

***DISEÑO Y PRODUCCIÓN DE OBJETOS DE APRENDIZAJE QUE
IMPLEMENTEN EL DISEÑO INSTRUCCIONAL, COMO ESTRATEGIA DE
FORMACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS PARA LA ASIGNATURA
ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA***

SANDRA MILENA ROMÁN NIÑO

ROMÁN VEGA ZÚÑIGA

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO – MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA
2009**

***DISEÑO Y PRODUCCIÓN DE OBJETOS DE APRENDIZAJE QUE
IMPLEMENTEN EL DISEÑO INSTRUCCIONAL, COMO ESTRATEGIA DE
FORMACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS PARA LA ASIGNATURA
ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA***

SANDRA MILENA ROMÁN NIÑO

ROMÁN VEGA ZÚÑIGA

**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

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO – MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA
2009**

DEDICATORIA

Ha terminado una etapa muy importante en mi vida, mi carrera en la Universidad Industrial de Santander finaliza con éxito “gracias a Dios”. Este trabajo está dedicado:

A Dios, por bendecirme día a día, por acompañarme y ser siempre mi guía, por iluminarme y permitirme terminar con éxito mi carrera.

A mi familia, porque son el motivo por el cual me despierto cada mañana con ganas de aprender y salir adelante, porque gracias a ellos estoy aquí y por ellos es que hoy soy lo que soy.

A mi padre, Álvaro Román, por todo el amor que me ha dado, por su apoyo incondicional, sus sabios consejos, por estar siempre con nosotras, por la buena educación que me ha dado y por ser el mejor papá del mundo.

A mi madre, Amparo Niño, por su inmenso amor, por ser una madre única, la más especial de todas, por su esfuerzo y dedicación para que yo sea mejor persona cada día, por su apoyo, por sus consejos que siempre tienen la razón, por ser mi mejor amiga y mi compañía día a día.

A mi hermana Wendy, por apoyarme siempre, por confiar y creer en mí, por sus buenos consejos, por su colaboración todo este tiempo, por ser mi amiga, la mejor hermana del mundo y por sentirse orgullosa de su hermanita.

A mi novio, Jesús Celis, por ser quien me llena de fuerza cada día, de esperanzas, de ilusiones, por hacer mis sueños realidad, por ser el hombre más especial del mundo, porque el amor que me da me alimenta y me llena de felicidad, por apoyarme en cada paso que doy, por confiar en mí, por comprenderme, por aconsejarme, por protegerme, por tenerme paciencia, por estar conmigo en las buenas y en las malas, por pedirle a Dios por mí y querer siempre lo mejor para mí.

Gracias a todos por ser tan especiales, y gracias a Dios por darme la mejor familia del mundo.

A mis compañeros, por compartir mis triunfos y derrotas, de cada uno de ellos aprendí muchas cosas, siempre tendré de ustedes el más bonito recuerdo de compañerismo y amistad.

A mi director de proyecto, Luis Ignacio González, gracias por todo su tiempo, sus consejos y la colaboración que me brindó, siempre sentí su respaldo, fue un gran guía en este proceso.

A todos mil y mil gracias, este trabajo ha sido terminado con éxito gracias a ustedes y es por ustedes. Gracias Dios mío, en ti todo lo puedo.

Sandra Román

DEDICATORIA

A Dios por la fortaleza y sabiduría que nos brinda.

A mi madre por su gran ejemplo sabiduría y rectitud.

A mi hermana por su sabiduría e inocencia.

A mis amigos y amigas y profesores por su sonrisa y fuerzas en los momentos difíciles.

Y en gran especial a la memoria de mi Abuelo Ismael A. Zúñiga el cual llevo presente siempre por sus grandes consejos.

Gracias por forjar este grande logro profesional en mi vida.

Román Vega

AGRADECIMIENTOS

Los autores de este proyecto ofrecemos los más sinceros agradecimientos a todas las personas que directa o indirectamente aportaron en el desarrollo de este trabajo de grado.

A nuestro director de proyecto, el Ingeniero Luis Ignacio González Ramírez, por su inmensa colaboración, su tiempo y dedicación en la dirección de este proyecto, por sus valiosos consejos y las orientaciones que nos ayudaron a dar con éxito, este importante paso en nuestras vidas.

A los profesores Elberto Carrillo, José Cárcamo, Sergio Castillo, Luis Ignacio, Enrique Sarmiento, Alfonso Mendoza, Hugo Andrade, Luis Carlos Gómez, Jorge Herrera, en fin, a todos los profesores de la Escuela de Sistemas, excelentes docentes y grandes personas, aprendimos muchas cosas de cada uno de ellos, fueron la base de nuestra formación como profesionales.

A nuestras familias por su apoyo incondicional en esta etapa de nuestras vidas, este triunfo se lo debemos a ustedes y es por ustedes que hemos llegado aquí.

A nuestros compañeros, aquellos con los que compartimos tan maravillosas experiencias, quienes de una u otra forma nos ayudaron a culminar con éxito este proceso.

A la Universidad Industrial de Santander y en especial a la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática, por darnos la oportunidad de formarnos como profesionales, por permitirnos ser mejores personas y hacernos sentir orgullosos de ser egresados de tan prestigiosa institución educativa.

A todos, mil y mil gracias!

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS	13
LISTA DE TABLAS	17
LISTA DE ANEXOS	18
RESUMEN	19
SUMMARY	20
GLOSARIO	21
INTRODUCCIÓN	22
1. ASPECTOS GENERALES	25
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	25
1.2. OBJETIVOS	27
1.2.1. Objetivo General	27
1.2.2. Objetivos Específicos	27
1.3. JUSTIFICACIÓN	28
1.3.1. Impacto	29
1.3.2. Viabilidad	30
1.4. HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO	30
1.4.1. Hardware	30
1.4.2. Software	31
1.5. DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO	32
2. MARCO TEÓRICO	33
2.1. FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS Y METODOLÓGICOS	33
2.1.1. Incorporación de las tecnologías de información y comunicación en los procesos de formación	33
2.2. ANÁLISIS FUNCIONAL	35
2.2.1. Definición de de Análisis Funcional	35
2.2.2. Principios de aplicación del análisis funcional	35
2.3. INGENIERÍA INSTRUCCIONAL	36
2.4. DISEÑO INSTRUCCIONAL	37
2.4.1. Modelo de diseño Instruccional	38

2.5. OBJETOS DE APRENDIZAJE	39
2.5.1. Definición	40
2.5.2. Estructuración de los objetos de aprendizaje	40
2.5.3. Características de los OA	41
2.6. ESTILOS DE APRENDIZAJE	42
2.6.1. Definición de estilos de aprendizaje	42
2.6.2. La enseñanza considerando estilos de aprendizaje	43
2.6.3. El modelo FSLSM: Felder and Silverman Learning Style Model	44
2.7. E-LEARNING	46
2.7.1. Ventajas del E-Learning	46
2.7.2. Funcionalidades	47
2.7.3. Elementos técnicos necesarios en e-learning	47
2.7.4. Plataformas	48
2.7.5. Contenidos en E-Learning	48
2.7.6. Herramientas de comunicación en E-Learning	49
2.8. ESTÁNDARES	49
2.8.1. Estándar SCORM	50
2.8.1.1. Componentes del SCORM	50
3. DISEÑO INSTRUCCIONAL	51
3.1. TABLA DE SABERES	53
3.1.1. Características de la tabla de saberes	54
3.2. ESTRUCTURACIÓN MODULAR	55
3.3. PLANEACIÓN CURRICULAR	58
3.3.1. Modificación en el Diseño Instruccional realizado en la fase I	58
3.3.2. Diseño y elaboración de la Planeacion Curricular	60
4. OBJETOS DE APRENDIZAJE	67
4.1. DISEÑO DE LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE	67
4.2. PRODUCCIÓN DE LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE	68
4.2.1. Guía de medios	68
4.2.1.1. Descripción de la plantilla	69

4.2.1.2.	Guía de medios lección N° 1	72
4.2.1.3.	Guía de medios lección N° 2	79
4.2.1.4.	Guía de medios lección N° 3	86
4.2.1.5.	Guía de medios lección N° 4	91
4.2.1.6.	Guía de medios lección N° 5	96
4.2.1.7.	Guía de medios lección N° 6	103
4.2.1.8.	Guía de medios lección N° 7	110
4.2.1.9.	Guía de medios lección N° 8	116
4.2.1.10.	Guía de medios lección N° 9	119
4.2.1.11.	Guía de medios para la lección N° 10	124
4.2.1.12.	Guía de medios lección N° 11	126
5.	CONCLUSIONES	131
6.	RECOMENDACIONES	132
7.	BIBLIOGRAFÍA	133
	ANEXOS	135

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1. Estructura gramática del propósito clave</i>	<i>36</i>
<i>Figura 2. Esquema de las etapas de la Ingeniería Instrucciona.....</i>	<i>37</i>
<i>Figura 3. Modelo de Diseño Instrucciona.....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 4. Estructura de Integración de Objetos de Aprendizaje.....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 5. Jerarquía de la estructuración modular.....</i>	<i>52</i>
<i>Figura 6. Elementos de la planeación curricular.....</i>	<i>53</i>
<i>Figura 7. Parte de la tabla de competencias correspondiente a la temática Transistor Bipolar.....</i>	<i>55</i>
<i>Figura 8. Parte de la estructuración modular de la asignatura Electricidad y Electrónica correspondiente a la temática del Transistor Bipolar.....</i>	<i>57</i>
<i>Figura 9. El propósito se constituye a partir de saberes y haceres.....</i>	<i>58</i>
<i>Figura 10. a. Estructuración modular Fase I b. Estructuración modular Fase II (Fase I modificada).....</i>	<i>59</i>
<i>Figura 11. Descripción de la plantilla que contiene los objetos de aprendizaje.....</i>	<i>70</i>
<i>Figura 12. Objetivos correspondientes a la lección seleccionada</i>	<i>71</i>
<i>Figura 13. DSA² correspondiente a la temática seleccionada.....</i>	<i>71</i>
<i>Figura 14. Créditos correspondientes a los creadores de los objetos de aprendizaje en esta lección.....</i>	<i>71</i>
<i>Figura 15. Núcleo de conocimiento para la lección 1. Estructura Interna del Transistor Bipolar.....</i>	<i>72</i>
<i>Figura 16. Documento soporte para la lección 1. Estructura Interna del Transistor Bipolar.....</i>	<i>73</i>
<i>Figura 17. Gráfico 1 para la lección 1. Estructura Interna del Transistor Bipolar..</i>	<i>74</i>
<i>Figura 18. Gráfico 2 para la lección 1. Estructura Interna del Transistor Bipolar..</i>	<i>74</i>
<i>Figura 19. Gráfico 3 para la lección 1. Estructura Interna del Transistor Bipolar..</i>	<i>75</i>
<i>Figura 20. Gráfico 4 para la lección 1. Estructura Interna del Transistor Bipolar..</i>	<i>76</i>
<i>Figura 21. Gráfico 5 para la lección 1. Estructura Interna del Transistor Bipolar..</i>	<i>77</i>
<i>Figura 22. Gráfico 6 para la lección 1. Estructura Interna del Transistor Bipolar..</i>	<i>77</i>
<i>Figura 23. Audio 1. Asociado al núcleo de aprendizaje para la lección 1. Estructura Interna del Transistor Bipolar</i>	<i>78</i>
<i>Figura 24. Audio 2. Asociado al gráfico 5 para la lección 1. Estructura Interna del Transistor Bipolar.....</i>	<i>79</i>
<i>Figura 25. Núcleo de conocimiento para la lección 2. El Transistor Bipolar en configuración de emisor común.....</i>	<i>80</i>
<i>Figura 26. Documento soporte para la lección 2. El Transistor Bipolar en configuración de emisor común.....</i>	<i>81</i>
<i>Figura 27. Gráfico 1 para la lección 2. El Transistor Bipolar en configuración de emisor común.....</i>	<i>81</i>
<i>Figura 28. Gráfico 2 para la lección 2. El Transistor Bipolar en configuración de emisor común.....</i>	<i>82</i>

<i>Figura 29. Gráfico3 para la lección 2. El Transistor Bipolar en configuración de emisor común.....</i>	<i>83</i>
<i>Figura 30. Gráfico 4 para la lección 2. El Transistor Bipolar en configuración de emisor común.....</i>	<i>83</i>
<i>Figura 31. Gráfico 5 para la lección 2. El Transistor Bipolar en configuración de emisor común.....</i>	<i>84</i>
<i>Figura 32. Tabla 1 para la lección 2. El Transistor Bipolar en configuración de emisor común.....</i>	<i>84</i>
<i>Figura 33. Animación 1 para la lección 2. El Transistor Bipolar en configuración de emisor común.....</i>	<i>85</i>
<i>Figura 34. Simulador 1 para la lección 2. El Transistor Bipolar en configuración de emisor común.....</i>	<i>86</i>
<i>Figura 35. Enunciado simulador 1 para la lección 2. El Transistor Bipolar en configuración de emisor común.....</i>	<i>86</i>
<i>Figura 36. Ayuda simulador 1 para la lección 2. El Transistor Bipolar en configuración de emisor común.....</i>	<i>86</i>
<i>Figura 37. Núcleo de conocimiento para la lección 3. Tiempos de conmutación en el Transistor Bipolar</i>	<i>87</i>
<i>Figura 38. Documento soporte para la lección 3. Tiempos de conmutación en el Transistor Bipolar</i>	<i>88</i>
<i>Figura 39. Grafico 1 para la lección 3. Tiempos de conmutación en el Transistor Bipolar</i>	<i>88</i>
<i>Figura 40. Grafico 2 para la lección 3. Tiempos de conmutación en el Transistor Bipolar</i>	<i>89</i>
<i>Figura 41. Tabla 1 para la lección 3. Tiempos de conmutación en el Transistor Bipolar</i>	<i>90</i>
<i>Figura 42. Tabla 2 para la lección 3. Tiempos de conmutación en el Transistor Bipolar</i>	<i>90</i>
<i>Figura 43. Núcleo de conocimiento para la lección 4. Características y comportamiento de la lógica RTL.....</i>	<i>91</i>
<i>Figura 44. Documento soporte para la lección 4. Características y comportamiento de la lógica RTL</i>	<i>92</i>
<i>Figura 45. Gráfico 1 para la lección 4. Características y comportamiento de la lógica RTL</i>	<i>92</i>
<i>Figura 46. Gráfico 2 para la lección 4. Características y comportamiento de la lógica RTL</i>	<i>93</i>
<i>Figura 47. Gráfico 3 para la lección 4. Características y comportamiento de la lógica RTL</i>	<i>94</i>
<i>Figura 48. Gráfico 4 para la lección 4. Características y comportamiento de la lógica RTL</i>	<i>94</i>
<i>Figura 49. Gráfico 5 para la lección 4. Características y comportamiento de la lógica RTL</i>	<i>95</i>
<i>Figura 50. Tabla 1 para la lección 4. Características y comportamiento de la lógica RTL</i>	<i>95</i>

Figura 51. Tabla 2 para la lección 4. Características y comportamiento de la lógica RTL	96
Figura 52. Núcleo de conocimiento para la lección 5. Fan Out de compuertas RTL	97
Figura 53. Documento soporte para la lección 5. Fan Out de compuertas RTL....	97
Figura 54. Gráfico 1 para la lección 5. Fan Out de compuertas RTL	98
Figura 55. Gráfico 2 para la lección 5. Fan Out de compuertas RTL	99
Figura 56. Gráfico 3 para la lección 5. Fan Out de compuertas RTL	99
Figura 57. Gráfico 4 para la lección 5. Fan Out de compuertas RTL	100
Figura 58. Gráfico 5 para la lección 5. Fan Out de compuertas RTL	100
Figura 59. Gráfico 6 para la lección 5. Fan Out de compuertas RTL	101
Figura 60. Tabla 1 para la lección 5. Fan Out de compuertas RTL.....	101
Figura 61. Tabla 2 para la lección 5. Fan Out de compuertas RTL.....	102
Figura 62. Animación 1 para la lección 5. Fan Out de compuertas RTL	103
Figura 63. Núcleo de conocimiento para la lección 6. Lógica de diodos	104
Figura 64. Documento soporte para la lección 6. Lógica de diodos.....	104
Figura 65. Tabla 1 para la lección 6. Lógica de diodos	105
Figura 66. Gráfico 1 para la lección 6. Lógica de diodos.....	106
Figura 67. Gráfico 2 para la lección 6. Lógica de diodos.....	106
Figura 68. Gráfico 3 para la lección 6. Lógica de diodos.....	107
Figura 69. Gráfico 4 para la lección 6. Lógica de diodos.....	108
Figura 70. Gráfico 5 para la lección 6. Lógica de diodos.....	108
Figura 71. Gráfico 6 para la lección 6. Lógica de diodos.....	109
Figura 72. Animación 1 para la lección 6. Lógica de diodos	109
Figura 73. Animación 1 para la lección 6. Lógica de diodos	110
Figura 74. Núcleo de conocimiento para la lección 7. Características y comportamiento de la familia lógica DTL	111
Figura 75. Documento soporte para la lección 7. Características y comportamiento de la familia lógica DTL.....	111
Figura 76. Tabla 1 para la lección 7. Características y comportamiento de la familia lógica DTL.....	112
Figura 77. Tabla 2 para la lección 7. Características y comportamiento de la familia lógica DTL.....	113
Figura 78. Tabla 3 para la lección 7. Características y comportamiento de la familia lógica DTL.....	113
Figura 79. Gráfico 1 para la lección 7. Características y comportamiento de la familia lógica DTL.....	114
Figura 80. Gráfico 2 para la lección 7. Características y comportamiento de la familia lógica DTL.....	114
Figura 81. Gráfico 3 para la lección 7. Características y comportamiento de la familia lógica DTL.....	115
Figura 82. Simulador 1 para la lección 7. Características y comportamiento de la familia lógica DTL.....	116

<i>Figura 83. Enunciado del simulador 1 para la lección 7. Características y comportamiento de la familia lógica DTL</i>	<i>116</i>
<i>Figura 84. Ayuda del simulador 1 para la lección 7. Características y comportamiento de la familia lógica DTL</i>	<i>116</i>
<i>Figura 85. Núcleo de conocimiento para la lección 8. Fan Out de la familia lógica DTL</i>	<i>117</i>
<i>Figura 86. Documento soporte para la lección 8. Fan Out de la familia lógica DTL</i>	<i>117</i>
<i>Figura 87. Gráfico 1 para la lección 8. Fan Out de la familia lógica DTL.....</i>	<i>118</i>
<i>Figura 88. Gráfico 2 para la lección 8. Fan Out de la familia lógica DTL.....</i>	<i>119</i>
<i>Figura 89. Núcleo de conocimiento para la lección 9. Compuerta de tres estados</i>	<i>120</i>
<i>Figura 90. Documento soporte para la lección 9. Compuerta de tres estados....</i>	<i>120</i>
<i>Figura 91. Gráfico 1 para la lección 9. Compuerta de tres estados.....</i>	<i>121</i>
<i>Figura 92. Gráfico 2 para la lección 9. Compuerta de tres estados.....</i>	<i>122</i>
<i>Figura 93. Gráfico 3 para la lección 9. Compuerta de tres estados.....</i>	<i>122</i>
<i>Figura 94. Animación 1 para la lección 9. Compuerta de tres estados</i>	<i>123</i>
<i>Figura 95. Animación 1 para la lección 9. Compuerta de tres estados</i>	<i>123</i>
<i>Figura 96. Núcleo de conocimiento para la lección 10. Compuerta de colector abierto</i>	<i>124</i>
<i>Figura 97. Documento soporte para la lección 10. Compuerta de colector abierto</i>	<i>125</i>
<i>Figura 98. Gráfico 1 para la lección 10. Compuerta de colector abierto.....</i>	<i>125</i>
<i>Figura 99. Gráfico 2 para la lección 10. Compuerta de colector abierto.....</i>	<i>126</i>
<i>Figura 100. Núcleo de conocimiento para la lección 11. Compuerta Buffer y Schmitt Trigger</i>	<i>127</i>
<i>Figura 101. Documento soporte para la lección 11. Compuerta Buffer y Schmitt Trigger</i>	<i>127</i>
<i>Figura 102. Gráfico 1 para la lección 11. Compuerta Buffer y Schmitt Trigger ...</i>	<i>128</i>
<i>Figura 103. Gráfico 2 para la lección 11. Compuerta Buffer y Schmitt Trigger ...</i>	<i>129</i>
<i>Figura 104. Tabla 1 para la lección 11. Compuerta Buffer y Schmitt Trigger.....</i>	<i>129</i>
<i>Figura 105. Gráfico 3 para la lección 11. Compuerta Buffer y Schmitt Trigger ...</i>	<i>130</i>
<i>Figura 106. DSA². Diagrama Secuencial de Actividades de Aprendizaje</i>	<i>140</i>

LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1. Dicotomías de los cuatro niveles de estilos de aprendizaje del modelo FSLSM</i>	44
<i>Tabla 2. Características de aprendizaje de los estudiantes en las cuatro dicotomías del modelo FSLSM</i>	45
<i>Tabla 3. Planeación curricular de la lección: Estructura interna del transistor bipolar correspondiente a la temática Transistor Bipolar</i>	60
<i>Tabla 4. Estrategias y técnicas de enseñanza-aprendizaje</i>	63
<i>Tabla 5. Técnicas e instrumentos de evaluación</i>	65
<i>Tabla 6. Tabla de competencias o saberes para las temáticas definidas en el plan</i>	141
<i>Tabla 7. Planeación curricular para la lección uno</i>	147
<i>Tabla 8. Planeación curricular para la lección dos</i>	149
<i>Tabla 9. Planeación curricular para la lección tres</i>	151
<i>Tabla 10. Planeación curricular para la lección cuatro</i>	152
<i>Tabla 11. Planeación curricular para la lección cinco</i>	155
<i>Tabla 12. Planeación curricular para la lección seis</i>	157
<i>Tabla 13- Planeación curricular para la lección siete</i>	159
<i>Tabla 14. Planeación curricular para la lección ocho</i>	161
<i>Tabla 15. Planeación curricular para la lección nueve</i>	163
<i>Tabla 16. Planeación curricular para la lección diez</i>	164
<i>Tabla 17. Planeación curricular para la lección once</i>	165

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. ESTRUCTURACIÓN MODULAR CORRESPONDIENTE A LAS TEMÁTICAS TRATADAS EN ESTE PROYECTO	127
ANEXO B. DIAGRAMA SECUENCIAL DE ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (DSA ²)	131
ANEXO C. TABLA DE COMPETENCIAS O SABERES.....	132
ANEXO D. PLANEACIÓN CURRICULAR.....	138

RESUMEN

TÍTULO

*DISEÑO Y PRODUCCIÓN DE OBJETOS DE APRENDIZAJE QUE IMPLEMENTEN EL DISEÑO INSTRUCCIONAL, COMO ESTRATEGIA DE FORMACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS PARA LA ASIGNATURA ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA**

AUTORES

SANDRA MILENA ROMÁN NIÑO
ROMÁN VEGA ZÚÑIGA**

PALABRAS CLAVES

Diseño instruccional, estilos de aprendizaje, tecnologías de información y comunicación (TICs), objeto de aprendizaje, electricidad y electrónica, transistor bipolar, lógica RTL, lógica de diodos, lógica DTL, compuertas especiales TTL/CMOS.

