabricados con compuertas: TTL, CMOS, Schmitt Trigger y Bufferes.	Multivibradores Astables Fabricados con Compuertas: TTL, CMOS, Schmitt Trigger y Bufferes.	108. Conocer el funcionamiento de los relojes fabricados con compuertas de la familias lógicas: TTL y CMOS con salida Schmitt Trigger y Buffer, mediante un diagrama esquemático representativo.	<p>eq. Analizar el funcionamiento de un reloj fabricado con la familia de compuertas: TTL y CMOS con salida Schmitt Trigger y Buffer, mediante un diagrama esquemático representativo. (108)</p> <p>er. Identificar las ventajas y desventajas de fabricar relojes con las diferentes familias de compuertas. (108)</p>

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>RELACIÓN PROPÓSITOS - CONTENIDOS</b>	
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>
Examinar el comportamiento de un CI cuando funciona configurado como monoestable y como astable.	<p>CI en configuración de multivibrador monoestable</p> <p>CI en configuración de multivibrador astable</p>	109. Analizar el funcionamiento de un CI configurado como multivibrador monoestable y como multivibrador astable, mediante un diagrama esquemático representativo.	<p>es. Explicar el funcionamiento de un CI configurado como multivibrador monoestable y como multivibrador astable, mediante un diagrama esquemático representativo. (109)</p> <p>et. Calcular el tiempo de carga y descarga del condensador en un CI configurado como multivibrador astable. (109)</p> <p>eu. Calcular el tiempo que tarda un CI configurado como multivibrador monoestable en regresar a su estado inicial. (109)</p>
<b>INTERFACES</b>			
Describir el funcionamiento de interfaces entre familias lógicas	<p>Definición de Interface.</p> <p>Interfaces entre familias Lógicas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ TTL a CMOS con fuente de 5 Voltios.</li> <li>▪ TTL a CMOS con voltaje de alimentación diferente.</li> <li>▪ CMOS a TTL con fuente de 5 Voltios.</li> <li>▪ CMOS a TTL con voltaje de alimentación diferente.</li> </ul>	110. Describir interfaces entre las familias lógicas TTL y CMOS.	<p>ev. Analizar el circuito de una interface entre TTL a CMOS con fuente de 5V. (62,92,110)</p> <p>ew. Explicar el circuito de una interface entre TTL a CMOS con voltaje de alimentación diferente. (62,92,110)</p> <p>ex. Describir la interface CMOS a TTL con fuente de 5 V. (62,92,110)</p> <p>ey. Interpretar el diagrama de una interface CMOS a TTL con voltaje de alimentación diferente. (62,92,110)</p>

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>RELACIÓN PROPÓSITOS - CONTENIDOS</b>	
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>
<p>Describir las características y forma de operación de los diodos LEDs</p>	<p>Conocer el uso y características de los diodos LEDs.</p> <p>Interfaces de LEDs con diferentes salidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CMOS y fuente de 5V.</li> <li>▪ CMOS y fuente de alimentación de 9V.</li> </ul> <p>Displays 7 segmentos.</p>	<p>111. Describir las características de los diodos emisores de luz (LED80) y sus aplicaciones prácticas.</p> <p>112. Comprender el modo de operación de los displays siete segmentos, a partir de su diagrama esquemático representativo.</p>	<p>ez. Identificar los circuitos con diferentes salidas (CMOS, TTL) para interfaces con diodos LEDs. (111)</p> <p>fa. Hallar el valor mínimo de la resistencia limitadora para un circuito con diodos LEDs. (111)</p> <p>fb. Detallar y comparar el diagrama esquemático representativo de los diferentes tipos de displays fabricados con LEDs (111,112)</p> <p>fc. Describir el modo de operación de de los diferentes tipos de displays fabricados con LEDs, a partir de su diagrama esquemático representativo. (111,112)</p> <p>fd. Explicar el funcionamiento de los displays siete segmentos fabricados con cristal líquido LCD, a partir de su diagrama esquemático representativo. (111,112)</p>
<p>Conocer las características y aplicaciones prácticas de los Interruptores Electromecánicos.</p>	<p>Interruptores Electromecánicos.</p>	<p>113. Mencionar características de los interruptores electromecánicos y sus aplicaciones prácticas.</p>	<p>fe. Describir las aplicaciones prácticas de los interruptores electromecánicos. (113)</p> <p>ff. Explicar la susceptibilidad de los interruptores electromecánicos ante el fenómeno conocido como rebote. (113)</p> <p>fg. Mencionar posibles soluciones para el fenómeno de rebote que afecta a los interruptores electromecánicos. (113)</p>

<sup>80</sup> LED: Light Emitting Diode

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>RELACIÓN PROPÓSITOS - CONTENIDOS</b>	
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>
Conocer las características y aplicaciones prácticas de las lámparas y zumbadores de baja potencia.	Lámparas y Zumbadores de baja potencia.	114. Mencionar características de las lámparas y zumbadores de baja potencia y sus aplicaciones prácticas.	fh. Describir las aplicaciones prácticas de las lámparas y zumbadores de baja potencia (114). fi. Enunciar algunas características de funcionamientos de las lámparas y zumbadores de baja potencia. (114)
Analizar la forma de operación de los Relevadores.	Dispositivos Relevadores	115. Comprender el funcionamiento de los dispositivos relevadores, según su diagrama esquemático representativo.	fj. Describir el funcionamiento de los dispositivos relevadores, según su diagrama esquemático representativo. (115) fk. Interpretar el diagrama esquemático representativo, que muestra una de las formas de interfazar relevadores a salida lógicas TTL o CMOS. (115)
Examinar el funcionamiento del Par Optoacoplador y Tiristor	Par Optoacoplador y Tiristor	116. Identificar el funcionamiento del Par Optoacoplador y Tiristor.	fl. Analizar el funcionamiento del par Optoacoplador y Tiristor, ante diferentes tipos de salida. (116)
<b>FUENTE DE ALIMENTACIÓN</b>			
		117. Analizar el proceso transformación de potencia de una fuente de alimentación.	fm. Describir la estructura interna de la fuente de alimentación, mediante un diagrama de interconexión. (117,118,119,120, 121,122)

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>RELACIÓN PROPÓSITOS - CONTENIDOS</b>	
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>
<p>Conocer la estructura interna de la fuente de alimentación.</p>	<p>Estructura Interna de la Fuente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Transformación</li> <li>▪ Rectificación</li> <li>▪ Filtrado</li> <li>▪ Regulación</li> <li>▪ Protección contra sobrecarga</li> </ul>	<p>118. Explicar el proceso rectificación de potencia de una fuente de alimentación.</p> <p>119. Interpretar el proceso filtrado de potencia de una fuente de alimentación.</p> <p>120. Comprender el proceso regulación de potencia de una fuente de alimentación.</p> <p>121. Identificar la protección contra sobrecarga de una fuente de alimentación.</p> <p>122. Distinguir el diagrama de interconexión de los componentes que constituyen una fuente de alimentación.</p>	<p>fn. Establecer las condiciones y elementos más adecuados para el diseño de una fuente de voltaje. (117,118,119,120, 121,122)</p>
<p>Comprender el procedimiento y parámetros utilizados para diseñar una fuente de alimentación.</p>	<p>Diseño de la Fuente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Regulador</li> <li>▪ Filtro</li> <li>▪ Rectificador</li> <li>▪ Transformador</li> </ul>	<p>123. Identificar las características de voltaje y corriente de la fuente a diseñar.</p> <p>124. Implementar el procedimiento empleado para diseñar una fuente de alimentación.</p>	<p>fo. Calcular los parámetros relacionados con el diseño de la fuente de alimentación. (123,124)</p>

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</b>		
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	<b>Actividad</b>

<b>CONCEPTOS BÁSICOS</b>				
Precisar la definición de algunas cantidades eléctricas básicas.	<p>Fundamentos de Electricidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Carga</li> <li>▪ Corriente               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Corriente Continua</li> <li>b) Corriente Alterna</li> </ol> </li> <li>▪ Voltaje</li> <li>▪ Potencia</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Establecer la definición de los conceptos carga, corriente, voltaje y potencia.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Relacionar los conceptos carga, corriente, voltaje y potencia, partiendo de sus correspondientes modelos matemáticos. (1)</li> <li>b. Describir los tipos de corriente eléctrica más comunes (corriente alterna y corriente continua). (1)</li> </ol>	Analizar conceptos básicos asociados con los circuitos eléctricos.
Precisar las propiedades y características eléctricas de los elementos que conforman un circuito eléctrico.	<p>Circuito</p> <p>Elementos de Circuito:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elementos Pasivos               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Resistores                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- Código de Colores</li> </ul> </li> <li>b) Inductores</li> <li>c) Capacitores</li> </ol> </li> <li>▪ Elementos Activos               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Fuente Ideal de Voltaje</li> <li>b) Fuente Ideal de Corriente</li> </ol> </li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Entender las características funcionales de un circuito eléctrico básico, mediante su representación esquemática.</li> <li>3. Identificar las características y propiedades eléctricas asociadas a cada elemento de circuito (activos, pasivos).</li> <li>4. Comprender el código de colores empleado para determinar el valor de la resistencia y tolerancia de un resistor.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>c. Exponer las características funcionales de un circuito eléctrico básico, a partir de su representación esquemática. (2)</li> <li>d. Explicar las características y propiedades eléctricas asociadas a cada elemento de un circuito eléctrico. (2,3)</li> <li>e. Determinar el valor de resistencia y tolerancia de un resistor mediante su código de colores. (3,4)</li> </ol>	
Comprender las leyes y métodos empleados para el análisis y solución de circuitos eléctricos.	<p>Ley de Ohm</p> <p>Leyes de Kirchhoff</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ley de las Corrientes</li> <li>▪ Ley de las Tensiones</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Interpretar el enunciado de la ley de Ohm, a partir del análisis de un circuito eléctrico básico.</li> <li>6. Comprender las leyes de</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>f. Explicar el enunciado de la ley de Ohm, a partir del análisis de un circuito eléctrico básico. (5)</li> <li>g. Enumerar las leyes de Kirchhoff empleadas para el análisis de</li> </ol>	

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</b>		
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	<b>Actividad</b>
	Análisis de Nodos y Mallas en Circuitos Eléctricos	<p>Kirchhoff (voltaje, corriente), tomando como punto de partida el análisis de un circuito eléctrico básico.</p> <p>7. Analizar circuitos eléctricos mediante el análisis de nodos y mallas.</p>	<p>circuitos eléctricos. (6)</p> <p>h. Explicar las leyes de Kirchhoff, tomando como punto de partida el análisis de un circuito eléctrico básico. (6)</p> <p>i. Realizar análisis de nodos y mallas para resolver un circuito eléctrico con resistencias. (5,6,7)</p>	
Describir el proceso carga y descarga de un condensador mediante el análisis del funcionamiento de un circuito RC.	<p>Proceso Carga y Descarga de un Condensador</p> <p>Circuitos RC</p>	<p>8. Entender el proceso carga y descarga de un capacitor asociado al funcionamiento de un circuito RC.</p> <p>9. Analizar el funcionamiento de un circuito resistivo – capacitivo (RC) en corriente continua.</p>	<p>j. Examinar el proceso carga y descarga de un condensador en un circuito resistivo – capacitivo (RC) en corriente continua. (3,8,9)</p> <p>k. Detallar las curvas corriente – tiempo (I-t) y voltaje – tiempo (V-t) del proceso carga y descarga de un condensador. (3,8,9)</p> <p>l. Calcular la constante de tiempo <math>\tau</math> de un circuito RC. (3,8,9)</p>	
Señalar el concepto de impedancia y su relación con los elementos de circuito.	<p>Impedancia</p> <p>Modelos de Impedancia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Impedancia Resistiva</li> <li>▪ Impedancia Capacitiva</li> <li>▪ Impedancia Inductiva</li> </ul>	<p>10. Precisar el concepto de impedancia.</p> <p>11. Diferenciar los modelos de impedancia para los elementos circuitales: Resistencia, Condensador, Inductancia.</p>	<p>m. Explicar el concepto de impedancia. (10)</p> <p>n. Describir los modelos de impedancia para cada elemento circuital. (10,11)</p> <p>o. Relacionar los modelos de impedancia con los modelos matemáticos, símbolos y nomenclaturas correspondientes. (11)</p>	

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</b>		
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	<b>Actividad</b>
<b>COMPUERTAS Y FUNCIONES LOGICAS</b>				
Identificar las funciones lógicas más empleadas en la implementación de compuertas lógicas.	<p>Compuertas Lógicas</p> <p>Funciones Lógicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definición</li> <li>▪ Tabla de Verdad</li> <li>▪ Función Algebraica</li> <li>▪ Símbolo Lógico</li> </ul>	<p>12. Distinguir las compuertas lógicas más empleadas en la implementación de dispositivos electrónicos.</p> <p>13. Reconocer las funciones lógicas más empleadas en el desarrollo de compuertas lógicas.</p> <p>14. Establecer la tabla de verdad para cada función lógica reconocida.</p> <p>15. Indicar la función booleana para cada función lógica reconocida.</p> <p>16. Asignar el símbolo lógico de cada función lógica reconocida.</p>	<p>p. Citar algunos dispositivos implementados a partir de compuertas lógicas. (12)</p> <p>q. Caracterizar las compuertas lógicas más relevantes. (12,13,14,15,16)</p>	Describir el principio de operación de las funciones lógicas utilizadas para implementar compuertas lógicas.
<b>SISTEMAS ELECTRÒNICOS</b>				
Ilustrar las características de operación de los distintos tipos de sistemas electrónicos.	<p>Sistemas Análogos</p> <p>Sistemas Digitales</p>	<p>17. Diferenciar las señales análogas y digitales asociadas al funcionamiento de sistemas análogos y digitales respectivamente.</p> <p>18. Mencionar las características</p>	<p>r. Comparar las señales eléctricas asociadas al funcionamiento de los sistemas análogos y digitales. (17,18)</p> <p>s. Enunciar las diferencias y similitudes de operación de un sistema análogo y uno digital, mediante el análisis de</p>	Exponer las características de operación de los distintos tipos de circuitos

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</b>		
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	<b>Actividad</b>
	Sistemas Híbridos	de operación de los sistemas analógicos y digitales, mediante el análisis de circuitos eléctricos básicos.  19. Identificar las características de operación de los sistemas híbridos (análogo/digital), mediante el análisis de un circuito eléctrico básico.	circuitos eléctricos básicos. (12,13,17,18)  t. Citar algunos ejemplos o dispositivos electrónicos que utilicen para su operación sistemas analógicos, digitales o híbridos. (17,18,19)	electrónicos.
Describir la respuesta de un sistema digital según el tipo de lógica aplicada.	Lógica Positiva y Negativa	20. Comprender la lógica positiva y negativa asociada al funcionamiento de un sistema digital.	u. Explicar como cambia la tabla de verdad de un sistema digital de acuerdo al tipo de lógica aplicada: positiva o negativa. (14,20)	Construir e interpretar la tabla de verdad o respuesta de un sistema digital de acuerdo al tipo de lógica aplicada.
<b>CIRCUITOS INTEGRADOS DIGITALES (CID)</b>				
Especificar el concepto de circuito integrado (CI).	Circuitos Integrados Digitales	21. Precisar el concepto de circuito integrado (CI).	v. Explicar el concepto de circuito integrado (CI). (21)  w. Justificar la importancia de la utilización de las tecnologías de integración, para la realización de las funciones lógicas. (21)	
	Parámetros de Voltaje y Corriente de los Circuitos	22. Identificar los parámetros de voltaje y corriente de entrada	x. Establecer la relación funcional que existe entre las características	

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</b>		
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	<b>Actividad</b>
Determinar los parámetros y características funcionales de los circuitos integrados digitales.	<p>Integrados Digitales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Niveles de voltaje de salida y entrada: máximo y mínimo</li> <li>▪ Corrientes de entrada y salida: máximo y mínimo</li> </ul> <p>Características de los Circuitos Integrados Digitales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Disipación de potencia</li> <li>▪ Retardo de propagación</li> <li>▪ Protección contra el ruido</li> <li>▪ Fan – out</li> <li>▪ Confiabilidad</li> </ul>	<p>y salida de operación de los CID.</p> <p>23. Especificar las características físicas de funcionamiento más importantes de los CID.</p>	<p>físicas de funcionamiento y los parámetros de voltaje y corriente de entrada y salida de operación de un CID. (22,23)</p> <p>y. Determinar los criterios de comparación funcionales de los CID. (23)</p>	<p>Exponer el concepto, parámetros y características funcionales de los circuitos integrados digitales.</p>
Indicar la clasificación de los CID.	<p>Escalas de Integración:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ SSI</li> <li>▪ MSI</li> <li>▪ LSI</li> <li>▪ VLSI</li> </ul> <p>Grupos de Circuitos Integrados Digitales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bipolares</li> <li>▪ FET-MOS</li> </ul>	<p>24. Clasificar los CID de acuerdo a la escala de integración.</p> <p>25. Especificar la clasificación de los CID de acuerdo al tipo de transistor empleado en su constitución.</p>	<p>z. Describir la clasificación de los CID, de acuerdo a la escala de integración y al tipo de transistor empleado en su constitución. (24,25)</p>	<p>Ilustrar la clasificación de los CID.</p>

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</b>		
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	<b>Actividad</b>

<b>DIODO SEMICONDUCTOR</b>				
<p>Describir la estructura interna del diodo semiconductor.</p>	<p>El Diodo Semiconductor</p> <p>Estructura Interna del Diodo Semiconductor</p>	<p>26. Identificar el elemento diodo semiconductor.</p> <p>27. Comprender la estructura interna del diodo semiconductor, a partir de su representación esquemática.</p>	<p>aa. Precisar la importancia del diodo semiconductor en el desarrollo de dispositivos electrónicos. (26,27)</p> <p>ab. Representar de forma esquemática la estructura interna del diodo semiconductor. (26,27)</p> <p>ac. Explicar la estructura interna del diodo semiconductor, a partir de su representación esquemática. (26,27)</p>	<p>Explicar el comportamiento de un diodo semiconductor debido a la composición interna de su estructura.</p>
<p>Analizar el comportamiento del diodo semiconductor, de acuerdo a sus estados de polarización.</p>	<p>Funcionamiento del Diodo Semiconductor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Polarización directa</li> <li>▪ Polarización inversa</li> </ul>	<p>28. Analizar el comportamiento de un diodo semiconductor en polarización directa (PD) y polarización inversa (PI).</p>	<p>ad. Describir el comportamiento de un diodo semiconductor polarizado directa e inversamente. (28)</p> <p>ae. Montar en un protoboard el circuito de un diodo semiconductor teniendo en cuenta el tipo de polarización empelado. (28)</p> <p>af. Medir en el circuito el voltaje de salida para distintos valores de voltaje de entrada, y para cada valor medido calcular la corriente a través del diodo. (28)</p> <p>ag. Construir en papel milimetrado el gráfico de voltaje de salida contra corriente del diodo (V-I), colocando los voltajes de PD en el eje positivo</p>	

ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA		ACTIVIDADES DE FORMACIÓN		
Propósitos	Contenidos Temáticos	Saber	Hacer	Actividad
			<p>y los de PI en el eje negativo. (28)</p> <p>ah. Interpretar la curva voltaje - corriente (V-I), de un diodo semiconductor, de acuerdo al tipo de polarización empleado. (28)</p>	
<b>TRANSISTOR BIPOLAR</b>				
<p>Interpretar la estructura interna del transistor bipolar y los parámetros funcionales asociados a él.</p>	<p>El Transistor Bipolar</p> <p>Estructura Interna del Transistor Bipolar</p> <p>Parámetros de Voltaje y Corriente del Transistor Bipolar</p>	<p>29. Identificar el elemento transistor bipolar.</p> <p>30. Entender la estructura interna de un transistor bipolar, de acuerdo a su representación esquemática.</p> <p>31. Determinar los parámetros de corriente de operación del transistor bipolar: corriente en la base (<math>I_b</math>), corriente en el colector (<math>I_c</math>), corriente en el emisor (<math>I_e</math>), corriente base - emisor (<math>I_{be}</math>), corriente colector - emisor (<math>I_{ce}</math>),</p> <p>32. Identificar los parámetros de voltaje de operación del transistor bipolar: voltaje en el colector (<math>V_{ce}</math>), voltaje en la base (<math>V_{be}</math>), voltaje de colector - emisor (<math>V_{ceo}</math>), voltaje de colector - base (<math>V_{cbo}</math>),</p> <p>33. Especificar los parámetros de ganancia de corriente (<math>h_{fe}</math>) y producto corriente - ganancia</p>	<p>ai. Explicar las principales características de la estructura interna de los transistores bipolares, a partir de su representación esquemática. (29,30)</p> <p>aj. Dibujar el diagrama esquemático de un transistor bipolar en configuración de emisor común, designando adecuadamente todas las tensiones y corrientes asociadas a él: (<math>I_b</math>, <math>I_c</math>, <math>I_e</math>, <math>V_{ce}</math>, <math>V_{be}</math>). (29,30,31,32)</p> <p>ak. Explicar detalladamente los parámetros: <math>h_{fe}</math>, <math>f_t</math> asociados con la operación del transistor bipolar. (33)</p>	<p>Especificar el comportamiento del transistor bipolar en</p>

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</b>		
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	<b>Actividad</b>
		– ancho de banda ( $f_t$ ) asociados con la operación del transistor bipolar.		configuración de emisor común debido a la composición interna de su estructura.
Comprender el funcionamiento del transistor bipolar en configuración de emisor común, de acuerdo a sus regiones de operación.	<p>Configuración de Emisor Común</p> <p>Regiones de Operación del Transistor Bipolar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Región activa</li> <li>▪ Región de saturación</li> <li>▪ Región de corte</li> </ul>	<p>34. Establecer las regiones de operación de un transistor bipolar en configuración de emisor común.</p> <p>35. Entender el funcionamiento del transistor bipolar bajo la configuración de emisor común.</p>	<p>al. Describir las regiones de operación de un transistor bipolar, explicando de forma cualitativa como funciona el transistor en configuración de emisor común en cada una de ellas. (31, 34,35)</p> <p>am. Montar en un protoboard el circuito de un transistor bipolar en configuración de emisor común. (35)</p> <p>an. Llenar una tabla de valores, midiendo en el circuito el voltaje en la base (<math>V_{be}</math>) y en la salida (<math>V_{ce}</math>) de acuerdo a diferentes valores de voltajes de entrada (<math>V_{ent}</math>); y a partir de ellos calcular la corriente en la base (<math>I_b</math>) y en el colector (<math>I_c</math>). (31,32,35)</p> <p>ao. Construir el gráfico de <math>V_{ent}</math> contra <math>V_{be}</math> y <math>V_{ce}</math>, mostrando la dependencia que existe entre estos. (31,32,34,35)</p> <p>ap. Interpretar las curvas características que describen el comportamiento de un transistor bipolar en configuración emisor, señalando sobre ellas las diferentes regiones</p>	

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</b>		
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	<b>Actividad</b>
			<p>en que este opera. (34,35)</p> <p>aq. Evidenciar mediante la operación de un transistor en configuración emisor común respecto a dos diodos semiconductores conectados en serie por sus ánodos, que la estructura interna son iguales. (27,31,35)</p>	
Identificar los tiempos de conmutación característicos del transistor bipolar en configuración de emisor común.	<p>Tiempos de Conmutación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Retardo de conmutación</li> <li>▪ Retardo de bajada</li> <li>▪ Retardo de conducción</li> <li>▪ Retardo de almacenamiento</li> <li>▪ Retardo de subida</li> <li>▪ Retardo de bloqueo</li> </ul>	36. Identificar los tiempos de conmutación de un transistor bipolar en configuración de emisor común.	ar. Graficar las formas de onda de entrada y salida de tensión para un transistor bipolar en configuración de emisor común, identificando los tiempos de subida, bajada, almacenamiento y retardo. (31,32,36)	
<b>LÓGICA TRANSISTOR RESISTENCIA (RTL)<sup>81</sup></b>				
Describir las características funcionales de la familia lógica RTL.	Características de la familia Lógica RTL	37. Precisar las características funcionales de la familia lógica RTL.	as. Indicar las características funcionales más débiles de la familia lógica RTL. (23,37)	
		38. Entender el diagrama	at. Dibujar el diagrama esquemático	

<sup>81</sup> RTL: Resistor Transistor Logic

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</b>		
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	<b>Actividad</b>
Interpretar el comportamiento de compuertas realizadas con lógica RTL.	Compuerta Base (NOR) RTL  Compuerta NOT RTL	<p>esquemático representativo de la compuerta base (NOR)<sup>82</sup> y de la compuerta NOT<sup>83</sup> (inversor) de lógica RTL.</p> <p>39. Comprender el funcionamiento de la compuerta base (NOR) de lógica RTL, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo.</p> <p>40. Analizar el funcionamiento de la compuerta NOT de lógica RTL., de acuerdo a su diagrama esquemático representativo.</p>	<p>representativo de la compuerta NOT y de la compuerta NOR de lógica RTL. (38)</p> <p>au. Explicar el funcionamiento de una compuerta NOR de lógica RTL, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo. (38,39)</p> <p>av. Analizar la salida de una compuerta NOR de lógica RTL cuando se aplica lógica negativa en el funcionamiento del circuito. (20,38,39)</p> <p>aw. Describir y graficar el funcionamiento del inversor de lógica RTL, en término de las regiones de operación del transistor bipolar que lo constituye. (33,38,40)</p> <p>ax. Determinar el coeficiente de amplificación del transistor bipolar en una compuerta NOT de lógica RTL. (34,38,40)</p> <p>ay. Determinar la impedancia de colector - emisor en todas las regiones de operación del transistor bipolar en una compuerta NOT de lógica RTL. (34,35,38,40)</p> <p>az. Mostrar las consecuencias</p>	Examinar las características y el comportamiento de compuertas realizadas con lógica RTL.