DESCRIPCIÓN

Las tecnologías de información y comunicación (TICs) juegan un papel importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que se busca principalmente con la integración de las TICs a dicho proceso, es aportar al estudiante diferentes alternativas para adquirir conocimiento a través de herramientas que se adaptan a su propio estilo de aprendizaje. Cabe resaltar que no se pretende reemplazar las clases en el aula, sino complementar la información que allí se obtiene ofreciéndole al estudiante la posibilidad de aclarar sus dudas, ampliar conceptos, aprender por sí mismo, evaluar sus conocimientos, realizar aportes en clase, etc.

Este trabajo hace parte del proyecto ProSPETIC “Soporte al Proceso Educativo UIS Mediante Tecnologías de Información y Comunicación” y corresponde a la segunda fase del proyecto de grado titulado: 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.

En este proyecto (Fase II) se realiza la planeación curricular y los objetos de aprendizaje para las temáticas: Transistor Bipolar, Lógica RTL, Lógica de Diodos y Lógica DTL y Compuertas especiales: TTL/CMOS, correspondientes a la asignatura mencionada, siguiendo los lineamientos obtenidos en el diseño Instruccional elaborado en la Fase I y mediado por tecnologías de información y comunicación.

* Trabajo de grado

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

SUMMARY

TITTLE

Design and production of Learning Objects that implements the instructional design as a strategy for competency-based training for the course of electricity and electronics*

AUTHORS

SANDRA MILENA ROMÁN NIÑO
ROMÁN VEGA ZÚÑIGA**

KEYWORDS

Instructional design, learning styles, information and communication technologies (ICTs), learning object, Electrical and electronic, bipolar transistor, RTL logic, diode logic, DTL logic, special gates TTL / CMOS.

DESCRIPTION

The information and communication technologies (ICTs) play an important role in the teaching-learning process, which seeks primarily to the integration of ICTs in this process. The main purpose is to provide alternatives for students to acquire knowledge through tools suit their own learning style. Notably, this does not intend to replace the classes in the classroom, but to supplement the information supplied by and offering students the opportunity to ask questions, expand concepts, self-teaching, to assess their knowledge, make contributions to the class, etc...

This work is part of the ProSPETIC project "Support to Education Process UIS By Information and Communication Technologies" and is the second phase of the project grade on: Instructional Design Based on Competences mediated information and communication technologies (ICTs) for the Course Electricity and Electronics of the academic program of the School of Engineering and Computer Science.

This project (Phase II) is planning the curriculum and learning objects for topics: Bipolar Transistor, Logic RTL, Logic and Logic Diodes DTL and special gates: TTL / CMOS, corresponding to the subject mentioned in line obtained in the instructional design developed in Phase I and mediated by information and communication technologies

* Grade work

**School of Engineering Physics - Mechanical. School of Engineering and Computer Science. Director: Luis Ignacio González Ramírez.

GLOSARIO

ACTITUDES: Disposición de una persona para responder de ante 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.

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

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

DSA²: Diagrama Secuencial de Actividades de Aprendizaje, es la forma de estructurar la asignatura asociando las temáticas para el proceso de aprendizaje de la misma.

E-LEARNING: Significa, literalmente, aprendizaje electrónico. Es un concepto de educación en el que se integra el uso de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's).

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.

OBJETO DE APRENDIZAJE: Conjunto de recursos digitales con un propósito educativo.

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.

INTRODUCCIÓN

La educación por competencias ha generado gran impacto en el sistema educativo colombiano, la formación de profesionales capaces de enfrentarse eficientemente al mundo laboral, es el principal objetivo de la educación en Colombia actualmente. Claro ejemplo de ello son los exámenes de estado con los que se evalúa la calidad de los estudiantes de educación superior, estos exámenes están enfocados por competencias argumentativas, propositivas e interpretativas, con lo cual, se busca superar las limitaciones de la escuela tradicional, sin embargo, los resultados muestran que aún estamos lejos de conseguirlo.

La competencia no es una característica intrínseca de las personas y tampoco es una cuestión independiente del conocimiento que se adquiriera a lo largo de la vida, al contrario nace y crece con él, con lo útil del conocimiento y con el conocimiento de lo útil.¹

Las competencias deben formarse en los estudiantes de manera que estos puedan desempeñarse eficientemente en distintas situaciones y contextos de la vida social, personal y laboral, sabiendo ver, hacer, actuar y disfrutar convenientemente, evaluando alternativas, eligiendo estrategias adecuadas y haciéndose responsable de las decisiones tomadas.²

La educación por competencias, a diferencia de la tradicional, considera al estudiante como un organismo activo que sabe y puede interactuar con las fuentes de información a partir de sus capacidades, además, promueve la creatividad que surge a partir de situaciones rutinarias.

No obstante, una educación por competencias requiere de un replanteamiento de los propósitos y contenidos de los planes de estudio. En la Universidad Industrial de Santander, el proyecto ProSPETIC³ trabaja en el replanteamiento de propósitos y contenidos de los planes de estudios enfocándolos a una educación por competencias apoyada por las tecnologías de información y comunicación TICs.

Este trabajo de grado es el resultado de un proyecto que da continuidad a otro titulado: *“Diseño Instruccional Basado En Competencias Mediado Por Tecnologías*

¹ La formación en competencias: un desafío para la educación superior del futuro. Dr. Benjamín Suárez Arroyo Catedrático de Universidad. Universidad Politécnica de Cataluña
http://www.uis.edu.co/portal/doc_interes/documentos/Formacion_por_Competencias_Suarez_Arroyo.pdf

² Cullen, C.: Crítica de las razones de educar; Ed. Paidós, Buenos Aires, 1997

³ ProSPETIC: Proyecto Soporte al Proceso Educativo Mediante Tecnologías de Información y Comunicación.

De Información Y Comunicación (TICs), Para La Asignatura Electricidad Y Electrónica Del Programa Académico De La Escuela De Ingeniería De Sistemas E Informática⁴.” Para tal caso, llamaremos a este proyecto fase I y al nuestro fase II.

En la fase I, se elaboró el diseño Instruccional, que incluye la estructuración modular, la tabla de competencias, y el diagrama secuencial de actividades de aprendizaje (DSA²), también, se diseñó y elaboró la planeación curricular y los objetos de aprendizaje correspondientes a las temáticas *Conceptos Básicos, Sistemas Electrónicos, Compuertas Lógicas, Circuitos Integrados Digitales y Diodo Semiconductor*.

Para darle continuidad al proyecto mencionado, se diseñó y elaboró la planeación curricular y los objetos de aprendizaje correspondientes a las temáticas *Transistor Bipolar, Lógica RTL, Lógica de Diodos y Lógica DTL y Compuertas Especiales TTL/CMOS*, esto en base al diseño instruccional elaborado en la Fase I. Además, parte del diseño Instruccional de la fase I fue modificado luego de considerar necesario hacerle algunas correcciones.

Siguiendo la metodología planteada en el proyecto ProSPETIC para el desarrollo de proyectos educativos en línea, a continuación se definen las fases que se siguieron en la elaboración de este trabajo.

La primera fase es la de *definición* del proyecto, título, objetivos, planteamiento del problema, alcances, etc., lo cual queda definido en el plan de trabajo presentado para el mismo.

La segunda es la fase de *análisis*, en esta se realiza una documentación detallada a partir del diseño instruccional desarrollado en la fase I de este proyecto, definiendo la forma en que se dará continuidad al mismo. Dentro de la fase de análisis se empieza pensar en la creación de la planeación curricular y en la guía de medios que definirá los objetos de aprendizaje que se diseñarán y producirán en el proyecto.

La tercera fase es la de *diseño*, aquí se realiza la planeación curricular para las temáticas descritas en los objetivos de este trabajo de grado, dándole continuidad a la planeación curricular creada en la fase I de este proyecto. Además, se realiza la guía de medios de los objetos de aprendizaje correspondientes.

La cuarta y última fase es la de *desarrollo*, aquí se trabaja en la creación de los objetos de aprendizaje definidos en la guía de medios para cada una de las temáticas que abarca este trabajo de grado, teniendo en cuenta los lineamientos

⁴ Autores: Ahylén Esther Corzo Rueda Y Liseth Patricia Jiménez Torres.

generales y la plantilla de visualización para elaborar objetos de aprendizaje propuesta por el Laboratorio de Investigación y Desarrollo e Innovación del CENTIC (Laboratorio I+D).

Es importante mencionar que todas las fases son cíclicas y complementarias, debido a que se puede pasar varias veces por la misma fase con el objetivo de garantizar la calidad del producto final.

1. ASPECTOS GENERALES

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente la educación está basada en los conocimientos que el docente le pueda transmitir a los estudiantes, esa educación tradicional que aún vemos en las instituciones y que, durante décadas, ha sido la forma que estas han usado para enseñar. Hasta ahora el docente ha venido desempeñando un rol de comunicador de los conocimientos que él a lo largo de su experiencia ha adquirido, un guía o tutor que ayuda a sus estudiantes a adquirir información que muy seguramente le va a ser útil en su futuro y que este sabrá aprovechar de la manera que lo crea conveniente. El docente como medio para transmitir conocimientos, es el encargado de conseguir que los alumnos reciban la información correcta que le permita fortalecer sus ideas y, a su vez, adquirir las destrezas necesarias para llegar a ser un excelente profesional y continuar aprendiendo a lo largo de su vida.

Podemos decir que en la educación que hoy ofrecen las instituciones educativas el docente es un actor activo de este proceso, lo contrario decimos del estudiante quien interpreta un papel pasivo, con esto nos referimos a que dada la situación actual y la manera como educan en las instituciones, el docente es quien, en un mayor porcentaje, aporta al proceso de la educación a partir de la transmisión de sus conocimientos; el estudiante, en cambio, es quien recibe la información y si la considera importante, decide asimilarla y aprovecharla. Sin embargo, los estudiantes en ocasiones no valoran el trabajo de los docentes y desperdician la oportunidad de aprender, quedándose únicamente con la información que el docente le ha dado, sin mostrar interés alguno por investigar y ampliar dicha información a través de otros medios de aprendizaje, esto probablemente por pereza, por no tener acceso a otros medios, como bibliotecas, libros, etc., o porque cree saberlo todo.

Todo esto conlleva a pensar que la forma de educar debería ser replanteada en las instituciones, el proceso de educar debería ser cada vez mejor, una educación donde tanto el docente como el estudiante den su mayor aporte y hagan su mejor esfuerzo para llevar a cabo con éxito este proceso, evitando que se vuelva monótono y aburrido y que algunas personas decidan renunciar a él sin haberlo concluido. Además, si somos conscientes, la educación irá de nuestra mano toda la vida siempre que lo que queramos, sea aprender y de esta forma crecer tanto intelectual como personalmente.

Con base en lo anterior, vemos que surge la necesidad de mejorar el proceso de la educación, donde el estudiante tenga participación activa y sea él mismo quien, guiado por el docente, sea capaz de ampliar sus conocimientos. Para que esto se

logre, es preciso aprovechar las herramientas con las que gracias a los avances tecnológicos hoy contamos, como es el caso del computador, que desde hace unos años se ha convertido en una herramienta esencial para el manejo de información, y el internet, que ha sido uno de los inventos más importantes en la historia y que hoy la mayoría de estudiantes utiliza a diario para obtener información que complementa los conocimientos obtenidos en clase, aunque probablemente esta información no sea la más adecuada.

El uso de tecnologías de información y comunicación (TICs⁵) en el proceso de enseñanza-aprendizaje, permite que éste sea más llamativo e interesante para los estudiantes. El uso de las TICs en la educación aporta a ella grandes beneficios, haciéndola más didáctica e interactiva, rompiendo con el esquema tradicional de la clase presencial en la que el docente es quien habla y el estudiante quien escucha y atiende.

Dentro de los beneficios que nos ofrecen las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs) encontramos los Objetos de Aprendizaje, estos son una herramienta instruccional, es decir, sirven para que los alumnos aprendan y amplíen los conocimientos que obtienen en clase y a su vez, para apoyar la enseñanza del docente.

La definición de objeto de aprendizaje según la IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.*)⁶ es: “Un objeto es cualquier entidad digital o no digital que puede ser usada, re-usada o referenciada para el aprendizaje soportado en tecnología”.

Los objetos de aprendizaje sirven para que los alumnos aprendan de una manera diferente a la tradicional, su importancia radica en que brindan diferentes estilos de aprendizaje, es decir, el estudiante puede escoger entre videos, textos, gráficos, imágenes, mapas conceptuales, animaciones, simuladores, etc., aquel o aquellos que le ayuden a asimilar y entender más fácilmente el tema visto en clase. Por ejemplo, a un estudiante que le es difícil concentrarse y estudiar de un texto escrito, le serviría un mapa conceptual, donde encuentre la información precisa del tema y no toda una clase teórica línea tras línea, también podría servirle un gráfico, o una animación que le permita entender el tema de una manera más didáctica. Al mismo tiempo, los objetos de aprendizaje apoyan la labor del docente, siendo estos una herramienta para transmitir a sus estudiantes información valiosa que les ayude a reforzar sus conocimientos o simplemente a resolver sus dudas, de una forma diferente a la conocida actualmente.

El desarrollo de este proyecto busca diseñar y producir los objetos de aprendizaje de la asignatura Electricidad y Electrónica del programa de Ingeniería de Sistemas e Informática, siguiendo los lineamientos obtenidos en el diseño instruccional, mediado por tecnologías de información y comunicación; para programas de

⁵ TICs Tecnologías de Información y Comunicación

⁶ <http://www.ieee.org/portal/site>

formación por competencias, reuniendo en línea los contenidos más importantes de la materia y haciéndolos más accesibles, para que profesores y alumnos, sin importar su ubicación geográfica, puedan acceder a ellos desde cualquier computador con los mínimos requerimientos tecnológicos. Definiendo a los objetos de aprendizaje como cualquier recurso que apoye el proceso del aprendizaje mediado por una tecnología.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo General

Diseñar y producir los objetos de aprendizaje para las temáticas: *Transistor Bipolar, Lógica RTL, Lógica de Diodos y Lógica DTL y Compuertas especiales: TTL/CMOS*, correspondientes a la asignatura Electricidad y Electrónica del programa académico de Ingeniería de Sistemas, siguiendo los lineamientos obtenidos en el diseño instruccional, mediado por tecnologías de información y comunicación; para programas de formación por competencias.

1.2.2. Objetivos Específicos

1. Elaborar la planeación curricular para las temáticas - *Transistor Bipolar, - Lógica RTL, - Lógica de Diodos y Lógica DTL y - Compuertas especiales: TTL/CMOS*, correspondientes a la asignatura Electricidad y Electrónica del programa académico de Ingeniería de Sistemas.
2. Elaborar la guía de medios de las temáticas - *Transistor Bipolar, - Lógica RTL, - Lógica de Diodos y Lógica DTL y - Compuertas especiales: TTL/CMOS*, correspondientes a la asignatura Electricidad y Electrónica, en la que se establecen los objetos de aprendizaje que se diseñarán y producirán para cada una de ellas, de acuerdo a la actividad de enseñanza-aprendizaje de cada temática.
3. Diseñar y Producir los objetos de aprendizaje identificados en la guía de medios, correspondientes a la asignatura Electricidad y Electrónica, teniendo en cuenta estándares de programación para la web y de e-learning (SCORM⁷).

⁷ **SCORM** (Sharable Content Object Referente Model: Modelo Referenciado de Objetos de Contenido Compartible)

1.3. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad el sistema educativo de todo el mundo se enfrenta al desafío de utilizar las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TICs) que proveen a sus alumnos con las herramientas y conocimientos necesarios para el siglo XXI.

En 1998, el Informe Mundial sobre la Educación de la UNESCO, '**Los docentes y la enseñanza en un mundo en evolución**', describió el profundo impacto de las TICs en los métodos tradicionales de enseñanza y aprendizaje, pronosticando también la transformación del proceso de enseñanza-aprendizaje y la forma en que profesores y alumnos acceden al conocimiento y la información. Donde se señaló:

*“Las nuevas posibilidades que hoy surgen ejercen un poderoso influjo en la satisfacción de las necesidades básicas de aprendizaje, y es evidente que ese potencial educativo apenas ha sido aprovechado. Estas nuevas posibilidades aparecen como resultado de dos fuerzas convergentes, ambos subproductos recientes del proceso de desarrollo general. En primer lugar, la cantidad de información utilizable en el mundo –a menudo importante para la supervivencia y el bienestar básico– es inmensamente mayor que la que existía hace sólo pocos años y su ritmo de crecimiento continúa acelerándose. Por otro lado, cuando una información importante va asociada a otro gran adelanto moderno –la nueva capacidad de comunicarse que tienen las personas en el mundo de hoy– se produce un efecto de sinergia. Existe la posibilidad de dominar esta fuerza y utilizarla positiva y metódicamente para contribuir a la satisfacción de necesidades de aprendizaje bien definidas”.*⁸

El diseño de un conjunto de Objetos de Aprendizaje que contengan información valiosa tanto para los alumnos como para los profesores y que aporten al proceso de enseñanza-aprendizaje al contar con numerosos recursos tecnológicos en: documentación escrita, videos interactivos, animaciones, simuladores que permiten manipular información y la disponibilidad casi universal de estos recursos (en PC's de bajo rendimiento), la desaparición de los obstáculos de tiempo y espacio (on-line), generan una sinergia comunicativa sin precedentes.

Los objetos de aprendizaje le facilitan al estudiante el proceso de aprender puesto que le brindan diferentes alternativas o formas de obtener y asimilar el conocimiento de la mejor manera, es decir, el estudiante puede escoger entre diferentes herramientas aquella que le permita comprender mejor alguna temática, dependiendo de su estilo de aprendizaje y de la temática en sí. Por ejemplo, a un estudiante que le es difícil concentrarse y estudiar de un texto escrito, le serviría un mapa conceptual, donde encuentre la información precisa del tema y no toda una clase teórica línea tras línea, también podría servirle un gráfico, o una

⁸ Informe Mundial sobre la Educación, UNESCO, 1998, p. 19.

animación que le permita entender el tema de una manera más didáctica. Al mismo tiempo, los objetos de aprendizaje apoyan la labor del docente, siendo estos una herramienta para transmitir a sus estudiantes información valiosa que les ayude a reforzar sus conocimientos o simplemente a resolver sus dudas, de una forma diferente a la conocida actualmente.

Todo esto ocasiona un cambio esencial en los roles que juegan los estudiantes y los docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, el estudiante se vuelve gestor de su propio entorno de aprendizaje y el docente se convierte en facilitador, colaborador y orientador de este proceso, lo cual hace que la profesión docente cambie desde un enfoque centrado en el docente y basado en clases escritas y monótonas, hacia una formación centrada principalmente en el alumno dentro de un entorno interactivo de aprendizaje.

El desarrollo de este proyecto busca diseñar y producir los objetos de aprendizaje para las temáticas: *Transistor Bipolar, Lógica RTL, Lógica de Diodos y Lógica DTL y Compuertas especiales: TTL/CMOS*; de la asignatura Electricidad y Electrónica del programa de Ingeniería de Sistemas e Informática reuniendo en línea los contenidos más importantes de la materia y haciéndolos más accesibles, para que profesores y alumnos, sin importar su ubicación geográfica, puedan acceder a ellos desde cualquier computador con los mínimos requerimientos tecnológicos.

1.3.1. Impacto

Dada la situación actual del proceso de enseñanza-aprendizaje donde el alumno está acostumbrado a recibir la explicación por parte del docente, estudiarla y demostrar sus conocimientos en un laboratorio o en un examen, haciendo un papel de actor pasivo; permitir a los estudiantes el acceso gratuito a bibliotecas virtuales de aprendizaje en donde los principales recursos son los objetos de aprendizaje les brindará la posibilidad de profundizar sus conocimientos y aclarar las dudas acerca de las temáticas de la asignatura Electricidad y Electrónica de una manera más fácil, cómoda e interactiva, cambiando con esto el papel que hasta el momento han desempeñado, convirtiéndose en actores activos de este proceso.

En cuanto al docente, los objetos de aprendizaje le brindarán un soporte en línea para las diferentes temáticas de la materia, a través de ellos el estudiante podrá profundizar los conocimientos adquiridos en clase, aclarar sus dudas, etc. Además, serán otro medio de propagación de información clave para el buen desarrollo de la asignatura, servirán también para evaluar las capacidades intelectuales de los estudiantes.

1.3.2. Viabilidad

Dado que la transformación de los currículos tradicionales a los currículos basados por competencias es uno de los principales objetivos del proyecto “**Soporte al Proceso Educativo Mediante Tecnologías de Información y Comunicación - ProSPETIC**”, y que este es un proyecto transversal de colaboración directa entre diferentes estamentos académico-administrativos de la Universidad como son: Rectoría, Vicerrectoría, CEDEDUIS, INSED, División de Servicios de Información, Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática, Biblioteca, Planeación, Planta Física, entre otros. Podemos asegurar la viabilidad de nuestro proyecto pues cuenta con experiencias anteriores que han mostrado excelentes resultados, además de estar guiado por personas capacitadas que nos proporcionan la información necesaria para llevar a cabo con éxito nuestro proyecto.

En cuanto a los recursos tecnológicos, contamos con el acceso a los equipos del CENTIC, dentro de los horarios establecidos. Estos equipos cuentan con las herramientas tecnológicas necesarias para el desarrollo de nuestro proyecto.

Respecto al personal de desarrollo, contamos con la asesoría del director y codirector quienes tienen experiencia en este tipo de proyectos y quienes nos brindan su total colaboración. Además de contar con la experiencia propia en el desarrollo de aplicaciones semejantes a las que se producirán en este proyecto.

1.4. HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

1.4.1. Hardware

Para el desarrollo del proyecto se utilizaron dos equipos de cómputo con características mínimas.

- Procesador de 2.0 Ghz.
- Memoria RAM de 1 Gb.
- Disco Duro de 60 Gb.
- Unidad quemadora de CD y DVD.
- Conexión de puertos USB.
- Micrófono y parlantes.

1.4.2. Software

Para el desarrollo de este proyecto se utilizaron desde procesadores de texto hasta diferentes entornos de programación. A continuación se describen las diferentes herramientas que permitieron la creación de los objetos de aprendizaje.

▪ 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++⁹. 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 el 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 Virtual Machine). 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 de Java

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.

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.

⁹ 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>

- **Macromedia Flash 8**

Flash es una potente herramienta creada por Macromedia para el desarrollo del contenido interactivo de alta calidad para plataformas móviles, digitales y web, en ella se puede crear sitios web interactivos, anuncios con abundante contenido multimedia, medios didácticos, atractivas presentaciones y juegos. Uno de sus mayores atractivos, además de su versatilidad, es su facilidad de uso, con poco entrenamiento se pueden lograr resultados impresionantes.

Uno de los campos de aplicación más interesantes es el de la pedagogía. Mediante el uso de Macromedia Flash Profesional 8 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.

- **Macromedia Dreamweaver 8**

Macromedia Dreamweaver es una aplicación destinada a la construcción y edición de sitios y aplicaciones web basados en estándares.

Es el programa de este tipo más utilizado en el sector del diseño y la programación web, por sus funcionalidades, su integración con otras herramientas como Flash y, recientemente, por su soporte de los estándares del World Wide Web Consortium.

La utilización de esta herramienta en el desarrollo de este proyecto se debe a que los objetos de aprendizaje son montados en una plataforma web, para ello, se hace necesaria la edición de una plantilla creada por el CENTIC¹⁰ para la implantación de los objetos de aprendizaje en la web.

1.5. DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO

Este documento está construido por cinco capítulos. En este primer capítulo se describen los principales detalles de este trabajo de grado, tales como el objetivo principal, objetivos específicos, planteamiento del problema, justificación y las herramientas utilizadas para el desarrollo del proyecto. El segundo capítulo abarca la teoría relacionada con este trabajo: fundamentos pedagógicos y metodológicos, análisis funcional, ingeniería Instruccional, diseño Instruccional, objetos de

¹⁰ CENTIC: Centro de Tecnologías de Información y Comunicación de la UIS

aprendizaje, estilos de aprendizaje, e-learning y estándar SCORM para el empaquetamiento de datos. En el tercer capítulo se describe la elaboración del diseño Instruccional a partir del cual se elaboran los objetos de aprendizaje. El capítulo cuarto habla acerca del diseño y la creación de los objetos de aprendizaje para las temáticas - *Transistor Bipolar*, - *Lógica RTL*, - *Lógica de Diodos y Lógica DTL* y - *Compuertas especiales: TTL/CMOS*, correspondientes a la asignatura Electricidad y Electrónica del programa académico de Ingeniería de Sistemas. Por último, están las conclusiones y las recomendaciones de este trabajo de grado.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS Y METODOLÓGICOS

2.1.1. Incorporación de las tecnologías de información y comunicación en los procesos de formación

El proceso de recopilar, almacenar, ordenar y transformar la información es algo que se hace desde el mismo momento en que apareció la palabra, sin embargo, los avances tecnológicos con los que hoy contamos han hecho este proceso mucho más fácil, permitiendo la preservación y circulación de la información con el fin de transformarla en conocimiento útil, quitando las barreras de tiempo y espacio que existían antes. Diferentes dispositivos electrónicos de almacenamiento de datos nos facilitan el proceso de transformación de los mismos en información valiosa para el proceso de aprendizaje. Sin embargo, es necesario aclarar la diferencia que hay entre información y conocimiento, la información, fluye por los circuitos electrónicos y el conocimiento, fluye por las neuronas.

*Se denominan **Tecnologías de la Información y la Comunicación** al conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de información, en forma de voz, imágenes y datos contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética. Las TICs incluyen la electrónica como tecnología base que soporta el desarrollo de las telecomunicaciones, la informática y el audiovisual.*¹¹

La tecnología informática hace parte de nuestro diario vivir, cada vez se hace mayor la necesidad de aprender a convivir con ella y a aprovechar sus innumerables beneficios, uno de ellos es el de poner a disposición de alumnos y docentes cantidad de información que se propaga por diferentes canales

¹¹ Rosario, Jimy. "La Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC). Su uso como Herramienta para el Fortalecimiento y el Desarrollo de la Educación Virtual". <http://www.cibersociedad.net/archivo/articulo.php?art=218>

sensoriales a la vez, de tal forma que la persona adquiera conocimiento a través de la información transmitida por uno o varios de dichos canales, el que sea más fácil para él, aquí el propósito principal es ofrecer diferentes alternativas para adquirir el conocimiento. Otro de los beneficios de las tecnologías de información y comunicación es el de permitir el trabajo colaborativo por medio de la conformación de entornos virtuales que se convierten en ambientes de aprendizaje, desapareciendo las barreras de tiempo y distancia y facilitando la comunicación permanente entre usuarios, y con ello la cooperación y construcción conjunta de conocimientos.

Además de los beneficios ya mencionados, las tecnologías de información tienen la capacidad de favorecer el desarrollo de algunas destrezas y habilidades en los estudiantes, cosa que difícilmente se lograría con la educación tradicional. Habilidades como buscar, seleccionar, organizar y manejar nueva información que facilite la obtención del conocimiento, actitudes necesarias para un buen aprendizaje como el auto-concepto y la autoestima, la motivación interna, la disposición para aceptar y comprender diferentes puntos de vista, el respeto por el otro y sus opiniones, son algunos de los beneficios que brinda el uso de las tecnologías de información y comunicación en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La educación en Colombia pasa por un momento en el que los cambios se hacen evidentes, desde un tiempo para acá, se ha hecho necesaria la transformación del proceso de enseñanza-aprendizaje, una transformación apoyada en las tecnologías de información cuyo principal objetivo es mejorar la forma como se le está enseñando a los estudiantes en nuestro país y cuya ventaja principal es la gran cantidad de información en diferentes formatos sensoriales que pone a disposición tanto de alumnos como de docentes y que ayuda a que la educación pueda ser personalizada, donde cada quien tome la información que más le ayude en el proceso de aprender, donde las barreras territoriales y de tiempo no existen y donde se aplique el aprendizaje colaborativo para una construcción conjunta de conocimientos.

Dicha transformación implica un cambio en los roles del docente y del estudiante, en las interacciones comunicativas y en especial en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La mayoría de las universidades e instituciones educativas cuentan con salas de computadores, posibilitando a los estudiantes el acceso a internet, así todos ellos, incluso aquellos de escasos recursos económicos que no tienen computador en su casa, tienen la posibilidad de explorar el universo de la red, no obstante, es tarea fundamental del docente inculcar a los estudiantes el uso de nuevas tecnologías que amplíen las oportunidades de adquirir conocimiento que beneficie el proceso de enseñanza-aprendizaje.

2.2. ANÁLISIS FUNCIONAL

2.2.1. Definición de de Análisis Funcional

*Análisis funcional es el proceso de desagregación a partir del propósito clave de una empresa, una organización o un rol ocupacional, que se utiliza para identificar las competencias inherentes al ejercicio de las funciones laborales y de las actividades que las componen. El resultado del análisis funcional es el mapa funcional, instrumento que representa las distintas funciones que el individuo, al cumplir determinado rol laboral, debe desarrollar para alcanzar el propósito clave de su rol. El mapa funcional referido al rol, cuando se expresa en unidades y en elementos de competencia permite transparentar la naturaleza de las funciones que se cumplen en el desempeño de ese rol y el tipo de capacidades que se requieren del sujeto que lo ejerce.*¹²

El análisis funcional aplicado al rol del estudiante, es el proceso de desagregación a partir de su propósito clave, que es aprender, utilizado para buscar e identificar las funciones que éste debe cumplir durante su proceso de formación y el tipo de capacidades que requiere para desempeñar correctamente su papel.

2.2.2. 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:¹³

Ir de lo general a lo particular: Este principio permite delimitar el área de estudio que se pretende abarcar con la asignatura junto con la estructuración de los contenidos. Se inicia con la definición del propósito clave y concluye con la desagregación del mismo en las mínimas funciones que se deben cumplir para alcanzarlo.

¹² COMPETENCIA LABORAL Ana Catalano | Susana Avolio de Cols | Mónica Stadogna (Páginas: 10 y 11) http://www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/dis_curr/pdf/cap2.pdf

¹³ Tomado del trabajo de grado: *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*. Fase I de este proyecto. Realizado por: AHYLÉN ESTHER CORZO RUEDA y LISETH PATRICIA JIMÉNEZ TORRES. Página: 33.

Identificar acciones delimitadas separándolas de un contexto específico: 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. La estructura de enunciado del propósito clave, indica que estamos enunciando una acción, un objeto o resultado de la acción y las condiciones para su logro.

La estructura gramatical que nos permite caracterizar la acción, definir sobre qué objeto ésta recae, y en qué condiciones lo hace, es la que se muestra en la figura 1.



Figura 1. Estructura gramática del propósito clave

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.

2.3. INGENIERÍA INSTRUCCIONAL

La Ingeniería Instruccional se define como: “un método que apoya el análisis, el diseño y la entrega de la planificación de un sistema de aprendizaje, integrando los conceptos, procesos y principios del diseño instruccional, la ingeniería del software y la ingeniería de conocimiento”¹⁴

¹⁴ PADI: Diseño Instruccional Mediante un EPSS. Robert Pardo Universidad Virtual, Chile. Página 2. <http://www.tise.cl/archivos/tise2006/17.pdf>

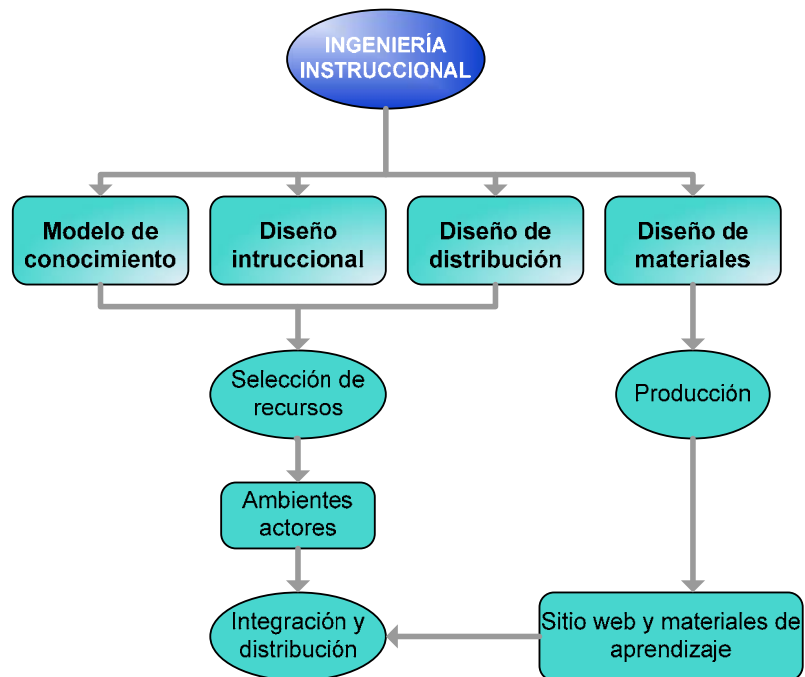


Figura 2. Esquema de las etapas de la Ingeniería Instrucciona¹⁵

La figura 2 muestra las diferentes ramas de la ingeniería instruccional, las tres primeras hacen referencia a la selección de los recursos apropiados para alcanzar los objetivos propuestos en el diseño instruccional, (más adelante se hará una explicación detallada de lo que es el diseño instruccional), la última rama hace referencia al diseño de los materiales que serán producidos y que constituirán el sitio web como materiales de aprendizaje.

2.4. DISEÑO INSTRUCCIONAL

En la actualidad el aprendizaje es algo muy importante para la mayoría de personas, gran cantidad de ellas está aprendiendo algo o hace parte de algún proceso de enseñanza-aprendizaje, ya sea aprendiendo o enseñando algo. Dicho proceso requiere de un diseño que conduzca a lograr sus objetivos, este diseño se conoce como diseño Instrucciona.

La disciplina que se ocupa de los esfuerzos de diseño y desarrollo de programas de aprendizaje es el Diseño Instrucciona (DI). El DI realiza procedimientos sistemáticos que identifican y analizan los elementos más decisivos para el logro

¹⁵ Resumen Ejecutivo Prospetic. Página 7.

<http://gavilan.uis.edu.co/~clarenes/centic/ResumenEjecutivoProSPETICCSAbril20.pdf>

de determinados aprendizajes: el contenido, el contexto, las características de los aprendices, los medios a utilizar, los objetivos, los tiempos.¹⁶

El Diseño instruccional es un proceso sistemático, planificado y estructurado, que se apoya en una orientación psicopedagógica del aprendizaje para producir con calidad, una amplia variedad de materiales educativos (unidades didácticas) adecuados a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes.

El diseño instruccional se hace necesario en la medida que se quieran alcanzar los objetivos planteados en un programa de aprendizaje, definir contenidos que lo satisfagan, contenidos necesarios y completos, desglosar tales contenidos de tal forma que se conviertan en pequeñas pero completas fracciones de una temática general con el fin de hacer más fácil el proceso de aprender, definir las características de quienes aprenden, distinguir a quién se le dificulta aprender y a quién no, identificar los medios apropiados con los cuales se podría transmitir la información de tal manera que al final esta se convierta en conocimiento adquirido por el alumno, encontrar diferentes maneras de evaluación, etc., En conclusión, el diseño instruccional pretende buscar y desarrollar diferentes alternativas para que los objetivos de un programa académico se cumplan con éxito.

2.4.1. Modelo de diseño Instruccional

Un modelo de Diseño Instruccional básicamente debería pasar por las etapas que se muestran en la figura 3.

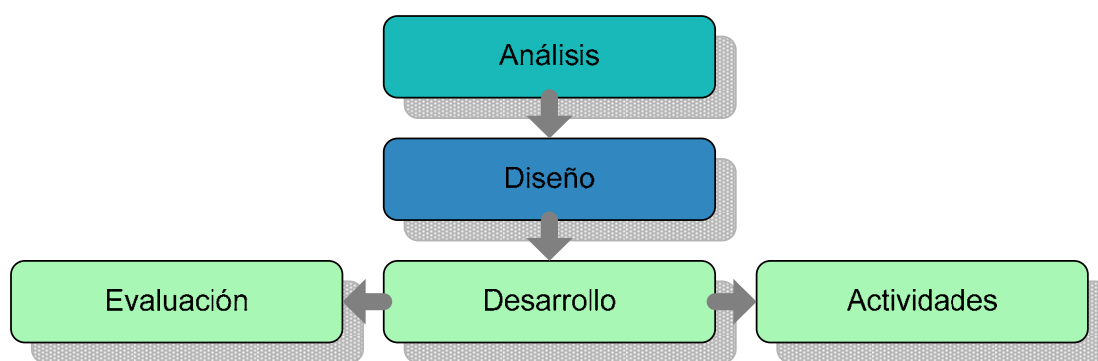


Figura 3. Modelo de Diseño Instruccional

- **Análisis**

¹⁶ PADI: Diseño Instruccional Mediante un EPSS. Robert Pardo Universidad Virtual, Chile. Página 1. <http://www.tise.cl/archivos/tise2006/17.pdf>

Esta etapa consiste en hacer un estudio global acerca de la temática que se abordará, el contexto, la población hacia quien va dirigida y los recursos de distinto tipo que se requerirán para la realización del curso, la calidad y profundidad de los contenidos temáticos de las unidades didácticas. Así como, los estilos y medios de aprendizaje de los estudiantes.

▪ **Diseño**

El diseño es una de las etapas principales del diseño instruccional, pues aquí empieza la tarea de establecer la perspectiva, expectativas y metas que se deben de cumplir en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Así como, el tipo de materiales básicos y de apoyo que serán utilizados en las unidades didácticas.

Esta etapa podría dividirse en dos: la primera, en la que se define y establece la estructura del Programa de estudios del curso correspondiente y la segunda, en la que se eligen los materiales que se utilizarán en la elaboración del curso con base en los siguientes criterios:

- Información formativa del curso: consistente en la recopilación, sistematización y depuración de los contenidos de texto que serán incluidos en los contenidos temáticos.
- Recursos y materiales: definir y recopilar todo aquello que sirva como apoyo a los fines didácticos del curso (videoconferencias, imágenes, videos, archivos de sonido, simuladores, gráficos, etc.)

▪ **Desarrollo**

Es la etapa en la que se producen los objetos de aprendizaje que integrarán cada una de las lecciones que a su vez componen la temática a estudiar, es la columna vertebral del diseño instruccional, pues es en este momento cuando se implementa la metodología y estrategia pedagógica pertinente para la elaboración de los objetos y su puesta en marcha. Definiendo a un objeto de aprendizaje como la recopilación sistemática y estructurada de los contenidos de cada lección de la asignatura a través de recursos como: audio, videos, animaciones, gráficos, tablas, simuladores y en general, cualquier recurso que contribuya a alcanzar los objetivos planteados en la fase de análisis.

2.5. OBJETOS DE APRENDIZAJE

En una época en la que cobran gran importancia las experiencias de aprendizaje personalizadas, donde la colaboración y el trabajo en equipo son esenciales y

donde el aprendizaje se basa en las necesidades del alumno, conceptos como: reusabilidad, flexibilidad, interoperabilidad de contenidos, etcétera, tienen una gran importancia. Los objetos de aprendizaje abarcan tales conceptos y son la respuesta a esta nueva exigencia del proceso de enseñanza-aprendizaje.

2.5.1. Definición

*“Teniendo en cuenta que las definiciones existentes de objetos de aprendizaje están encaminadas a suplir necesidades particulares de los organismos que las emiten y pueden llegar a ser muy ambiguas frente al valor educativo, el Ministerio de Educación Nacional, con el apoyo de expertos de varias **Instituciones de Educación Superior** ha acordado la siguiente definición que será la que utilizaremos en el desarrollo de este proyecto:”*

“Un objeto de aprendizaje es un conjunto de recursos digitales, autocontenible y reutilizable, con un propósito educativo y constituido por al menos tres componentes internos: Contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. El objeto de aprendizaje debe tener una estructura de información externa (metadatos) que facilite su almacenamiento, identificación y recuperación”.¹⁷

Se define entonces el *objeto de aprendizaje* como cualquier recurso digital que pueda apoyar el proceso de aprendizaje, basado en el diseño Instruccional y mediado por tecnologías de información. Teniendo en cuenta que este puede ser utilizado, reutilizado o referenciado durante el aprendizaje en línea con el objetivo de generar conocimientos, habilidades y actitudes en función de las necesidades del alumno.