<sup>82</sup> NOR: "o" negada ó suma lógica negada

<sup>83</sup> NOT: Negación

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</b>		
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	<b>Actividad</b>
			funcionales de suministrar a una compuerta de lógica RTL valores de voltajes de entrada erróneos. (1,38,39,40)	
Identificar el comportamiento de compuertas realizadas con lógica RTL, conectadas a una o más entradas de otras compuertas del mismo tipo.	Fan – Out para RTL	41. Analizar los niveles lógicos en la salida de una compuerta de lógica RTL conectada a una o más entradas de otras compuertas del mismo tipo.	<p>ba Calcular los valores de voltaje y corriente asociados a una compuerta de lógica RTL conectada a las entradas de otras compuertas RTL. (1,5,6,7,41)</p> <p>bb Determinar los niveles lógicos en la salida de una compuerta lógica RTL conectada a las entradas de otras compuertas RTL. (41)</p> <p>bc Señalar el comportamiento de una compuerta de lógica RTL con varias entradas del mismo tipo conectadas a la salida (Fan-Out). (23,41)</p>	
<b>LÓGICA DE DIODOS</b>				
Señalar el comportamiento de compuertas lógicas implementadas	Compuerta AND mediante	42. Conocer el esquema representativo de las compuertas OR <sup>84</sup> y AND <sup>85</sup> implementadas mediante diodos.	bd Dibujar el esquema representativo de las compuertas OR y AND implementadas mediante diodos. (42)	

<sup>84</sup> OR: “o” ó Suma Lógica

<sup>85</sup> AND: “y” ó Multiplicador Lógico

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</b>		
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	<b>Actividad</b>
mediante diodos.	Diodos Compuerta OR mediante Diodos	43. Comprender la operación de las compuertas OR y AND implementadas mediante diodos.	<p>be Explicar la operación de las compuertas OR y AND implementadas mediante diodos. (28,42,43)</p> <p>bf Calcular el valor de voltaje de salida de las compuertas AND y OR implementadas mediante diodos. (1,42,43)</p> <p>bg Analizar la salida de las compuertas AND y OR implementadas mediante diodos, cuando se aplica lógica negativa en el funcionamiento del circuito lógico. (20,42,43)</p>	Ilustrar el comportamiento de compuertas lógicas implementadas mediante diodos.
<b>LÓGICA TRANSISTOR DIODO (DTL)<sup>86</sup></b>				
Indicar las características funcionales de la familia lógica DTL.	Características de la Lógica DTL	44. Especificar las características funcionales de la familia lógica DTL.	<p>bh Mencionar las ventajas y problemas funcionales más representativos de operar con compuertas de la familia lógica DTL. (23,44)</p> <p>bi Especificar los niveles de voltaje mínimo (NA) y máximo (NB), empleados para proteger a compuertas de la familia lógica DTL contra el ruido (fenómenos electromagnéticos). (23,44)</p> <p>bj Explicar la función que cumple el transistor bipolar en el</p>	

<sup>86</sup> DTL: Diode Transistor logic

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</b>		
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	<b>Actividad</b>
			funcionamiento de compuertas de la familia lógica DTL. (29,30,45)	
Conocer el comportamiento de compuertas realizadas con lógica DTL.	Compuerta NOT DTL. Compuerta Base (NAND) DTL	45. Entender el diagrama esquemático representativo de la compuerta base (NAND) <sup>87</sup> y de la compuerta NOT de lógica DTL. 46. Comprender el funcionamiento de la compuerta base (NAND) de lógica DTL, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo. 47. Aclarar el funcionamiento de la compuerta NOT de lógica DTL, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo.	bk Dibujar el diagrama esquemático representativo del inversor y de la compuerta NAND de lógica DTL. (45) bl Analizar el funcionamiento de las compuertas (NOT y NAND) de lógica DTL, según su diagrama esquemático representativo. (45,476,47) bm Comprobar el correcto funcionamiento las compuertas NOT y NAND de lógica DTL, de acuerdo a sus niveles lógicos de entrada y salida. (44,45,46,47) bn Graficar el funcionamiento de las compuertas NOT y NAND de lógica DTL, señalando las regiones de nivel alto y nivel bajo de entrada y de salida. (44,45,46,47)	Verificar las características y el comportamiento de compuertas realizadas con lógica DTL.
Distinguir el comportamiento de compuertas realizadas con lógica DTL, conectadas a una		48. Analizar los niveles lógicos en la salida de una compuerta de lógica DTL conectada a una o más entradas de otras compuertas del mismo tipo.	bo Analizar el comportamiento de una compuerta de lógica DTL con varias entradas del mismo tipo conectadas a la salida (Fan-Out). (23,48)	

<sup>87</sup> NAND: "y" Negada

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</b>		
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	<b>Actividad</b>
o más entradas de otras compuertas del mismo tipo.	Fan – Out para DTL		bp Explicar la causa de la limitación de conexión de compuertas de lógica DTL a la salida de otras compuertas DTL. (23,48)  bq Exponer una solución que permita mejorar la limitación de conexión de compuertas de lógica DTL a la salida de compuertas DTL. (23,48)	
<b>COMPUERTAS ESPECIALES</b>				
Ilustrar el funcionamiento de una compuerta lógica de tres estados.	Lógica de tres estados Compuertas tres estados	49. Explicar la lógica de tres estados de una compuerta lógica.  50. Identificar las características funcionales del elemento compuerta de tres estados.  51. Precisar el modo de operación de una compuerta de tres estados.  52. Señalar el funcionamiento de una compuerta lógica de tres estados, de acuerdo a su representación esquemática.	br Exponer las características funcionales de una compuerta lógica de tres estados. (49,50)  bs Justificar la utilidad de las compuertas de tres estados en el desarrollo de dispositivos electrónicos. (49,50)  bt Explicar los estados de alta y baja impedancia que se presentan en compuertas que implementan la lógica de tres estados. (50,51,52)  bu Analizar el funcionamiento de un circuito lógico sencillo con salida de tres estados. (49,50,51,52)	Exponer el funcionamiento de una compuerta lógica de tres estados.
		53. Identificar el elemento compuerta colector/drenador abierto.	bv Mencionar la utilidad de las compuertas colector/drenador abierto en el desarrollo de dispositivos electrónicos. (53,54)	

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</b>		
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	<b>Actividad</b>
Describir las características de las compuertas colector/drenador abierto.	Compuertas Colector/Drenador Abierto  Lógica Alambrada con Compuertas Colector/Drenador Abierto	54. Detallar las características funcionales de las compuertas colector/drenador abierto.  55. Analizar la lógica alambrada implementada con compuertas de colector/drenador abierto.	bw Explicar la lógica alambrada implementada con compuertas de colector/drenador abierto. (53,54,55)	Explicar las características y utilidad de las compuertas Colector/Drenador abierto.
Ilustrar el funcionamiento de una compuerta Schmitt –Trigger.	Compuertas Schmitt – Trigger	56. Identificar el elemento compuertas Schmitt Trigger <sup>88</sup> .  57. Señalar las características funcionales más importantes de la compuerta Schmitt Trigger.  58. Comprender el modo de operación de las compuertas Schmitt Trigger.  59. Conocer el comportamiento de la salida en una compuerta tipo Schmitt Trigger ante diferentes valores de voltajes de entrada.	bx Indicar la utilidad de las compuertas Schmitt Trigger en el desarrollo de dispositivos electrónicos. (56,57)  by Graficar el voltaje de salida de una compuerta Schmitt Trigger ante una determinada función de entrada. (58,59)	Examinar el concepto y funcionamiento de una compuerta Schmitt – Trigger.
	Compuertas Buffer	60. Listar los diferentes tipos de compuertas denotadas como Buffer.	bz Exponer la utilidad de las compuertas Buffer en el desarrollo de dispositivos electrónicos.(60,61)	

<sup>88</sup> Schmitt Trigger: Entradas de Disparo Schmitt

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</b>		
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	<b>Actividad</b>
Aclarar el funcionamiento de las compuertas Buffer.	Tipos de Compuertas Buffer: ▪ Buffer Inversor ▪ Buffer No Inversor	61. Señalar las características funcionales de las compuertas denotadas como Buffer.	ca. Explicar el funcionamiento de los tipos de compuertas Buffer. (60,61)  cb. Mostrar el símbolo lógico, la tabla de verdad y el circuito eléctrico equivalente de los diferentes tipos de compuertas Buffer. (60,61)  cc. Mencionar las diferencias existentes entre los distintos tipos de compuertas Buffer. (60,61)	Analizar el funcionamiento de las compuertas Buffer.
<b>LÓGICA TRANSISTOR TRANSISTOR (TTL)<sup>89</sup></b>				
Dominar las características funcionales de la familia lógica TTL.	Características de la Lógica TTL	62. Especificar las características funcionales propias de la familia lógica TTL.	cd. Señalar las ventajas funcionales más importantes de la familia lógica TTL. (23,62)	Interpretar las características de la familia lógica TTL.
Analizar el comportamiento de compuertas	Circuito Base (Compuerta NAND) TTL Estándar	63. Comprender el funcionamiento de la compuerta NAND (compuerta base) de lógica TTL estándar, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo.  64. Conocer el funcionamiento de otros tipos de compuertas de lógica TTL estándar (NOR y AND-OR-NOT), de acuerdo a	ce. Dibujar el diagrama esquemático representativo de la compuerta NAND de lógica TTL estándar, identificando las distintas etapas del circuito. (63)  cf. Analizar el funcionamiento de la compuerta NAND de lógica TTL estándar, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo.(63)	Determinar el comportamiento de

<sup>89</sup> TTL: Transistor Transistor Logic

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</b>		
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	<b>Actividad</b>
implementadas con lógica TTL estándar.	Compuertas NOR y AND-NOR TTL Estándar  Curvas de Transferencia	su diagrama esquemático representativo.  65. Identificar las curvas de transferencia de tensión, representativas en el funcionamiento de una compuerta de lógica TTL estándar.	cg. Explicar la operación de las compuertas NOR y AND-OR-NOT de lógica TTL estándar, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo. (64)  ch. Calcular los parámetros de voltaje y corriente asociados a los distintos elementos que conforman una compuerta de lógica TTL estándar. (22,32,63,64)  ci. Hallar los valores de: disipación de potencia, impedancia, retardos de propagación y frecuencia máxima de conmutación de una compuerta de lógica TTL estándar. (23,63,64)  cj. Dibujar y analizar las curvas de transferencia de tensión de una compuerta de lógica TTL estándar, señalando las regiones de operación de los transistores. (34,63,64,65)	compuertas implementadas con lógica TTL estándar.
Identificar los niveles lógicos y protección contra el ruido para compuertas de la familia lógica TTL estándar.	Niveles Lógicos y Protección Contra el Ruido TTL Estándar	66. Conocer la gama de valores de voltaje de entrada y salida en los cuales puede operar una compuerta de lógica TTL estándar.	ck. Determinar el valor del margen de ruido mínimo para la gráfica de la gama de valores de voltaje de entrada y salida de operación de una compuerta de lógica TTL estándar. (22,23,66)	
		67. Especificar los parámetros:	cl. Argumentar el empleo del	

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</b>		
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	<b>Actividad</b>
Comprender las características funcionales de la familia lógica TTL estándar.	Características de la Familia TTL estándar: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Corriente de corto circuito</li> <li>▪ Fuente de alimentación y Picos de corriente</li> <li>▪ Efecto de carga y Fan - Out</li> </ul>	corriente de corto circuito (I <sub>OS</sub> ), fuente de alimentación y picos de corriente de operación para compuerta de lógica TTL estándar.  68. Analizar los niveles lógicos en la salida de una compuerta de lógica TTL estándar, conectada a una o más entradas de otras compuertas del mismo tipo.  69. Comprender el efecto de carga de las compuertas de lógica TTL estándar.  70. Entender el funcionamiento de una compuerta de lógica TTL estándar con cargas capacitivas y resistivas conectadas a la salida del circuito lógico.	parámetro de corriente de corto circuito de salida en el funcionamiento de una compuerta de lógica TTL estándar. (67)  cm. Justificar las causas de los picos de corriente en el funcionamiento de compuertas de lógica TTL estándar y la forma de evitar su propagación por el sistema digital. (67)  cn. Determinar el abanico de salida de una compuerta de lógica TTL estándar conectada a una o más entradas de otras compuertas del mismo tipo. (23,67,68)  co. Analizar las ventajas y desventajas del efecto de carga en compuertas de lógica TTL estándar. (23,69)  cp. Describir el efecto de carga en el funcionamiento de compuertas de lógica TTL estándar. (69,70)	Mostrar las características funcionales de la familia lógica TTL estándar.
Señalar el comportamiento de una compuerta lógica TTL estándar	Compuertas TTL Estándar de Colector Abierto	71. Comprender el funcionamiento de las compuertas de lógica TTL estándar con salida de colector abierto, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo.	cq. Dibujar el diagrama esquemático representativo de una compuerta de lógica TTL estándar con salidas de colector abierto. (54,71)  cr. Analizar el funcionamiento de una compuerta de lógica TTL estándar con salida de colector abierto, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo. (54,71)	Analizar el comportamiento de una compuerta realizada

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</b>		
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	<b>Actividad</b>
con salida de colector abierto.			<p>cs. Exponer las razones por las cuáles la lógica alambrada no puede realizarse con compuertas de lógica TTL estándar. (55,71)</p> <p>ct. Calcular los valores de resistencias permisibles en las que puede operar una compuerta de lógica TTL estándar de colector abierto cuando realiza lógica alambrada. (55,71)</p>	mediante lógica TTL estándar con salidas especiales.
Distinguir el comportamiento de una compuerta lógica TTL estándar con salida de tres estados.	Compuertas TTL Estándar de Tres Estados	72. Analizar funcionamiento de las compuertas de lógica TTL estándar con salida de tres estados, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo.	<p>cu. Bosquejar el diagrama esquemático representativo de una compuerta de lógica TTL estándar con salida de tres estados. (49,50,51,72)</p> <p>cv. Examinar el funcionamiento de una compuerta de lógica TTL estándar con salida de tres estados, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo. (49,50,51,72)</p>	
Precisar las características funcionales de las subfamilias del tipo TTL.	Características de las Subfamilias del Tipo TTL	<p>73. Listar las subfamilias del tipo TTL.</p> <p>74. Conocer las características funcionales de la subfamilia lógica TTL.</p>	<p>cw. Especificar las características funcionales de cada una de las subfamilias del tipo TTL. (23,73,74)</p> <p>cx. Comparar y relacionar las características funcionales de las subfamilias del tipo TTL. (74)</p> <p>cy. Comparar las características</p>	Referir las características funcionales de las subfamilias del tipo TTL.

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</b>		
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	<b>Actividad</b>

			funcionales de las familias TTL estándar con respecto a las subfamilias del tipo TTL. (67,74)	
<b>LÓGICA INYECCIÓN INTEGRADA (I<sup>2</sup>L)<sup>90</sup></b>				
Describir las características de la familia lógica I <sup>2</sup> L.	Características de la Lógica I <sup>2</sup> L	75. Conocer las características de operación de la familia lógica I <sup>2</sup> L.	cz. Mencionar las fortalezas y debilidades de operación de la lógica I <sup>2</sup> L. (75)	Explicar las características y el comportamiento de una compuerta implementada con lógica I <sup>2</sup> L.
Detallar el comportamiento de una compuerta implementada con lógica I <sup>2</sup> L.	Diagrama Esquemático de La Compuerta I <sup>2</sup> L Básica  Conexiones Básicas entre Compuertas I <sup>2</sup> L  Conexiones Típicas entre Compuertas I <sup>2</sup> L	76. Conocer y entender el diagrama esquemático representativo de la compuerta básica I <sup>2</sup> L.  77. Entender el funcionamiento de una compuerta I <sup>2</sup> L interconectada con otras compuertas lógicas I <sup>2</sup> L.  78. Comprender el funcionamiento de una compuerta lógica I <sup>2</sup> L interconectada con otro tipo de compuertas.	da. Dibujar y explicar el representativo esquemático de la compuerta base I <sup>2</sup> L. (76)  db. Indicar las ventajas y desventajas de la estructura esquemática de la compuerta lógica I <sup>2</sup> L. (76)  dc. Analizar el funcionamiento de un circuito lógico con varias compuertas lógicas I <sup>2</sup> L interconectadas. (76,77)  dd. Decir la función lógica que representa la compuerta lógica I <sup>2</sup> L interconectada con varias compuertas I <sup>2</sup> L. (76,77)  de. Explicar el funcionamiento y la función lógica que representa	

<sup>90</sup> I<sup>2</sup>L: Integrated Injection Logic

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</b>		
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	<b>Actividad</b>
			un circuito formado por compuertas lógicas I <sup>2</sup> L interconectadas con otro tipo de compuertas. (76,78)	
<b>LÓGICA ACOPLADA POR EMISOR (ECL)<sup>91</sup></b>				
Definir las características de operación de la familia lógica ECL.	Características de la Lógica ECL	79. Especificar las características de operación de la familia lógica ECL.	df. Nombrar las debilidades y ventajas de operación de la familia lógica ECL. (23,79)  dg. Justificar la importancia y beneficios que adquieren las compuertas de la familia lógica ECL al NO operar en la región de saturación del transistor. (33,79)	Examinar las características y el comportamiento de una compuerta implementada con lógica ECL.
Analizar el comportamiento de una compuerta implementada con lógica ECL.	Principios de Operación de la Lógica ECL  Compuerta ECL Básica	80. Conocer los principios de operación de las compuertas de la familia lógica ECL.  81. Comprender el funcionamiento de la compuerta base de la familia lógica ECL, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo.	dh. Exponer el principio de operación de las compuertas de la familia lógica ECL. (80)  di. Dibujar el diagrama esquemático representativo f de la compuerta base de la familia lógica ECL. (81)  dj. Explicar el funcionamiento de la compuerta base de la familia lógica ECL, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo. (80,81)	

<sup>91</sup> ECL: Emitter Coupled Logic

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</b>		
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	<b>Actividad</b>
			dk. Mencionar los elementos utilizados en el diagrama esquemático representativo de la compuerta base de la familia lógica ECL. (81)  dl. Señalar las funciones que cumple el transistor en configuración emisor común en el funcionamiento de la compuerta base de la familia lógica ECL. (81)  dm. Indicar las funciones lógicas presentes en la salida de la compuerta base de la familia lógica ECL. (81)	
<b>TRANSISTOR DE EFECTO DE CAMPO (FET – MOS)<sup>92</sup></b>				
Identificar las características funcionales de los transistores FET – MOS o de efecto de campo.	El Transistor FET - MOS	82. Citar la importancia de los transistores de efecto de campo (FET - MOS) en el desarrollo de dispositivos electrónicos.  83. Enunciar las características funcionales de los FET's.	dn. Mencionar las ventajas y desventajas funcionales de operar con transistores FET – MOS. (82,83)	Describir el concepto, características, parámetros, estructura interna y modo de
Analizar el	Parámetros de Voltaje y	84. Determinar los parámetros de voltaje asociados al transistor FET's: $V_{GS}$ , $V_{DS}$ , $V_T$ , $I_D$ , $V_S$ , $V_G$ .	do. Explicar el funcionamiento de los transistores FET's, de acuerdo a la configuración de	

<sup>92</sup> FET-MOS: Field Effect transistor – Metal Oxide Semiconductor

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</b>		
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	<b>Actividad</b>
funcionamiento e identificar la estructura interna del transistor FET - MOS y los parámetros de voltaje y corriente asociados a él.	<p>Corriente del Transistor FET – MOS</p> <p>Estructura Interna del Transistor FET – MOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ FET Canal N</li> <li>▪ FET Canal P</li> </ul>	<p>85. Detallar la estructura física (configuración) y diagrama esquemático representativo de los transistores FET's.</p> <p>86. Entender el funcionamiento de los transistores FET's, de acuerdo a la configuración de su estructura física.</p>	<p>su estructura física. (84,85)</p> <p>dp.Describir analítica y gráficamente el comportamiento de los transistores FET's, de acuerdo a la configuración de su estructura física. (84,85,86)</p>	operación del transistor FET - MOS.
Identificar y definir los tipos de transistores FET – MOS.	<p>Tipos de Transistores FET – MOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ De enriquecimiento Canal P y Canal N</li> <li>▪ De empobrecimiento Canal P y Canal N</li> </ul>	87. Especificar los tipos de transistores FET's, de acuerdo a sus características físicas, de operación y símbolo representativo.	<p>dq.Mostrar de forma gráfica el símbolo equivalente de los tipos de transistores FET's (canal N, canal P). (87)</p> <p>dr. Exponer las características físicas y de operación de los tipos de transistores FET's. (87)</p>	Analizar y describir las características de los tipos de transistores FET – MOS.
<b>LÓGICA NMOS<sup>93</sup></b>				
Analizar y describir el funcionamiento de la familia de compuertas lógicas NMOS.	<p>Compuerta NOT con NMOS</p> <p>Compuerta NOR con NMOS</p> <p>Compuerta NAND con NMOS</p>	88. Comprender el funcionamiento de las compuertas NOT, NOR y NAND de la familia de compuertas lógicas NMOS, mediante su diagrama esquemático representativo.	ds.Explicar el funcionamiento de la familia de compuertas NOT, NOR y NAND NMOS, mediante su diagrama esquemático representativo. (88)	Examinar y explicar el modo de operación de la familia de compuertas lógicas NMOS.

<sup>93</sup> NMOS: Negative-Channel Metal Oxide Semiconductor

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</b>		
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	<b>Actividad</b>

<b>LÓGICA CMOS<sup>94</sup></b>				
Describir las características de la familia lógica CMOS.	Características de la Familia Lógica CMOS  Niveles Lógicos y Protección Contra el Ruido	89. Especificar las características de operación de la familia lógica CMOS.	dt. Exponer las características de operación la familia lógica CMOS. (23,89)	Interpretar las características de la familia lógica CMOS.
Identificar las series CMOS estándar.	Series CMOS	90. Mencionar las diferentes series que hacen parte de la familia de compuertas lógicas CMOS estándar.  91. Conocer las características físicas y de operación de las series CMOS estándar.	du. Comparar las características físicas y de operación de las series CMOS estándar. (90,91)	Describir las características de las series CMOS estándar.
Analizar el funcionamiento de compuertas de la familia lógica CMOS estándar.	Compuerta NOT CMOS Estándar.  Compuerta NOR CMOS Estándar.	92. Entender el diagrama esquemático representativo de la compuerta base (NOT) de la familia CMOS.  93. Comprender el funcionamiento de la compuerta NOT de la familia lógica CMOS, mediante su diagrama esquemático representativo.  94. Distinguir el funcionamiento de	dv. Dibujar y explicar el circuito de la compuerta base de la familia lógica CMOS. (92)  dw. Explicar el modo de operación de la compuerta base de la familia lógica CMOS, mediante su diagrama esquemático representativo. (92,93)  dx. Exponer las características y	

<sup>94</sup> CMOS: Complementary Metal Oxide Semiconductor

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</b>		
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	<b>Actividad</b>
	<p>Compuerta NAND CMOS Estándar.</p> <p>Curvas de Transferencia</p>	<p>las compuertas NOT y NOR de la familia CMOS, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo.</p> <p>95. Identificar las curvas de transferencia (<math>V_{Entrada} - V_{Salida}</math>) de las compuertas de la familia lógica CMOS.</p>	<p>beneficios de operación de utilizar compuertas de la familia lógica CMOS en el desarrollo de dispositivos electrónicos. (92,93)</p> <p>dy. Analizar el funcionamiento de las compuertas NOT y NOR de la familia lógica CMOS, mediante su diagrama esquemático representativo. (94)</p> <p>dz. Describir analítica y gráficamente el comportamiento de las curvas de transferencia de las compuertas de la familia lógica CMOS. (92,93,94,95)</p>	<p>Identificar el modo de operación o funcionamiento de compuertas de la familia lógica CMOS estándar.</p>
<p>Interpretar el efecto de carga y Fan – Out de compuertas de la familia lógica CMOS estándar.</p>	<p>Efecto de Carga y Fan – Out</p>	<p>96. Analizar el efecto de carga de la familia de compuertas CMOS.</p>	<p>ea. Analizar el efecto de carga para la familia de compuertas CMOS. (23,96)</p>	
<p>Explicar el funcionamiento de la compuerta CMOS estándar con salida de colector abierto, a partir de su</p>	<p>Compuertas CMOS Estándar de Drenador Abierto</p>	<p>97. Comprender el funcionamiento de las compuertas de la familia lógica CMOS con salida de drenador abierto, a partir de su diagrama esquemático representativo.</p>	<p>eb. Describir el funcionamiento de las compuertas de la familia lógica CMOS con salida de drenador abierto, a partir de su diagrama esquemático representativo. (54,97)</p>	

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</b>		
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	<b>Actividad</b>
diagrama esquemático representativo.				Detallar el funcionamiento de la familia de compuertas lógicas CMOS estándar utilizando compuertas especiales.
Exponer el funcionamiento de la compuerta CMOS estándar con salida de tres estados, a partir de su diagrama esquemático representativo.	Compuertas CMOS Estándar de Tercer Estado	98. Comprender el funcionamiento de las compuertas de la familia lógica CMOS con salida de tres estados, a partir de su diagrama esquemático representativo.	ec. Analizar el funcionamiento de las compuertas de la familia lógica CMOS con salida de tres estados, con base en su diagrama esquemático representativo. (49,50,51,98)	
Precisar las características de las subfamilias lógicas tipo CMOS.	Características de las Subfamilias CMOS.	99. Listar las subfamilias lógicas del tipo CMOS. 100. Conocer las características funcionales de las subfamilias lógicas CMOS. 101. Entender el cuadro comparativo donde se exponen los diferentes valores de voltaje y corriente para cada subfamilia lógica tipo CMOS.	ed. Mencionar las características funcionales de cada una de las subfamilias lógicas del tipo CMOS. (23,99,100,101) ee. Analizar la influencia de los valores de voltaje y corriente en el funcionamiento y características de las subfamilias de tipo CMOS. (99,100,101)	Describir las características de las subfamilias lógicas tipo CMOS.
<b>SINCRONIZACIÓN</b>				
		102. Explicar el principio de operación de los diferentes tipos de dispositivos lógicos:	ef. Analizar las diferencias de operación que existen entre los dispositivos	

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</b>		
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	<b>Actividad</b>
Definir los tipos de dispositivos lógicos.	Tipos de dispositivos lógicos: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dispositivos Combinacionales</li> <li>▪ Dispositivos Secuenciales</li> </ul>	combinacionales y secuenciales.	combinacionales y los dispositivos secuenciales. (102)  eg.Enumerar algunos dispositivos lógicos que conozca: secuenciales y combinacionales. (102)	Exponer las características de los dispositivos lógicos y de pulsos.
Explicar el concepto, la gráfica y las características de las señales de pulso.	Pulsos  Características de los pulsos: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Frecuencia</li> <li>▪ Periodo</li> <li>▪ Ciclo útil</li> <li>▪ Amplitud</li> </ul>	103.Precisar la definición de una señal de pulsos.  104. Identificar la grafica característica de una señal de pulsos.  105.Referir las características de operación de una señal de pulsos.	eh.Justificar la importancia de la utilización de una señal de pulsos en el funcionamiento de dispositivos secuenciales. (103,104,105)  ei. Determinar las características de operación de un pulso, en base a una señal lógica específica. (103,104,105)  ej. Determinar la amplitud de pulso para diferentes señales lógicas. (103,104,105)	
Describir el funcionamiento de los pulsos Multivibradores Monoestables	Pulsos Multivibradores Monoestables  Tipos de Multivibradores Monoestables: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Redisparable</li> <li>▪ No Redisparable</li> </ul>	106. Comprender el modo de operación de los dispositivos generadores de pulsos: multivibradores monoestables o temporizadores (no redisparables y redisparables), mediante un diagrama esquemático representativo.	ek.Explicar el modo de operación de los dispositivos multivibradores monoestables, mediante un diagrama esquemático representativo. (106)  el. Exponer las diferencias de operación que existen entre los dispositivos monoestables	

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</b>		
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	<b>Actividad</b>
			<p>no redisparables y redisparables. (106)</p> <p>em. Analizar la operación de un multivibrador monoestable no redisparable con compuertas TTL estándar. (61,62,63,106)</p> <p>en.Nombrar algunos circuitos de aplicación con multivibradores monoestables o temporizadores. (106)</p>	funcionamiento de los pulsos Multivibradores.
Detallar el funcionamiento de los pulsos Multivibradores Astables	Pulsos Multivibradores Astables	107. Identificar el modo de operación de los dispositivos generadores de pulsos: multivibradores astables o relojes, mediante un diagrama esquemático representativo.	<p>eo.Explicar el funcionamiento o modo de operación de los tipos de multivibradores astables, mediante un diagrama esquemático representativo. (107)</p> <p>ep.Mencionar algunos circuitos de aplicación que pueden implementarse con circuitos de Reloj. (107)</p>	
Describir el funcionamiento de los relojes fabricados con	Multivibradores Astables Fabricados con	108. Conocer el funcionamiento de los relojes fabricados con compuertas de la familias lógicas: TTL y CMOS con salida Schmitt Trigger y Buffer, mediante un diagrama esquemático representativo.	eq.Analizar el funcionamiento de un reloj fabricado con la familia de compuertas: TTL y CMOS con salida Schmitt Trigger y Buffer, mediante un diagrama esquemático representativo. (108)	Exponer el modo de operación de de los relojes fabricados con