2.5.2. Estructuración de los objetos de aprendizaje

Los objetos se estructuran en lecciones y varias lecciones constituyen el soporte a un curso (ver figura 4). Su diseño y desarrollo debe cumplir los estándares de e-learning para garantizar su interoperabilidad, reusabilidad, escalabilidad, generatividad, gestión, interactividad, accesibilidad, durabilidad, adaptatividad y autocontención conceptual.

¹⁷ BANCO NACIONAL DE RECURSOS EDUCATIVOS. COLOMBIA APRENDE.
<http://www.colombiaaprende.edu.co/html/directivos/1598/article-99393.html>

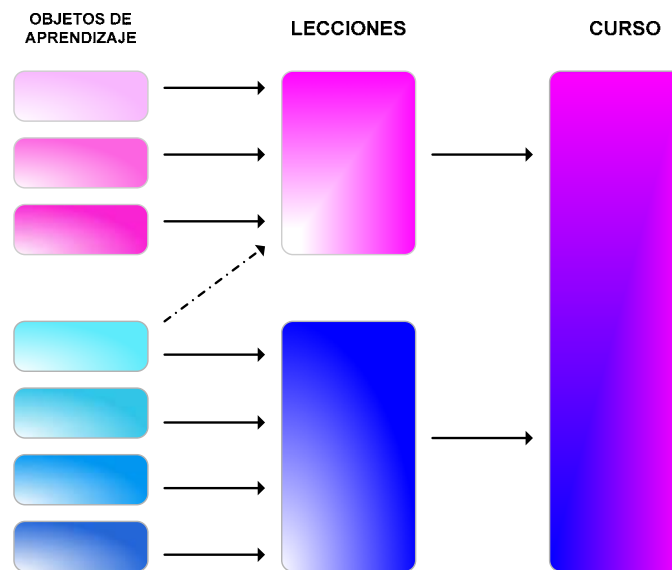


Figura 4. Estructura de Integración de Objetos de Aprendizaje¹⁸

Cada objeto de aprendizaje está compuesto por diferentes recursos digitales que aportan al estudiante información en diferentes estilos con el fin de facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje, gráficos, pdf's, animaciones, videos, simuladores, audio, etc., son los principales recursos que componen un objeto, todos relacionados entre sí para conformar una lección que a su vez conformará un curso o asignatura.

2.5.3. Características de los OA

Independiente del uso instructivo que hagamos de los objetos de aprendizaje en función de nuestros particulares intereses didácticos, todo objeto de aprendizaje debe tener las siguientes características¹⁹, para ser considerado como tal:

- Ha de ser “granular”. Indivisible, de forma que no se pueda subdividir en unidades más pequeñas que conserven su significado propio. Es por esto que en el análisis funcional de la asignatura se debe ir de lo general a lo particular, debe dividirse el tema general en pequeñas fracciones que ya no se puedan dividir más pero que tengan un contenido significativo.
- Ha de ser independiente de otras unidades de aprendizaje y tener sentido en sí mismo. Un objeto de aprendizaje debe ser autocontenido, lo que

¹⁸ Resumen Ejecutivo Prospetic. Página 11.

¹⁹ Las características fueron tomadas del documento: <http://www.e-novalia.com/docs/e02.pdf>. Páginas 1 y 2.

significa que no puede hacer referencia a otro Objeto de Aprendizaje. En el caso que esto no fuese así, es decir si un OA referencia o requiere de otro OA para su desarrollo, entonces nos podemos ver enfrentados a un *efecto dominó*. Esto significa que por tratar de resolver un OA, se deba pasar a otro OA y luego a otro y así sucesivamente. Naturalmente para que esto no suceda, se exige que un objeto de aprendizaje sea autocontenido.

- Susceptible de ser combinado con otras unidades de aprendizaje para componer una unidad superior (capítulo, bloque, unidad didáctica, etc.)
- Accesible dinámicamente a través de una base de datos.
- Interoperable de modo que los componentes instructivos pueden ser utilizados en distintas plataformas y soportes.
- Ha de ser una unidad duradera y capaz de soportar cambios tecnológicos sin necesidad de volver a ser rediseñada.
- Reutilizable y flexible para incorporar componentes formativos desde diversas aplicaciones.

2.6. ESTILOS DE APRENDIZAJE

2.6.1. Definición de estilos de aprendizaje

*“Los 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. O también, Estilo de Aprendizaje se refiere al hecho de que cada persona utiliza su propio método o estrategias a la hora de aprender”.*²⁰

Para desarrollar el proceso enseñanza-aprendizaje, es necesario conocer al estudiante y saber cómo aprende más fácilmente. Se considera que cada uno de ellos aprende de una manera diferente a los demás y que posee un potencial, conocimientos y experiencias distintas a partir de las cuales procesa la información que recibe y la convierte en conocimiento. A pesar de que las estrategias que tiene el estudiante para aprender varían dependiendo de lo que éste quiere aprender, cada estudiante tiende a desarrollar preferencias globales. La manera, método o estrategia que utiliza una persona para poder aprender algo

²⁰ <http://gavilan.uis.edu.co/~rdcruz/docencia/Estilos-Aprendizaje.pdf>

es diferente a la que utilizan las demás, esto se considera como estilo de aprendizaje y es propio de cada individuo.

Con esto, se define estilo de aprendizaje como la estrategia o método que utiliza el estudiante para aprender alguna temática, este estilo varía dependiendo de lo que él quiere aprender y de la forma en que se le facilita hacerlo. Es por ello que cada estilo de aprendizaje es personal, no a todas las personas se les facilita aprender algo de la misma manera, todas tienen sus propias preferencias, las cuales constituyen su estilo de aprendizaje.

Cabe resaltar que la forma en que se aprende algo varía de acuerdo a lo que se quiere aprender, de tal forma que el estilo de aprendizaje puede variar dependiendo de la temática, por lo cual, los estilos de aprendizaje no deberán clasificarse debido a que la manera de aprender del estudiante cambia constantemente a medida que este se conoce a sí mismo.

2.6.2. La enseñanza considerando estilos de aprendizaje

“El soporte a la enseñanza y aprendizaje de calidad ha sido uno de los aspectos críticos a tener en cuenta en la educación a distancia. En estos escenarios de aprendizaje, interesa la sensibilidad que pueda tener el estudiante (representada de una u otra forma en su estilo de aprendizaje) frente a los materiales educativos promovidos por sus autores. Según Felder 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.”²¹

Puede decirse que los estilos de aprendizaje varían de una persona a otra y de una asignatura a otra, no todos aprendemos algo de la misma manera, el aprendizaje depende de varios factores personales lo que hace que cada individuo tenga su estilo propio, considerando que este estilo pueda variar con el tiempo y depender del contexto de las tareas educativas.

Es por esto que se deben considerar diferentes estilos de aprendizaje para el desarrollo de este proyecto, logrando con ello un aprendizaje personalizado que promueva el mejoramiento de la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje.

²¹ Un sistema de tutoría inteligente adaptativo considerando estilos de aprendizaje. Clara Inés Peña, Jose-L Marzo, Josep Lluís de la Rosa, Ramón Fabregat. *Universidad de Girona, España*. Página 4. <http://bcds.udg.es/papers/ribie-udg-2002.pdf>

2.6.3. El modelo FSLSM: Felder and Silverman Learning Style Model

Para el diseño y creación de objetos de aprendizaje que implementen el diseño instruccional de cualquier asignatura con el fin de mejorar del proceso enseñanza-aprendizaje, es necesario considerar los diferentes estilos de aprendizaje, pues se sabe que cada persona tiene su propia metodología para aprender y que la forma en la que a alguien se le facilita aprender puede ser la forma en la que a alguien más se le dificulte, pues cada persona tiene diferentes maneras de seleccionar, procesar y trabajar la información de manera que pueda aportar a su proceso de aprendizaje, lo que consideramos como metodologías o estilos de aprendizaje.

El modelo FSLMS fue diseñado con dimensiones dicotómicas que pueden ser importantes si se aplican al campo de las Ciencias de la Educación y al aprendizaje asistido por computador²².

Este modelo permite categorizar al estudiante de acuerdo a su habilidad para procesar, percibir, recibir, organizar y entender la información, lo que conlleva a clasificarlo en cuatro estilos de aprendizaje, que están relacionadas con las respuestas que se puedan obtener a las preguntas que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 1. Dicotomías de los cuatro niveles de estilos de aprendizaje del modelo FSLSM²³

Dimensión	Dicotomía		Pregunta
a	Activo: a través de compromisos den actividades físicas, aplicaciones, o discusiones.	Reflexivo: a través de análisis, pensando acerca de las cosas y trabajando solos.	¿Cómo prefiere el estudiante procesar la información?
b	Sensitivo: Información externa o sensitiva a la vista o al oído.	Intuitivo: a través de memorias, ideas, lecturas, etc.	¿A través de qué modalidad se percibe mejor la información?

²² Un sistema de tutoría inteligente adaptativo considerando estilos de aprendizaje. Clara Inés Peña, Jose-L Marzo, Josep Lluís de la Rosa, Ramón Fabregat. *Universidad de Girona, España*. Páginas 4 y 5. <http://bcds.udg.es/papers/ribie-udg-2002.pdf>

²³ Tabla basada en el documento estilos-aprendizaje.ppt <http://eia.udg.es/~clarenes/docs/thesis/ribie-ie2002/estilos-aprendizaje.ppt>

c	Visual: mediante cuadros, diagramas, gráficos, demostraciones, etc.	Verbal: mediante sonidos, expresión oral y escrita, formulas, símbolos etc.	¿Con qué tipo de formato de información está más cómodo el estudiante?
d	Secuencial: donde necesitas aprender poco a poco en forma ordenada.	Global: donde requieres una intervención integral, holística.	¿Cómo progresa el estudiante en la adquisición de los contenidos?

En la tabla 1 se puede observar que el modelo plantea dos posibles situaciones como respuesta a cada pregunta, siendo opuestas dichas situaciones. Cada una plantea un estilo de aprendizaje, sin embargo, una situación no necesariamente excluye a la otra, los estudiantes tienden a tener preferencias por un estilo particular de aprendizaje las cuales pueden variar desde muy fuertes a casi inexistentes, pero el hecho de que el estudiante se aferre más a una de ellas, no quiere decir que no aplique algo de la otra.

En la tabla 2 se mencionan las características de aprendizaje de los estudiantes en cada una de las cuatro dimensiones del modelo FLSM.

Tabla 2. Características de aprendizaje de los estudiantes en las cuatro dicotomías del modelo FLSM

ACTIVOS	Tienden a retener y comprender mejor nueva información cuando hacen algo activo con ella (discutiéndola, aplicándola, explicándosela a otros). Prefieren aprender ensayando y trabajando con otros.	REFLEXIVOS	Tienden a retener y comprender nueva información pensando y reflexionando sobre ella; prefieren aprender meditando, pensando y trabajando solos. Una persona reflexivo también puede ser activo si está comprometido y si utiliza esta característica para construir su propio conocimiento.
SENSORIALES	Concretos, prácticos, orientados hacia hechos y procedimientos; les gusta resolver problemas siguiendo procedimientos muy bien establecidos; tienden a ser pacientes con detalles; gustan de trabajo práctico (trabajo de laboratorio, por ejemplo); memorizan hechos con facilidad; no gustan de cursos a los que no les ven conexiones inmediatas con el mundo real.	INTUITIVOS	Conceptuales; innovadores; orientados hacia las teorías y los significados; les gusta innovar y odian la repetición; prefieren descubrir posibilidades y relaciones; pueden comprender rápidamente nuevos conceptos; trabajan bien con abstracciones y formulaciones matemáticas; no gustan de cursos que requieren mucha memorización o cálculos rutinarios.

VISUALES	En la obtención de información prefieren representaciones visuales, diagramas de flujo, diagramas, etc.; recuerdan mejor lo que ven.	VERBALES	Prefieren obtener la información en forma escrita o hablada; recuerdan mejor lo que leen o lo que oyen.
SECUENCIALES	Aprenden en pequeños pasos incrementales cuando el siguiente paso está siempre lógicamente relacionado con el anterior; ordenados y lineales; cuando tratan de solucionar un problema tienden a seguir caminos por pequeños pasos lógicos.	GLOBALES	Aprenden en grandes pasos, aprendiendo el nuevo material casi que al azar y «de pronto» visualizando la totalidad; pueden resolver problemas complejos rápidamente y de poner juntas cosas en forma innovadora. Pueden tener dificultades, sin embargo, en explicar cómo lo hicieron.

2.7. E-LEARNING

***E-learning** significa literalmente aprendizaje electrónico. Constituye una propuesta de formación que contempla su implementación predominantemente mediante internet, haciendo uso de los servicios y herramientas que esta tecnología provee.*²⁴

Gracias a las tecnologías de información la educación a distancia se ha convertido en una experiencia en línea, la educación que se brinda a través de internet suele denominarse e-learning, esta brinda la posibilidad de acceder a un entorno de aprendizaje interactivo a cualquier hora y en cualquier lugar.

En los entornos de educación en línea la entidad prestadora del servicio es la encargada de proporcionar al estudiante la información más adecuada para transmitir los conocimientos, dicha información puede presentarse por medio de texto, multimedia, video, audio, simuladores, animaciones, en fin, cualquier medio que facilite el aprendizaje.

2.7.1. Ventajas del E-Learning

- El estudiante puede escoger su horario de estudio acorde a su tiempo y demás actividades de su vida cotidiana.

²⁴ Tomado de <http://es.wikipedia.org/wiki/E-learning>

- Existe la posibilidad de interactuar con los demás estudiantes por medio de foros o chats, compartir ideas, propiciar discusiones, etc., con el fin de aclarar las dudas existentes sin el temor que en un salón de clases puede tener un alumno, lo cual le genera mayor interés por aprender.
- El número de alumnos es mayor al número de alumnos en un aula de clases. El e-learning se ha convertido en una excelente y útil opción para aquellas personas interesadas en aprender pero que carecen del tiempo suficiente para asistir a un aula de clase, además, el e-learning ofrece diferentes alternativas de aprendizaje que ayudan a facilitar este proceso.

2.7.2. Funcionalidades

- **Autenticación al sistema:** Verificación de usuarios registrados mediante nombre y contraseña con el fin de controlar visitas, otorgar permisos, entre otras.
- **Generación de contenidos:** Ofrece la posibilidad al docente de generar contenidos referentes a su asignatura.
- **Visualización de contenidos:** Permite al estudiante visualizar los contenidos correspondientes a la asignatura que está cursando.
- **Diferentes medios de comunicación con el profesor/tutor:** Ofrece diferentes medios de comunicación entre las personas que toman el curso facilitando la comunicación y el intercambio de ideas.
- **Realización de actividades como tareas, trabajos en grupo:** Permite el trabajo en grupo propiciando diferentes alternativas que facilitan el aprendizaje.
- **Reporte de las actividades realizadas por el alumno, etc.:** Es posible tener un control del avance de cada alumno en el proceso de adquirir los conocimientos.
- **Herramientas de evaluación:** Proporciona herramientas que permiten evaluar a los estudiantes para saber si han alcanzado los objetivos del curso.

2.7.3. Elementos técnicos necesarios en e-learning

Para poder ofrecer un servicio de e-learning, es fundamental contar con los siguientes elementos:

- Plataformas

- Contenidos
- Herramientas

2.7.4. Plataformas²⁵

- **CMS: Content Management System ó Sistema Gestor de Contenidos**

El sistema CMS es de uso más básico, es usado para proyectos pequeños en los que se necesite generar el contenido dentro del sistema. Dentro de las herramientas de comunicación se pueden encontrar los foros, correo electrónico y chats.

Como ejemplo podemos mencionar: PHPNuke, Drupal, Mambo, Content Management Server, CoreMedia CMS, etc.

- **LMS: Learning Management System o Sistema Gestor del Aprendizaje**

El LMS es un sistema que está enfocado precisamente al área educativa, permite llevar un control tanto de los contenidos como de los distintos usuarios que interactúan dentro de él. Los contenidos cargados son creados de manera externa con alguna herramienta de autoría como Frontpage, Golive o Dreamweaver.

Cuenta con la mayoría de las herramientas de comunicación y seguimiento de actividades de los usuarios. Por ejemplo: [WebCT](#), [Moodle](#), [ATutor](#), etc.

- **LCMS: Learning Content Management System**

Integra las utilidades de los anteriores sistemas, lo que le proporciona una mayor robustez. Generalmente es un LMS al que se agregado el módulo o funcionalidad de crear contenido dentro de él. Marcas comerciales como: Blackboard, Saba, lo integran de esta manera.

Dependiendo de la naturaleza del sistema E-Learning que se quiera implantar se pueden seleccionar varios tipos de plataforma, aunque en muchos de los casos esta decisión se ve influida por los costos.

2.7.5. Contenidos en E-Learning

El propósito de los contenidos no es mostrar al alumno mediante archivos digitales aquello que puede ver en libros, los contenidos deben ser realizados por expertos

²⁵ <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/como-esta-definida-una-plataforma-e-learning/>

en metodología didáctica con el fin de que estos cumplan las siguientes características:

- Los contenidos deben adaptarse a las necesidades y posibilidades del alumno.
- La calidad y cantidad de la información presentada debe ser precisa.
- Debe haber interactividad.
- Deben tener una estructura adecuada para su correcta asimilación.

2.7.6. Herramientas de comunicación en E-Learning

El tener lista la plataforma y los contenidos no indica que ya estamos listos para iniciar el curso on-line, quedarían faltando las herramientas de comunicación, que son las que permiten la interacción entre los diferentes actores del proceso de enseñanza-aprendizaje, estas juegan un papel tan importante como el de la plataforma y los contenidos.

Las herramientas de comunicación se clasifican en dos grupos, las que se ejecutan en tiempo real y las que no. A continuación algunos ejemplos.

Herramientas de comunicación síncrona (en tiempo real): Teléfono, chat, webcam, videoconferencia, pizarra electrónica, documentos compartidos on-line.

Herramientas de comunicación asíncrona: Foros de debate, grupos de noticias, correo electrónico. Estas herramientas son las que le dan al e-learning buena parte de su carácter (“A cualquier hora y en cualquier lugar”).

2.8. ESTÁNDARES

El uso de estándares se hace necesario a la hora de realizar alguna actividad, esto con el fin de garantizar la compatibilidad entre ellas. En el caso de la educación en línea, existen diferentes estándares que permiten ejecutar los cursos en cualquier tipo de plataforma.

En la realización de este proyecto se utiliza el estándar SCORM, pues es uno de los más usados por las instituciones involucradas en el tema de e-learning debido a su facilidad de uso.

A continuación un breve resumen de lo que es el estándar SCORM.

2.8.1. Estándar SCORM²⁶

SCORM (del inglés *Sharable Content Object Reference Model*: Modelo Referenciado de Objetos de Contenido Compartible) es una especificación que permite crear objetos pedagógicos estructurados. Los sistemas de gestión de contenidos en web originales usaban formatos propietarios para los contenidos que distribuían. Como resultado, no era posible el intercambio de tales contenidos. Con SCORM se hace posible el crear contenidos que puedan importarse dentro de sistemas de gestión de aprendizaje diferentes, siempre que estos soporten la norma SCORM.

Los principales requerimientos que el modelo SCORM trata de satisfacer son:

- *Accesibilidad*: capacidad de acceder a los componentes de enseñanza desde un sitio distante a través de las tecnologías web, así como distribuirlos a otros sitios.
- *Adaptabilidad*: capacidad de personalizar la formación en función de las necesidades de las personas y organizaciones.
- *Durabilidad*: capacidad de resistir a la evolución de la tecnología sin necesitar una reconcepción, una reconfiguración o una reescritura del código.
- *Interoperabilidad*: capacidad de utilizarse en otro emplazamiento y con otro conjunto de herramientas o sobre otra plataforma de componentes de enseñanza desarrolladas dentro de un sitio, con un cierto conjunto de herramientas o sobre una cierta plataforma. Existen numerosos niveles de interoperabilidad.
- *Reusabilidad*: flexibilidad que permite integrar componentes de enseñanza dentro de múltiples contextos y aplicaciones.

2.8.1.1. Componentes del SCORM

Consta de tres componentes:

²⁶ *Sharable Content Object Reference Model*: Modelo Referenciado de Objetos de Contenido Compartible

- Empaquetamiento de contenidos. (imsmanifest.xml)
- Ejecución de comunicaciones.
- Metadatos del curso.

A continuación se describen cada uno de los tres componentes del SCORM

- **Empaquetado (Packaging)**

El Empaquetado de contenidos consiste en organizar el contenido dentro de un solo directorio, posiblemente con subdirectorios y preparar un archivo imsmanifest.xml que describe los siguientes tres componentes del curso:

Los recursos usados en el curso: archivos, imágenes, flash, simuladores, animaciones, etc.

- La navegación o secuencia, la estructura del curso.
- Una descripción básica del curso: El meta-data del curso.

- **Ejecución de comunicaciones**

Una comunicación es necesaria entre el objeto pedagógico (más particularmente, el estudiante) y el sistema de aprendizaje (*Learning Management System*). Por ello, ADL²⁷ ha trabajado en colaboración con AICC para establecer un envío estandarizado de la información entre los dos sentidos, y compatible con las tecnologías de Internet. Se ha definido una API (*Application Program Interface*) en Javascript, que suministra una manera estándar de comunicar con un LMS, independientemente de la herramienta utilizada para desarrollar el contenido.

- **Metadatos del curso**

Datos sobre los Datos. Etiquetas descriptivas usadas para catalogar materiales educativos con objeto de facilitar su localización y uso, debido a que incorporan los requisitos de los materiales y la descripción de la forma en que pueden ser implementados.

3. DISEÑO INSTRUCCIONAL

El proyecto: *“Diseño y producción de objetos de aprendizaje que implementen el diseño instruccional, como estrategia de formación basada en competencias para*

²⁷ ADL: Advanced Distributed Learning

la asignatura *Electricidad y Electrónica*”, es la segunda fase del proyecto: “*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*”. Esta segunda fase complementa e implementa el diseño Instruccional elaborado en la primera fase mediante el diseño y producción de los objetos de aprendizaje de algunas temáticas de la asignatura, lo que indica que el proyecto deberá ser continuado en una fase III.

Las temáticas desarrolladas en esta segunda fase son: *Transistor Bipolar, - Lógica RTL, - Lógica de Diodos y Lógica DTL y - Compuertas especiales: TTL/CMOS*, correspondientes a la asignatura *Electricidad y Electrónica* del programa académico de Ingeniería de Sistemas.

Dentro del diseño instruccional se encuentra la planeación curricular, esta pretende ofrecer una visión global y a la vez detallada de la asignatura y consta de los elementos mencionados a continuación y que serán explicados más adelante:

- Métodos y Evidencias de aprendizaje: las de conocimiento, las de desempeño y las de práctica.
- Estrategias e instrumentos de evaluación.

Propósito: pertenece a una actividad, esta actividad pertenece a una unidad de la temática y la unidad pertenece a un modulo de formación. La jerarquía sería la que se observa en la figura 5.



Figura 5. Jerarquía de la estructuración modular

La figura 6 presenta un esquema de los elementos que constituyen la planeación curricular, mostrando que para cada actividad de formación existe al menos un propósito, un escenario y una duración que determina el tiempo que tardará en ejecutarse la actividad. Muestra además que a cada propósito se asignan estrategias y métodos de enseñanza/aprendizaje, evidencias de aprendizaje, técnicas e instrumentos de evaluación.

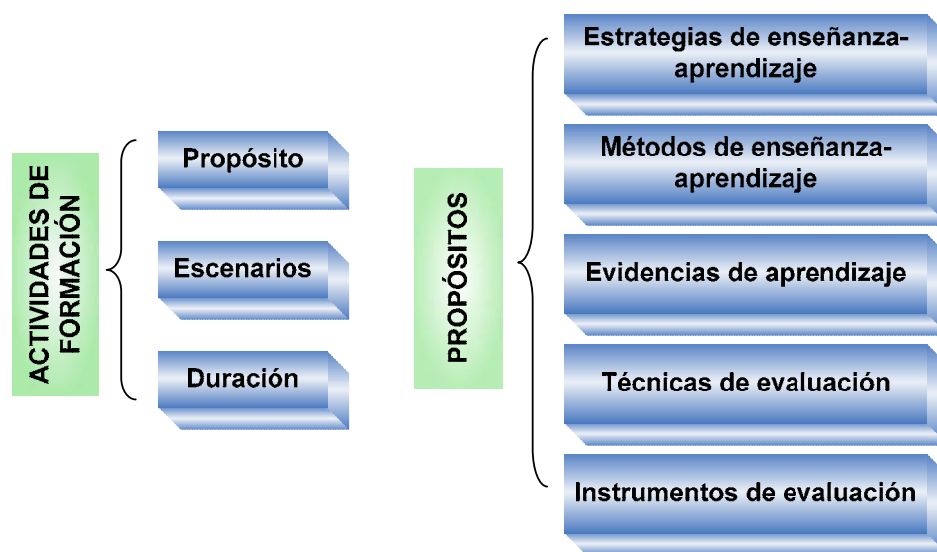


Figura 6. Elementos de la planeación curricular

Para la realización de la planeación curricular se parte de la *Estructuración Modular* que se realizó en la fase I de este proyecto, sin embargo, se realizaron algunas modificaciones. Por ejemplo, se fusionaron algunos propósitos que al dejarlos como estaban no abarcaban una cantidad de información suficiente para crear una lección. También se partió de la *Tabla de Competencias*, a la que igualmente se le hicieron algunos cambios con el fin de mejorarla.

Antes de entrar en detalles acerca de la planeación curricular, se hará un breve resumen del diseño instruccional elaborado en la Fase I de tal forma que este brinde una guía para entender mejor el desarrollo de la planeación curricular en la Fase II.

A continuación se hace una breve explicación de lo que es la tabla de competencias o saberes y la estructuración modular, temas desarrollados en la fase I de este proyecto y que requieren ser mencionados con el fin de entender por qué se parte de ahí para diseñar y elaborar la planeación curricular.

3.1. TABLA DE SABERES²⁸

La tabla de saberes se realiza partiendo del diagrama secuencial de actividades de aprendizaje (*DSA*)²⁹, y es básicamente la clasificación dichas actividades en: “saber” y “saber hacer”. El primero, corresponde a los contenidos conceptuales y

²⁸ Para ver la tabla de conocimientos o saberes dirjase al anexo C

²⁹ Ver el *DSA* en los anexos de este documento

el segundo, a los contenidos procedimentales presentes en cada una de estas actividades.

El “saber”, hace referencia a aquello que el estudiante debe conocer en cada actividad, las teorías, los principios, los conceptos, las fórmulas, etc.

El “saber hacer”, hace referencia a aquello que el estudiante, basado en el conocimiento o en los saberes adquiridos inicialmente, aprende a hacer, por ejemplo, los procedimientos, técnicas, los laboratorios, etc., mostrando a través de ellos sus habilidades y destrezas.

3.1.1. Características de la tabla de saberes

- Los saberes se relacionan verticalmente en forma secuencial y horizontalmente como causa (izquierda) y consecuencia (derecha), pudiendo estar una causa o saber asociada a uno o más haceres o consecuencias.
- Los saberes están agrupados por temáticas que han sido previamente definidas en los contenidos de la asignatura.
- Los saberes se componen por la siguiente estructura gramatical: **Verbo + Objeto + Condición**, esto con el fin de tener enunciados uniformes que faciliten la clasificación y asociación de los saberes.
- 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.

TRANSISTOR BIPOLAR	
1. Identificar el elemento transistor bipolar.	a) Explicar las principales características de la estructura interna de los transistores bipolares, a partir de su representación esquemática. (1, 2)
2. Entender la estructura interna de un transistor bipolar, de acuerdo a su representación esquemática.	b) Dibujar el diagrama esquemático de un transistor bipolar en configuración de emisor común, designando adecuadamente todas las tensiones y corrientes asociadas a él: (I_b , I_c , I_e , V_{ce} , V_{be}). (1, 2, 3, 4)
3. Determinar los parámetros de corriente de operación del transistor bipolar: corriente en la base (I_b), corriente en el colector (I_c), corriente en el emisor (I_e), corriente base - emisor (I_{be}), corriente colector - emisor (I_{ce}).	c) Explicar detalladamente los parámetros: β_{DC} , f_t asociados con la operación del transistor bipolar. (5)
4. Identificar los parámetros de voltaje de operación del transistor bipolar: voltaje en el colector (V_{ce}), voltaje en la base (V_{be}), voltaje de colector - emisor (V_{ceQ}), voltaje de colector - base (V_{cbQ}).	d) 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. (3, 6, 7)
5. Especificar los parámetros de ganancia de corriente (β_{DC}) y producto corriente - ganancia - ancho de banda (f_t) asociados con la operación del transistor bipolar.	e) Montar en un protoboard el circuito de un transistor bipolar en configuración de emisor común. (7)
6. Establecer las regiones de operación de un transistor bipolar en configuración de emisor común.	f) Llenar una tabla de valores, midiendo en el circuito el voltaje en la base (V_{be}) y en la salida (V_{ce}) de acuerdo a diferentes valores de voltajes de entrada (V_{ent}), y a partir de ellos calcular la corriente en la base (I_b) y en el colector (I_c). (3, 4, 7)
7. Entender el funcionamiento del transistor bipolar bajo la configuración de emisor común.	g) Construir el gráfico de V_{ent} contra V_{be} y V_{ce} , mostrando la dependencia que existe entre estos. (3, 4, 6, 7)
8. Identificar los tiempos de conmutación de un transistor bipolar en configuración de emisor común.	h) 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. (5, 7)
	i) 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. (2,3,7)
	j) Graficar las formas de onda de entrada y salida de tensión para un

Figura 7. Parte de la tabla de competencias correspondiente a la temática Transistor Bipolar

En la figura 7 se puede observar una parte de la tabla de saberes correspondiente a la temática Transistor Bipolar, en la que cada hacer está relacionado con al menos un saber, lo que indica que para hacer algo debemos tener conocimientos previos básicos. Para ver la tabla completa diríjase al anexo C.

3.2. ESTRUCTURACIÓN MODULAR³⁰

A continuación mostraremos la definición dada en el proyecto de la fase I³¹, de la cual nosotros partimos para la elaboración de la planeación curricular.

³⁰ Para ver la estructuración modular diríjase al anexo A.

³¹ Para ver el libro del proyecto en formato pdf diríjase:

<http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/pags/cat/popup/derautor.jsp?parametros=125351>

La estructuración modular se logra a partir de los propósitos identificados para la asignatura y los saberes descritos y relacionados en la Tabla de Competencias. 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 jerarquía³². Los niveles de estructuración para la aplicación de esta propuesta son tres: actividades de formación, unidades de formación y módulos de formación. Ver figura 8.

- **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. (figura 8).
- **Unidades de formación:** Las unidades de formación (figura 8), son agrupaciones de actividades de formación por tipo temático, pedagógico, tecnológico o cronológico, independientes entre sí 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.
- **Módulos de formación:** Los módulos de formación (figura 8), 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 sí y forman el último nivel de la estructura modular. El mayor nivel de la estructura modular está 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.

³² Propuesta metodológica para el desarrollo e implementación de diseños curriculares bajo una visión por competencias para asignaturas de programas de formación profesional.

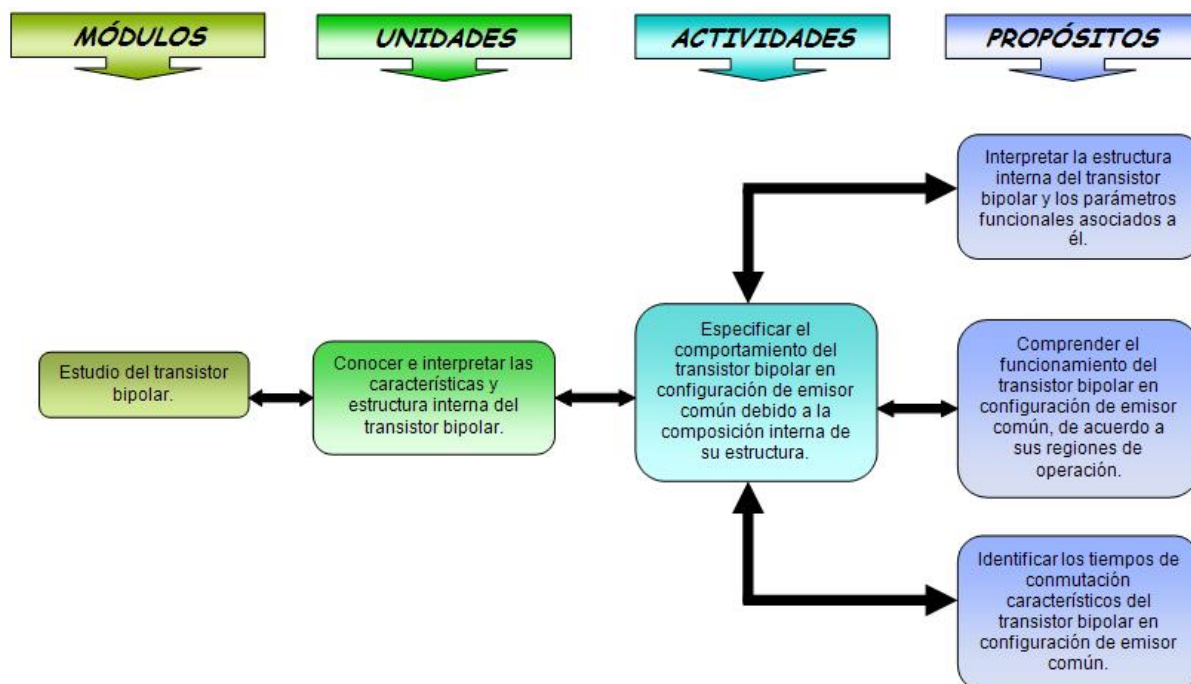


Figura 8. Parte de la estructuración modular de la asignatura Electricidad y Electrónica correspondiente a la temática del Transistor Bipolar

En la figura 8 se observa la estructuración modular para la temática Transistor Bipolar de la asignatura Electricidad y Electrónica, esta muestra cómo a partir de la desagregación de un módulo se llega a propósitos específicos que el estudiante debe alcanzar en el proceso de enseñanza-aprendizaje. También se puede ver cómo el módulo resume el contenido de la temática, se divide en unidades las cuales a su vez se dividen en actividades de las que se desprenden propósitos que el estudiante debe cumplir. Cada uno de estos propósitos se convertirá en una lección que contendrá los objetos de aprendizaje

La estructuración Modular cumple con las siguientes funciones:

- Permitir 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.

3.3. PLANEACIÓN CURRICULAR³³

Anteriormente se definieron conceptos como: qué es la Tabla de Competencias y la Estructuración Modular. A continuación se explicará cómo se elaboró la planeación curricular para las temáticas: *Transistor Bipolar, Lógica RTL, Lógica de Diodos y Lógica DTL y Compuertas especiales: TTL/CMOS* correspondientes a la asignatura *Electricidad y Electrónica* del programa académico de Ingeniería de Sistemas e Informática.

3.3.1. Modificación en el Diseño Instruccional realizado en la fase I

Partiendo de la tabla de saberes realizada en la fase uno de este proyecto, se realizó un estudio en el que se concluyó que algunos saberes ya se encontraban implícitos en otros, por lo cual debían ser eliminados, también, que algunos de ellos podrían ser desagregados de manera que no abarcaran tanto tema de la asignatura y fueran más fáciles de entender por el estudiante.

Se modificó entonces la tabla de saberes de la fase I, se agregaron, se unieron y se eliminaron algunos de los contenidos tanto en la parte del saber, como en la del hacer. Ver anexo C.

Luego, se hizo el estudio de la estructuración modular, en donde los propósitos encierran el contenido de la tabla de competencias, es decir, un propósito de la temática se constituye a partir de saberes y haceres de la tabla de competencias relacionados entre sí. Ver figura 9.



Figura 9. El propósito se constituye a partir de saberes y haceres.

³³ Para ver la planeación curricular diríjase al anexo D

A la estructuración modular también se le hicieron algunas modificaciones o mejoras. Por ejemplo, se fusionaron algunos propósitos para convertirlos en uno con contenido suficiente de manera que pudiera considerarse como una lección completa de la temática, teniendo en cuenta que cada propósito se convertirá en una lección de aprendizaje que consta de: un núcleo de aprendizaje, un pdf, animaciones, gráficos, videos, simuladores, audios, etc., y que para temas muy pequeños su lección sería igual pequeña y no tendría mucho valor para el estudiante, al verla tan vacía.

En la figura 10, se observa un paralelo entre la estructuración modular realizada en la fase uno y la utilizada en la fase dos, que es la misma pero con algunas modificaciones que se consideraron necesarias y que servirían para la elaboración de la planeación curricular. La figura muestra que en la fase I, para la temática Lógica DTL y Lógica de Diodos, la estructuración tenía 4 propósitos (en fase 1), para la fase 2, se consideró conveniente unir dos de esos propósitos en uno sólo que los contenga, pues no se justificaba la creación de una lección para cada uno, debido a que cada uno de ellos por sí sólo era un tema muy pequeño, se crearían documentos muy cortos, no habrían animaciones y mucho menos simuladores que explicaran correctamente el tema, por lo cual se decidió unir propósitos de tal forma que se complementaran, permitiendo al estudiante entender mejor el tema, pues al unirlos, lo que se pretendía era complementar el tema para que éste abarque todo lo necesario de tal forma que el estudiante logre entender la lección, se considera necesario unir propósitos con el fin de otorgar mayor y mejor información que contribuya al mejor entendimiento del tema por parte del estudiante.

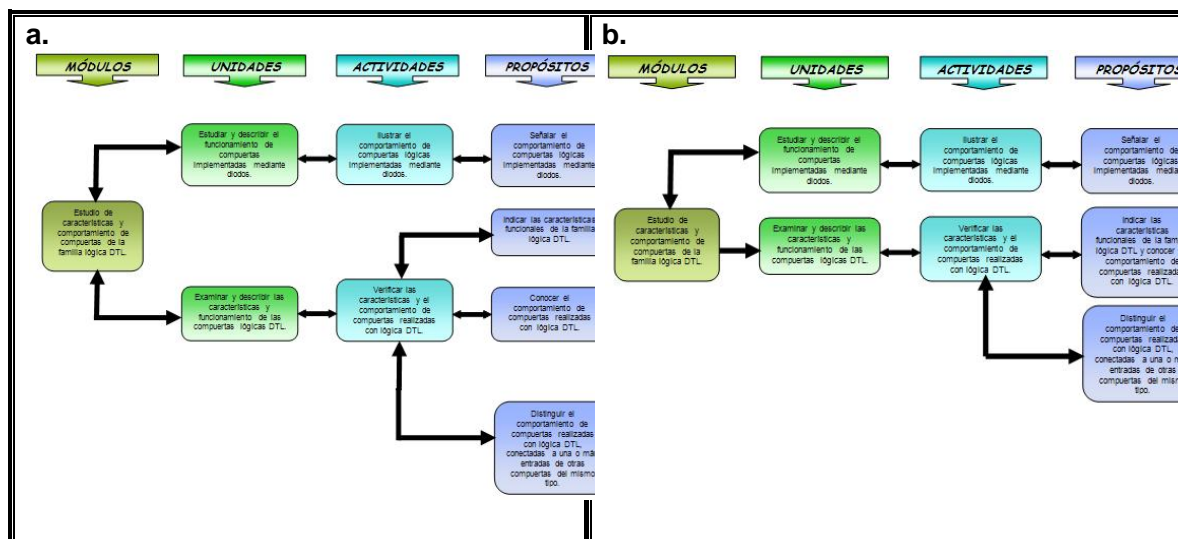


Figura 10. a. Estructuración modular Fase I b. Estructuración modular Fase II (Fase I modificada)

En la figura 10 (a) se observa la estructuración modular de la fase 1, en la figura 10 (b) la estructuración modular de la fase 2, que es una modificación de la primera.

En la primera, aparecen cinco propósitos, en la segunda aparecen sólo cuatro, lo que quiere decir que en la fase 2 se consideró necesaria la unión de dos propósitos en uno que abarcara más tema de tal forma que facilitara la comprensión de la temática, en este caso, los dos propósitos son básicamente lo mismo, sólo que el segundo agrega un poco más de contenido, pero es tan poco que puede unirse con el otro y al mismo tiempo complementarlo.

Los propósitos que se unieron en este caso fueron:

- Conocer el comportamiento de compuertas realizadas con lógica DTL.
- Distinguir el comportamiento de compuertas realizadas con lógica DTL, conectadas a una o más entradas de otras compuertas del mismo tipo.



Esta claro que los dos propósitos son básicamente lo mismo, los dos pretenden explicar el comportamiento de compuertas realizadas con lógica DTL, pero el segundo agrega el comportamiento de compuertas conectadas a una o más entradas de otras compuertas del mismo tipo, lo que sería como un subtema, que al tomarlo como propósito, se vería incompleto, por lo cual se considera la unión de los dos para una mejor explicación de esa parte de la temática Lógica DTL.

3.3.2. Diseño y elaboración de la Planeacion Curricular



Habiendo hecho las modificaciones convenientes en la tabla de saberes y en la estructuración modular, empezamos con la elaboración de la planeación curricular.

La tabla 3 muestra la planeacion curricular correspondiente al primer propósito de la estructuración modular de la temática del Transistor Bipolar (ver figura 8), recordando que para cada propósito de la estructuración modular hay una lección y por tanto una planeación curricular. A partir de esta figura trataremos de dar significado a cada ítem de la planeación.