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</b>		
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	<b>Actividad</b>
compuertas: TTL, CMOS, Schmitt Trigger y Bufferes.	Compuertas: TTL, CMOS, Schmitt Trigger y Bufferes.		er. Identificar las ventajas y desventajas de fabricar relojes con las diferentes familias de compuertas. (108)	compuertas: TTL, CMOS, Schmitt Trigger y Bufferes.
Examinar el comportamiento de un CI cuando funciona configurado como monoestable y como astable.	CI en configuración de multivibrador monoestable  CI en configuración de multivibrador astable	109. Analizar el funcionamiento de un CI configurado como multivibrador monoestable y como multivibrador astable, mediante un diagrama esquemático representativo.	es. Explicar el funcionamiento de un CI configurado como multivibrador monoestable y como multivibrador astable, mediante un diagrama esquemático representativo. (109)  et. Calcular el tiempo de carga y descarga del condensador en un CI configurado como multivibrador astable. (109)  eu. Calcular el tiempo que tarda un CI configurado como multivibrador monoestable en regresar a su estado inicial. (109)	Distinguir el comportamiento de un CI cuando funciona configurado como monoestable y como astable.
<b>INTERFACES</b>				
	Definición de Interface.  Interfaces entre familias Lógicas	110. Describir interfaces entre las familias lógicas TTL y CMOS.	ev. Analizar el circuito de una interface entre TTL a CMOS con fuente de 5V. (62,92,110)  ew. Analizar el circuito de una interface entre TTL a CMOS	

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</b>		
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	<b>Actividad</b>
Describir el funcionamiento de interfaces entre familias lógicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ TTL a CMOS con fuente de 5 Voltios.</li> <li>▪ TTL a CMOS con voltaje de alimentación diferente.</li> <li>▪ CMOS a TTL con fuente de 5 Voltios.</li>   <li>▪ CMOS a TTL con voltaje de alimentación diferente.</li> </ul>		<p>con fuente de 5 V. (62,92,110)</p> <p>ex. Explicar el circuito de una interface entre TTL a CMOS con voltaje de alimentación diferente. (62,92,110)</p> <p>ey. Describir la interface CMOS a TTL con fuente de 5 V. (62,92,110)</p> <p>ez. Interpretar el diagrama de una interface CMOS a TTL con voltaje de alimentación diferente. (62,92,110)</p>	Analizar el funcionamiento de las interfaces entre familias lógicas
Describir las características y forma de operación de los diodos LEDs	<p>Conocer el uso y características de los diodos LEDs.</p> <p>Interfaces de LEDs con diferentes salidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CMOS y fuente de 5V.</li> <li>▪ CMOS y fuente de alimentación de 9V.</li> </ul> <p>Displays 7 segmentos.</p>	<p>111. Describir las características de los diodos emisores de luz (LED95) y sus aplicaciones prácticas.</p> <p>112. Comprender el modo de operación de los displays siete segmentos, a partir de su diagrama esquemático representativo.</p>	<p>fa. Identificar los circuitos con diferentes salidas (CMOS, TTL) para interfaces con diodos LEDs. (111)</p> <p>fb. Hallar el valor mínimo de la resistencia limitadora para un circuito con diodos LEDs. (111)</p> <p>fc. Detallar y comparar el diagrama esquemático representativo de los diferentes tipos de displays fabricados con LEDs (111,112)</p>	

<sup>95</sup> LED: Light Emitting Diode

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</b>		
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	<b>Actividad</b>
			<p>fd. Describir el modo de operación de los diferentes tipos de displays fabricados con LEDs, a partir de su diagrama esquemático representativo. (111,112)</p> <p>fe. Explicar el funcionamiento de los displays siete segmentos fabricados con cristal líquido LCD, a partir de su diagrama esquemático representativo. (111,112)</p>	<p>Mencionar las aplicaciones prácticas interfaces Reales y Analizar su funcionamiento.</p>
<p>Conocer las características y aplicaciones prácticas de los Interruptores Electromecánicos.</p>	<p>Interruptores Electromecánicos.</p>	<p>113. Mencionar características de los interruptores electromecánicos y sus aplicaciones prácticas.</p>	<p>ff. Describir las aplicaciones prácticas de los interruptores electromecánicos. (113)</p> <p>fg. Explicar la susceptibilidad de los interruptores electromecánicos ante el fenómeno conocido como rebote. (113)</p> <p>fh. Mencionar posibles soluciones para el fenómeno de rebote que afecta a los interruptores electromecánicos. (113)</p>	
<p>Conocer las características y</p>		<p>114. Mencionar características de las lámparas y zumbadores de baja potencia y sus</p>	<p>fi. Describir las aplicaciones prácticas de las lámparas y zumbadores de baja potencia</p>	

<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</b>		
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	<b>Actividad</b>
aplicaciones prácticas de las lámparas y zumbadores de baja potencia.	Lámparas y Zumbadores de baja potencia.	aplicaciones prácticas.	(114). fj. Enunciar algunas características de funcionamiento de las lámparas y zumbadores de baja potencia. (114)	
Analizar la forma de operación de los Relevadores.	Dispositivos Relevadores	115. Comprender el funcionamiento de los dispositivos relevadores, según su diagrama esquemático representativo.	fk. Describir el funcionamiento de los dispositivos relevadores, según su diagrama esquemático representativo. (115) fl. Interpretar el diagrama esquemático representativo, que muestra una de las formas de interfazar relevadores a salida lógicas TTL o CMOS. (115)	
Examinar el funcionamiento del Par Optoacoplador y Tiristor	Par Optoacoplador y Tiristor	116. Identificar el funcionamiento del Par Optoacoplador y Tiristor.	fm. Analizar el funcionamiento del par Optoacoplador y Tiristor, ante diferentes tipos de salida. (116)	
<b>FUENTE DE ALIMENTACIÓN</b>				
		117. Analizar el proceso transformación de potencia de una fuente de alimentación.	fn. Describir la estructura interna de la fuente de alimentación, mediante un diagrama de interconexión.	

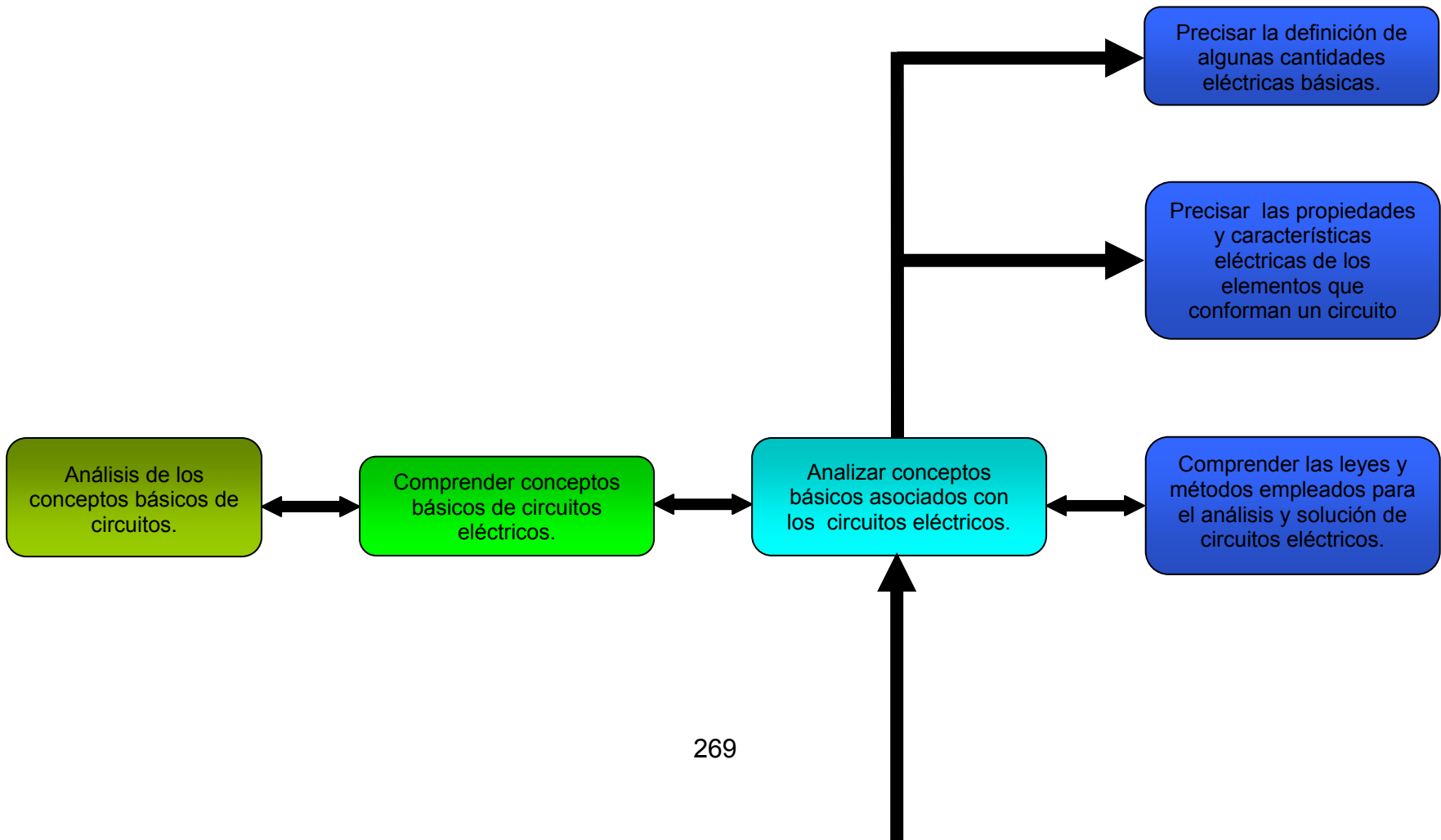
<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>		<b>ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</b>		
<b>Propósitos</b>	<b>Contenidos Temáticos</b>	<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>	<b>Actividad</b>
Conocer la estructura interna de la fuente de alimentación.	<p>Estructura Interna de la Fuente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Transformación</li> <li>▪ Rectificación</li> <li>▪ Filtrado</li> <li>▪ Regulación</li> <li>▪ Protección contra sobrecarga</li> </ul>	<p>118. Explicar el proceso de rectificación de potencia de una fuente de alimentación.</p> <p>119. Interpretar el proceso filtrado de potencia de una fuente de alimentación.</p> <p>120. Comprender el proceso de regulación de potencia de una fuente de alimentación.</p> <p>121. Identificar la protección contra sobrecarga de una fuente de alimentación.</p> <p>122. Distinguir el diagrama de interconexión de los componentes que constituyen una fuente de alimentación.</p>	<p>(117,118,119,120, 121,122)</p> <p>fo. Establecer las condiciones y elementos más adecuados para el diseño de una fuente de voltaje. (117,118,119,120, 121,122)</p>	Diseñar una fuente de alimentación.
Comprender el procedimiento y parámetros utilizados para diseñar una fuente de alimentación.	<p>Diseño de la Fuente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Regulador</li> <li>▪ Filtro</li> <li>▪ Rectificador</li> <li>▪ Transformador</li> </ul>	<p>123. Identificar las características de voltaje y corriente de la fuente a diseñar.</p> <p>124. Implementar el procedimiento empleado para diseñar una fuente de alimentación.</p>	<p>fp. Calcular los parámetros relacionados con el diseño de la fuente de alimentación. (123,124)</p>	

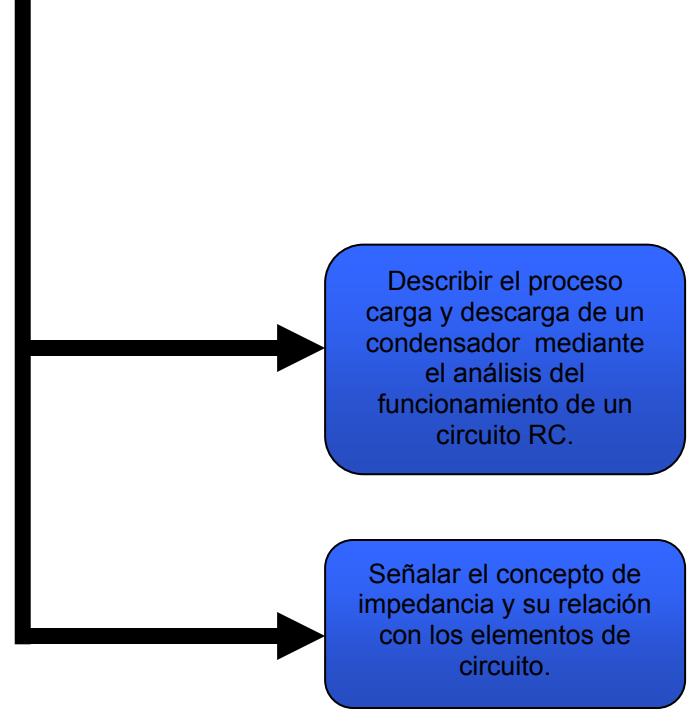
**MÓDULOS**

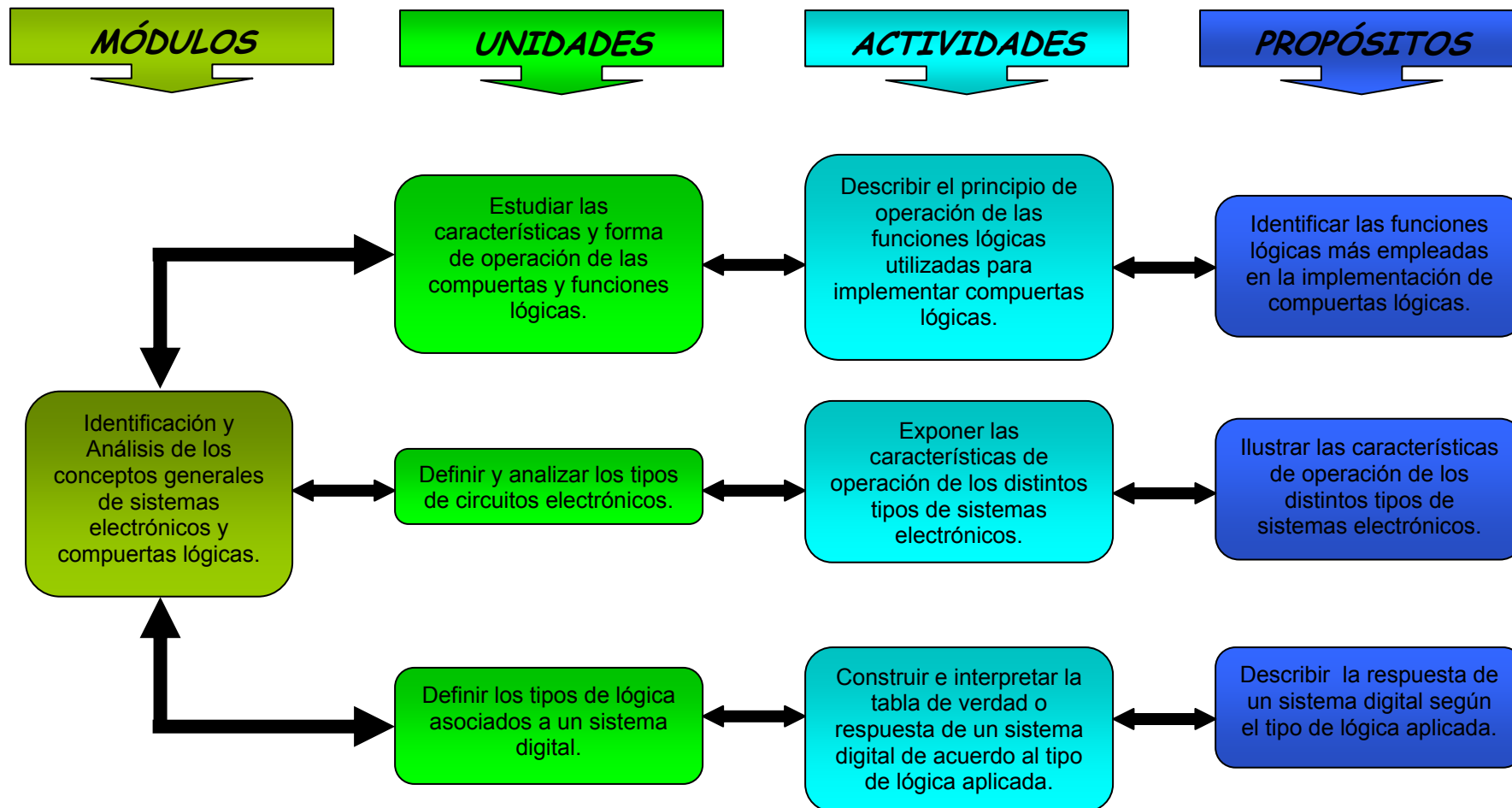
**UNIDADES**

**ACTIVIDADES**

**PROPÓSITOS**







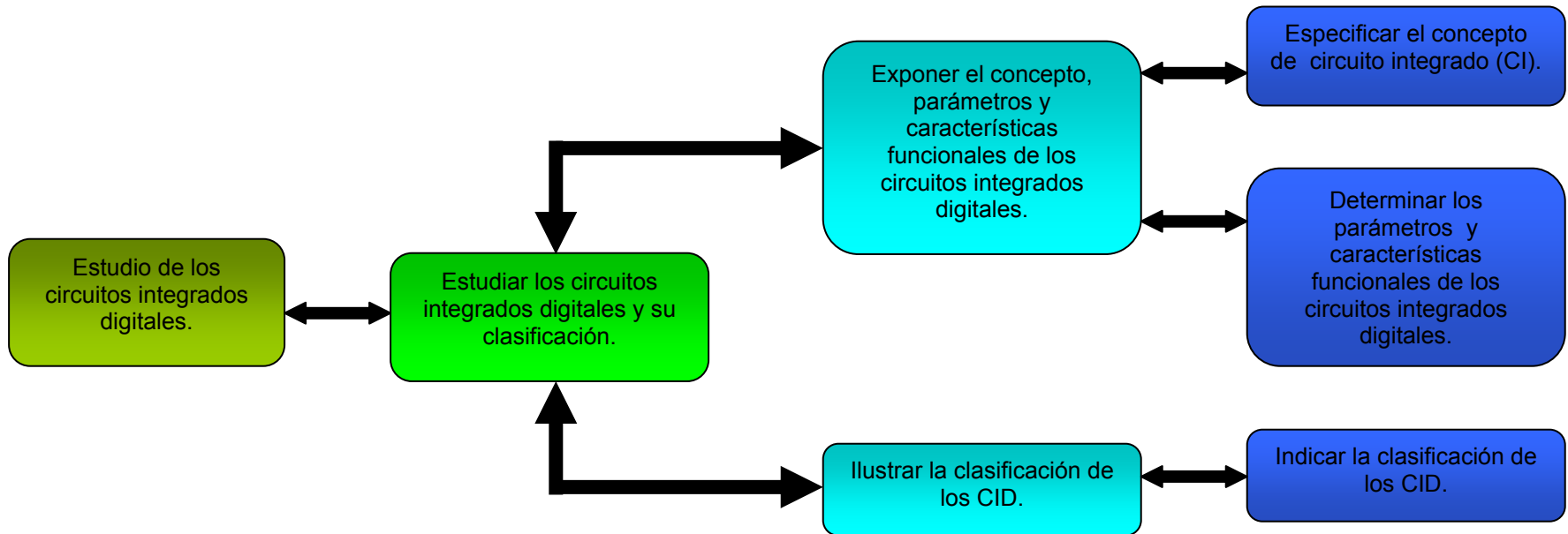
	<b>INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DIGITALES</b>	<b>ESTRUCTURACIÓN MODULAR</b>
<b>CIRCUITOS INTEGRADOS DIGITALES</b>		

**MÓDULOS**

**UNIDADES**

**ACTIVIDADES**

**PROPÓSITOS**





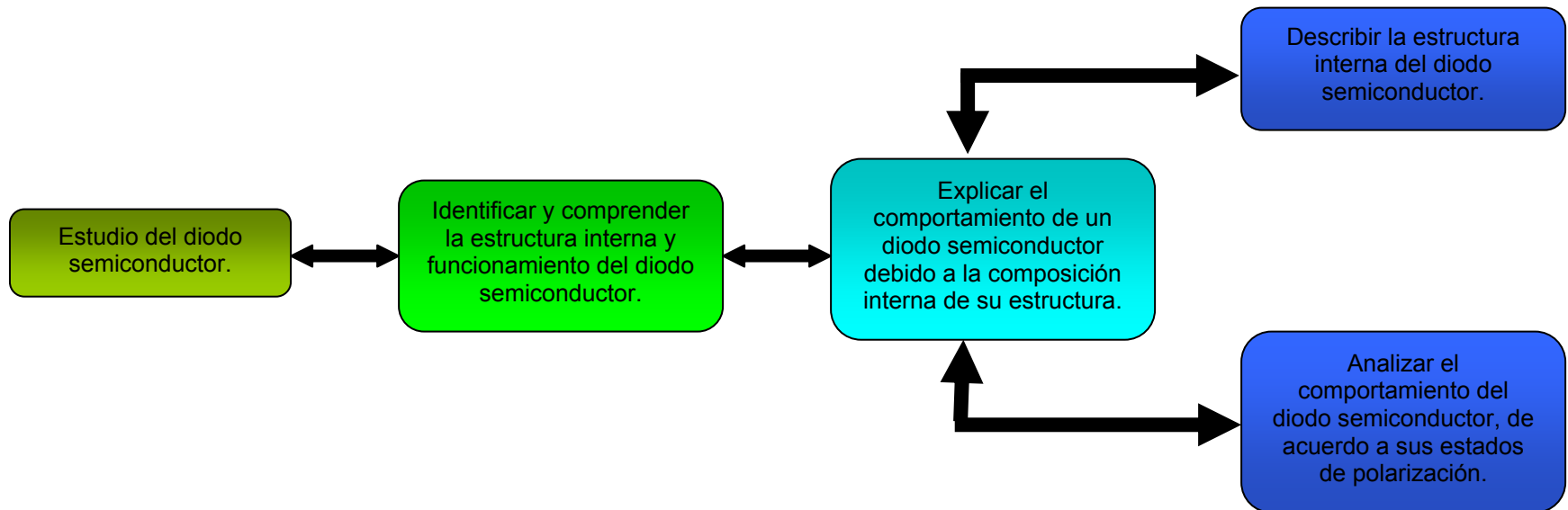
DIODO SEMICONDUCTOR

MÓDULOS

UNIDADES

ACTIVIDADES

PROPÓSITOS





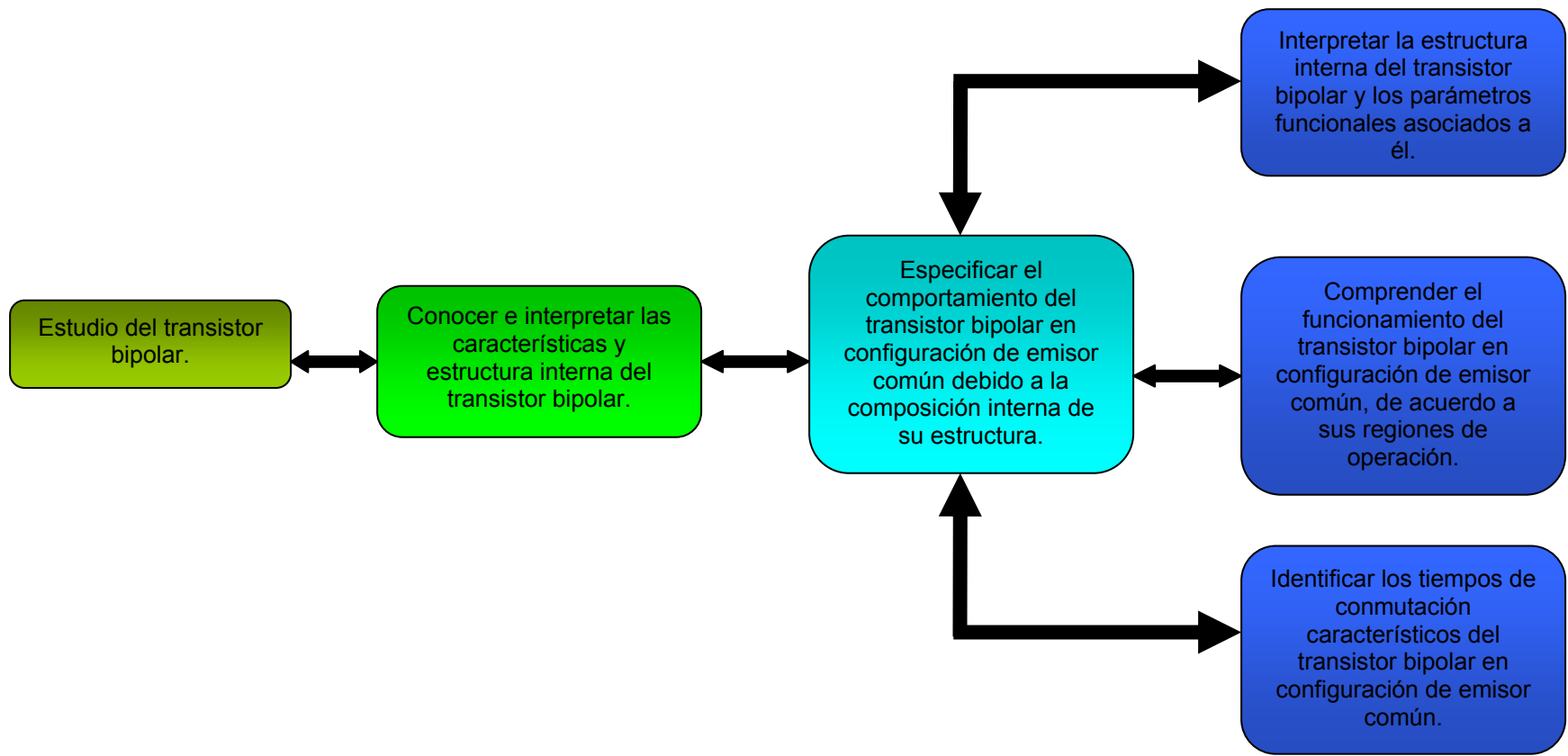
TRANSISTOR BIPOLAR

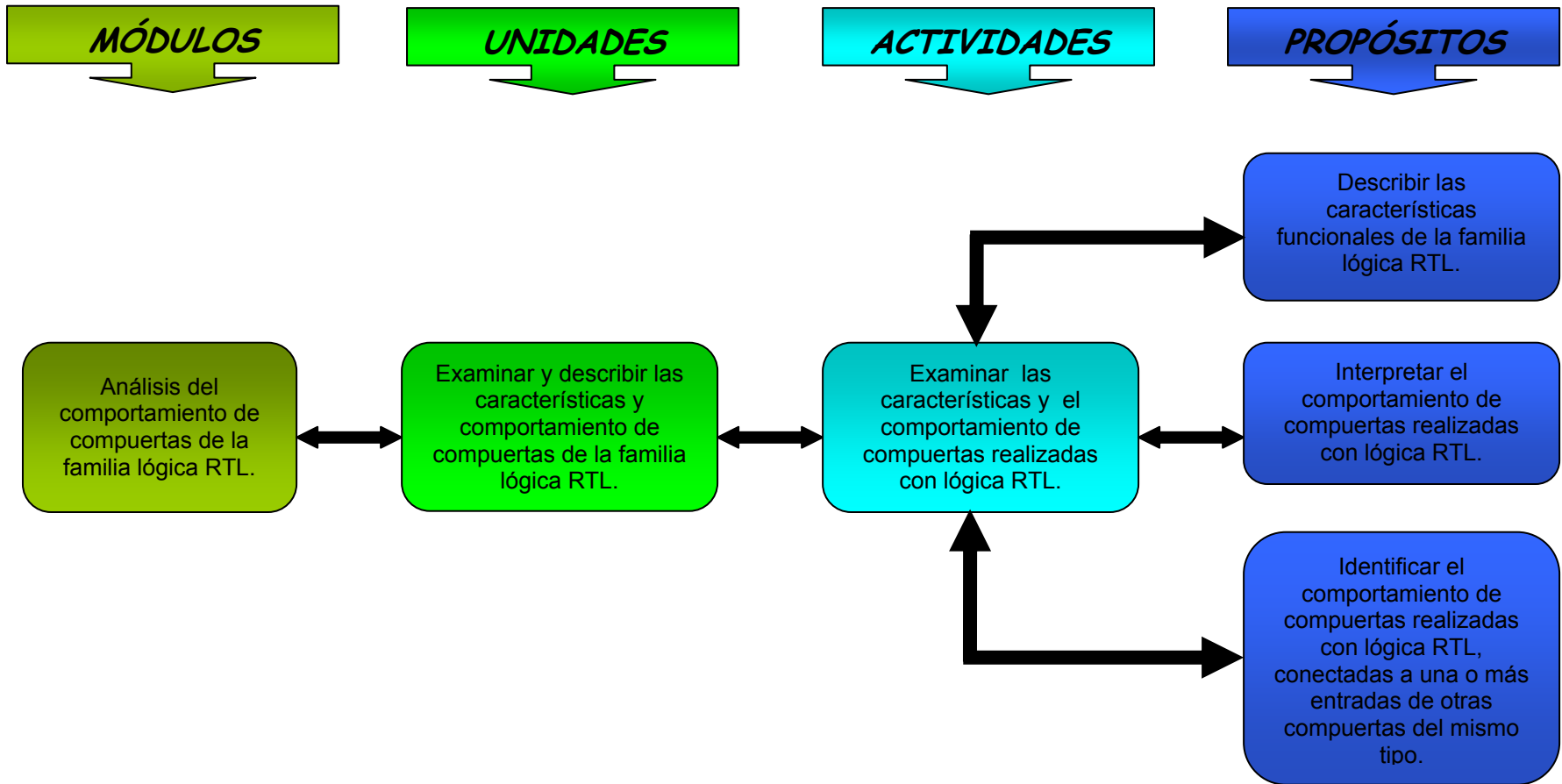
MÓDULOS

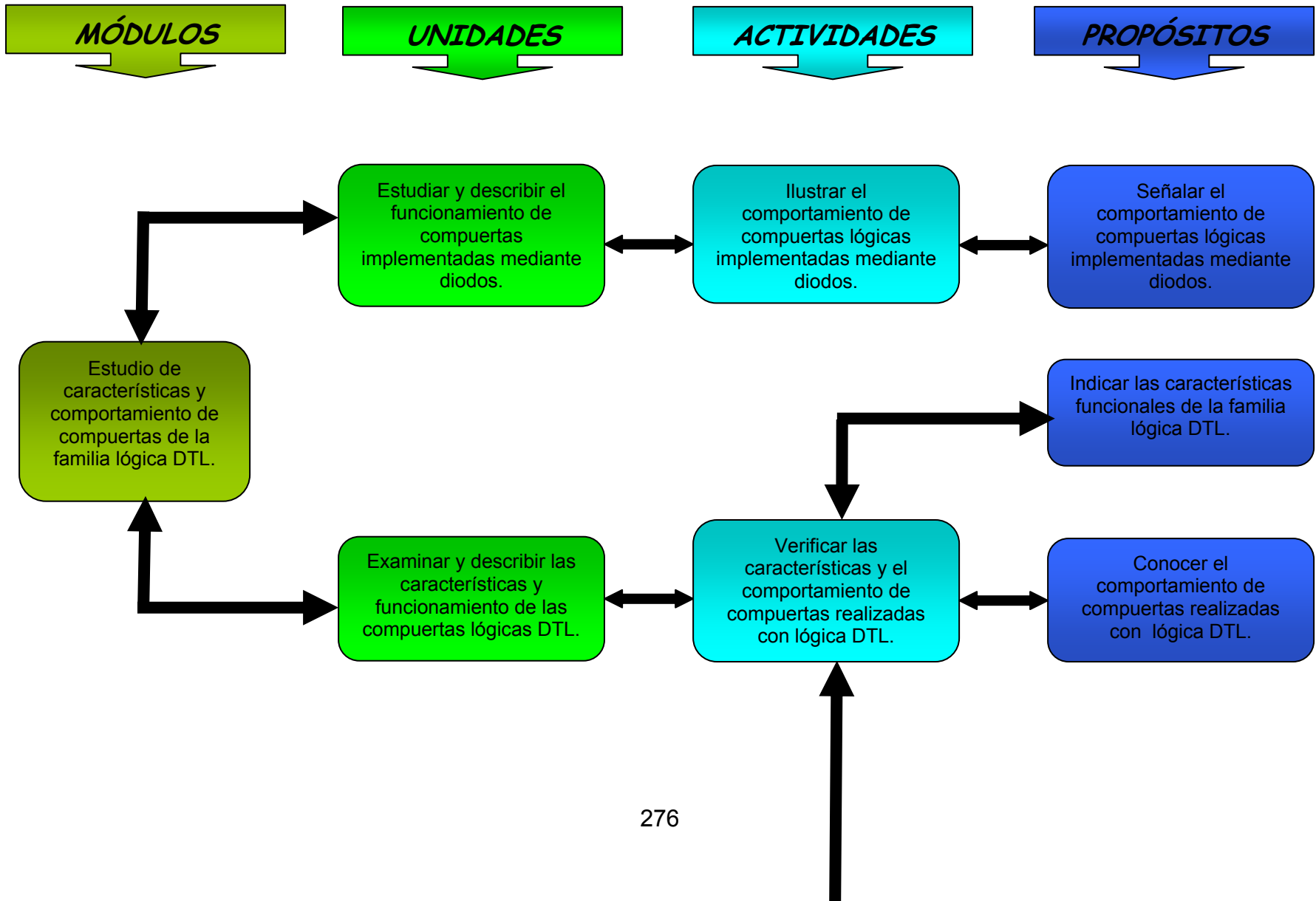
UNIDADES

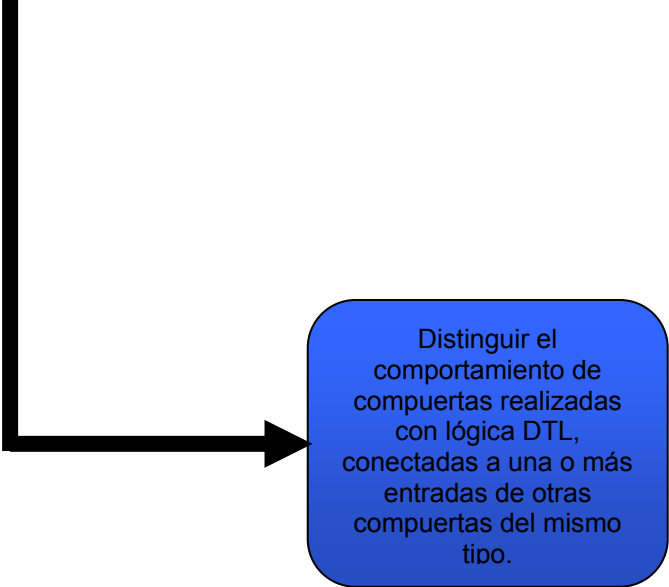
ACTIVIDADES

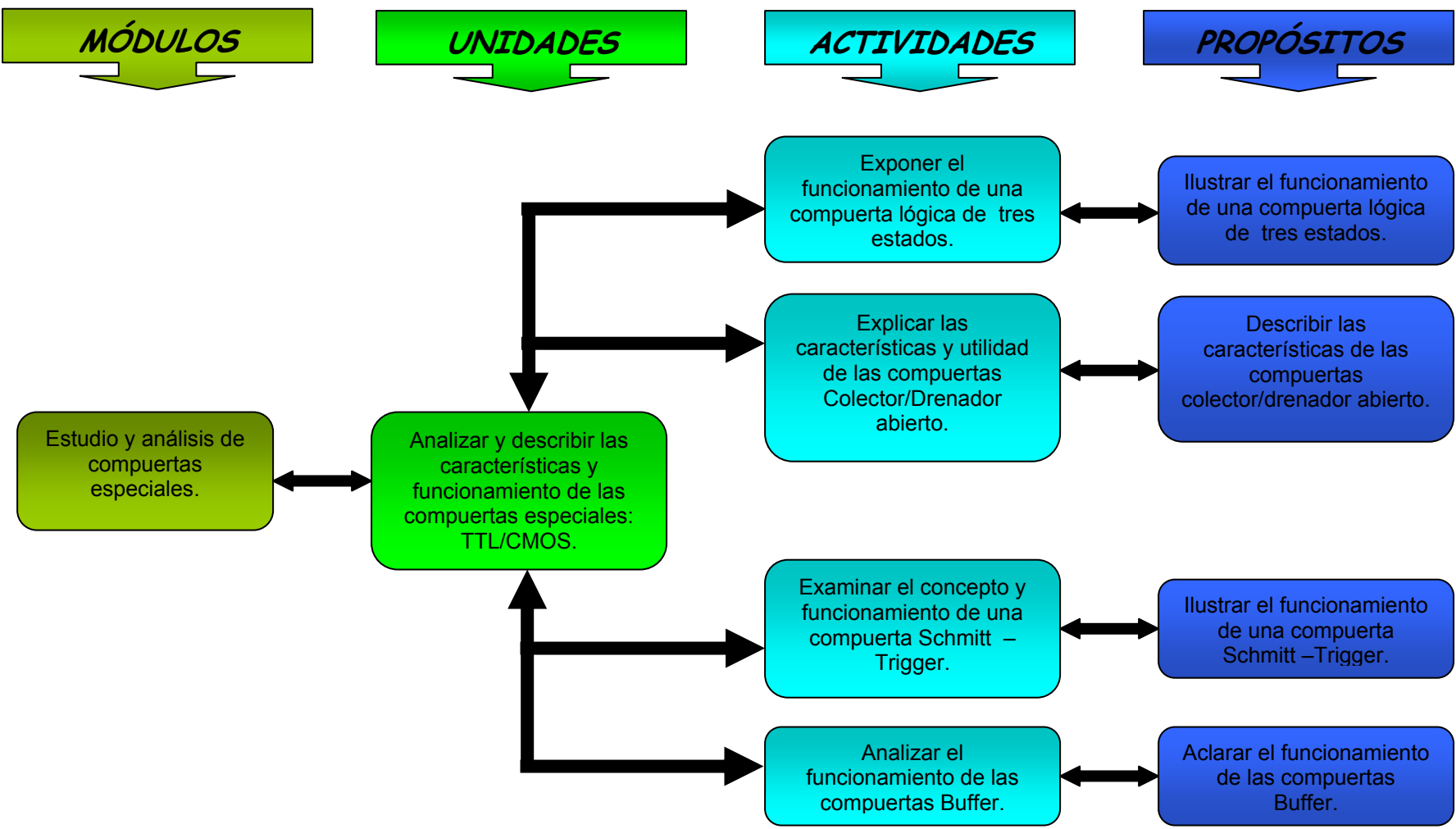
PROPÓSITOS





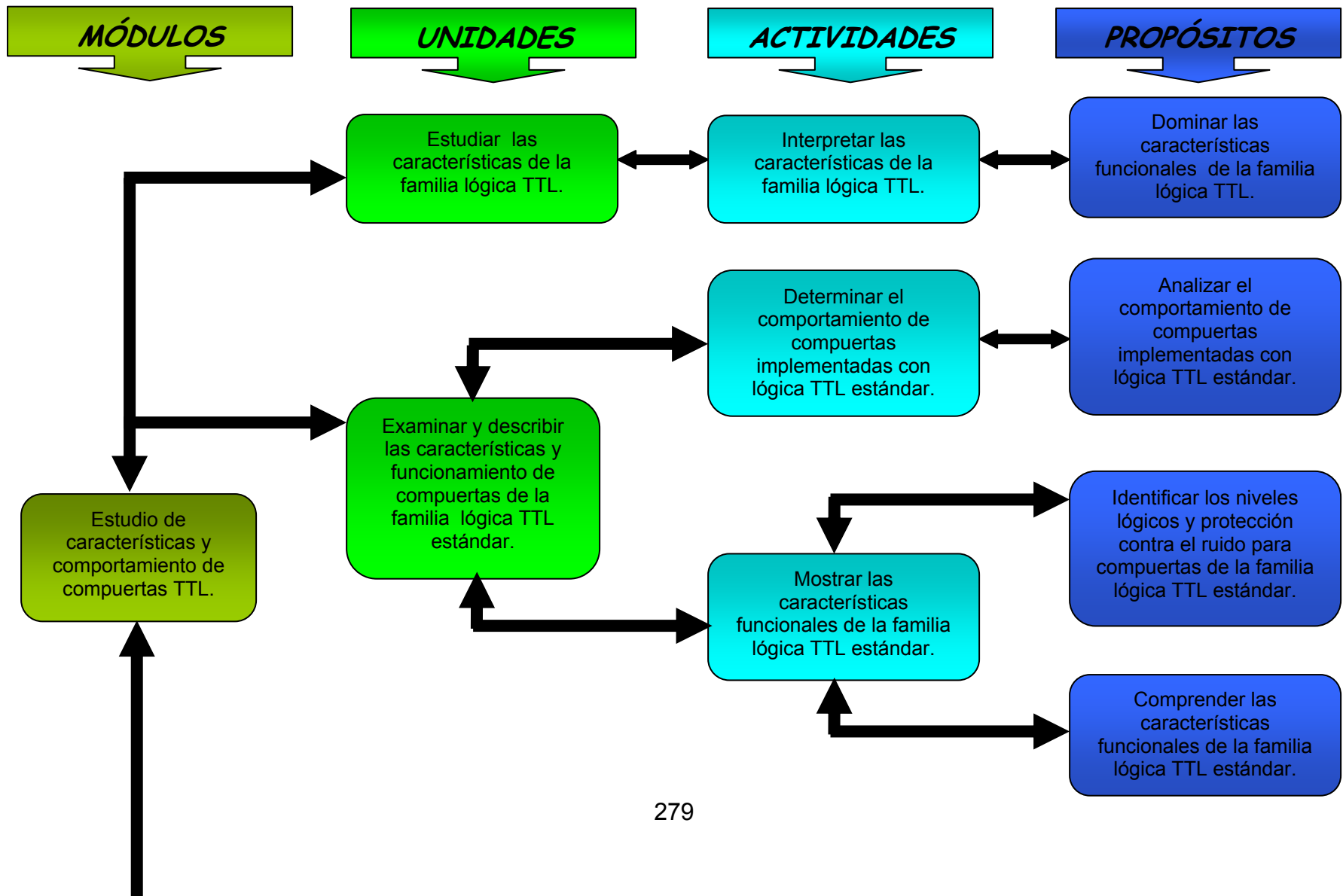


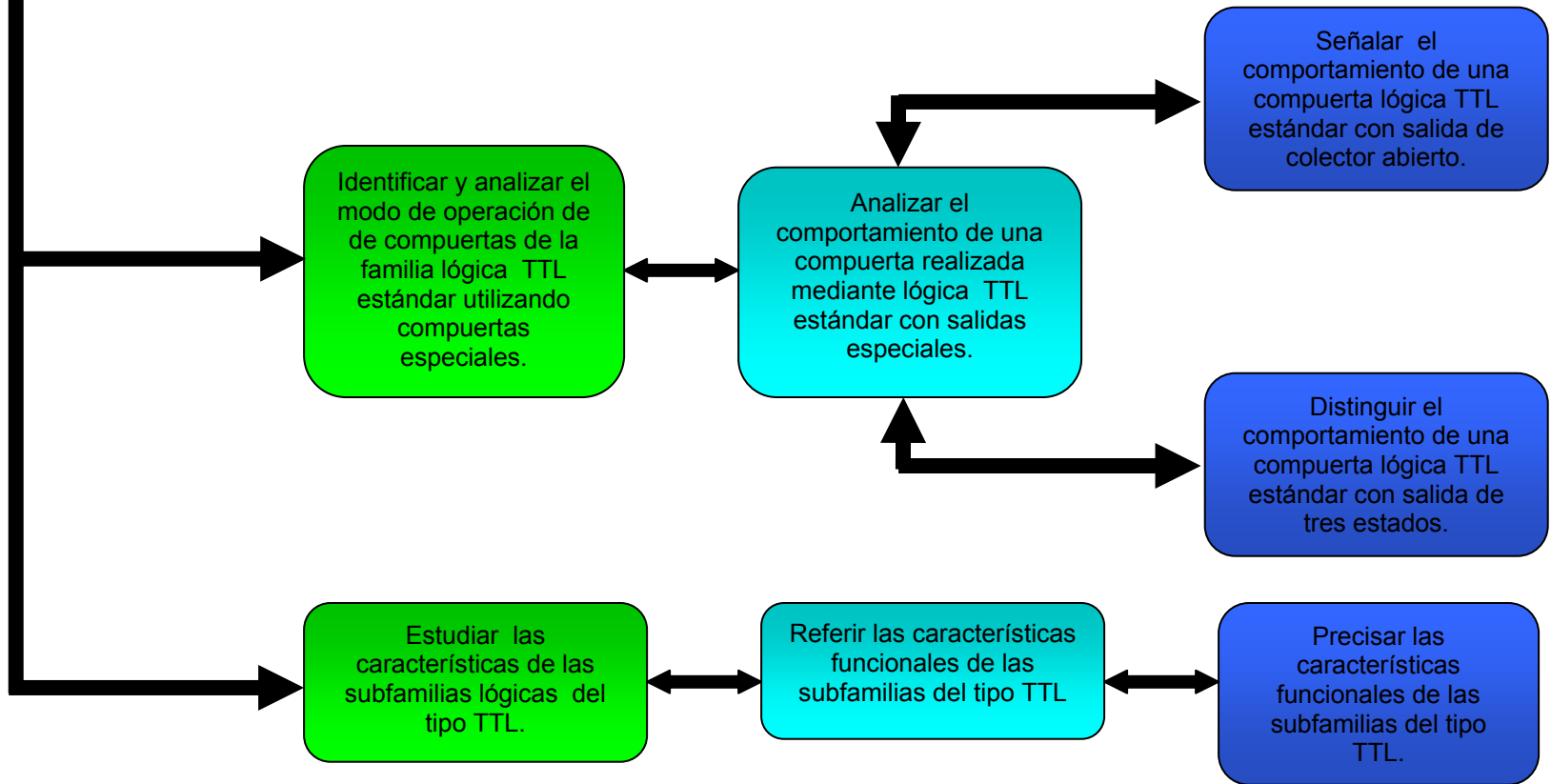


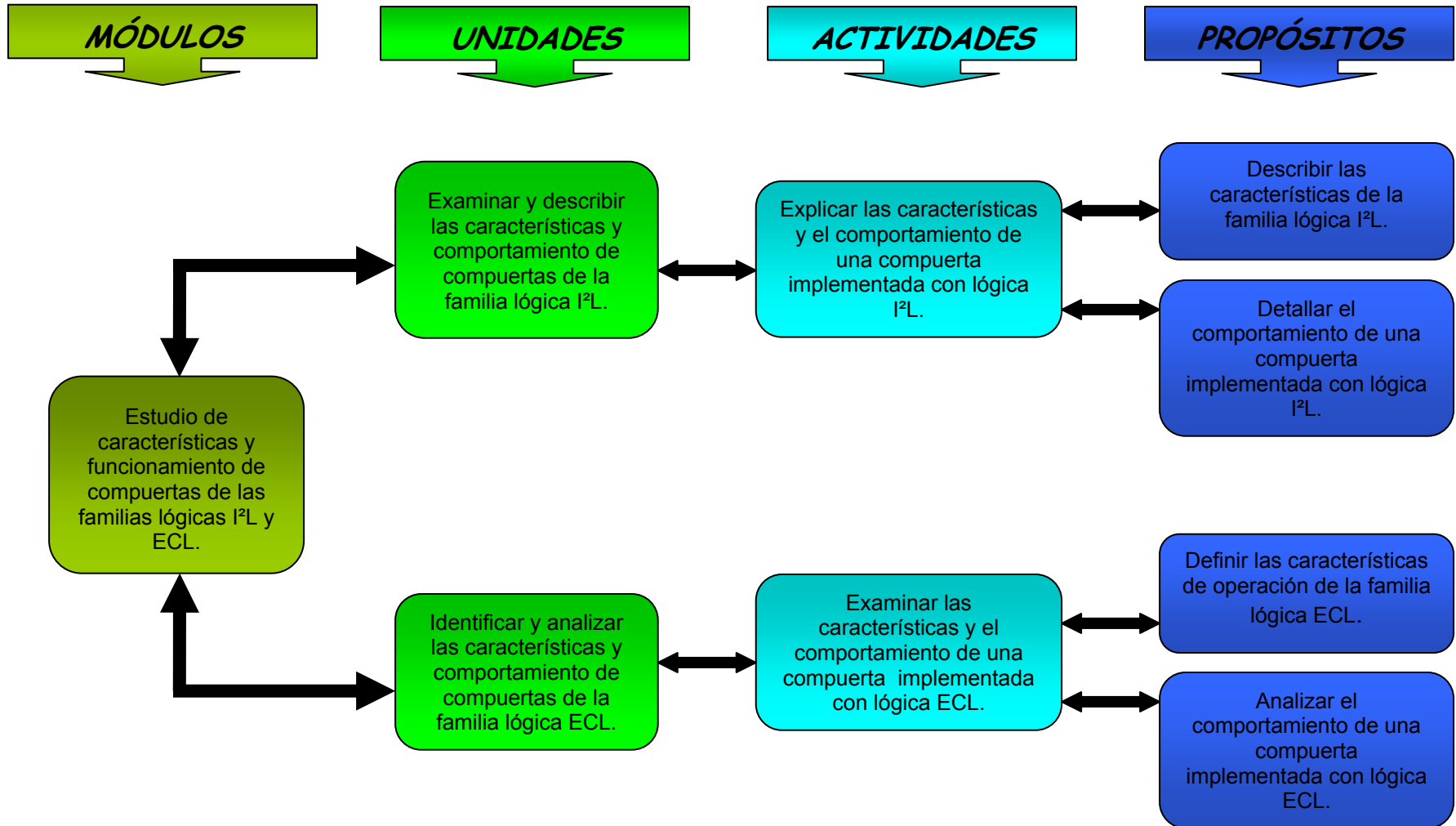




LÓGICA TTL









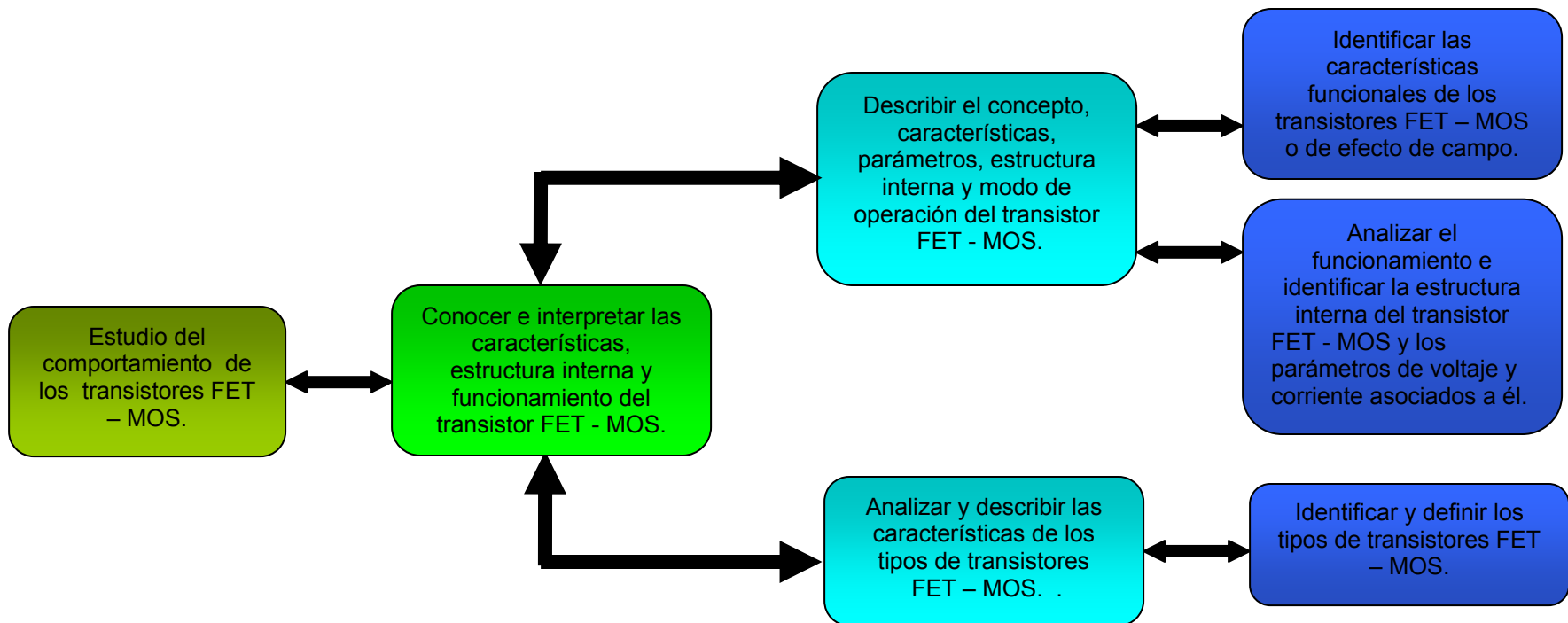
TRANSISTOR FET - MOS

MÓDULOS

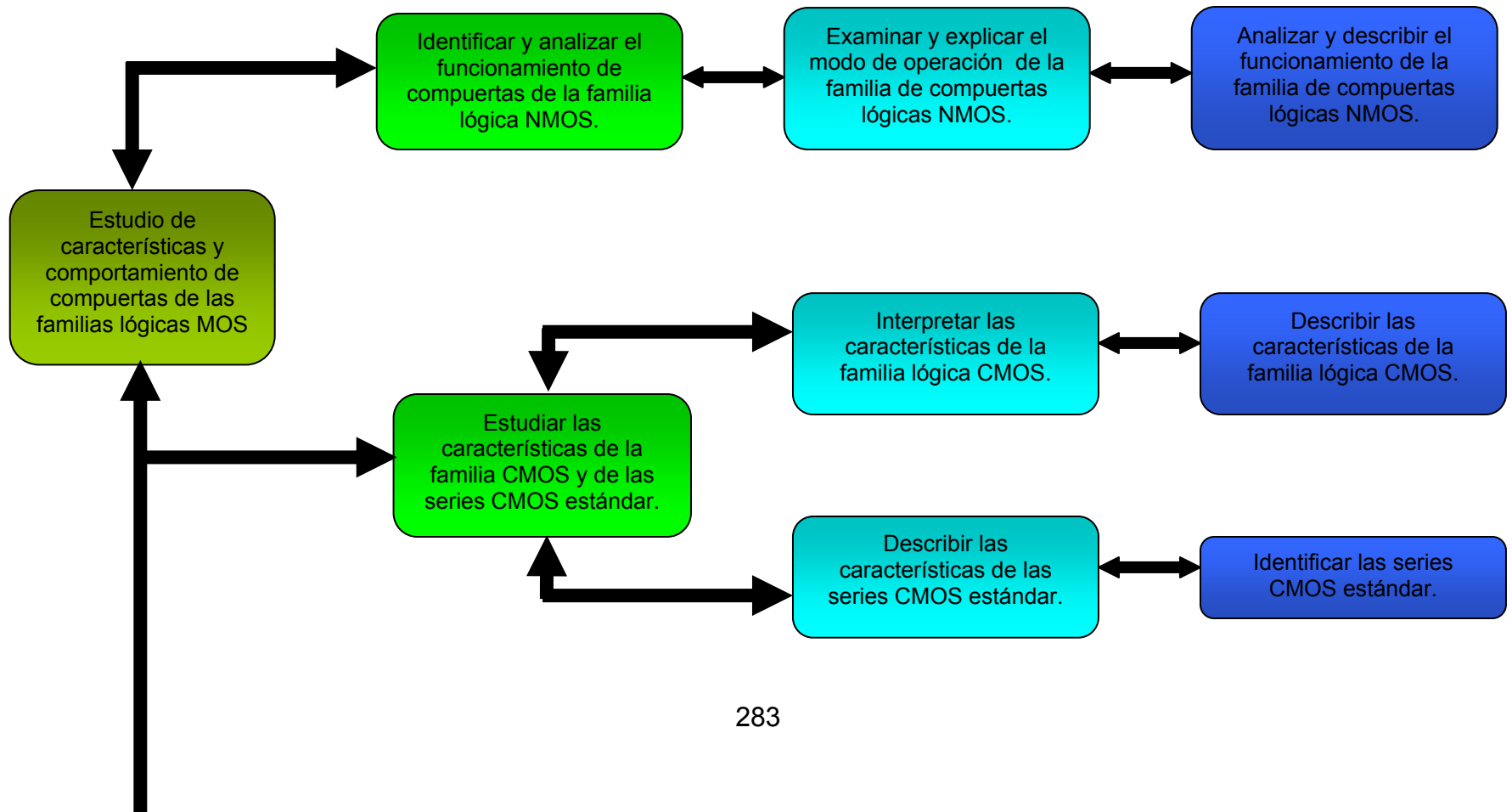
UNIDADES

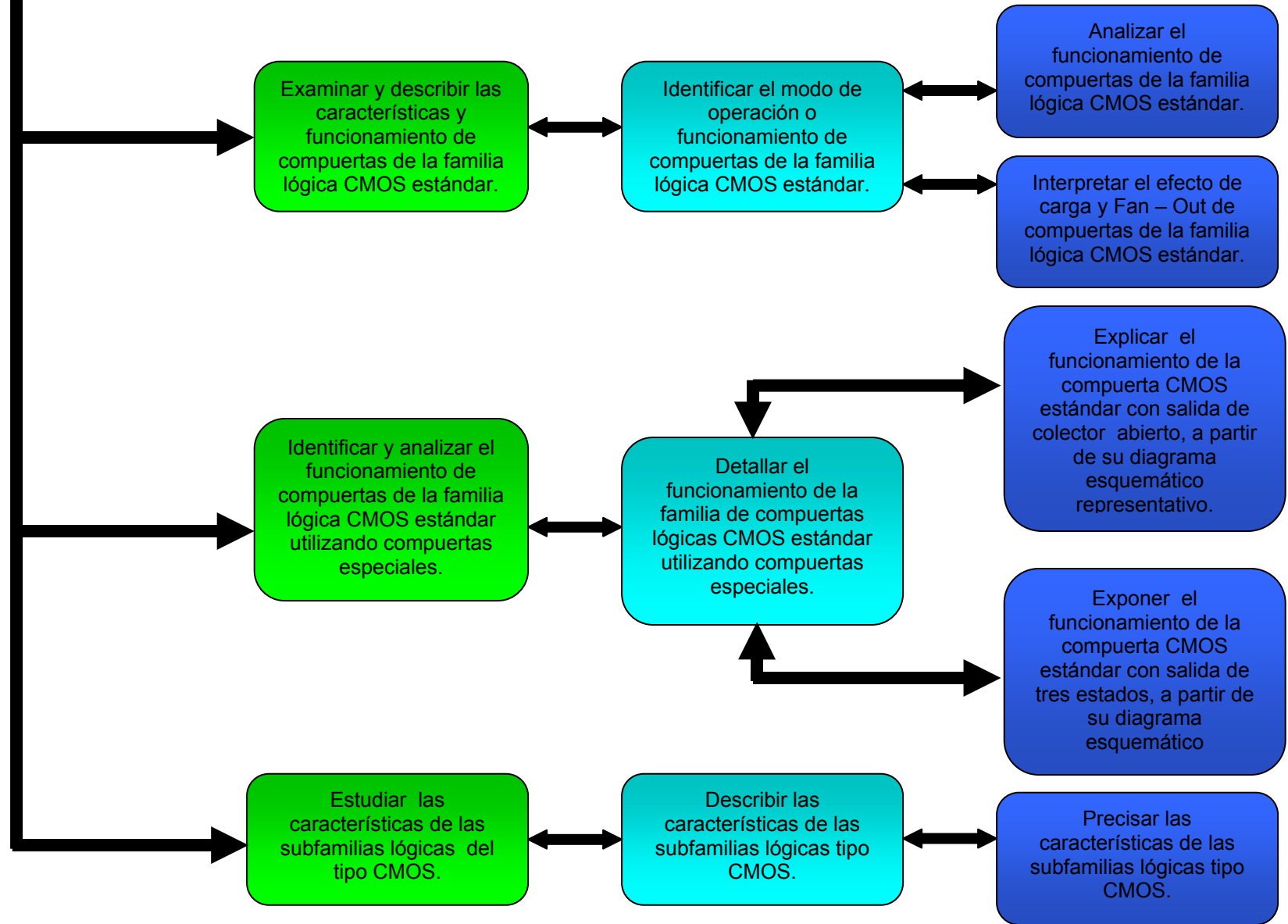
ACTIVIDADES

PROPÓSITOS



<b>MÓDULOS</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>PROPÓSITOS</b>
----------------	-----------------	--------------------	-------------------



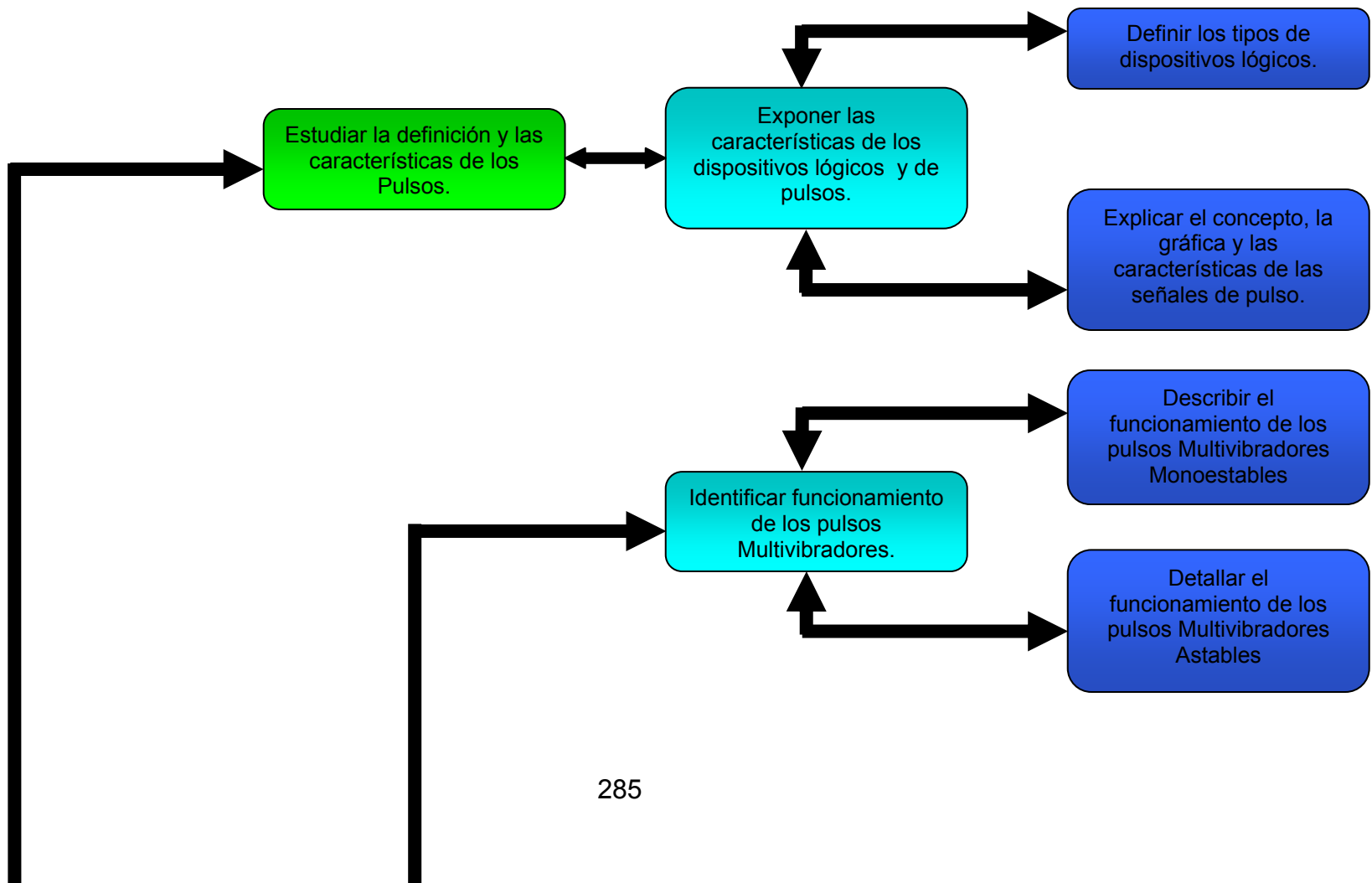


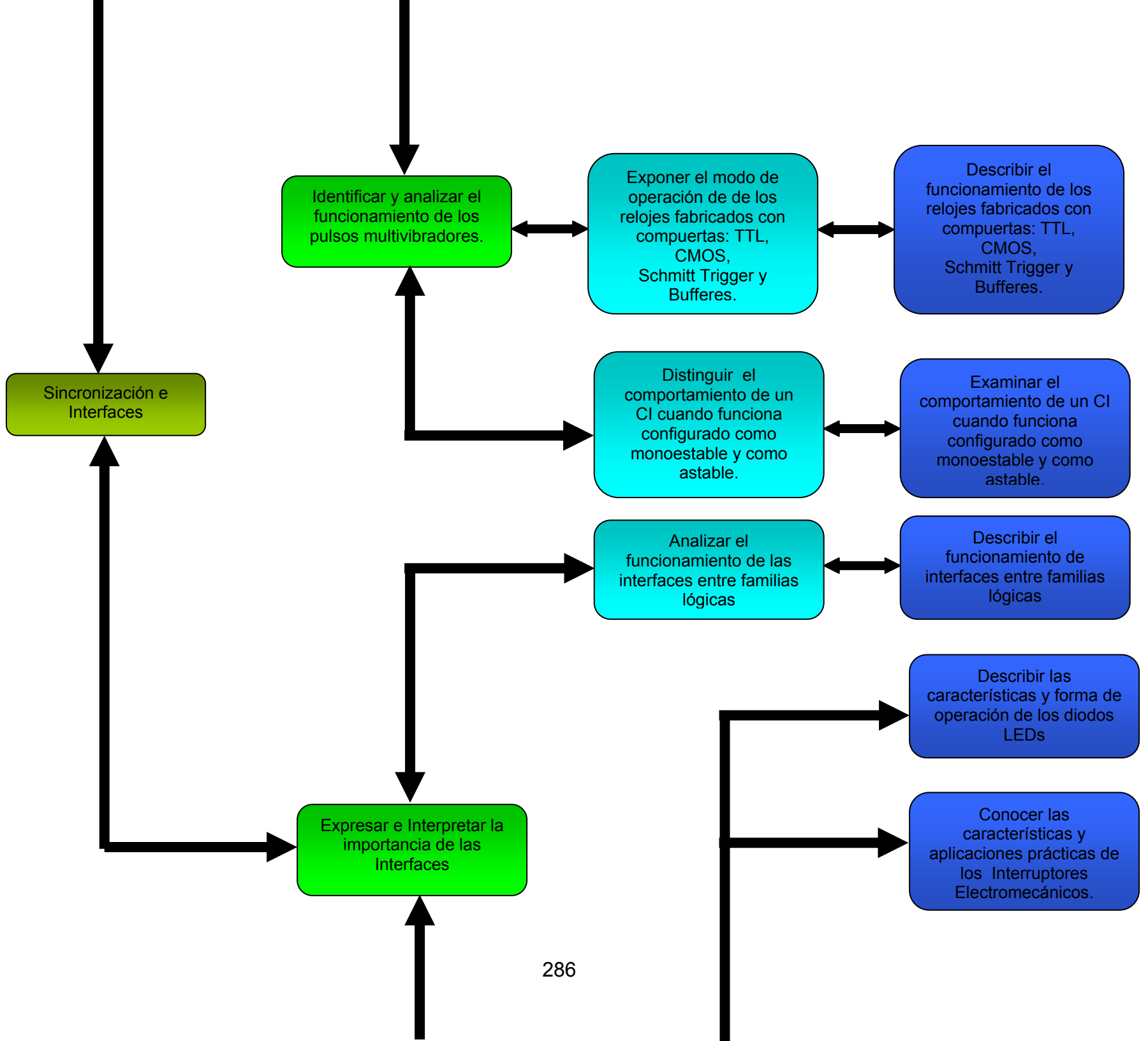
**MÓDULOS**

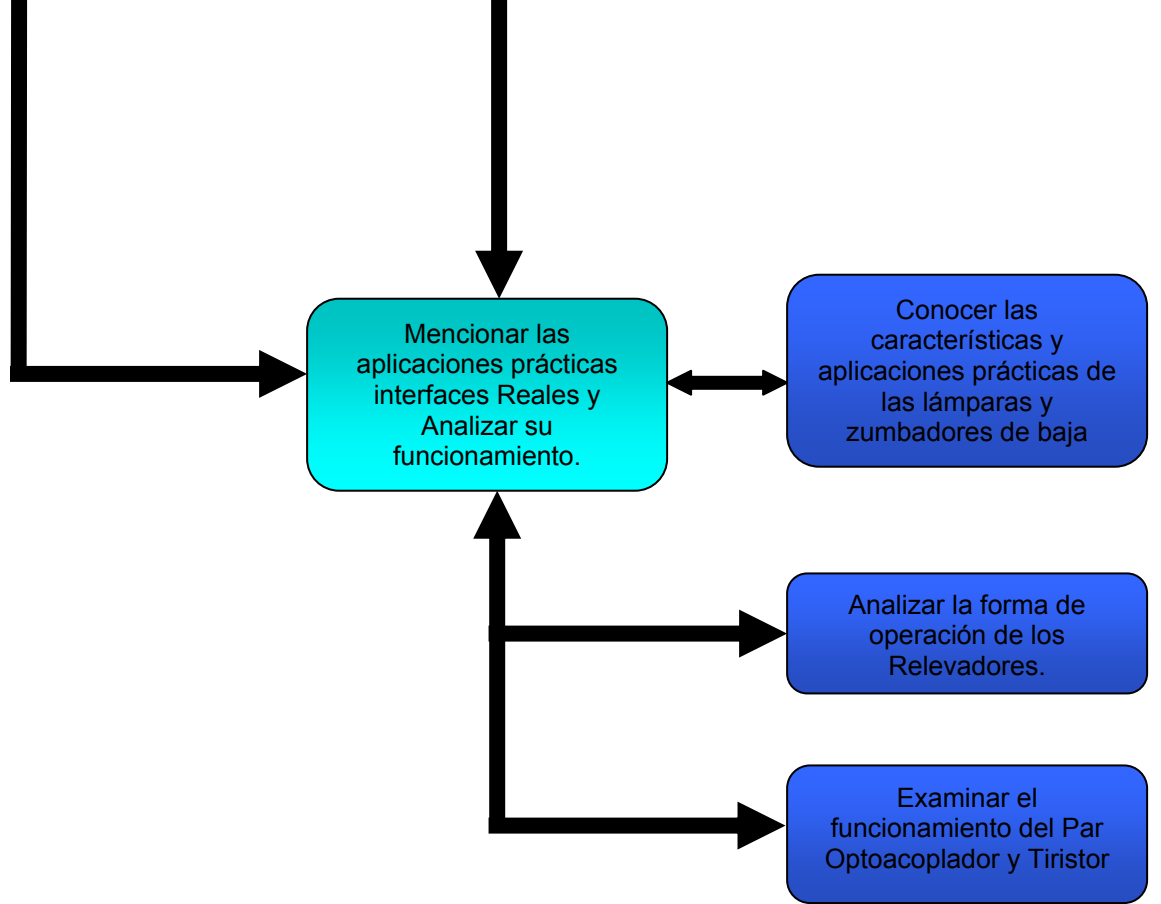
**UNIDADES**

**ACTIVIDADES**

**PROPÓSITOS**





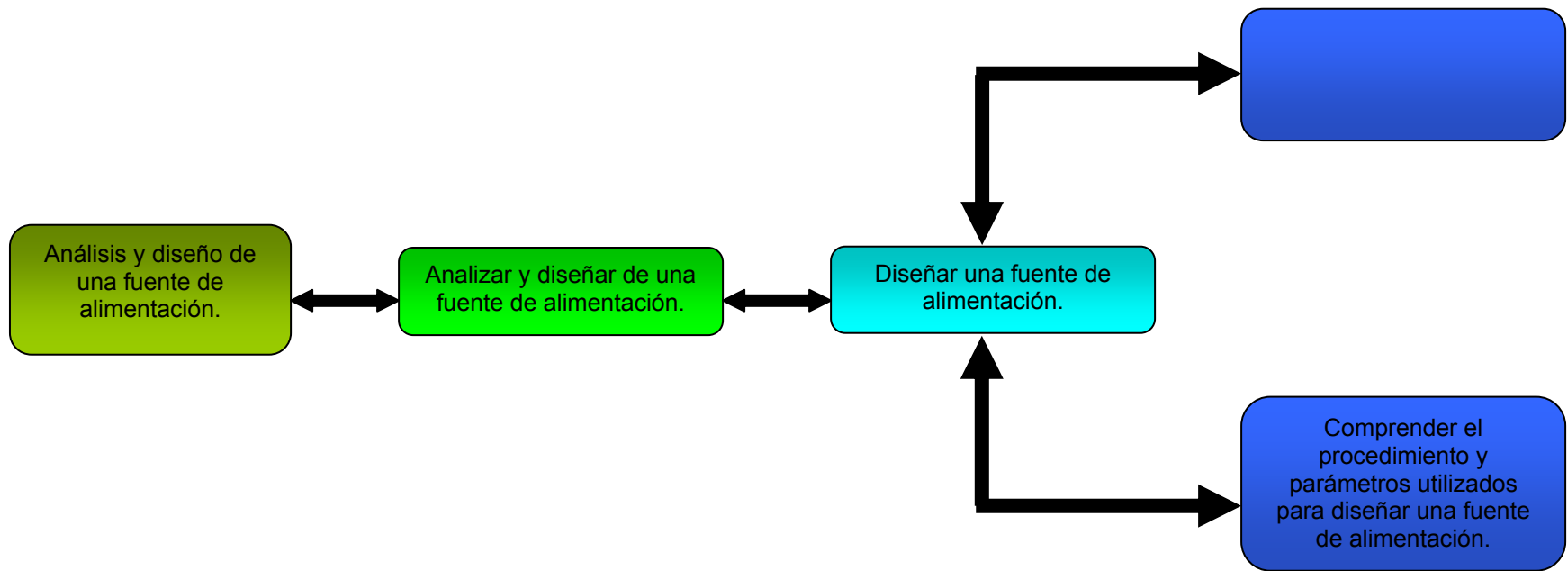


**MÓDULOS**

**UNIDADES**

**ACTIVIDADES**

**PROPÓSITOS**





<b>MÓDULO DE FORMACIÓN</b>	Análisis de los conceptos básicos de circuitos.
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	Comprender los conceptos básicos de circuitos eléctricos.
<b>ACTIVIDAD DE FORMACIÓN</b>	Analizar conceptos básicos asociados con los circuitos eléctricos.

CRITERIOS	CONTENIDOS		METODOLOGÍA	
	CONCEPTUALES	Estrategia de enseñanza - aprendizaje	Técnica de enseñanza - aprendizaje	
Precisar la definición de algunas cantidades eléctricas básicas.	A. Establecer la definición de los conceptos carga, corriente, voltaje y potencia.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprendizaje Interactivo</li> <li>2. Aprendizaje Individual</li> <li>3. Aprendizaje Colaborativo</li> <li>4. Aprendizaje Significativo</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conferencia por el experto docente (1)</li> <li>▪ Consulta (2,3)</li> <li>▪ Análisis e interpretación de lecturas (2,3)</li> <li>▪ Análisis y solución de problemas (2,3)</li> <li>▪ Diagramas e ilustraciones (4)</li> </ul>	

CRITERIOS	CONTENIDOS		METODOLOGÍA	
	PROCEDIMENTALES		Estrategia de enseñanza - aprendizaje	Técnica de enseñanza - aprendizaje
Precisar la definición de algunas cantidades eléctricas básicas.	a. Relacionar los conceptos carga, corriente, voltaje y potencia, partiendo de sus correspondientes modelos matemáticos. (A)		1. Aprendizaje Individual 2. Aprendizaje Colaborativo 3. Aprendizaje Significativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Consulta (1,2)</li> <li>▪ Análisis e interpretación de lecturas (1,2)</li> <li>▪ Análisis y solución de problemas (1,2)</li> <li>▪ Diagramas e ilustraciones (3)</li> </ul>
	b. Describir los tipos de corriente eléctrica más comunes (corriente alterna y corriente continua). (A)			

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
	CONOCIMIENTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN
I. Define los conceptos carga, corriente, voltaje y potencia. (A,a)	1. Prueba o examen 2. Mesa redonda 3. Actividades complementarias	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Test (1)</li> <li>▪ Cuestionario informal (2)</li> <li>▪ Resumen (3)</li> <li>▪ Quices orales y escritos (3)</li> </ul>
DESEMPEÑO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

<p>II. Establece la relación matemática que existe entre los conceptos carga, corriente, voltaje y potencia. (A,a)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba o examen</li> <li>2. Mapa conceptual</li> <li>3. Diagrama de información</li> <li>4. Actividades Complementarias</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Test (1)</li> <li>▪ Mapa conceptual (2)</li> <li>▪ Esquemas (3)</li> <li>▪ Quices orales y escritos (4)</li> </ul>
<p>III. Identifica y describe los tipos de corriente eléctrica más comunes (corriente alterna y corriente continua) (A,b)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba o examen</li> <li>2. Mapa conceptual</li> <li>3. Diagrama de información</li> <li>4. Actividades Complementarias</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Test (1)</li> <li>▪ Mapa conceptual (2)</li> <li>▪ Esquemas (3)</li> <li>▪ Quices orales y escritos (4)</li> </ul>



## ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

## PLANEACIÓN CURRICULAR



<b>MÓDULO DE FORMACIÓN</b>	Análisis de los conceptos básicos de circuitos.
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	Comprender los conceptos básicos de circuitos eléctricos.
<b>ACTIVIDAD DE FORMACIÓN</b>	Analizar conceptos básicos asociados con los circuitos eléctricos.

CRITERIOS	CONTENIDOS		METODOLOGÍA	
	CONCEPTUALES		Estrategia de enseñanza - aprendizaje	Técnica de enseñanza - aprendizaje
Precisar las propiedades y características eléctricas de los elementos que conforman un circuito eléctrico.	<p>B. Entender las características funcionales de un circuito eléctrico básico, mediante su representación esquemática.</p> <p>C. Identificar las propiedades y característica eléctricas asociadas a cada elemento de circuito (activos, pasivos).</p> <p>D. Comprender el código de colores empelado para determinar el valor de la resistencia y tolerancia de un</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprendizaje Interactivo</li> <li>2. Aprendizaje Individual</li> <li>3. Aprendizaje Colaborativo</li> <li>4. Aprendizaje Significativo</li> <li>5. Aprendizaje basado en Problemas</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conferencia del experto docente(1)</li> <li>▪ Consulta (2,3)</li> <li>▪ Análisis e interpretación de lecturas (2,3)</li> <li>▪ Análisis y solución de problemas (2,3)</li> <li>▪ Diagramas e ilustraciones (4)</li> <li>▪ Resolución y análisis de ejercicios(5)</li> </ul>

	resistor		
--	----------	--	--

CRITERIOS	CONTENIDOS		METODOLOGÍA	
	PROCEDIMENTALES		Estrategia de enseñanza - aprendizaje	Técnica de enseñanza - aprendizaje
Precisar las propiedades y características eléctricas de los elementos que conforman un circuito eléctrico.	<p>c. Exponer las características funcionales de un circuito eléctrico básico, a partir de su representación esquemática. (B)</p> <p>d. Explicar las propiedades y características eléctricas asociadas a cada elemento de circuito eléctrico. (B,C)</p> <p>e. Determinar el valor de resistencia y tolerancia de un resistor mediante su código de colores. (C,D)</p>	<p>1. Aprendizaje Individual</p> <p>2. Aprendizaje Colaborativo</p> <p>3. Aprendizaje Significativo</p> <p>4. Aprendizaje basado en Problemas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Consulta (1,2)</li> <li>▪ Análisis e interpretación de lecturas (1,2)</li> <li>▪ Análisis y solución de problemas (1,2)</li> <li>▪ Diagramas e ilustraciones (3)</li> <li>▪ Resolución y análisis de ejercicios(4)</li> </ul>	

<b>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</b>	<b>EVALUACIÓN</b>	
<b>DESEMPEÑO</b>	<b>TÉCNICAS DE EVALUACIÓN</b>	<b>INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN</b>
IV. Describe las características funcionales de un circuito eléctrico básico, a partir de su representación esquemática. (B,c)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba o examen</li> <li>2. Actividades complementarias</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Test (1)</li> <li>▪ Taller de problemas (1,2)</li> <li>▪ Ejercicios (2)</li> <li>▪ Quices orales y escritos (2)</li> </ul>
V. Explica las propiedades y características eléctricas asociadas a cada elemento de circuito eléctrico. (B,C,d)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba o examen</li> <li>2. Actividades complementarias</li> <li>3. Diagramas de información</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Test (1)</li> <li>▪ Taller de problemas (1,2)</li> <li>▪ Ejercicios (2)</li> <li>▪ Quices orales y escritos (2)</li> <li>▪ Esquemas (3)</li> </ul>
<b>PRODUCTO</b>	<b>TÉCNICAS DE EVALUACIÓN</b>	<b>INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN</b>
VI. Determina el valor de resistencia y tolerancia de un resistor mediante su código de colores. (C,D,e)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba o examen</li> <li>2. Actividades complementarias</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Test (1)</li> <li>▪ Taller de problemas (1)</li> <li>▪ Ejercicios (2)</li> <li>▪ Quices orales y escritos (2)</li> </ul>



<b>MÓDULO DE FORMACIÓN</b>	Análisis de los conceptos básicos de circuitos.
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	Comprender los conceptos básicos de circuitos eléctricos.
<b>ACTIVIDAD DE FORMACIÓN</b>	Analizar conceptos básicos asociados con los circuitos eléctricos.