Tabla 3. Planeación curricular de la lección: Estructura interna del transistor bipolar correspondiente a la temática Transistor Bipolar

	ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA	PLANEACIÓN CURRICULAR	
MÓDULO DE FORMACIÓN	Estudio del transistor bipolar		

UNIDAD DE APRENDIZAJE		Conocer e interpretar las características y estructura interna del transistor bipolar.	
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE		Especificar el comportamiento del transistor bipolar en configuración de emisor común.	
ESCENARIOS	Salón de clase	DURACIÓN	
1	PROPÓSITO	2 METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE	
		ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	MÉTODOS
	Interpretar la estructura interna del transistor bipolar y los parámetros funcionales asociados a él.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Interactivo 2. Individual 3. Colaborativo 	<ul style="list-style-type: none"> • Conferencia por un experto docente [1] • Formulación de preguntas [1] • Consulta [1, 2] • Tareas individuales [2] • Taller de ejercicios [3]
3	EVIDENCIAS	4 ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN	
	DE CONOCIMIENTO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica el elemento transistor bipolar. • Entiende la estructura interna de un transistor bipolar, de acuerdo a su representación esquemática. 	1. Prueba o Examen	<ul style="list-style-type: none"> • Taller de problemas [1] • Cuestionario [1]
	DE DESEMPEÑO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
	<ul style="list-style-type: none"> • Explica las principales características de la estructura interna de los transistores bipolares a 	1. Prueba o Examen	<ul style="list-style-type: none"> • Taller de problemas [1] • Cuestionario [1]

<p>partir de su representación esquemática.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determina los parámetros de corriente de operación del transistor bipolar: corriente en la base (I_b), corriente en el colector (I_c), corriente en el emisor (I_e), corriente base - emisor (I_{be}), corriente colector - emisor (I_{ce}). • Dibuja el diagrama esquemático de un transistor bipolar en configuración de emisor común, designando adecuadamente todas las tensiones y corrientes asociadas a él (I_b, I_c, I_e, V_{ce}, V_{be}). 		
DE PRODUCTO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
	1. Práctica de Laboratorio	• Informe [1]
 SABER		 HACER
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar el elemento transistor bipolar. • Entender la estructura interna de un transistor bipolar, de acuerdo a su representación esquemática. • Determinar los parámetros de corriente de operación del transistor bipolar: corriente en la base (I_b), corriente en el colector (I_c), corriente en el emisor (I_e), corriente base - 		<ul style="list-style-type: none"> • Explicar las principales características de la estructura interna de los transistores bipolares, a partir de su representación esquemática. • Dibujar el diagrama esquemático de un transistor bipolar en configuración de emisor común, designando adecuadamente todas las tensiones y corrientes asociadas a él (I_b, I_c, I_e, V_{ce}, V_{be}).

emisor(I_{be}), corriente colector - emisor(I_{ce}),	
---	--

A continuación una explicación de cada ítem enumerado en la tabla 3.

- **1 - Propósito:** Esta definido en la estructuración modular y corresponde a una actividad, una unidad y un módulo, cada uno de ellos se especifica en la tabla.

Como ya se había mencionado, cada propósito surge a partir de unos saberes y haceres definidos en la tabla de competencias, estos saberes y haceres serán clasificados en las evidencias de la planeación curricular, ítem 3.

- **2 - Metodologías de enseñanza-aprendizaje:** Se divide en dos, estrategia de enseñanza-aprendizaje y método.

La metodología a seguir para desarrollar los contenidos de la asignatura debe estar enfocada en alcanzar el propósito de la temática, debe facilitar al estudiante el proceso de aprendizaje logrando en él un aprendizaje significativo.

Para elegir el tipo de metodología que permitiera cumplir con el propósito, el docente temático, según su criterio, seleccionó de la siguiente tabla las metodologías más convenientes, sin embargo, es posible establecer algunos métodos o medios adicionales a los determinados inicialmente si con el tiempo lo creyera necesario. Los métodos acá mencionados han sido tomados de las propuestas que proporciona la tabla 4.

Tabla 4. Estrategias y técnicas de enseñanza-aprendizaje³⁴

ESTRATEGIA	MÉTODO
<i>Aprendizaje interactivo</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación participativa • Exposición • Conferencia por un experto • Entrevista • Panel • Debate

³⁴ Recopilación realizada por Dorys Consuelo Ramírez Prada, Lilia Yarley Estrada Díaz y Dania Rubiela Verjel Arenas.

ESTRATEGIA	MÉTODO	
	<ul style="list-style-type: none"> • Formulación de preguntas • Seminario 	
<i>Aprendizaje individual</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Consulta • Reporte • Elaboración de ensayo • Tareas individuales • Resumen 	<ul style="list-style-type: none"> • Laberintos de acción • Análisis e interpretación de lectura • Análisis y resolución de problemas
<i>Aprendizaje Colaborativo</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Consulta • Resumen • Análisis e interpretación de lectura • Análisis y resolución de problemas • Taller de ejercicios • Exposición • Técnica del rompecabezas 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación • Proyecto • Panel • Debate • Seminario • Concurso • Juego de roles • Lluvia de ideas • Tutorial
<i>Aprendizaje por descubrimiento</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Práctica de laboratorio • Proyecto • Investigaciones 	
<i>Aprendizaje basado en problemas</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de ejercicios • Resolución y análisis de ejercicios • Solución de casos 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis y resolución de problemas • Simulaciones
<i>Aprendizaje significativo</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Analogía • Resumen • Organizador previo • Ilustraciones • Mapas conceptuales 	<ul style="list-style-type: none"> • Redes semánticas • Mapa mental • Diagramas • Lluvia de ideas • Formulación de preguntas

- **3 - Evidencias:** Las evidencias se dividen en tres tipos: Las de conocimiento, las de desempeño y las de producto.

Las de conocimiento abarcan aquellos saberes que hacen referencia a lo que el estudiante debe conocer para cumplir el propósito, las de desempeño se refieren a lo que el estudiante debe evidenciar partiendo de que ya evidencia las de

conocimiento, y las de producto hacen referencia a los resultados tangibles que el estudiante muestra a partir de las evidencias de conocimiento y de desempeño.

Por ejemplo, una evidencia de conocimiento sería: *Entiende la estructura interna de un transistor bipolar, de acuerdo a su representación esquemática.* El estudiante conoce la estructura interna del transistor, identifica sus partes. La de desempeño sería: *Explica las principales características de la estructura interna de los transistores bipolares a partir de su representación esquemática.* Aquí, el estudiante demuestra que ya tiene el conocimiento base y que a partir de este puede explicar algo. En este caso no tenemos evidencia de producto, cabe aclarar que no es necesario que existan todos los tipos de evidencias para un propósito. Pero para que nos quede claro qué es una evidencia de producto, podemos decir que es algo tangible, en base al conocimiento y al desempeño, por ejemplo, saca sus propias conclusiones del comportamiento del elemento transistor bipolar en base a un circuito que se montó en una práctica de laboratorio.

- **4 - Estrategias de evaluación:** Se dividen en técnicas e instrumentos. Las técnicas especifican la forma en que se evaluará al estudiante, de manera que se pueda demostrar que este ha adquirido un aprendizaje significativo. Los instrumentos permiten conocer la manera cómo se empleará la técnica, mediante qué se conseguirán los resultados de la evaluación.

Para elegir la técnica y el instrumento de evaluación adecuados se debe tener en cuenta el propósito que queremos que el estudiante alcance, los contenidos, los métodos y medios didácticos utilizados para presentar el contenido y las evidencias que se desean demostrar. Las técnicas e instrumentos planteados en la planeación curricular han sido tomados de los recomendados o sugeridos en la tabla 5.

Tabla 5. Técnicas e instrumentos de evaluación

TÉCNICA	INSTRUMENTOS
Observación	<ul style="list-style-type: none"> • Lista de verificación • Ficha de observación
Entrevista	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario formal • Cuestionario informal
Debate	<ul style="list-style-type: none"> • Anecdótico • Resumen • Toma de notas
Mesa Redonda	<ul style="list-style-type: none"> • Anecdótico • Toma de notas • Resumen

TÉCNICA	INSTRUMENTOS
	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario informal
Exposición	<ul style="list-style-type: none"> • Lista de verificación • Informe • Anecdótico • Toma de notas • Resumen • Relatoría • Preguntas informales
Ensayo	<ul style="list-style-type: none"> • Ensayo • Lista de verificación
Prueba o examen	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario • Taller de problemas • Ejercicios • Test
Mapa conceptual	<ul style="list-style-type: none"> • Mapa conceptual
Diagramas de información	<ul style="list-style-type: none"> • Mapa mental • Cuadro sinóptico • Esquema • Redes semánticas • Algoritmo • Panel de información • Tablas
Proyectos	<ul style="list-style-type: none"> • Informe • Productos asociados • Portafolio
Actividades Complementarias	<ul style="list-style-type: none"> • Relatorías • Resumen • Ejercicios • Taller de problemas • Visitas técnicas • Portafolio
Seguimiento de Actividades	<ul style="list-style-type: none"> • Encuestas • Bitácoras • Registro de actividades • Anecdótico • Auto evaluación • Coevaluación
Práctica de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> • Informe • Lista de chequeo • Cuestionario • Algoritmo • Anecdótico

- **5 - Saber y Hacer:** Esta parte de la planeación curricular se basa en la tabla de competencias elaborada en la fase 1, tomando los haceres y saberes que corresponden a cada propósito y a partir de los cuales se definen las evidencias.

4. OBJETOS DE APRENDIZAJE

4.1. DISEÑO DE LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE

El diseño de los objetos de aprendizaje nace a partir de la creación de la planeación curricular³⁵ descrita en el capítulo anterior que corresponde al diseño instruccional.

Luego de tener la planeación curricular se creó una guía de medios en la cual se establecieron las herramientas digitales correspondientes a cada una de las lecciones que conforman las temáticas de la asignatura tratadas en este proyecto, estas herramientas constituyen el objeto de aprendizaje de cada una de las lecciones.

Como su nombre lo dice, la guía de medios es simplemente una guía, es decir, podía ser modificada a medida que se iban desarrollando las herramientas digitales de acuerdo a las necesidades de la asignatura. Para la elaboración de esta guía, se trabajó en conjunto con el docente temático quien era el encargado de visualizar los requerimientos de la asignatura para cada temática, lo que quería que se viera reflejado en las herramientas digitales y decírnoslo a nosotros los proyectistas. Además, los aportes que pudiéramos realizar para mejorar la calidad de estas herramientas eran de gran ayuda para obtener mejores resultados. Estos aportes podían surgir en cualquier etapa del proyecto, no sólo al inicio cuando se creó la guía, sino también a medida que se iban creando tales herramientas.

Para el diseño de las herramientas digitales se partía de un análisis del tema, qué es, cuáles son los objetivos, qué se quiere que el estudiante aprenda, etc., lo cual se encuentra en la planeación curricular. A continuación se detalla el diseño para cada una de las herramientas digitales que conforman los objetos de aprendizaje.

▪ **Diseño de núcleo de conocimiento, documento soporte, gráficos y audio**

El diseño de estas herramientas digitales estaba basado en el libro guía³⁶ del profesor Luis Ignacio González³⁷, los documentos soporte y los gráficos fueron tomados del libro, pero con algunas modificaciones o correcciones que fueron sugeridas por el profesor. Los archivos de audio fueron propuestos por nosotros los proyectistas con la aprobación del docente.

³⁵ El proceso para la creación de la planeación curricular se plantea en el capítulo 3 de este documento.

³⁶ Introducción a los Sistemas Digitales

³⁷ Director de proyecto y experto temático de la Escuela de Ingeniería de Sistemas

▪ **Diseño de los simuladores**

Un simulador, como su nombre lo dice, permite simular una situación real por medio de un computador y conocer lo que sucede y lo que sucederá en una determinada situación dependiendo de las variables que en ella actúan.

Para el diseño de los simuladores, el docente temático tomó algunos laboratorios de su asignatura y los quiso simular mediante applets de java. Para ello, se realizaron los respectivos laboratorios y se tomaron los datos del mismo, a partir de ellos, se crearon gráficos que explicaban el comportamiento y de ahí se dedujo lo que se quería que el simulador hiciera.

A continuación la explicación del diseño del simulador correspondiente a la temática transistor bipolar.

Para este simulador, se realizó el laboratorio respectivo, se tomaron datos de valores de voltajes en diferentes puntos y se realizaron distintas gráficas. De ahí, se hizo un boceto de lo que sería el simulador, qué debería hacer y qué debería permitir hacer al estudiante de tal forma que este pudiera simular que se encontraba en el laboratorio haciendo su práctica común y corriente, pero con las comodidades de estar frente a un computador. La idea era que el estudiante pudiera hacer la práctica en su computador antes de hacerla en el laboratorio con el propósito de conseguir que al estudiante se le facilite el montaje del circuito y tenga conocimientos previos de lo que sucederá en el laboratorio.

▪ **Diseño de las animaciones**

Para el diseño de las animaciones se utilizó la misma metodología usada en los simuladores, se realizaron diferentes bocetos en los que se mostraba cómo se vería la animación y lo que esta permitiría hacer al estudiante. Estos bocetos eran simplemente una idea de lo que sería la animación, en cualquier momento la animación podía tomar otro aspecto con el propósito de conseguir su objetivo.

4.2. PRODUCCIÓN DE LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE

4.2.1. Guía de medios

En esta sección se muestran los objetos de aprendizaje creados para cada una de las lecciones correspondientes a las temáticas de la asignatura Electricidad y Electrónica del programa de Ingeniería de Sistemas propuestas en el plan de trabajo. La guía de medios se creó en la etapa de diseño de este proyecto con el fin de definir los objetos de aprendizaje que se desarrollarían para cada temática. Más adelante se presenta esta guía junto con los pantallazos de los objetos desarrollados.

Partiendo del diseño Instruccional elaborado en la fase uno, de las modificaciones que se realizaron en este proyecto (fase II) a la estructuración modular y a la tabla de saberes de la asignatura y de la planeación curricular (ver anexo D) creada para las temáticas tratadas en este proyecto, se menciona a continuación dichas temáticas y los subtemas que contiene cada una, que a su vez, corresponden a las lecciones que contienen los objetos de aprendizaje.

Temática 1. Transistor Bipolar

- Lección 1. Estructura interna del transistor bipolar
- Lección 2. En configuración de emisor común
- Lección 3. Tiempos de conmutación

Temática 2. Lógica RTL

- Lección 4. Características y comportamiento
- Lección 5. Fan Out de las compuertas RTL

Temática 3. Lógica de diodos y Lógica DTL

- Lección 6. Lógica de diodos
- Lección 7. Características de la familia Lógica DTL
- Lección 8. Fan Out de compuertas DTL

Temática 4. Compuertas especiales TTL/CMOS

- Lección 9. Compuertas de tres estados o triestados
- Lección 10. Compuerta de colector abierto
- Lección 11. Compuerta Buffer y Compuerta Schmitt Trigger

4.2.1.1. Descripción de la plantilla

Para la creación de los objetos de aprendizaje fue preciso tener en cuenta los lineamientos generales y la plantilla de visualización de objetos de aprendizaje propuesta por el Laboratorio de Investigación y Desarrollo e Innovación del CENTIC (Laboratorio I+D).

Luego de haber definido las temáticas y las correspondientes lecciones para las cuales se crearon objetos de aprendizaje constituidos por documentos pdf, videos o animaciones, gráficos, simuladores, audio, etc., se procede a hacer una explicación detallada de la plantilla en la cual se integran estas herramientas. Dicha plantilla como propósito facilitar a los estudiantes el acceso a estos recursos

digitales de tal forma que obtengan una mejor comprensión de las temáticas estudiadas durante el proceso de formación académica que adelantan en el aula de clases, en este caso, el 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.

La figura 11 resalta diferentes ítems de la plantilla los cuales serán explicados a continuación.



Figura 11. Descripción de la plantilla que contiene los objetos de aprendizaje

1. Contenido de la temática: En esta parte de la plantilla se encuentra el contenido de la temática seleccionada. Al seleccionar alguno de ellos aparece el núcleo de conocimiento que le corresponde.

2. Núcleo de conocimiento: Aparece luego de seleccionar algún subtema de la temática o una lección, como lo llamamos en este proyecto. El núcleo de conocimiento muestra una breve introducción a lo que es la lección seleccionada, básicamente es un texto explicativo y una gráfica representativa.

3. Gestión de conocimiento: Haciendo clic en este ícono aparecen tres cosas, la primera, son los objetivos de la lección que se especifican también en la tabla de

competencias (ver anexo C). La segunda, es el diagrama secuencial de actividades de aprendizaje correspondiente a la temática (ver anexo B). Y la tercera, corresponde a los créditos para los creadores la lección. Ver figuras 12, 13 y 14 respectivamente.



Figura 12. Objetivos correspondientes a la lección seleccionada

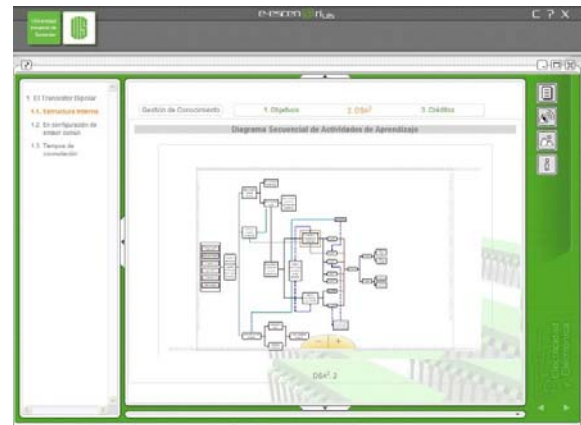


Figura 13. DSA² correspondiente a la temática seleccionada



Figura 14. Créditos correspondientes a los creadores de los objetos de aprendizaje en esta lección

Los íconos resaltados a la derecha, pdf, audio, video, gráficos y simuladores, corresponden a los diferentes tipos de objetos de aprendizaje que contiene cada lección.

Teniendo conocimiento de la distribución plantilla, a continuación se presenta la guía de medios, esta guía permite conocer los objetos de aprendizaje que conforman cada lección y su función en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Cabe resaltar que

esta guía fue elaborada en la fase de diseño del proyecto con la asesoría del docente temático con el fin de tener una idea de lo que se iba a hacer para cada lección, sin embargo, a medida que se iban haciendo los objetos aparecían algunos cambios, lo que aparece a continuación es el resultado final.

4.2.1.2. Guía de medios lección N° 1

TEMA: Transistor Bipolar

SUBTEMA: Estructura interna del transistor bipolar

- **NÚCLEO**

Breve introducción acerca del dispositivo transistor bipolar en el cual mediante un gráfico se muestra la estructura básica del transistor, sus partes; base, emisor y colector y sus uniones; unión base-emisor y unión base-colector, así como también el tipo de polaridad de cada una de sus partes o regiones. Complementando el gráfico, un texto explica el significado de los vocablos transistor y bipolar y un poco de la historia de su origen. Ver figura 15.



Figura 15. Núcleo de conocimiento para la lección 1. Estructura Interna del Transistor Bipolar

- **DOCUMENTO SOPORTE: Archivo .pdf**

Este documento es un resumen de la temática que parte de la definición de los términos *transistor* y *bipolar*, y de la cantidad de aparatos electrónicos que en su estructura contienen miles de transistores bipolares. Así mismo, hace énfasis en las diferentes partes que conforman al transistor bipolar, sus componentes, sus uniones, el tipo de

carga o polaridad de cada una de sus tres partes y la función de cada una de ellas, los diferentes tipos de transistor, el más utilizado, etc. Muestra también el símbolo que representa a cada uno de los dos tipos de transistor, el NPN y el PNP, el desplazamiento de la corriente en ellos, etc. Toda esta información se complementa mediante gráficos que ayuden a la comprensión del tema. Ver figura 16.

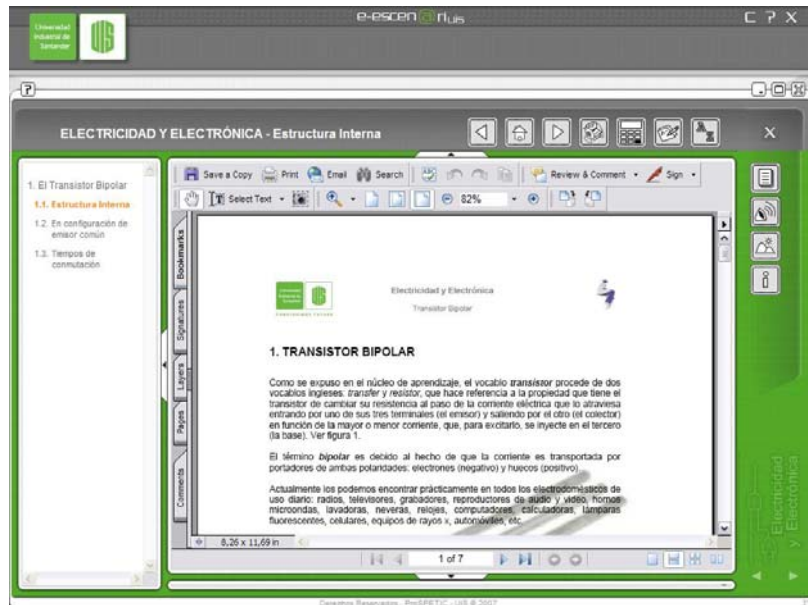


Figura 16. Documento soporte para la lección 1. Estructura Interna del Transistor Bipolar

- **GRÁFICOS Y TABLAS**

- **GRÁFICO 1**

Muestra los dos tipos de transistor bipolar en paralelo, el tipo PNP y el tipo NPN, de tal forma que el estudiante los pueda comparar, identificar las uniones y las partes que conforman a cada uno de ellos, notando la diferencia que hay entre los dos. Ver figura 17.