CRITERIOS	CONTENIDOS		METODOLOGÍA	
	CONCEPTUALES		Estrategia de enseñanza - aprendizaje	Técnica de enseñanza - aprendizaje
Comprender las leyes y métodos empleados para el análisis y solución de circuitos eléctricos.	E. Interpretar el enunciado de la ley de Ohm, a partir del análisis de un circuito eléctrico básico.		1. Aprendizaje Interactivo 2. Aprendizaje Individual 3. Aprendizaje Colaborativo 4. Aprendizaje Significativo 5. Aprendizaje basado en Problemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conferencia del experto docente. (1)</li> <li>▪ Consulta (2,3)</li> <li>▪ Análisis e interpretación de lecturas (2,3)</li> <li>▪ Análisis y solución de problemas (2,3)</li> <li>▪ Diagramas e ilustraciones (4)</li> </ul>
	F. Comprender las leyes de Kirchhoff (voltaje, corriente), tomando como punto de partida el análisis de un circuito eléctrico básico.			
	G. Analizar circuitos eléctricos			

	mediante el análisis de nodos y mallas.		▪ Resolución y análisis de ejercicios(5)
--	---	--	--

CRITERIOS	CONTENIDOS		METODOLOGÍA	
	PROCEDIMENTALES		Estrategia de enseñanza - aprendizaje	Técnica de enseñanza - aprendizaje
Comprender las leyes y métodos empleados para el análisis y solución de circuitos eléctricos.	f. Explicar el enunciado de la ley de Ohm, a partir del análisis de un circuito eléctrico básico. (E)		Aprendizaje Individual Aprendizaje Colaborativo Aprendizaje Significativo Aprendizaje basado en Problemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Consulta (1,2)</li> <li>▪ Análisis e interpretación de lecturas (1,2)</li> <li>▪ Análisis y solución de problemas (1,2)</li> <li>▪ Taller de ejercicios (2)</li> <li>▪ Diagramas e ilustraciones (3)</li> <li>▪ Resolución y análisis de ejercicios(4)</li> </ul>
	g. Enumerar las leyes de Kirchhoff empleadas para el análisis de circuitos eléctricos. (F)			
	h. Explicar las leyes de Kirchhoff, tomando como punto de partida el análisis de un circuito eléctrico básico. (F)			
	i. Realizar análisis de nodos y mallas para resolver un circuito eléctrico con resistencias. (E,F,G)			

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
DESEMPEÑO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>VII. Comprende y explica el enunciado de la ley de Ohm empleada para el análisis y solución de circuitos eléctricos. (E,f)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba o examen</li> <li>2. Actividades complementarias</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Test (1)</li> <li>▪ Cuestionario (1)</li> <li>▪ Ejercicios (1,2)</li> <li>▪ Taller de problemas (1,2)</li> <li>▪ Resumen (2)</li> <li>▪ Quices orales y escritos (2)</li> </ul>
<p>VIII. Comprende y explica las leyes de Kirchhoff empleadas para el análisis y solución de circuitos eléctricos. (F,g,h)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba o examen</li> <li>2. Actividades complementarias</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Test (1)</li> <li>▪ Cuestionario (1)</li> <li>▪ Ejercicios (1,2)</li> <li>▪ Taller de problemas (1,2)</li> <li>▪ Resumen (2)</li> <li>▪ Quices orales y escritos (2)</li> </ul>
PRODUCTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>IX. Analiza y resuelve circuitos eléctricos básicos, empleando las leyes de Ohm y Kirchhoff.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba o examen</li> <li>2. Actividades complementarias</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Test (1)</li> <li>▪ Cuestionario (1)</li> <li>▪ Ejercicios (1,2)</li> </ul>

(E,F,G,i)		<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Taller de problemas (1,2)</li><li>▪ Resumen (2)</li><li>▪ Quices orales y escritos (2)</li></ul>
-----------	--	--



## ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

## PLANEACIÓN CURRICULAR



<b>MÓDULO DE FORMACIÓN</b>	Análisis de los conceptos básicos de circuitos.
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	Comprender los conceptos básicos de circuitos eléctricos.
<b>ACTIVIDAD DE FORMACIÓN</b>	Analizar conceptos básicos asociados con los circuitos eléctricos.

CRITERIOS	CONTENIDOS		METODOLOGÍA	
	CONCEPTUALES	Estrategia de enseñanza - aprendizaje	Técnica de enseñanza - aprendizaje	
Describir el proceso carga y descarga de un condensador mediante el análisis del funcionamiento de un circuito RC.	<p>H. Entender el proceso carga y descarga de un capacitor asociado al funcionamiento de un circuito RC.</p> <p>I. Analizar el funcionamiento de un circuito resistivo –capacitivo (RC) en corriente continua.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprendizaje Interactivo</li> <li>2. Aprendizaje Individual</li> <li>3. Aprendizaje Colaborativo</li> <li>4. Aprendizaje Significativo</li> <li>5. Aprendizaje basado en Problemas</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conferencia por el experto docente (1)</li> <li>▪ Consulta (2,3)</li> <li>▪ Análisis e interpretación de lecturas (2,3)</li> <li>▪ Análisis y solución de problemas (2,3)</li> <li>▪ Diagramas e ilustraciones (4)</li> <li>▪ Resolución y análisis de ejercicios(5)</li> </ul>	

CRITERIOS	CONTENIDOS		METODOLOGÍA	
	PROCEDIMENTALES		Estrategia de enseñanza - aprendizaje	Técnica de enseñanza - aprendizaje
Describir el proceso carga y descarga de un condensador mediante el análisis del funcionamiento de un circuito RC.	j. Examinar el proceso carga y descarga de un condensador en un circuito resistivo – capacitivo (RC) en corriente continua. (B,H,I)		1. Aprendizaje Individual 2. Aprendizaje Colaborativo 3. Aprendizaje Significativo 4. Aprendizaje basado en Problemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Consulta (1,2)</li> <li>▪ Análisis e interpretación de lecturas (1,2)</li> <li>▪ Análisis y solución de problemas (1,2)</li> <li>▪ Taller de ejercicios (2)</li> <li>▪ Diagramas e ilustraciones (3)</li> <li>▪ Resolución y análisis de ejercicios(4)</li> </ul>
	k. Detallar las curvas corriente – tiempo (I-t) y voltaje – tiempo (V-t) del proceso carga y descarga de un condensador. (B,H,I)			
	l. Calcular la constante de tiempo $\tau$ de un circuito RC. (B,H,I)			

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
DESEMPEÑO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
X. Comprende el proceso carga y descarga de un capacitor asociado al funcionamiento de un circuito RC. (D,Q,R,S)	1. Prueba o examen 2. Actividades complementarias	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Test (1)</li> <li>▪ Cuestionario (1)</li> <li>▪ Taller de problemas (1,2)</li> <li>▪ Resumen (2)</li> <li>▪ Quices orales y escritos (2)</li> </ul>
XI. Analiza las curvas corriente – tiempo (I-t) y voltaje – tiempo (V-t) del proceso carga y descarga de un condensador. (D,Q,R,T)	1. Prueba o examen 2. Actividades complementarias	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Test (1)</li> <li>▪ Cuestionario (1)</li> <li>▪ Taller de problemas (1,2)</li> <li>▪ Resumen (2)</li> <li>▪ Quices orales y escritos (2)</li> </ul>
PRODUCTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
XII. Calcula la constante de tiempo $\tau$ de un circuito RC. (D,Q,R,U)	1. Prueba o examen 2. Actividades complementarias	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Test (1)</li> <li>▪ Cuestionario (1)</li> <li>▪ Ejercicios (1,2)</li> <li>▪ Taller de problemas (1,2)</li> <li>▪ Resumen (2)</li> <li>▪ Quices orales y escritos (2)</li> </ul>



## ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

## PLANEACIÓN CURRICULAR



<b>MÓDULO DE FORMACIÓN</b>	Análisis de los conceptos básicos de circuitos.
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	Comprender los conceptos básicos de circuitos eléctricos.
<b>ACTIVIDAD DE FORMACIÓN</b>	Analizar conceptos básicos asociados con los circuitos eléctricos.

CRITERIOS	CONTENIDOS		METODOLOGÍA	
	CONCEPTUALES		Estrategia de enseñanza - aprendizaje	Técnica de enseñanza - aprendizaje
Señalar el concepto de impedancia y su relación con los elementos de circuito.	<p>J. Precisar el concepto de impedancia.</p> <p>K. Diferenciar los modelos de impedancia para los elementos circuitales: Resistencia, Condensador, Inductancia.</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprendizaje Interactivo</li> <li>2. Aprendizaje Individual</li> <li>3. Aprendizaje Colaborativo</li> <li>4. Aprendizaje Significativo</li> <li>5. Aprendizaje basado en Problemas</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conferencia por el experto docente (1)</li> <li>▪ Consulta (2,3)</li> <li>▪ Análisis e interpretación de lecturas (2,3)</li> <li>▪ Análisis y solución de problemas (2,3)</li> <li>▪ Taller de ejercicios (3)</li> <li>▪ Diagramas e ilustraciones (4)</li> <li>▪ Resolución y análisis de ejercicios(5)</li> </ul>

--	--	--	--

CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGÍA	
	PROCEDIMENTALES	Estrategia de enseñanza - aprendizaje	Técnica de enseñanza - aprendizaje
Señalar el concepto de impedancia y su relación con los elementos de circuito.	<p>m. Explicar el concepto de impedancia. (J)</p> <p>n. Describir los modelos de impedancia para cada elemento circuital. (J,K)</p> <p>o. Relacionar los modelos de impedancia con los modelos matemáticos, símbolos y nomenclaturas correspondientes. (K)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprendizaje Individual</li> <li>2. Aprendizaje Colaborativo</li> <li>3. Aprendizaje Significativo</li> <li>4. Aprendizaje basado en Problemas</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Consulta (1,2)</li> <li>▪ Análisis e interpretación de lecturas (1,2)</li> <li>▪ Análisis y solución de problemas (1,2)</li> <li>▪ Taller de ejercicios (2)</li> <li>▪ Diagramas e ilustraciones (3)</li> <li>▪ Resolución y análisis de ejercicios(4)</li> </ul>

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
CONOCIMIENTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
XIII. Define el concepto de impedancia. (J,K)	1. Prueba o examen 2. Actividades complementarias 3. Exposición	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Test (1)</li> <li>▪ Cuestionario (1)</li> <li>▪ Quices orales y escritos (2)</li> <li>▪ Resumen (2,3)</li> </ul>
XIV. Diferencia los modelos de impedancia para cada elemento de circuito. (J,K)	1. Prueba o examen 2. Actividades complementarias 3. Diagramas de información	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Test (1)</li> <li>▪ Cuestionario (1)</li> <li>▪ Taller de problemas (1,2)</li> <li>▪ Resumen (2)</li> <li>▪ Quices orales y escritos (2)</li> <li>▪ Esquemas (3)</li> </ul>
DESEMPEÑO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
XV. Describe los modelos de impedancia para cada elemento de un circuito. (K,n)	1. Prueba o examen 2. Actividades complementarias	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Test (1)</li> <li>▪ Cuestionario (1)</li> <li>▪ Ejercicios (1,2)</li> <li>▪ Taller de problemas (1,2)</li> <li>▪ Resumen (2)</li> <li>▪ Quices orales y escritos (2)</li> </ul>

<p>XVI.Relaciona los modelos de impedancia con los modelos matemáticos, símbolos y nomenclaturas correspondientes. (K,o)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba o examen</li> <li>2. Actividades complementarias</li> <li>3. Diagramas de información</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Test (1)</li> <li>▪ Cuestionario (1)</li> <li>▪ Ejercicios (1,2)</li> <li>▪ Taller de problemas (1,2)</li> <li>▪ Resumen (2)</li> <li>▪ Quices orales y escritos (2)</li> <li>▪ Esquemas (3)</li> </ul>
--	---	--

ACTIVIDAD	CRITERIOS	MEDIOS DIDÁCTICOS
<p>Analizar conceptos básicos asociados con los circuitos eléctricos.</p>	<p>Precisar la definición de algunas cantidades eléctricas básicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Texto: Documento en formato PDF que explica el concepto de carga, corriente, voltaje y potencia.</li> <li>◆ Animaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Animación que ilustra el proceso de atracción y repulsión de cargas eléctricas.</li> <li>▪ Animación para ilustrar el concepto de corriente eléctrica.</li> <li>▪ Animación que ilustra el sentido real y convencional de la corriente eléctrica.</li> <li>▪ Animación para ilustrar el concepto de voltaje.</li> </ul> </li> <li>◆ Gráficos: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gráfico para explicar y mostrar los algunos tipos de corriente eléctrica.</li> <li>▪ Gráfico para explicar el</li> </ul> </li> </ul>

		<p>concepto de potencia eléctrica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Audio: Audio para explicar el concepto de carga, corriente, tensión y potencia.</li> </ul>
	<p>Precisar las propiedades y características eléctricas de los elementos que conforman un circuito eléctrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Texto: Documento en formato PDF que explica las características propiedades y modelos de impedancia de los elementos de circuito.</li> <li>◆ Gráficos: Tablas que muestras los modelos de impedancia para los elementos pasivos de un circuito eléctrico.</li> </ul>
	<p>Señalar el concepto de impedancia y su relación con los elementos de circuito.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Animaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Animación que ilustra el funcionamiento de una fuente ideal de tensión.</li> <li>▪ Animación que ilustra el código de colores empleado para calcular el valor de la resistencia de un resistor.</li> </ul> </li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Audio: Audio para explicar el concepto de circuitos eléctricos y los tipos de elementos de circuito (activos, pasivos).</li> </ul>
	<p>Comprender las leyes y métodos empleados para el análisis y solución de circuitos eléctricos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Texto: Documento en formato PDF que explica los enunciados de las leyes de Ohm y Kirchhoff.</li> <li>♦ Gráficos: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gráfico para explicar el enunciado de la ley de Ohm.</li> <li>▪ Gráfico para explicar el enunciado de la ley de Tensiones.</li> <li>▪ Gráfico para explicar el enunciado de la ley de Corrientes.</li> </ul> </li> <li>♦ Simulaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Simulador para ilustrar el enunciado de la ley de Ohm.</li> </ul> </li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Audio: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Audio para explicar el enunciado de la ley de Ohm.</li> <li>▪ Audio para explicar los enunciados de las leyes de Kirchhoff.</li> </ul> </li> </ul>
	<p>Describir el proceso carga y descarga de un condensador mediante el análisis del funcionamiento de un circuito RC.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Texto: Documento en formato PDF que explica el proceso de carga y descarga de un condensador.</li> <li>♦ Animaciones: Animación para ilustrar el proceso de carga y descarga de un condensador.</li> <li>♦ Audio: Audio para explicar el proceso de carga y descarga de un condensador.</li> </ul>



<b>MÓDULO DE FORMACIÓN</b>	Identificación y Análisis de los conceptos generales de sistemas electrónicos y compuertas lógicas.
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	Estudiar las características y forma de operación de las compuertas y funciones lógicas.
<b>ACTIVIDAD DE FORMACIÓN</b>	Describir el principio de operación de las funciones lógicas utilizadas para implementar compuertas lógicas.

CRITERIOS	CONTENIDOS		METODOLOGÍA	
	CONCEPTUALES		Estrategia de enseñanza - aprendizaje	Técnica de enseñanza - aprendizaje
Identificar las funciones lógicas más empleadas en la implementación de compuertas lógicas.	A. Distinguir las compuertas lógicas más empleadas en la implementación de dispositivos electrónicos.		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprendizaje Interactivo</li> <li>2. Aprendizaje Individual</li> <li>3. Aprendizaje Colaborativo</li> <li>4. Aprendizaje Significativo</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conferencia por el experto docente (1)</li> <li>▪ Consulta (2,3)</li> <li>▪ Análisis e interpretación de lecturas (2,3)</li> <li>▪ Análisis y solución de problemas (2,3)</li> <li>▪ Diagramas e ilustraciones (4)</li> </ul>
	B. Reconocer las funciones lógicas más empleadas en el desarrollo de compuertas lógicas.			
	C. Establecer la tabla de verdad para cada función lógica reconocida.			

	<p>D. Indicar la función booleana para cada función lógica reconocida.</p> <p>E. Asignar el símbolo lógico de cada función lógica reconocida.</p>		
--	---	--	--

CRITERIOS	CONTENIDOS		METODOLOGÍA	
	PROCEDIMENTALES		Estrategia de enseñanza - aprendizaje	Técnica de enseñanza - aprendizaje
Identificar las funciones lógicas más empleadas en la implementación de compuertas lógicas.	<p>a. Citar algunos dispositivos empelados a partir de compuertas lógicas. (A)</p> <p>b. Caracterizar las funciones lógicas más relevantes. (A,B,C,D,E)</p>	<p>1. Aprendizaje Individual</p> <p>2. Aprendizaje Colaborativo</p> <p>3. Aprendizaje Significativo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Consultas (1,2)</li> <li>▪ Análisis e interpretación de lecturas (1,2)</li> <li>▪ Análisis y solución de problemas (1,2)</li> <li>▪ Diagramas e ilustraciones (3)</li> </ul>	

<b>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</b>	<b>EVALUACIÓN</b>	
<b>CONOCIMIENTO</b>	<b>TÉCNICAS DE EVALUACIÓN</b>	<b>INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN</b>
I. Identifica y describe las funciones lógicas empleadas en la implementación de compuertas lógicas. (A,B,C,D,E)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba o examen</li> <li>2. Mapa conceptual</li> <li>3. Diagramas de información</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Test (1)</li> <li>▪ Mapa conceptual (2)</li> <li>▪ Esquemas (3)</li> </ul>
<b>DESEMPEÑO</b>	<b>TÉCNICAS DE EVALUACIÓN</b>	<b>INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN</b>
II. Reconoce la utilidad de las compuertas lógicas en el desarrollo de dispositivos electrónicos. (A,a)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mesa redonda</li> <li>2. Actividades complementarias</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cuestionario informal (1)</li> <li>▪ Resumen (2)</li> <li>▪ Quices orales y escritos (2)</li> </ul>
III. Describe las compuertas lógicas más relevantes. (A,B,C,D,E,b)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba o examen</li> <li>2. Mapa conceptual</li> <li>3. Diagramas de información</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Test (1)</li> <li>▪ Mapa conceptual (2)</li> <li>▪ Esquemas (3)</li> </ul>

ACTIVIDAD	CRITERIOS	MEDIOS DIDÁCTICOS
<p>Describir el principio de operación de las funciones lógicas utilizadas para implementar compuertas lógicas.</p>	<p>Identificar las funciones lógicas más empleadas en la implementación de compuertas lógicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Texto: Documento en formato PDF que explica el concepto de compuertas lógicas e ilustra el nombre, símbolo lógico, función lógica de tabla de verdad de las funciones lógicas más comunes.</li> <li>♦ Gráficos: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tablas que muestran para cada compuerta lógica; el nombre, símbolo lógico, función lógica y tabla de verdad.</li> </ul> </li> <li>♦ Animaciones: Animación que ilustra el nombre, símbolo lógico, función lógica y tabla de verdad para cada compuerta lógica, de acuerdo a la tipo de lógica aplicada.</li> <li>♦ Audio: Audio para explicar el concepto de compuerta lógica.</li> </ul>



## ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

## PLANEACIÓN CURRICULAR



<b>MÓDULO DE FORMACIÓN</b>	Identificación y Análisis de los conceptos generales de sistemas electrónicos y compuertas lógicas.
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	Definir y analizar los tipos de sistemas electrónicos.
<b>ACTIVIDAD DE FORMACIÓN</b>	Identificar y describir las características y modo de operación de los sistemas electrónicos.




CRITERIOS	CONTENIDOS		METODOLOGÍA	
	CONCEPTUALES		Estrategia de enseñanza - aprendizaje	Técnica de enseñanza - aprendizaje
Ilustrar las características de operación de los distintos tipos de sistemas electrónicos.	<p>F. Diferenciar las señales análogas y digitales asociadas al funcionamiento de los sistemas análogos y digitales respectivamente.</p> <p>G. Mencionar las características de operación de los sistemas análogos y digitales mediante el análisis de circuitos eléctricos básicos.</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprendizaje Interactivo</li> <li>2. Aprendizaje Individual</li> <li>3. Aprendizaje Colaborativo</li> <li>4. Aprendizaje Significativo</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conferencia por el experto docente (1)</li> <li>▪ Consulta (2,3)</li> <li>▪ Análisis e interpretación de lecturas (2,3)</li> <li>▪ Resumen (2,3,4)</li> </ul>

	H. Identificar las características de operación de los sistemas híbridos (análogo/digital), mediante el análisis de un circuito eléctrico básico.		
--	---	--	--

CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGÍA	
	PROCEDIMENTALES	Estrategia de enseñanza - aprendizaje	Técnica de enseñanza - aprendizaje
Ilustrar las características de operación de los distintos tipos de sistemas electrónicos.	c. Comparar las señales eléctricas asociadas al funcionamiento de los sistemas análogos y digitales. (F,G)	1. Aprendizaje Individual 2. Aprendizaje Colaborativo 3. Aprendizaje Significativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Consulta (1,2)</li> <li>▪ Análisis e interpretación de lecturas (1,2)</li> <li>▪ Ensayo (1)</li> <li>▪ Exposición (2)</li> <li>▪ Resumen (1,2,3)</li> </ul>
	d. Enunciar las diferencias y similitudes de operación de un sistema análogo y uno digital, mediante el análisis de circuitos eléctricos básicos. (A,B,F,G)		
	e. Citar algunos ejemplos o dispositivos electrónicos que utilicen para su operación sistemas análogos, digitales o híbridos. (F,G,H)		

<b>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</b>	<b>EVALUACIÓN</b>	
<b>CONOCIMIENTO</b>	<b>TÉCNICAS DE EVALUACIÓN</b>	<b>INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN</b>
IV. Describe las características de los sistemas análogos y digitales, y las diferencias existentes entre ellos. (F,G)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba o examen</li> <li>2. Mesa redonda</li> <li>3. Mapa conceptual</li> <li>4. Actividades complementarias</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cuestionario (1)</li> <li>▪ Cuestionario informal (2)</li> <li>▪ Mapa conceptual (3)</li> <li>▪ Resumen (4)</li> <li>▪ Quices orales y escritos (4)</li> </ul>
V. Describe las características de los sistemas híbridos. (H)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba o examen</li> <li>2. Mesa redonda</li> <li>3. Mapa conceptual</li> <li>4. Actividades complementarias</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cuestionario (1)</li> <li>▪ Cuestionario informal (2)</li> <li>▪ Mapa conceptual (3)</li> <li>▪ Resumen (4)</li> <li>▪ Quices orales y escritos (4)</li> </ul>
<b>DESEMPEÑO</b>	<b>TÉCNICAS DE EVALUACIÓN</b>	<b>INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN</b>
VI. Comprende y describe las características y modo de operación de los sistemas análogos y digitales. (F,G,c,d)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba o examen</li> <li>2. Mapa conceptual</li> <li>3. Actividades complementarias</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cuestionario (1)</li> <li>▪ Mapa conceptual (2)</li> <li>▪ Resumen (3)</li> <li>▪ Quices orales y escritos (3)</li> </ul>
VII. Interpreta la importancia de utilización de sistemas análogos,	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba o examen</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cuestionario (1)</li> </ul>

digitales e híbridos en la implementación de dispositivos electrónicos.(F,G,H,e)	2. Mapa conceptual 3. Actividades complementarias	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mapa Conceptual (2)</li> <li>▪ Resumen (3)</li> <li>▪ Quices orales y escritos (3)</li> </ul>
--	--	--




 	<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>	<b>PLANEACIÓN CURRICULAR</b>	
<b>MÓDULO DE FORMACIÓN</b>	Identificación y Análisis de los conceptos generales de sistemas electrónicos y compuertas lógicas.		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	Definir los tipos de lógica asociados a un sistema digital.		
<b>ACTIVIDAD DE FORMACIÓN</b>	Construir e interpretar la tabla de verdad o respuesta de un circuito digital de acuerdo al tipo de lógica aplicada.		

CRITERIOS	CONTENIDOS		METODOLOGÍA	
	CONCEPTUALES		Estrategia de enseñanza - aprendizaje	Técnica de enseñanza - aprendizaje
Describir la respuesta de un sistema digital según el tipo de lógica aplicada.	I. Comprender la lógica positiva y negativa asociada al funcionamiento de un sistema digital.		1. Aprendizaje Interactivo 2. Aprendizaje Individual 3. Aprendizaje Colaborativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conferencia por el experto docente (1)</li> <li>▪ Consulta (2,3)</li> <li>▪ Análisis e interpretación de lecturas (2,3)</li> </ul>

CRITERIOS	CONTENIDOS		METODOLOGÍA	
	PROCEDIMENTALES		Estrategia de enseñanza - aprendizaje	Técnica de enseñanza - aprendizaje
Describir la respuesta de un sistema digital según el tipo de lógica aplicada.	f. Explicar como cambia la tabla de verdad de un sistema digital de acuerdo al tipo de lógica aplicada: positiva o negativa. (I,C)		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprendizaje Interactivo</li> <li>2. Aprendizaje Colaborativo</li> <li>3. Aprendizaje por descubrimiento</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Consulta (1,2)</li> <li>▪ Análisis e interpretación de lecturas (1,2)</li> <li>▪ Prácticas de laboratorio (3)</li> </ul>

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
VIII. Comprende y describe los tipos de lógica: positiva y negativa de un sistema digital. (I)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba o examen</li> <li>2. Actividades complementarias</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ejercicios (1,2)</li> <li>▪ Resumen (2)</li> <li>▪ Quices orales y escritos (2)</li> </ul>
DESEMPEÑO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
IX. Explica como cambia la tabla de verdad de un sistema digital de acuerdo al tipo de lógica aplicada: positiva y negativa. (I,f)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Práctica de laboratorio</li> <li>2. Prueba o examen</li> <li>3. Actividades complementarias</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Informes (1)</li> <li>▪ Ejercicios (2,3)</li> <li>▪ Resumen (3)</li> <li>▪ Quices orales y escritos (3)</li> </ul>

ACTIVIDAD	CRITERIOS	MEDIOS DIDÁCTICOS
<p>Identificar y describir las características y modo de operación de los sistemas electrónicos.</p>	<p>Ilustrar las características de operación de los distintos tipos de sistemas electrónicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Texto: Documento en formato PDF que explica las características funcionales para cada tipo de sistema electrónico, así como los tipos de lógica asociados a un sistema digital.</li> </ul>
<p>Construir e interpretar la tabla de verdad o respuesta de un sistema digital de acuerdo al tipo de lógica aplicada.</p>	<p>Describir la respuesta de un sistema digital según el tipo de lógica aplicada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Animaciones: Animación estilo diapositivas que ilustra las características funcionales para cada tipo de sistema electrónico, así como los tipos de lógica asociados a un sistema digital.</li> <li>♦ Audio: Audio para explicar las características funcionales de cada tipo de sistema electrónico.</li> </ul>




 	<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>	<b>PLANEACIÓN CURRICULAR</b>	
<b>MÓDULO DE FORMACIÓN</b>	Estudio de los circuitos integrados digitales.		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	Estudiar los circuitos integrados digitales y su clasificación.		
<b>ACTIVIDAD DE FORMACIÓN</b>	Exponer el concepto, parámetros y características funcionales de los circuitos integrados digitales.		

<b>CRITERIOS</b>	<b>CONTENIDOS</b>	<b>METODOLOGÍA</b>	
	<b>CONCEPTUALES</b>	<b>Estrategia de enseñanza - aprendizaje</b>	<b>Técnica de enseñanza - aprendizaje</b>
Especificar el concepto de circuito integrado (IC).	A.Precisar el concepto de circuito integrado (CI).	1. Aprendizaje Interactivo 2. Aprendizaje Individual 3. Aprendizaje Colaborativo 4. Aprendizaje Significativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conferencia del experto docente (1)</li> <li>▪ Consultas (2,3)</li> <li>▪ Análisis e interpretación de lecturas (2,3)</li> <li>▪ Resumen (4)</li> </ul>

CRITERIOS	CONTENIDOS		METODOLOGÍA	
	PROCEDIMENTALES		Estrategia de enseñanza - aprendizaje	Técnica de enseñanza - aprendizaje
<p>Especificar el concepto de circuito integrado (IC).</p>	<p>a. Explicar el concepto de circuito integrado (CI). (A)</p> <p>b. Justificar la importancia de la utilización de las tecnologías de integración, para la realización de las funciones lógicas. (A)</p>	<p>1. Aprendizaje Individual</p> <p>2. Aprendizaje Colaborativo</p> <p>3. Aprendizaje Significativo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ensayos (1)</li> <li>▪ Consultas (1,2)</li> <li>▪ Análisis e interpretación de lecturas (1,2)</li> <li>▪ Exposiciones (2)</li> <li>▪ Resumen (3)</li> </ul>	

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN		
	CONOCIMIENTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>I. Conoce el concepto de circuito integrado (CI). (A)</p>	<p>1. Prueba o examen</p> <p>2. Mesa redonda</p> <p>3. Actividades Complementarias</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Test (1)</li> <li>▪ Cuestionario (1,2)</li> <li>▪ Resumen (3)</li> <li>▪ Quices orales y escritos (3)</li> </ul>	
<p>II. Explica el concepto del circuito integrado (CI), y su importancia en</p>	<p>1. Prueba o examen</p> <p>2. Mesa redonda</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Test (1)</li> <li>▪ Cuestionario (1,2)</li> </ul>	

el desarrollo de tecnologías de integración para la implementación de compuertas lógicas. (A,a,b)	3. Actividades Complementarias	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resumen (3)</li> <li>Quices orales y escritos (3)</li> </ul>
---	--------------------------------	---

 	<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>	<b>PLANEACIÓN CURRICULAR</b>	
<b>MÓDULO DE FORMACIÓN</b>	Estudio de los circuitos integrados digitales.		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	Estudiar los circuitos integrados digitales y su clasificación.		
<b>ACTIVIDAD DE FORMACIÓN</b>	Exponer el concepto, parámetros y características funcionales de los circuitos integrados digitales.		

CRITERIOS	CONTENIDOS		METODOLOGÍA	
	CONCEPTUALES		Estrategia de enseñanza - aprendizaje	Técnica de enseñanza - aprendizaje
Determinar los parámetros y las características funcionales de los circuitos integrados digitales.	B. Identificar los parámetros de voltaje y corriente de entrada y salida de operación de los CID.  C. Especificar las características físicas de funcionamiento más importantes de los CID.	1. Aprendizaje Interactivo 2. Aprendizaje Individual 3. Aprendizaje Colaborativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conferencia por el experto docente (1)</li> <li>Consultas (2,3)</li> <li>Análisis e interpretación de lecturas (2,3)</li> </ul>	

CRITERIOS	CONTENIDOS		METODOLOGÍA	
	PROCEDIMENTALES		Estrategia de enseñanza - aprendizaje	Técnica de enseñanza - aprendizaje
Determinar los parámetros y las características funcionales de los circuitos integrados digitales.	c. Establecer la relación funcional que existe entre las características físicas de funcionamiento y los parámetros de voltaje y corriente de entrada y salida de operación de un CID. (B,C)		1. Aprendizaje Individual 2. Aprendizaje Colaborativo 3. Aprendizaje Significativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tareas (1)</li> <li>▪ Consultas (1,2)</li> <li>▪ Análisis e interpretación de lecturas (1,2)</li> <li>▪ Ejercicios (2)</li> <li>▪ Resumen (3)</li> </ul>
	d. Determinar los criterios de comparación funcionales de los CID. (C)			

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
	CONOCIMIENTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN
III. Conoce e identifica los parámetros de voltaje y corriente las características de funcionamiento asociados a los circuitos integrados digitales (CID). (B,C)	1. Prueba o examen 2. Actividades Complementarias	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Taller de problemas (1)</li> <li>▪ Resumen (2)</li> <li>▪ Quices orales y escritos (2)</li> </ul>

DESEMPEÑO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
VI. Describe la relación existente entre los parámetros de voltaje y corriente y las características de funcionamiento de los circuitos integrados digitales. (B,C,c)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba o examen</li> <li>2. Actividades Complementarias</li> <li>3. Diagramas de información</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Taller de problemas (1)</li> <li>▪ Resumen (2)</li> <li>▪ Quices orales y escritos (2)</li> <li>▪ Cuadro sinóptico (3)</li> </ul>
V. Identifica las características de funcionamiento de los CID, que permiten realizar comparaciones entre dispositivos electrónicos implementados con esta tecnología. (C,d )	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba o examen</li> <li>2. Actividades Complementarias</li> <li>3. Diagramas de información</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Taller de problemas (1)</li> <li>▪ Resumen (2)</li> <li>▪ Quices orales y escritos (2)</li> <li>▪ Cuadro sinóptico (3)</li> </ul>



**ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA**

**PLANEACIÓN CURRICULAR**



<b>MÓDULO DE FORMACIÓN</b>	Estudio de los circuitos integrados digitales.
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	Estudiar los circuitos integrados digitales y su clasificación.
<b>ACTIVIDAD DE FORMACIÓN</b>	Ilustrar la clasificación de los CID.

CRITERIOS	CONTENIDOS		METODOLOGÍA	
	CONCEPTUALES		Estrategia de enseñanza - aprendizaje	Técnica de enseñanza - aprendizaje
Indicar la clasificación de los CID.	<p>D. Clasificar los CID de acuerdo a la escala de integración.</p> <p>E. Especificar la clasificación de los CID de acuerdo al tipo de transistor empleado en su constitución.</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprendizaje Interactivo</li> <li>2. Aprendizaje Individual</li> <li>3. Aprendizaje Colaborativo</li> <li>4. Aprendizaje Significativo</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conferencia por el experto docente (1)</li> <li>▪ Consultas (2,3)</li> <li>▪ Análisis e interpretación de lecturas (2,3)</li> <li>▪ Resumen (4)</li> </ul>

CRITERIOS	CONTENIDOS		METODOLOGÍA	
	PROCEDIMENTALES		Estrategia de enseñanza - aprendizaje	Técnica de enseñanza - aprendizaje
Indicar la clasificación de los IC digitales.	e. Describir la clasificación de los CID de acuerdo a la escala de integración y al tipo de transistor empleado en su constitución. (D,E)		1. Aprendizaje Individual 2. Aprendizaje Colaborativo 3. Aprendizaje Significativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Consultas (1,2)</li> <li>▪ Análisis e interpretación de lecturas (1,2)</li> <li>▪ Resumen (3)</li> </ul>

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
CONOCIMIENTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
VI. Conoce las diferentes formas en que se pueden clasificar los CID. (D,E)	1. Prueba o examen 2. Diagramas de información 3. Mapa conceptual	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Test (1)</li> <li>▪ Cuadro sinóptico (2)</li> <li>▪ Mapa conceptual (3)</li> </ul>
DESEMPEÑO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
VII. Describe la clasificación de los CID (D,E,e)	1. Prueba o examen 2. Diagramas de información 3. Mapa conceptual	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Test (1)</li> <li>▪ Cuadro sinóptico (2)</li> <li>▪ Mapa conceptual (3)</li> </ul>

ACTIVIDAD	CRITERIOS	MEDIOS DIDÁCTICOS
Exponer el concepto, parámetros y características funcionales de los circuitos integrados digitales.	Especificar el concepto de circuito integrado (IC).	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Texto: Documento en formato PDF que describe el concepto, parámetros, características y clasificación de los circuitos integrados digitales (CID).</li> <li>◆ Gráficos: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gráfico que muestra la enumeración de los pines de un circuito integrado.</li> <li>▪ Gráfico que muestra un ejemplo de las especificaciones de un circuito integrado.</li> <li>▪ Gráfico que muestra la clasificación de los CID según el tipo de transistor empleado en su constitución.</li> <li>▪ Gráfico que muestra la clasificación de los CID según su escala de integración.</li> </ul> </li> </ul>
	Determinar los parámetros y las características funcionales de los circuitos integrados digitales.	

<p>Ilustrar la clasificación de los circuitos integrados digitales (CID)</p>	<p>Indicar la clasificación de los CID.</p>	<p>diapositivas que ilustran y describen el concepto, parámetros, características y clasificación de los CID.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>♦ Audio:<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Audio para explica el concepto de circuito integrado.</li><li>▪ Audio para describir los parámetros y características de los CID.</li><li>▪ Audio para describir la clasificación de los CID.</li></ul></li></ul>
--	---	---

**ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA****PLANEACIÓN CURRICULAR**

<b>MÓDULO DE FORMACIÓN</b>	Estudio del diodo semiconductor.
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	Identificar y comprender la estructura interna y funcionamiento del diodo semiconductor.
<b>ACTIVIDAD DE FORMACIÓN</b>	Explicar el comportamiento de un diodo semiconductor debido a la composición interna de su estructura.




<b>DURACION DE LA ACTIVIDAD</b>			
<b>CRITERIOS</b>	<b>CONTENIDOS</b>	<b>METODOLOGÍA</b>	
	<b>CONCEPTUALES</b>	<b>Estrategia de enseñanza - aprendizaje</b>	<b>Técnica de enseñanza - aprendizaje</b>
Describir la estructura interna del diodo semiconductor.	<p>A. Identificar el elemento Diodo semiconductor.</p> <p>B. Comprender la estructura interna del diodo semiconductor, a partir de su representación esquemática.</p>	<p>1. Aprendizaje Individual</p> <p>2. Aprendizaje Colaborativo</p> <p>3. Aprendizaje Significativo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Consultas (1,2)</li> <li>▪ Análisis e interpretación de lecturas (1,2)</li> <li>▪ Ilustraciones o Animaciones (3)</li> <li>▪ Mapas conceptuales (3)</li> </ul>

DURACION DE LA ACTIVIDAD			
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGÍA	
	PROCEDIMENTALES	Estrategia de enseñanza - aprendizaje	Técnica de enseñanza - aprendizaje
Describir la estructura interna del diodo semiconductor.	a. Precisar la importancia del diodo semiconductor en el desarrollo de dispositivos electrónicos. (A,B) b. Representar de forma esquemática la estructura interna del diodo semiconductor. (A,B) c. Explicar la estructura interna del diodo semiconductor, a partir de su representación esquemática. (A,B)	1. Aprendizaje Interactivo 2. Aprendizaje Individual 3. Aprendizaje Colaborativo 4. Aprendizaje Significativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Presentación participativa (1)</li> <li>▪ Exposiciones (2)</li> <li>▪ Consultas (2,3)</li> <li>▪ Análisis e interpretación de lecturas (2,3)</li> <li>▪ Tareas (2)</li> <li>▪ Diagramas (4)</li> <li>▪ Mapas conceptuales (4)</li> </ul>

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
CONOCIMIENTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
I. Distingue el elemento diodo semiconductor. (A)	1. Diagramas de información 2. Actividades complementarias 3. Prueba o examen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Esquemas (1,3)</li> <li>▪ Resumen (2)</li> <li>▪ Quices orales y escritos (2)</li> <li>▪ Ejercicios (3)</li> </ul>

<p>II. Explica como esta constituido internamente el diodo semiconductor. (B)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mesa redonda</li> <li>2. Exposición</li> <li>3. Diagrama de información</li> <li>4. Actividades complementarias</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cuestionario informal (1)</li> <li>▪ Exposición (2)</li> <li>▪ Esquema (3)</li> <li>▪ Ejercicios (4)</li> <li>▪ Quices orales y escritos (4)</li> </ul>
<b>DESEMPEÑO</b>	<b>TÉCNICAS DE EVALUACIÓN</b>	<b>INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN</b>
<p>III. Interpreta la importancia del elemento diodo semiconductor en el desarrollo de la electrónica. (A,a)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ensayo</li> <li>2. Actividades complementarias</li> <li>3. Mesa redonda</li> <li>4. Prueba o examen</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ensayo (1)</li> <li>▪ Resumen (2,3)</li> <li>▪ Quices orales y escritos (2)</li> <li>▪ Test (4)</li> </ul>
<p>IV. Esquematiza y describe la estructura interna del diodo semiconductor. (B,b,c)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Actividades complementarias</li> <li>2. Prueba o examen</li> <li>3. Exposición</li> <li>4. Mapa conceptual</li> <li>5. Diagramas de información</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Esquema (1,5)</li> <li>▪ Quices orales y escritos (1)</li> <li>▪ Ejercicios (2)</li> <li>▪ Exposición (3)</li> <li>▪ Mapa conceptual (4,5)</li> </ul>

ACTIVIDAD	CRITERIOS	MEDIOS DIDÁCTICOS
<p>Explicar el comportamiento de un diodo semiconductor debido a la composición interna de su estructura.</p>	<p>Describir la estructura interna del diodo semiconductor.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Texto: Documento en formato PDF que explica la estructura interna de un diodo semiconductor.</li> <li>◆ Gráficos: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gráfico que muestra la composición interna de un diodo semiconductor.</li> <li>▪ Gráfico que muestra el símbolo esquemático representativo de un diodo semiconductor.</li> </ul> </li> <li>◆ Animaciones: Animación para ilustrar la composición o estructura interna de un diodo semiconductor.</li> <li>◆ Audio: Audio para explicar la estructura interna de un diodo semiconductor.</li> </ul>

 	<b>ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA</b>	<b>PLANEACIÓN CURRICULAR</b>	
<b>MÓDULO DE FORMACIÓN</b>	Estudio del diodo semiconductor.		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	Identificar y comprender la estructura interna y funcionamiento del diodo semiconductor.		
<b>ACTIVIDAD DE FORMACIÓN</b>	Explicar el comportamiento de un diodo semiconductor debido a la composición interna de su estructura.		

<b>DURACION DE LA ACTIVIDAD</b>			
<b>CRITERIOS</b>	<b>CONTENIDOS</b>	<b>METODOLOGÍA</b>	
	<b>CONCEPTUALES</b>	<b>Estrategia de enseñanza - aprendizaje</b>	<b>Técnica de enseñanza - aprendizaje</b>
Analizar el comportamiento del diodo semiconductor, de acuerdo a sus estados de polarización.	C. Analizar el comportamiento de un diodo semiconductor en polarización directa (PD) y polarización inversa (PI).	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprendizaje Interactivo</li> <li>2. Aprendizaje Individual</li> <li>3. Aprendizaje Colaborativo</li> <li>4. Aprendizaje basado en Problemas</li> <li>5. Aprendizaje Significativo</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conferencia por el experto docente (1)</li> <li>▪ Consulta (2,3)</li> <li>▪ Análisis e interpretación de lecturas (2,3)</li> <li>▪ Resolución y análisis de ejercicios (4)</li> <li>▪ Simulaciones (4)</li> <li>▪ Ilustraciones (5)</li> <li>▪ Diagramas (5)</li> </ul>

DURACION DE LA ACTIVIDAD			
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGÍA	
	PROCEDIMENTALES	Estrategia de enseñanza - aprendizaje	Técnica de enseñanza - aprendizaje
Analizar el comportamiento del diodo semiconductor, de acuerdo a sus estados de polarización.	<p>d. Describir el comportamiento de un diodo semiconductor polarizado directa e inversamente. (C)</p> <p>e. Montar en un protoboard el circuito de un diodo semiconductor teniendo en cuenta el tipo de polarización empelado. (C)</p> <p>f. Medir en el circuito el voltaje de salida para distintos valores de voltaje de entrada, y para cada valor medido calcular la corriente a través del diodo. (C)</p> <p>g. Construir en papel milimetrado el gráfico de voltaje de salida contra corriente del diodo (V-I), colocando los voltajes de PD en el eje positivo y los de PI en el eje negativo. (C)</p> <p>h. Interpretar la curva voltaje - corriente (V-I), de un diodo</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprendizaje Individual</li> <li>2. Aprendizaje Colaborativo</li> <li>3. Aprendizaje basado en Problemas</li> <li>4. Aprendizaje Significativo</li> <li>5. Aprendizaje por Descubrimiento</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Consulta (1,2)</li> <li>▪ Análisis e interpretación de lecturas (1,2)</li> <li>▪ Resolución y análisis de ejercicios (3)</li> <li>▪ Ilustraciones (4)</li> <li>▪ Diagramas (4)</li> <li>▪ Práctica de laboratorio (5)</li> </ul>

	semiconductor, de acuerdo al tipo de polarización empleado. (C)		
--	---	--	--

<b>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</b>	<b>EVALUACIÓN</b>	
<b>DESEMPEÑO</b>	<b>TÉCNICAS DE EVALUACIÓN</b>	<b>INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN</b>
V. Comprende y describe el funcionamiento de un diodo semiconductor polarizado. (C,d,e,f,g,h)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba o examen</li> <li>2. Diagramas de información</li> <li>3. Práctica de laboratorio</li> <li>4. Actividades Complementarias</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Taller de problemas (1)</li> <li>▪ Esquemas (2)</li> <li>▪ Informe (3)</li> <li>▪ Resumen (4)</li> <li>▪ Ejercicios (4)</li> <li>▪ Quices orales y escritos (4)</li> </ul>
<b>PRODUCTO</b>	<b>TÉCNICAS DE EVALUACIÓN</b>	<b>INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN</b>
VI. Realiza el montaje del circuito de un diodo semiconductor, tanto para un diodo en polarización directa como inversa. (C,d,e,f,g,h)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Práctica de laboratorio</li> <li>2. Actividades Complementarias</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Informe (1)</li> <li>▪ Quices orales y escritos (2)</li> </ul>
VII. Grafica la curva voltaje contra corriente (V-I) de un diodo semiconductor polarizado, a partir de datos tomados en el laboratorio. (C,d,e,f,g,h)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Práctica de laboratorio</li> <li>2. Actividades Complementarias</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Informe (1)</li> <li>▪ Quices orales y escritos (2)</li> </ul>

<p>VIII. Interpreta la curva voltaje - corriente (V-I), de un diodo semiconductor, de acuerdo al tipo de polarización empleada. (C,d,e,f,g,h)</p>	<p>1. Práctica de laboratorio 2. Actividades Complementarias</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Informe (1)</li> <li>▪ Quices orales y escritos (2)</li> </ul>
---	--	---

ACTIVIDAD	CRITERIOS	MEDIOS DIDÁCTICOS
<p>Explicar el comportamiento de un diodo semiconductor debido a la composición interna de su estructura.</p>	<p>Analizar el comportamiento del diodo semiconductor, de acuerdo a sus estados de polarización.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Textos: Documento en formato PDF que explica el comportamiento de un diodo semiconductor, de acuerdo a sus estados de polarización.</li> <li>♦ Gráficos: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gráfico que ilustra la curva característica del comportamiento de un diodo semiconductor real.</li> <li>▪ Gráfico que muestra la curva característica del comportamiento de un diodo semiconductor ideal.</li> </ul> </li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Gráfico que ilustra mediante un circuito eléctrico el funcionamiento de un diodo semiconductor ideal en polarización inversa.</li> <li>▪ Gráfico que ilustra mediante un circuito eléctrico el funcionamiento de un diodo semiconductor ideal en polarización directa.</li> <li>♦ Animaciones: Animación que ilustra el comportamiento de un diodo semiconductor, según sus estados de polarización (Directa e Inversa).</li> <li>♦ Simulaciones:<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Simulador para ilustrar el comportamiento de un diodo semiconductor real en polarización directa.</li> <li>▪ Simulador para ilustrar el comportamiento de un diodo semiconductor real en polarización inversa.</li></ul></li></ul>
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"><li>◆ Audio:<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Audio para explicar el comportamiento de un diodo semiconductor en polarización directa.</li><li>▪ Audio para explicar el comportamiento de un diodo semiconductor en polarización inversa.</li></ul></li></ul>
--	--	---

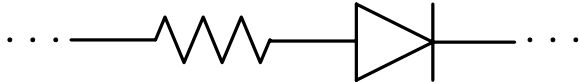
## ANEXO F. EVALUACIÓN PARA EL OBJETO DIODO SEMICONDUCTOR

<b>Contenido Referencial:</b> Polarización de Diodos			
<b>Tiempo de Resolución:</b> 1 minuto			<b>Pregunta # 1</b>
<b>COMPETENCIA</b>		<b>NIVEL DE COMPLEJIDAD</b>	
Interpretativa	X	Alto	B
Argumentativa		Medio	
Propositiva		Bajo	
<b>ENUNCIADO</b>			
<p>En la figura se representa el funcionamiento de un diodo ideal. El circuito de la figura A permite flujo libre de electrones, comportándose como un interruptor cerrado; mientras que el circuito de la figura B impide el paso de corriente, comportándose como un interruptor abierto.</p>			
<p>Si se compara la operación de un diodo ideal con la operación de un diodo semiconductor, se podría decir que el circuito de la figura A hace referencia a un diodo:</p>			
<b>OPCIONES DE RESPUESTA</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Polarizado inversamente</li> <li>B. Polarizado directamente</li> <li>C. No polarizado</li> <li>D. Un diodo sin voltaje aplicado</li> </ul>			
<b>RESOLUCIÓN O JUSTIFICACIÓN DE LA RESPUESTA</b>			

CLAVE A: Un diodo polarizado inversamente no conduce corriente.

CLAVE B: Un diodo polarizado directamente permite flujo libre de electrones.

CLAVES C y D: Un diodo semiconductor no polarizado o sin voltaje aplicado no conduce corriente, debido a no tener diferencia de potencial entre los extremos del circuito, los electrones no tienen como fluir.

<b>Contenido Referencial:</b> Polarización de Diodos			
<b>Tiempo de Resolución:</b> 1 minuto			<b>Pregunta # 2</b>
<b>COMPETENCIA</b>		<b>NIVEL DE COMPLEJIDAD</b>	<b>CLAVE</b>
Interpretativa	X	Alto	C
Argumentativa		Medio	
Propositiva		Bajo	
<b>ENUNCIADO</b>			
<p>El diodo de la figura, tiene en su cátodo un voltaje de 7V, mientras que su ánodo tiene un voltaje de 5V.</p>			
			
Según lo anterior se puede decir que el diodo está:			
<b>OPCIONES DE RESPUESTA</b>			
<p>A. No polarizado          B. Polarizado directamente          C. Polarizado inversamente          D. Super Polarizado</p>			
<b>RESOLUCIÓN O JUSTIFICACIÓN DE LA RESPUESTA</b>			
<p>CLAVE A: Un diodo no polarizado no tiene diferencia de potencial entre sus terminales (ánodo y cátodo). Por enunciado esta afirmación es incorrecta</p>			

CLAVE B: Cuando el voltaje aplicado al ánodo del diodo es más positivo que el aplicado al cátodo, se dice que el diodo está polarizado directamente.

CLAVE C: Cuando el voltaje aplicado al ánodo del diodo es menos positivo que el aplicado al cátodo, se dice que el diodo está polarizado inversamente.

CLAVE D: La super polarización no existe en la terminología de diodos.

<b>Contenido Referencial:</b> Estructura Interna del Diodo			
<b>Tiempo de Resolución:</b> 2 minutos		<b>Pregunta # 3</b>	
<b>COMPETENCIA</b>		<b>NIVEL DE COMPLEJIDAD</b>	
Interpretativa	X	Alto	
Argumentativa		Medio	X
Propositiva		Bajo	
<b>CLAVE</b>			
<b>C</b>			

**ENUNCIADO**

Si se considera la estructura interna de un diodo semiconductor, se tiene que esta formado por dos tipos de materiales llamados  $n$  y  $p$ , los cuales se representan por medio de dos terminales conocidos como ánodo y cátodo. Según esto, cual de estas figuras corresponde con la estructura interna del diodo.

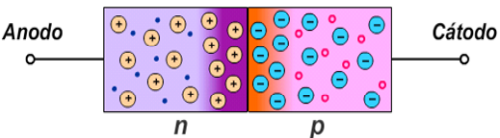


Figura 1

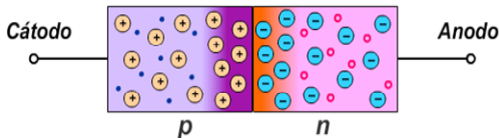


Figura 2

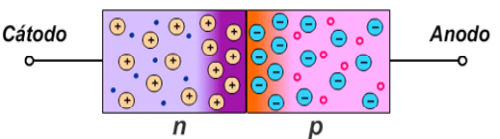


Figura 3

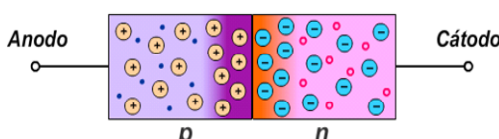


Figura 4

**OPCIONES DE RESPUESTA**

- A 1
- B 2
- C. 3
- D. 4

**RESOLUCIÓN O JUSTIFICACIÓN DE LA RESPUESTA**

La estructura interna de un diodo semiconductor está formada por el cátodo y el ánodo. El cátodo es el material tipo n, que al irse el electrón de su enlace covalente el átomo queda cargado positivamente y del ánodo que corresponde al material tipo p y sus átomos están cargados negativamente.

<b>Contenido Referencial:</b> Estructura Interna del Diodo			
<b>Tiempo de Resolución:</b> 1 minuto			<b>Pregunta # 4</b>
<b>COMPETENCIA</b>		<b>NIVEL DE COMPLEJIDAD</b>	
Interpretativa	X	Alto	D
Argumentativa		Medio	
Propositiva		Bajo	
<b>ENUNCIADO</b>			
<p>Para el diodo Semiconductor el material tipo P, El número de huecos supera ampliamente el número de electrones. De acuerdo a la afirmación entonces en un material:</p>			
Portador Mayoritario			Portador Minoritario
Material Tipo P			
<b>OPCIONES DE RESPUESTA</b>			
<p>A. Tipo <i>n</i> el hueco es el portador mayoritario y el electrón es el portador minoritario.</p> <p>B. Tipo <i>p</i> el hueco es el portador minoritario y el electrón es el portador</p>			

mayoritario.