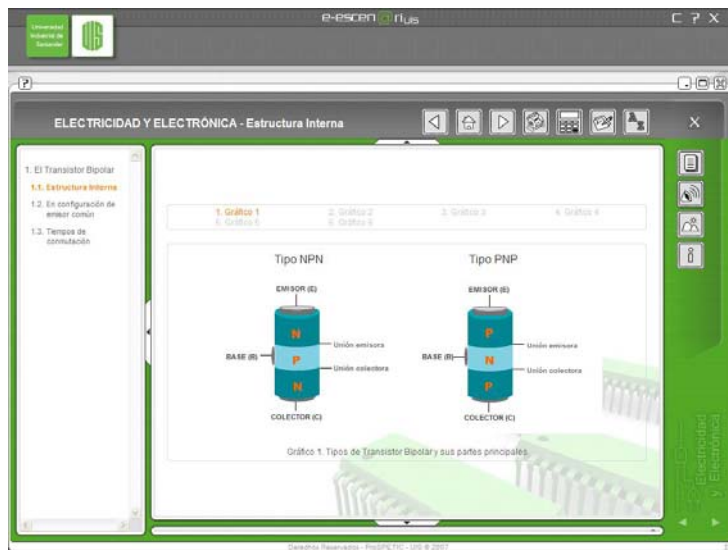


Figura 17. Gráfico 1 para la lección 1. Estructura Interna del Transistor Bipolar

▪ GRÁFICO 2

Muestra en paralelo el símbolo de cada uno de los dos tipos de transistor, el tipo PNP y el tipo NPN, de tal forma que el estudiante los identifique y logre diferenciarlos, identificando además el sentido de la corriente positiva de cada tipo de transistor. Se añade al gráfico un texto que es como un tip para que el estudiante sepa identificar el tipo de transistor con sólo observar el símbolo. Ver figura 18.

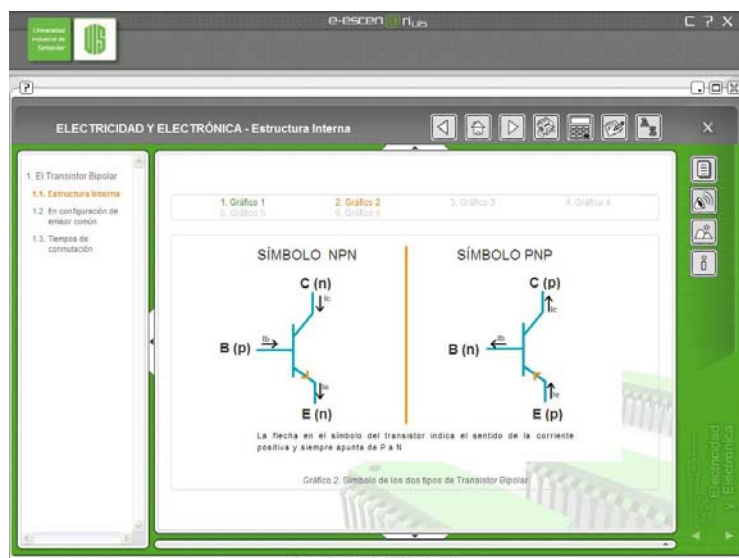


Figura 18. Gráfico 2 para la lección 1. Estructura Interna del Transistor Bipolar

▪ GRÁFICO 3

Muestra al estudiante el transistor bipolar desde otro punto de vista, un corte transversal del transistor que le permite ver sus partes y el tamaño que abarca cada una de ellas en el dispositivo. Se complementa con un texto que explica el comportamiento de cada una de las partes del transistor bipolar, explicación que es más fácil de entender si se observa el gráfico. Ver figura 19.

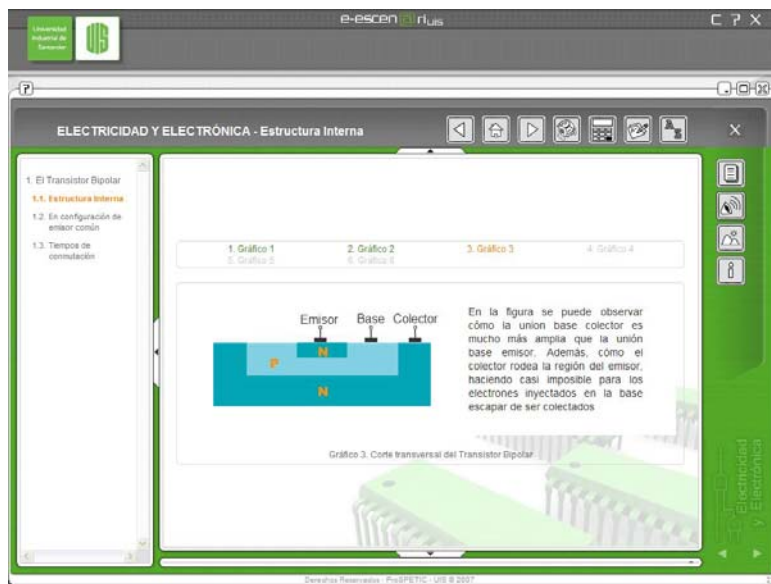


Figura 19. Gráfico 3 para la lección 1. Estructura Interna del Transistor Bipolar

▪ GRÁFICO 4

Muestra al transistor bipolar como la unión de dos diodos, los dos tipos en paralelo, de tal forma que se puedan observar las diferencias entre ellos, nuevamente se identifican sus partes, componentes y uniones. Ver figura 20.



Figura 20. Gráfico 4 para la lección 1. Estructura Interna del Transistor Bipolar

▪ GRÁFICO 5

Gráfico animado que muestra los dos tipos de transistor bipolar, el símbolo, las partes, las uniones y los diodos en cada uno de ellos. Pero principalmente muestra, en forma de animación, el desplazamiento de la corriente positiva en los dos tipos de transistor, donde se puede observar la diferencia que existe entre los dos tipos. Como complemento, al tiempo que se muestra el desplazamiento de la corriente, se explica el gráfico mediante un audio que hace seguimiento a lo que sucede en la animación. Ver figura 21.

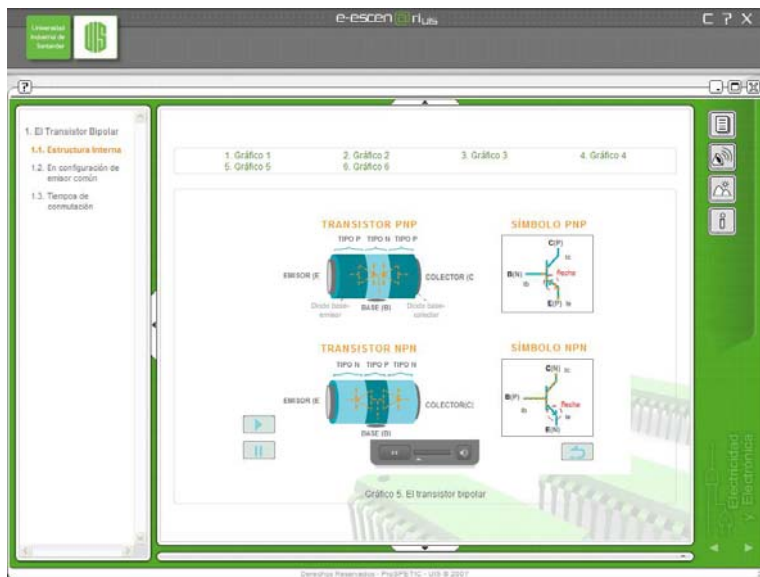


Figura 21. Gráfico 5 para la lección 1. Estructura Interna del Transistor Bipolar

- **GRÁFICO 6**

Muestra el transistor bipolar en un circuito a través del cual se puede deducir que el transistor bipolar actúa como un interruptor y puede modificar las resistencias que hay en él de tal forma que haya o no desplazamiento de corriente. Ver figura 22.

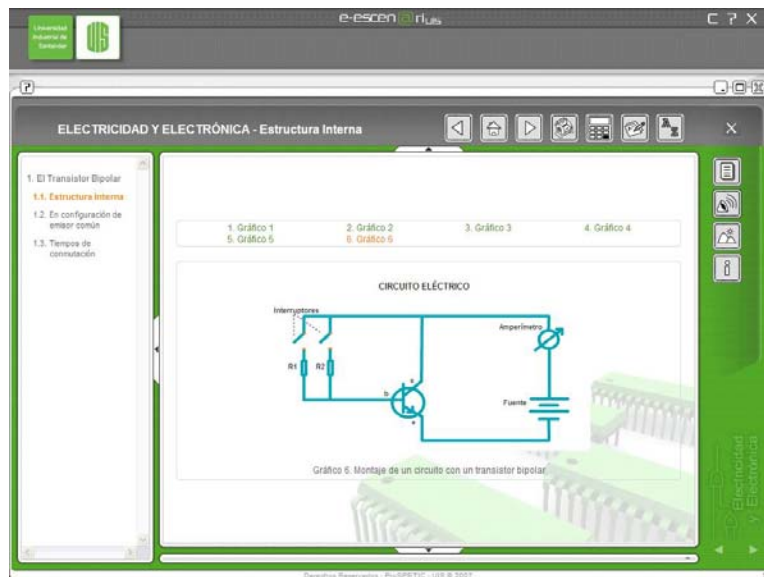


Figura 22. Gráfico 6 para la lección 1. Estructura Interna del Transistor Bipolar

- **AUDIO**

- **Audio 1. Asociado al núcleo**

Resume el contenido de la lección, menciona las partes del transistor, los tipos que existen, la carga de cada una de las regiones o partes, sus uniones, etc. Además, invitan al estudiante a profundizar acerca del tema en los demás medios que componen la lección. Ver figura 23.

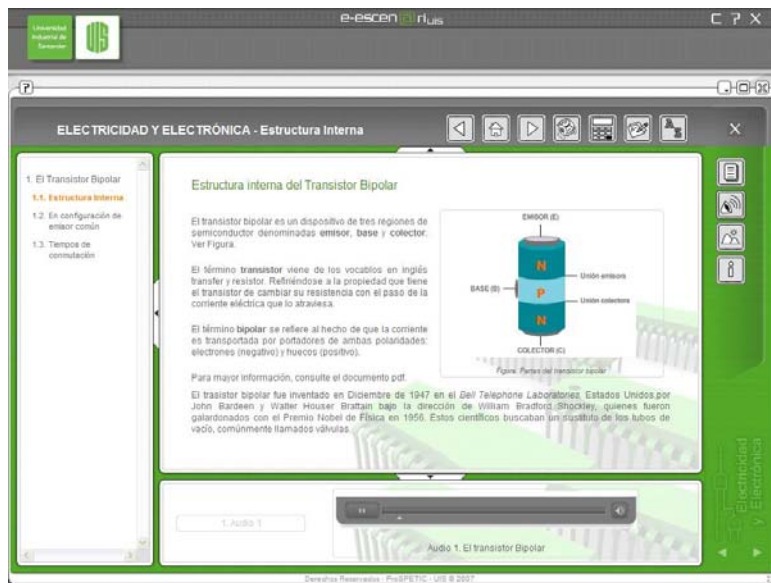


Figura 23. Audio 1. Asociado al núcleo de aprendizaje para la lección 1. Estructura Interna del Transistor Bipolar

- **Audio 2. Asociado al gráfico 5**

El audio define al transistor bipolar como la unión de dos diodos, complementando el gráfico en el que se observa dicha unión, además, da una explicación del símbolo de cada uno de los tipos de transistor, pero específicamente da un tip que ayuda a identificar el tipo de transistor con sólo observar la flecha en el símbolo que indica siempre el sentido de desplazamiento de corriente positiva. Ver figura 24.

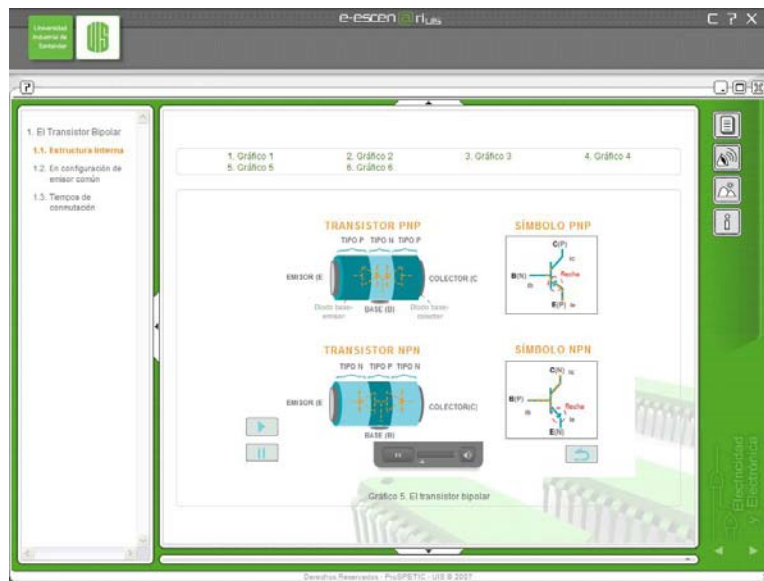


Figura 24. Audio 2. Asociado al gráfico 5 para la lección 1. Estructura Interna del Transistor Bipolar

4.2.1.3. Guía de medios lección N° 2

TEMA: Transistor Bipolar

SUBTEMA: Transistor bipolar en configuración de emisor común

- **NÚCLEO**

Mediante un gráfico y un texto descriptivo muestra al transistor bipolar como interruptor electrónico, dando inicio a una lección que se enfoca en el comportamiento del transistor bipolar en configuración de emisor común. Ver figura 25.

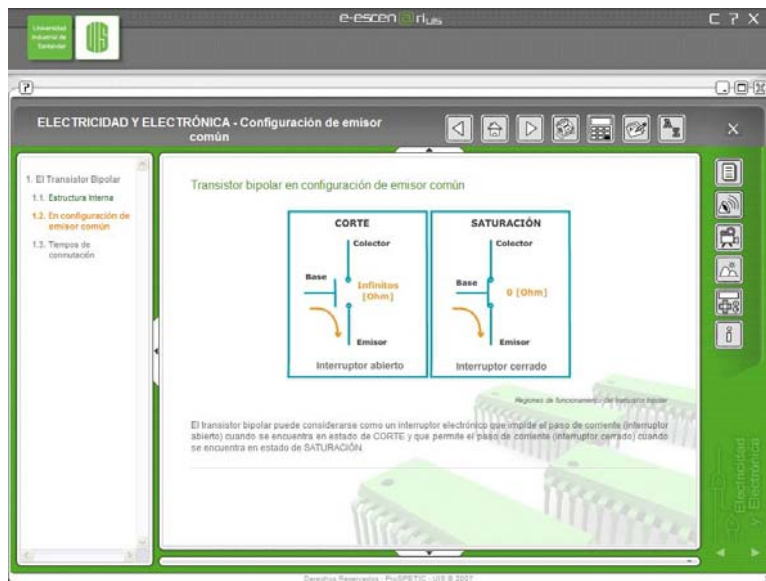


Figura 25. Núcleo de conocimiento para la lección 2. El Transistor Bipolar en configuración de emisor común

- **DOCUMENTO SOPORTE: Archivo .pdf**

Este documento facilita al estudiante la comprensión del funcionamiento del transistor bipolar en configuración de emisor común, de acuerdo a sus regiones de operación y mediante la explicación de cada una de ellas. A su vez, muestra los gráficos correspondientes, tales como el del transistor bipolar en configuración de emisor común, el gráfico de voltaje de entrada y voltaje de salida versus tiempo y el gráfico que muestra al transistor bipolar como un interruptor electrónico. Ver figura 26.

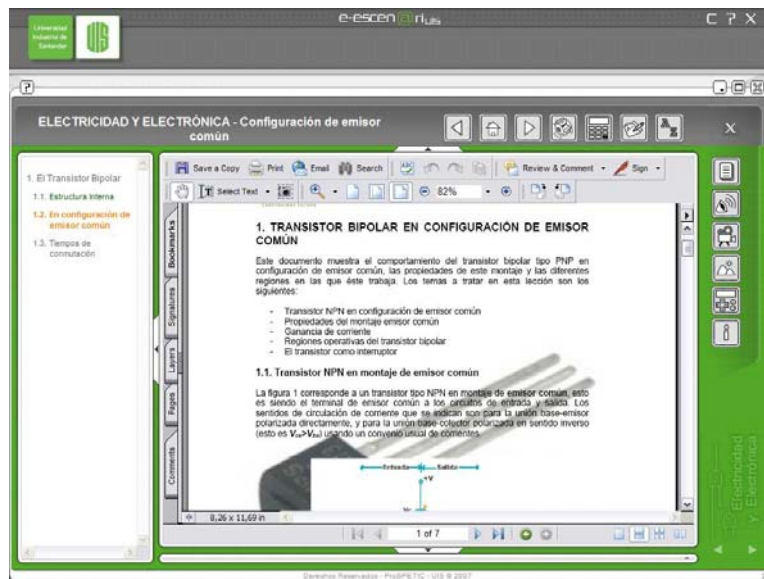


Figura 26. Documento soporte para la lección 2. El Transistor Bipolar en configuración de emisor común

• **GRÁFICOS Y TABLAS**

▪ **GRÁFICO 1**

Muestra el circuito electrónico correspondiente al montaje del transistor bipolar en configuración de emisor común para que el estudiante sepa cómo debe hacerlo en el laboratorio. Ver figura 27.

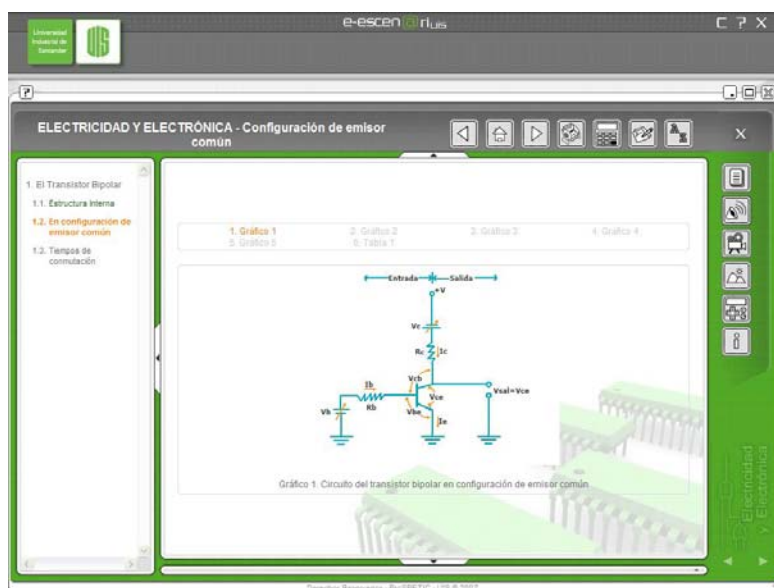


Figura 27. Gráfico 1 para la lección 2. El Transistor Bipolar en configuración de emisor común

▪ GRÁFICO 2

Muestra en paralelo las dos regiones en las que el transistor bipolar se comporta como interruptor electrónico. De esta manera, el estudiante podrá reconocer fácilmente en cuál estado el transistor conduce corriente y en cuál no. Aclarando además que la región en la que se encuentre depende de una resistencia que en el transistor es variable. Ver figura 28.

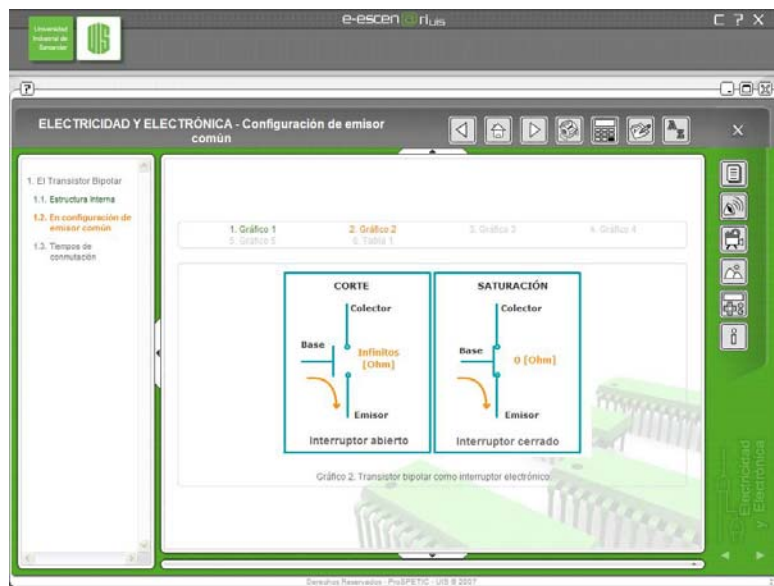


Figura 28. Gráfico 2 para la lección 2. El Transistor Bipolar en configuración de emisor común

▪ GRÁFICO 3

Gráfico que muestra el comportamiento en el tiempo de los diferentes voltajes presentes en la configuración del transistor bipolar como emisor común, voltaje de entrada, voltaje de base y voltaje de salida. Además, de acuerdo a dichos voltajes, especifica la región en la que se encuentra el transistor, donde se resalta que la región activa es la de menor duración. Ver figura 29.