- c. Tipo  $n$  el hueco es el portador minoritario y el electrón es el portador mayoritario.
- d. Tipo  $p$  el hueco es el portador mayoritario y el electrón es el portador minoritario

<b>Contenido Referencial:</b> Polarización de Diodos				
<b>Tiempo de Resolución:</b> 30 segundos			<b>Pregunta # 5</b>	
<b>COMPETENCIA</b>		<b>NIVEL DE COMPLEJIDAD</b>		<b>CLAVE</b>
Interpretativa		Alto		
Argumentativa	X	Medio		
Propositiva		Bajo	X	
<b>ENUNCIADO</b>				
Un diodo es el más sencillo de los dispositivos semiconductores pero desempeña un papel de vital importancia, en los sistemas electrónicos y sus características (ideales) se asemejan en gran medida a la de un sencillo interruptor. De acuerdo a esto un diodo ideal es:				
<b>OPCIONES DE RESPUESTA</b>				
A. Es un corto circuito para la región de no conducción				
B. Es un circuito abierto en la región en la que no hay conducción				
C. Es un interruptor que puede conducir corriente en dos direcciones				
D. Es un circuito abierto en la región que hay conducción				
<b>RESOLUCIÓN O JUSTIFICACIÓN DE LA RESPUESTA</b>				
CLAVE B: Las características de un diodo ideal son las de un interruptor que puede conducir corriente en una sola dirección (la región de conducción) y actuará como un circuito abierto en la región de no conducción.				

<b>Contenido Referencial:</b> Estructura Interna del Diodo				
<b>Tiempo de Resolución:</b> 2 minutos			<b>Pregunta # 6</b>	
<b>COMPETENCIA</b>		<b>NIVEL DE COMPLEJIDAD</b>		<b>CLAVE</b>  A
Interpretativa		Alto		
Argumentativa	X	Medio	X	
Propositiva		Bajo		
<b>ENUNCIADO</b>				
<p>Un diodo semiconductor esta formado por la unión de dos tipos de materiales semiconductores <math>n</math> y <math>p</math>. En las zonas próximas a dicha unión se encuentra la llamada región de agotamiento, que se puede describir como:</p>				
<b>OPCIONES DE RESPUESTA</b>				
<p>A. Una región no conductora debido a que no posee portadores de carga: electrones libres y huecos. Esta influenciada por un campo eléctrico que impide el movimiento de portadores de carga de la zona <math>n</math> a la zona <math>p</math> y viceversa.</p> <p>B. Una región semiconductor debido a que posee pequeñas concentraciones de portadores de carga: electrones libres y huecos. Esta influenciada por un campo eléctrico que algunas veces permite el movimiento de portadores de carga de la zona <math>n</math> a la zona <math>p</math> y viceversa.</p> <p>C. Una región conductora debido a que posee portadores de carga: electrones libres y huecos. Esta influenciada por un campo eléctrico que permite el movimiento de portadores de carga de la zona <math>n</math> a la zona <math>p</math> y viceversa.</p> <p>D. Una región aislante debido a que posee portadores de carga: electrones libres y huecos. Esta influenciada por un campo eléctrico que permite el movimiento de portadores de carga de la zona <math>n</math> a la zona <math>p</math> y viceversa.</p>				
<b>RESOLUCIÓN O JUSTIFICACIÓN DE LA RESPUESTA</b>				
<p>La región de agotamiento no posee portadores de carga libres: huecos y electrones, ni en pequeñas ni en grandes concentraciones, razón por la cual se dice que es no conductora. Sobre ella actúa un campo eléctrico que impide en todo momento antes de que el diodo sea excitado por aplicación de voltaje, el movimiento de portadores de carga de una zona a otra.</p>				

Por otro lado, los aislantes (para el caso de la opción D) no permiten flujo o movimiento de electrones. El argumento de esta opción está errada.

Contenido Referencial: Diodos Semiconductores			
Tiempo de Resolución: 3 minutos			Pregunta # 7
COMPETENCIA	NIVEL DE COMPLEJIDAD		CLAVE
Interpretativa	X	Alto	D
Argumentativa		Medio	
Propositiva		Bajo	
<b>ENUNCIADO</b>			
<p>Determine el nivel de resistencia para la figura con una corriente del diodo igual a 2mA, 20mA y 10V respectivamente.</p>			
<b>OPCIONES DE RESPUESTA</b>			
<p>A. 25Ω, 40Ω y 15MΩ            B. 25Ω, 40 Ω y 10MΩ            C. 250Ω, 40KΩ y 15MΩ            D. 250Ω, 40Ω y 10MΩ</p>			

**RESOLUCIÓN O JUSTIFICACIÓN DE LA RESPUESTA**

Para un  $I_d = 2mA$ ,  $V_d = 0.5V$  ( de la gráfica) y  $R_d = \frac{V_d}{I_d} = \frac{0.5V}{2mA} = 250\Omega$

Para un  $I_d = 20mA$ ,  $V_d = 0.8V$  ( de la gráfica) y  $R_d = \frac{V_d}{I_d} = \frac{0.8V}{20mA} = 40\Omega$

Para un  $V_d = -10V$ ,  $I_d = -I_s = -1\mu A$ , ( de la gráfica) y

$$R_d = \frac{V_d}{I_d} = \frac{10V}{1\mu A} = 10M\Omega$$

<b>Contenido Referencial:</b> Diodo Semiconductor				
<b>Tiempo de Resolución:</b> 1 minuto			<b>Pregunta # 8</b>	
<b>COMPETENCIA</b>		<b>NIVEL DE COMPLEJIDAD</b>		<b>CLAVE</b>  <b>C</b>
Interpretativa		Alto		
Argumentativa	X	Medio	X	
Propositiva		Bajo		
<b>ENUNCIADO</b>				
Un ascenso en la temperatura de un material semiconductor puede incrementar en forma considerable el número de electrones libres del material, de acuerdo a esto entonces:				
<b>OPCIONES DE RESPUESTA</b>				
A. A medida que la temperatura aumenta, un número pequeño de electrones de valencia absorben energía térmica para romper el enlace.				
B. Este número incrementado de electrones libres disminuirá el índice de conductividad.				
c. Como resultado se producirá un nivel menor de resistencia.				

D. A estos elementos se dice que tienen un coeficiente positivo de temperatura.

### SOLUCIÓN O JUSTIFICACIÓN DE LA RESPUESTA

CLAVE A: A medida que la temperatura aumenta en los materiales semiconductores, un número creciente de electrones de valencia absorben energía térmica como para romper el enlace covalente.

CLAVE B: El número incrementado de electrones libres aumentará el índice de conductividad.

CLAVE C: Al aumentar el número de electrones libres en el material semiconductor, hay mayor conductividad y por ende hay un nivel menor de la resistencia.

CLAVE D: A los materiales semiconductores que muestran una reducción de la resistencia con el aumento de la temperatura, se dice que tienen un coeficiente negativo de la temperatura.

<b>Contenido Referencial:</b> Estructura Interna del Diodo			
<b>Tiempo de Resolución:</b> 1 minutos			<b>Pregunta # 9</b>
<b>COMPETENCIA</b>		<b>NIVEL DE COMPLEJIDAD</b>	<b>CLAVE</b>
<b>Interpretativa</b>		<b>Alto</b>	<b>D</b>
<b>Argumentativa</b>	<b>X</b>	<b>Medio</b>	
<b>Propositiva</b>		<b>Bajo</b>	
<b>ENUNCIADO</b>			
<p>Existe un tipo de diodos diseñados para la rectificación. Este tipo de diodos (normalmente de silicio) soportan elevadas temperaturas (hasta 200°C en la unión), siendo su resistencia muy baja y la corriente en tensión inversa muy pequeña.</p> <p>Gracias a esto se pueden construir diodos de:</p>			
<b>OPCIONES DE RESPUESTA</b>			
<p>A. Grandes dimensiones para potencias relativamente grandes</p> <p>B. Grandes dimensiones para potencias relativamente pequeñas</p> <p>C. Pequeñas dimensiones para potencias relativamente pequeñas</p> <p>D. Pequeñas dimensiones para potencias relativamente grandes</p>			

### RESOLUCIÓN O JUSTIFICACIÓN DE LA RESPUESTA

La construcción de los rectificadores se basa en la unión PN de los diodos de Silicio. Gracias a que estos soportan elevadas temperaturas, su resistencia es muy baja y la corriente en tensión inversa muy pequeña; se pueden construir diodos de pequeñas dimensiones para potencias relativamente grandes.

Entonces la respuesta correcta es la D puesto que las dos afirmaciones son correctas, en las opciones B y C es correcta sólo una afirmación y en la opción A ambas afirmaciones son falsas.

<b>Contenido Referencial:</b> Estructura Interna del Diodo				
<b>Tiempo de Resolución:</b> 1 minutos			<b>Pregunta # 10</b>	
<b>COMPETENCIA</b>		<b>NIVEL DE COMPLEJIDAD</b>	<b>CLAVE</b>	
<b>Interpretativa</b>		<b>Alto</b>	<b>C</b>	
<b>Argumentativa</b>	<b>X</b>	<b>Medio</b>		<b>X</b>
<b>Propositiva</b>		<b>Bajo</b>		
<b>ENUNCIADO</b>				
Los materiales tipo $p$ y $n$ están formados con elementos tales como Germanio y Silicio e impurezas de				
<b>OPCIONES DE RESPUESTA</b>				
A. Elementos con cinco electrones de valencia para $p$ y tres electrones de valencia para $n$ .				
B. Elementos con cinco electrones de valencia para $p$ y cinco electrones de valencia para $n$ .				
C. Elementos con tres electrones de valencia para $p$ y cinco electrones de valencia para $n$ .				
D. Elementos con tres electrones de valencia para $p$ y tres electrones de valencia para $n$ .				

## RESOLUCIÓN O JUSTIFICACIÓN DE LA RESPUESTA

El material tipo p se forma añadiendo átomos de impureza que tengan 3 electrones de valencia, tales como: el Boro (B), el Indio (In), el Galio (Ga) y el aluminio (Al).

El material tipo n se crea añadiendo todos aquellos elementos de impureza que tengan cinco electrones de valencia (pentavalentes), tales como el arsénio (As), el antimonio (Sb), el fósforo (P).

**Contenido Referencial:** Diodos Semiconductores

**Tiempo de Resolución:** 1 minuto

**Pregunta # 11**

COMPETENCIA		NIVEL DE COMPLEJIDAD		CLAVE
Interpretativa	X	Alto		D
Argumentativa		Medio		
Propositiva		Bajo	X	

### ENUNCIADO

Se conecta una fuente de alimentación entre los terminales de un diodo semiconductor como se observa en la figura.

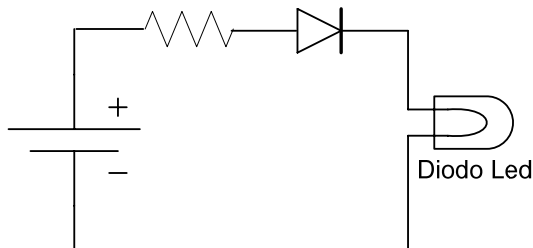


Figura A

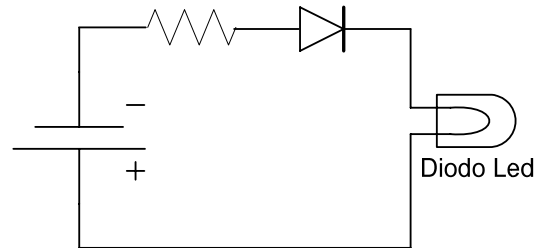


Figura B

El estado de los diodos LEDs en cada caso será:

### OPCIONES DE RESPUESTA

- Figura A apagado, figura B encendido.
- Polarización inversa, por tanto hay flujo de corriente y la bombilla encenderá. Y en la figura B el diodo está en polarización directa, por tanto no hay flujo de electrones y el diodo led no encenderá.
- Polarización directa, por tanto no hay flujo de electrones y bombilla no encenderá. Y en la figura B, el diodo está en polarización inversa, por

tanto hay flujo de corriente y el diodo led encenderá.

- D. Polarización directa, por tanto hay flujo de corriente y la bombilla encenderá. Y en la figura B, el diodo esta en polarización inversa, por tanto no hay flujo de electrones el diodo led no encenderá.

### RESOLUCIÓN O JUSTIFICACIÓN DE LA RESPUESTA

En el circuito de la figura A, el polo negativo de la fuente de alimentación se conecta con el cátodo del diodo y el polo positivo con el ánodo, por ende las opciones A y B son incorrectas. Además, el diodo del circuito de la figura A se encuentra en polarización directa, lo que implica que conduce corriente y por tanto la bombilla encenderá, de esto se deduce que la opción C también es incorrecta.

<b>Contenido Referencial:</b> Funcionamiento y Curva Característica del Diodo			
<b>Tiempo de Resolución:</b> 1 minuto		<b>Pregunta # 12</b>	
<b>COMPETENCIA</b>		<b>NIVEL DE COMPLEJIDAD</b>	
Interpretativa	X	Alto	B
Argumentativa		Medio	
Propositiva		Bajo	
<b>ENUNCIADO</b>			
<p>Al medir la intensidad de corriente que circula a través de un diodo, para distintos valores de voltaje aplicado, se obtiene de forma aproximada la siguiente curva.</p>			
<p>La interpretación más correcta del gráfico <math>V \times I</math> es que el comportamiento del diodo consta de:</p>			
<b>OPCIONES DE RESPUESTA</b>			

- A. Una región de operación para el diodo: la región de polarización.
- B. Dos regiones de operación para el diodo: la región de polarización inversa y la región de polarización directa. La región de polarización inversa se presenta cuando el voltaje aplicado al diodo es negativo ( $V_D < 0$ ), y la de directa cuando es positivo ( $V_D > 0$ ).
- C. Dos regiones de operación para el diodo: la región de polarización inversa y la región de polarización directa. La región en polarización directa se presenta cuando el voltaje aplicado al diodo es negativo ( $V_D < 0$ ), y la inversa cuando es positivo ( $V_D > 0$ ).
- D. Ninguna de las anteriores.

**RESOLUCIÓN O JUSTIFICACIÓN DE LA RESPUESTA**

CLAVE A: Esta opción es falsa debido a que el diodo se comporta de manera diferente para voltajes de  $V_D < 0$  y  $V_D > 0$ . De ahí la necesidad de definir más de una región de comportamiento.

CLAVE B: Describe el real comportamiento del diodo definiendo las dos regiones de operación: polarización inversa y directa. Además define cada una de las regiones de manera correcta ( $V_D$ ).

CLAVE C: Aunque define las dos regiones de comportamiento del diodo, posee un error en la definición de ellas ( $V_D$ ).

CLAVE D: La respuesta correcta es B, por tanto esta es inválida.

<b>Contenido Referencial:</b> Diodos Semiconductores				
<b>Tiempo de Resolución:</b> 1 minuto			<b>Pregunta # 13</b>	
<b>COMPETENCIA</b>		<b>NIVEL DE COMPLEJIDAD</b>		<b>CLAVE</b>
Interpretativa		Alto		
Argumentativa	X	Medio		
Propositiva		Bajo	X	
<b>ENUNCIADO</b>				
¿Qué ocurre cuando un diodo se polariza directamente?				

**OPCIONES DE RESPUESTA**

- A. Los electrones circulan de ánodo a cátodo
- B. No hay circulación de corriente
- C. Los electrones circulan de cátodo a ánodo
- D. La corriente no circula a menos que se alcance el voltaje de ruptura

**RESOLUCIÓN O JUSTIFICACIÓN DE LA RESPUESTA**

Es cuando la corriente que circula por el diodo sigue la ruta de la flecha (la del diodo), o sea del ánodo al cátodo. En este caso la corriente atraviesa el diodo con mucha facilidad comportándose prácticamente como un corto circuito.

## ANEXO G. EMPAQUETADO DEL OBJETO DE APRENDIZAJE

### ➤ RELOAD

RELOAD permite la creación de los metadatos y el empaquetamiento de todo el material didáctico que conforma el objeto de aprendizaje, siguiendo el estándar SCORM que garantiza que el objeto de aprendizaje sea accesible, adaptable, durable, interoperable y reutilizable.

Reload permite las siguientes funciones:

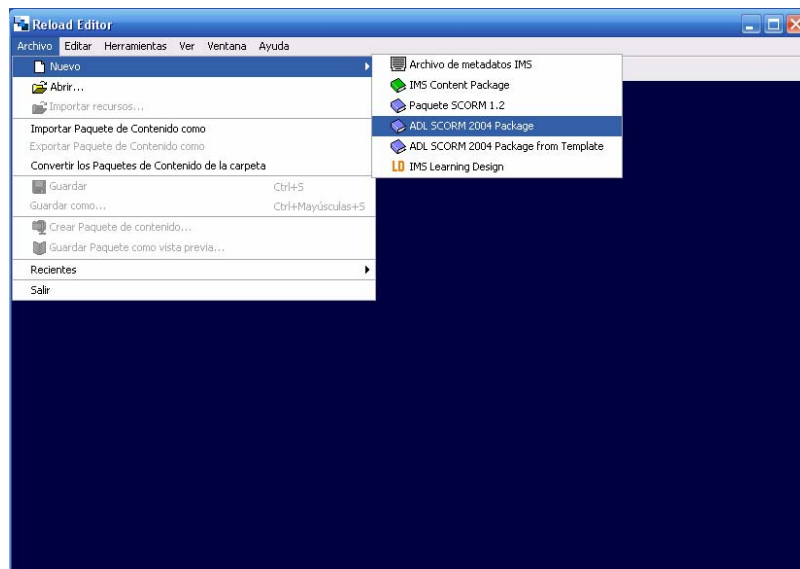
- Crear, importar, editar y exportar paquetes de contenidos.
- Empaquetar contenidos creados con otras herramientas.
- Reorganizar y recatalogar los contenidos.
- Preparar los contenidos para ser almacenados en sitios destinados a tales efectos.

### ➤ EJEMPLO PRÁCTICO DEL PROCESO DE EMPAQUETAMIENTO

Para empaquetar el objeto de aprendizaje se siguieron los siguientes pasos:

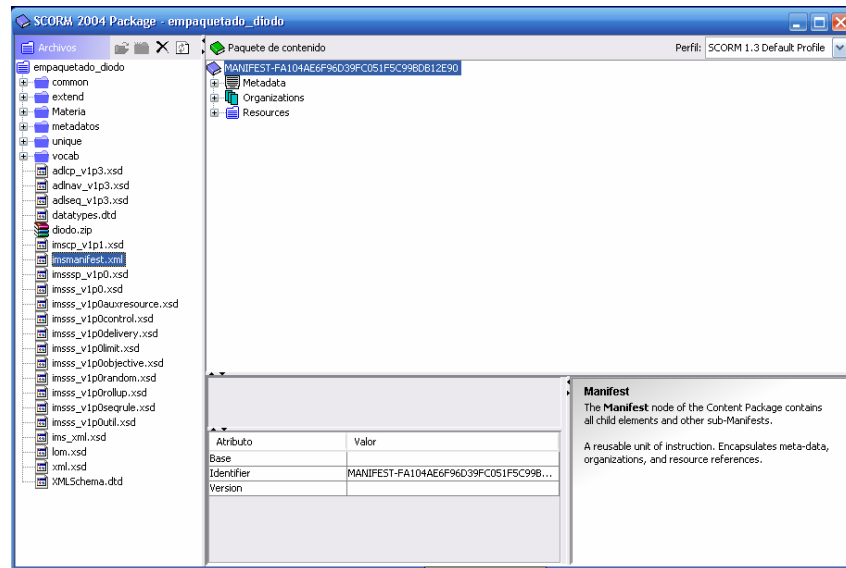
1. **Crear un proyecto de paquete de contenido (ADL Scorm Package):**  
Inicialmente, se abre el programa Reload y se crea un paquete nuevo. Para esto se debe seguir el procedimiento de: Archivo – Nuevo – ADL SCORM 1.4 2004 Package.

Figura 110. Creación de un proyecto de paquete de contenido



Automáticamente, Reload Editor crea 4 archivos: imsmanifest.xml, imscp\_v1p1.xsd, imsmid\_v1p1.xsd, ims\_xml.xsd. El primer archivo (imsmanifest.xml) es el archivo manifiesto de nuestro paquete de contenido, describe los contenidos del paquete y puede incluir una descripción opcional de la estructura del contenido.

Figura 111. Archivo imsmanifest.xml



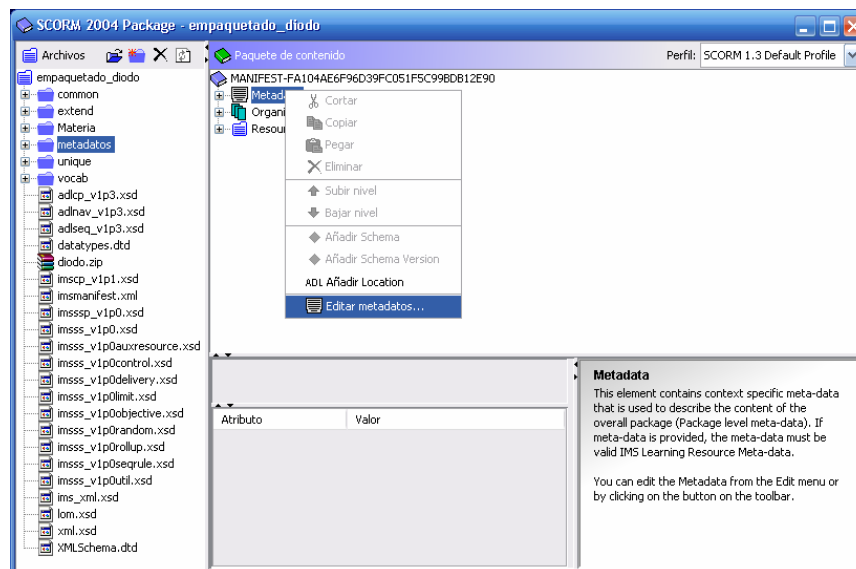
El nombre “imsmanifest.xml” es obligatorio y el archivo debe aparecer en la raíz de cualquier paquete de contenido válido. Los tres archivos restantes son copias locales de los documentos XML de esquemas (con extensión xsd, XML Schema Document).

**2. Crear los metadatos:** Los metadatos son información acerca de los paquetes de contenido que hacen parte de los objetos de aprendizaje.

- Datos relacionados con la relevancia curricular de los contenidos y otros aspectos.
- Datos sobre la autoría y derechos con que se pueden utilizar estos contenidos.
- Datos técnicos sobre la naturaleza de los contenidos y requisitos de utilización.

El primer paso para realizar los metadatos corresponde en crear una carpeta con el nombre “metadatos” en donde va a quedar el archivo .xml con los metadatos. En el panel de manifiesto damos click derecho sobre la pestaña Metadata y seguidamente click en Editar Metadatos.

Figura 112. Carpeta Metadatos



En la ventana de Editar Metadatos se despliega la lista de elementos requeridos la cual se puede aplicar para cualquiera de los componentes del modelo de contenido de Scorm. Para el caso de la Biblioteca Digital de Recursos Didácticos (BDRD), se tuvo en cuenta los elementos obligatorios y opcionales que deben ser aplicados en el empaquetamiento del objeto de aprendizaje.

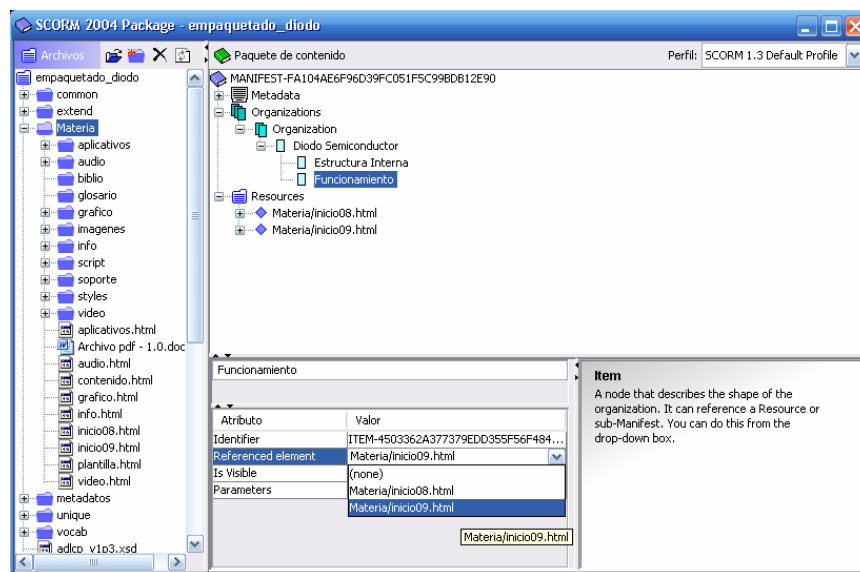
Figura 113. Añadir información a los metadatos

Al finalizar el ingreso de la información requerida se da click en la opción “Exportar” donde se escoge el lugar y el nombre del archivo .xml que contiene el documento con los metadatos.

Figura 114. Archivo xml que contiene los metadatos del objeto de aprendizaje.

3. **Añadir organizaciones y el contenido didáctico al paquete del contenido:** La organización del paquete vendrá dada por la secuencia de los contenidos que se le vayan añadiendo. Reload permite hacerlo simplemente arrastrando dicho contenido desde el panel de recursos hacia la pestaña de “Resources” en el panel de manifiesto. En la pestaña “Organizations” se crean los ítems que corresponden a las opciones que aparecerán cuando se ejecute el archivo que se va a empaquetar. En este caso, son los títulos de los temas y subtemas del objeto de aprendizaje

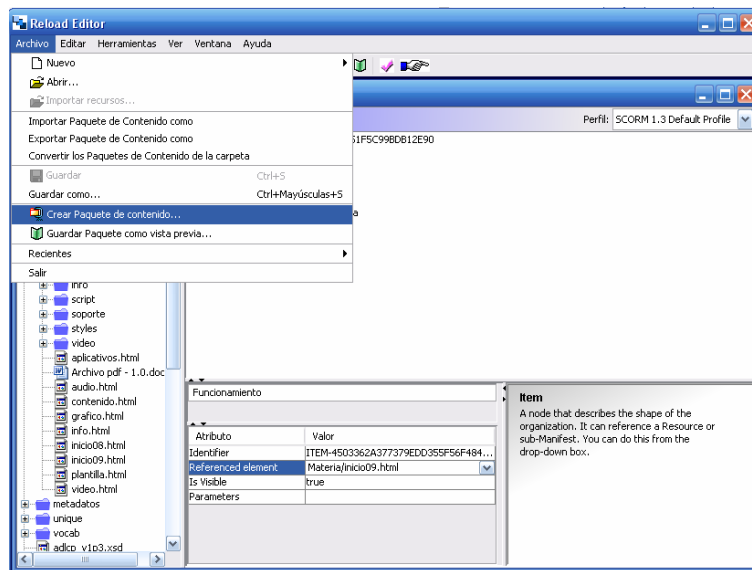
Figura 115. Añadir el contenido didáctico al paquete contenido.



Una vez agregados los ítems en la pestaña de “Organizations” se realiza el enlace con la página que se abrirá al dar click sobre el. Para esto en el panel de atributos en la opción “Referenced element” se escoge la fuente requerida, la cual ha sido previamente agregada a la pestaña de “Resources” en el paso anterior.

4. **Crear un paquete de contenido .Zip:** Para finalizar el proceso de empaquetado, se crea un paquete en formato .zp. Para esto, en el menú archivo se selecciona la opción “Crear Paquete de Contenido”

Figura 116. Creación del paquete de contenido .zip



Se elige la ubicación donde se desea guardar, se digita el nombre que se le quiere dar al paquete y se da clic en “Guardar”, con esto se generará un fichero zip que contiene todo el paquete.