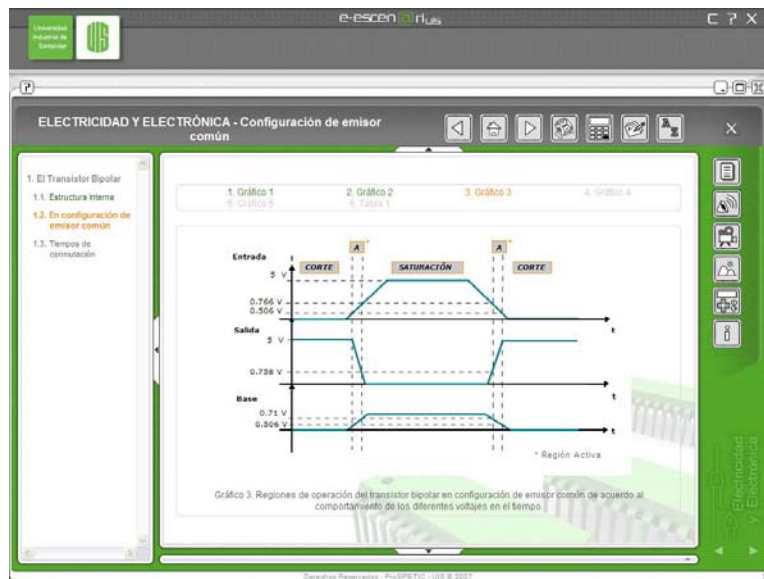


Figura 29. Gráfico3 para la lección 2. El Transistor Bipolar en configuración de emisor común

▪ GRÁFICO 4

Gráfico que muestra la dependencia de la corriente I_c con el voltaje de colector V_c . Mostrando además que la corriente de base I_b es aproximadamente 10 veces menor que la corriente de colector I_c . Ver figura 30.

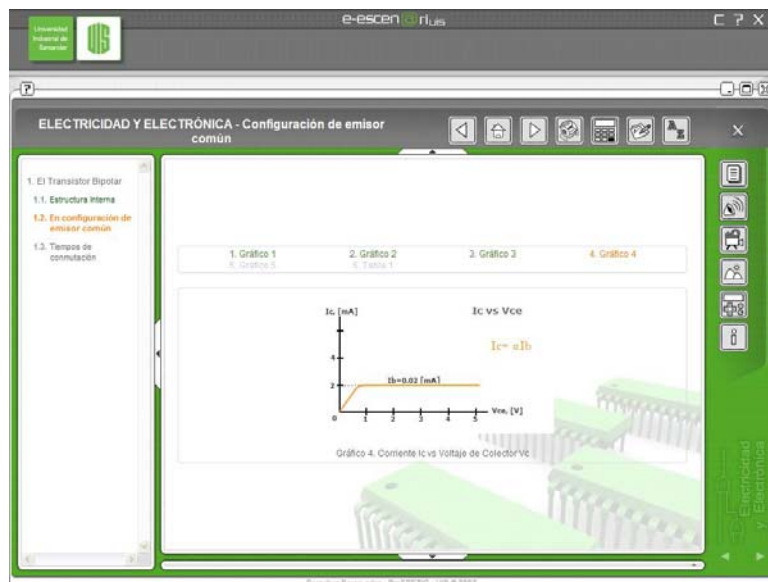


Figura 30. Gráfico 4 para la lección 2. El Transistor Bipolar en configuración de emisor común

▪ GRÁFICO 5

Muestra las diferentes regiones en las que opera el transistor bipolar en configuración de emisor común. Ver figura 31.



Figura 31. Gráfico 5 para la lección 2. El Transistor Bipolar en configuración de emisor común

▪ **TABLA 1**

Tabla resumen de las tres regiones de operación del transistor bipolar. Muestra el tipo de polarización de cada una, las condiciones para estar en esa región, el comportamiento del transistor en dicha región, y la resistencia que le corresponde. Ver figura 32.

	POLARIZACIÓN	CONDICIONES	COMPORTAMIENTO	RESISTENCIA
S A T U R	UNIÓN COLECTOR DIRECTA	$V_{be} > V_{ce}$ $V_{be} > 0$	INTERRUPTOR CERRADO	0 [Ohm]
R A D I O	UNIÓN BASE DIRECTA EMISOR	$V_{ce} < 0.2$ [V] $I_b > 0$		
C O R T	UNIÓN COLECTOR INVERSA	$V_{be} < V_{ce}$ $V_{be} < 0$	INTERRUPTOR ABIERTO	Infinitos [Ohm]
A P L I C A D O	UNIÓN BASE INVERSA	$I_b < 0$ $I_b = I_c = I_e = 0$		
		$I_b > 0$ $V_{be} < V_{ce}$	AMPLIFICADOR	

Figura 32. Tabla 1 para la lección 2. El Transistor Bipolar en configuración de emisor común

- **VIDEO O ANIMACIÓN**

Animación que por medio del montaje de un circuito electrónico permite analizar el comportamiento del transistor bipolar como interruptor. En ella se puede observar cuándo el transistor se encuentra en estado de saturación (resistencia de 0 (cero) Ω) permitiendo el paso de corriente y cuándo se encuentra en estado de corte (resistencia de α (infinitos) Ω) impidiendo el paso de corriente. El usuario podrá abrir el interruptor para permitir el paso de corriente y observar su desplazamiento. Además, podrá observar el valor del voltaje en diferentes puntos del circuito. Ver figura 33.

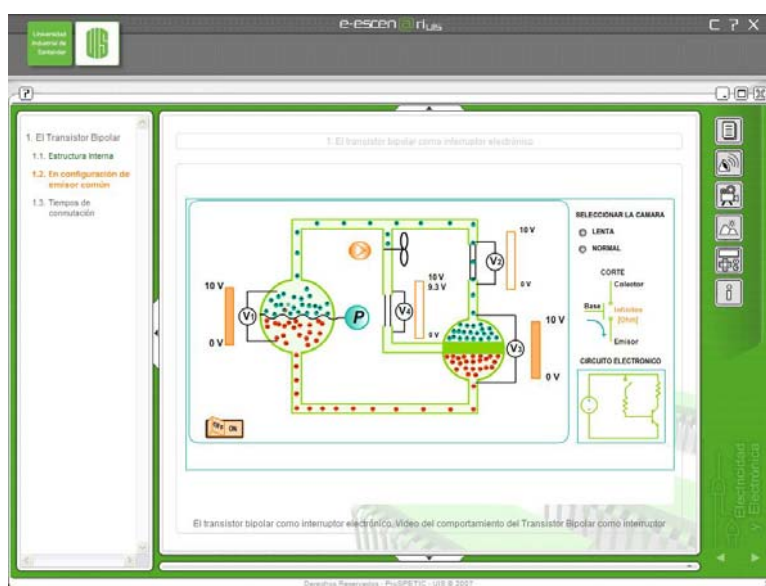


Figura 33. Animación 1 para la lección 2. El Transistor Bipolar en configuración de emisor común

- **APLICATIVO O SIMULADOR**

Este applet de java simula el comportamiento del transistor bipolar en configuración de emisor común mostrando los diferentes estados en los que este opera. Su objetivo principal es simular lo que sucede en el laboratorio del transistor bipolar de tal manera que el estudiante pueda analizar con mayor detenimiento y entender el proceso que allí ocurre, teniendo la libertad de cambiar el valor del voltaje de entrada, por medio del botón spinner de java, como si estuviera manipulando el potenciómetro en el laboratorio y de esta manera ver lo que está sucediendo en diferentes puntos del circuito, además, al observar las gráficas y los diferentes valores que se muestran podrá sacar sus propias conclusiones. Ver figura 34. Este simulador cuenta con un enunciado (ver figura 35) y una ayuda (ver figura 36).

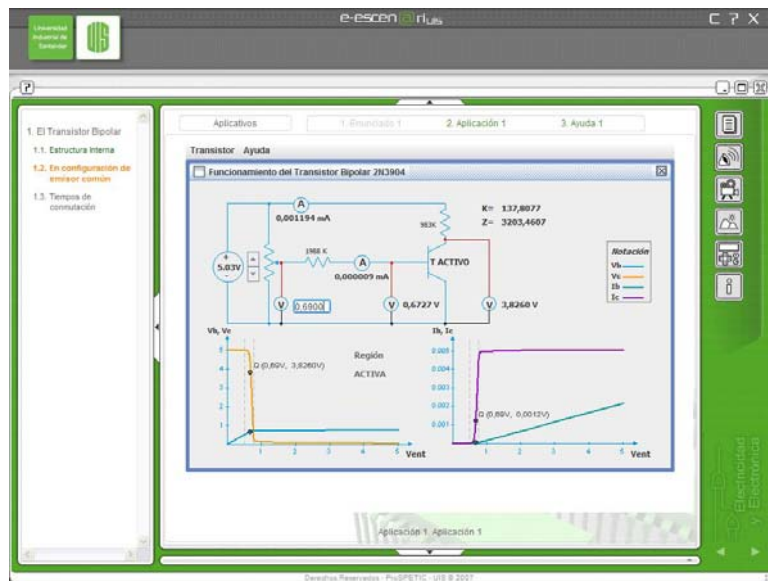


Figura 34. Simulador 1 para la lección 2. El Transistor Bipolar en configuración de emisor común



Figura 35. Enunciado simulador 1 para la lección 2. El Transistor Bipolar en configuración de emisor común



Figura 36. Ayuda simulador 1 para la lección 2. El Transistor Bipolar en configuración de emisor común

4.2.1.4. Guía de medios lección N° 3

TEMA: Transistor Bipolar

SUBTEMA: Tiempos de conmutación en el transistor bipolar

- **NÚCLEO**

- Muestra mediante un gráfico los diferentes tiempos de conmutación correspondientes al funcionamiento del transistor bipolar y explica mediante un texto lo que realmente ocurre. Ver figura 37.

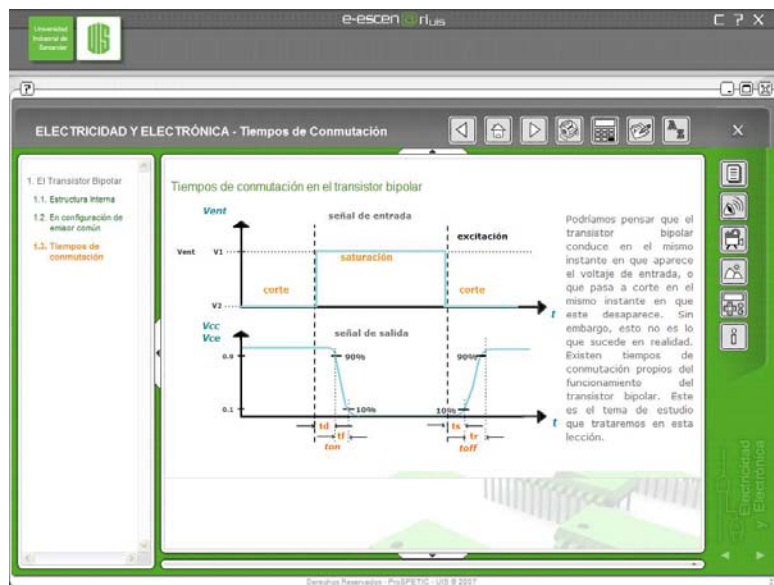


Figura 37. Núcleo de conocimiento para la lección 3. Tiempos de conmutación en el Transistor Bipolar

- **DOCUMENTO SOPORTE: Archivo .pdf**

Documento que explica los tiempos de conmutación característicos del transistor bipolar en configuración de emisor común. Apoyado por gráficos que refuerzan los conceptos dados. Ver figura 38.

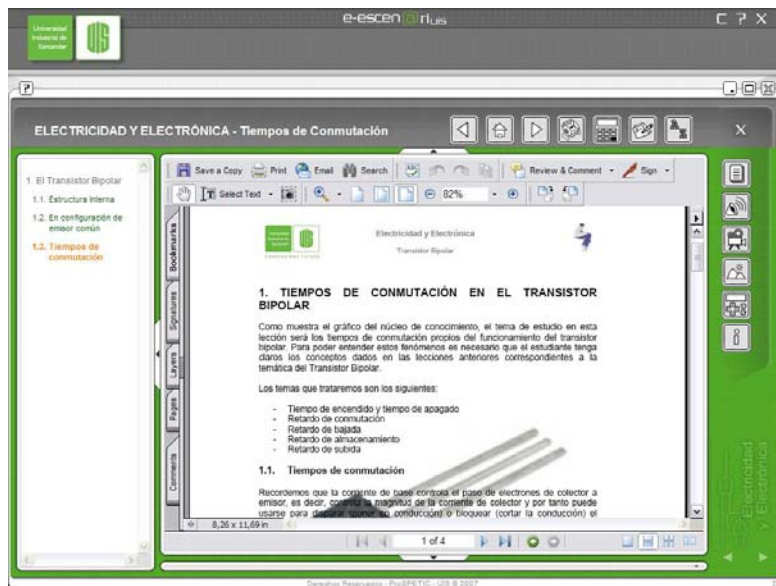


Figura 38. Documento soporte para la lección 3. Tiempos de conmutación en el Transistor Bipolar

• **GRÁFICOS Y TABLAS**

▪ **GRÁFICO 1**

Muestra el circuito electrónico correspondiente al montaje del transistor bipolar en configuración de emisor común haciendo énfasis en las ondas de voltaje de entrada que corresponden a los estados de corte y saturación del transistor. Ver figura 39.

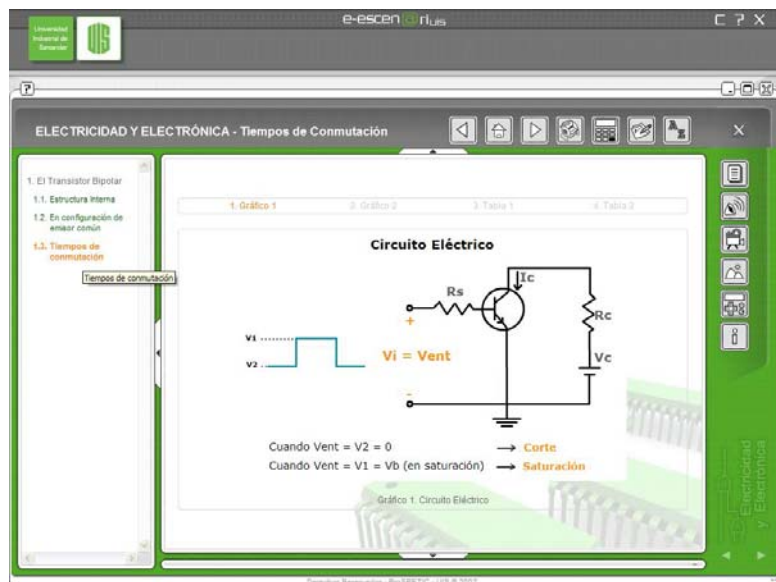


Figura 39. Grafico 1 para la lección 3. Tiempos de conmutación en el Transistor Bipolar

▪ **GRÁFICO 2**

Gráfico animado de Voltaje contra tiempo en el que se especifican los diferentes tiempos de conmutación (t_d retardo de conmutación, t_f retardo de bajada, t_s retardo de almacenamiento y t_r retardo de subida) y la región en la que opera de acuerdo al tiempo. En el cual, al poner el cursor sobre cada tiempo muestra una breve explicación de lo que este significa. Ver figura 40.

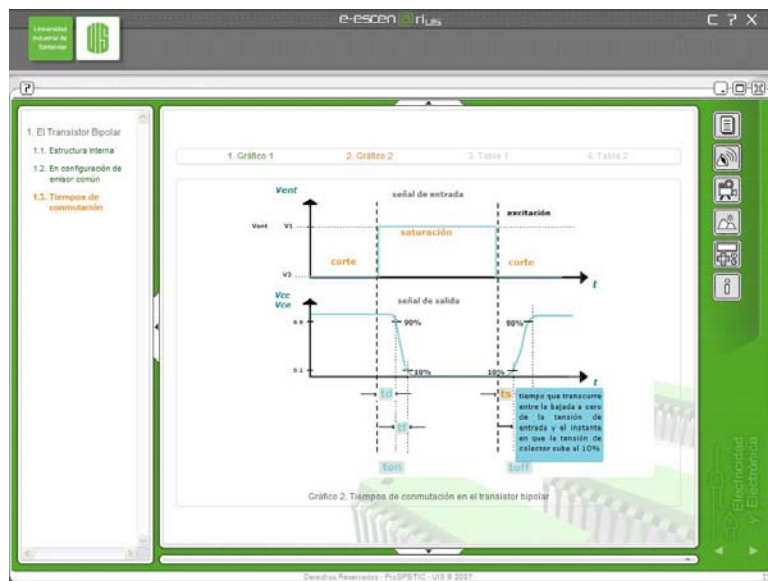


Figura 40. Grafico 2 para la lección 3. Tiempos de conmutación en el Transistor Bipolar

▪ **TABLA 1**

Tabla resumen de los diferentes tiempos de excitación o encendido del transistor bipolar. Permite al estudiante relacionar fácilmente los diferentes tiempos de encendido y entender su funcionalidad. Ver figura 41.

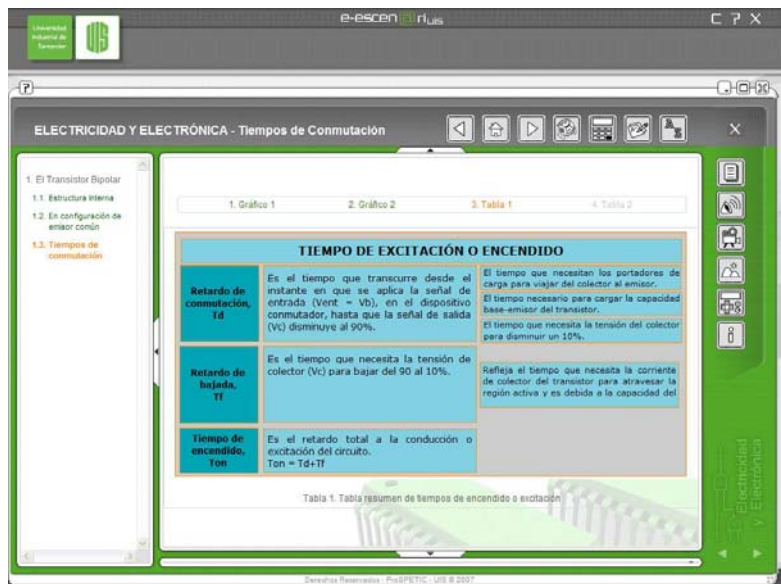


Figura 41. Tabla 1 para la lección 3. Tiempos de conmutación en el Transistor Bipolar

▪ **TABLA 2**

Tabla resumen de los diferentes tiempos de apagado del transistor bipolar. Permite al estudiante relacionar fácilmente los diferentes tiempos de apagado y entender su funcionalidad. Ver figura 42.



Figura 42. Tabla 2 para la lección 3. Tiempos de conmutación en el Transistor Bipolar

4.2.1.5. Guía de medios lección N° 4

TEMA: Lógica de Resistor a Transistor - RTL

SUBTEMA: Características y comportamiento de la familia RTL

- **NÚCLEO**

Texto que explica el significado del vocablo inglés RTL acompañado de un gráfico que muestra el circuito electrónico correspondiente a una compuerta NOT o inversora de lógica RTL, aclarando que este tipo de compuerta se utiliza cuando se quiere obtener una señal de salida igual a la de la entrada pero negada. Ver figura 43.

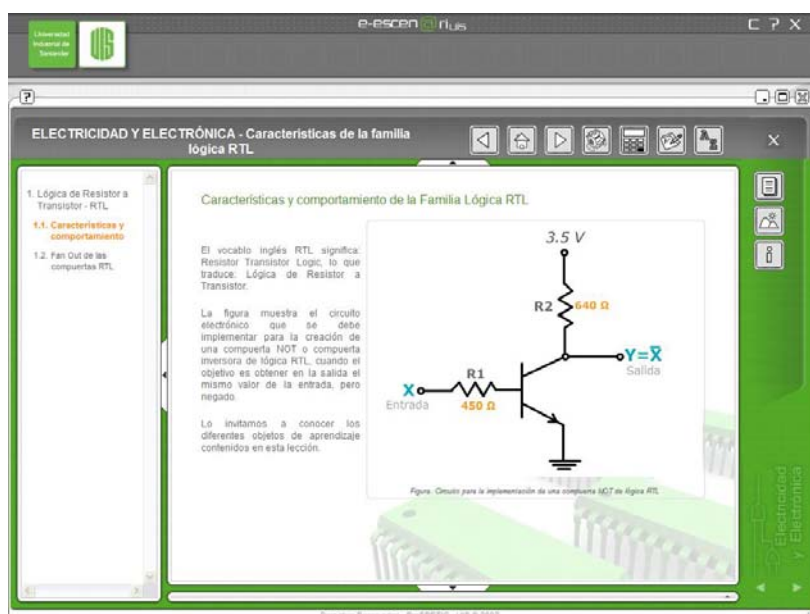


Figura 43. Núcleo de conocimiento para la lección 4. Características y comportamiento de la lógica RTL

- **PDF**

Documento que menciona las características de la familia de lógica RTL y el comportamiento de la compuerta NOT realizada con dicha lógica. Además, ilustra mediante gráficos el circuito de la compuerta NOT, su símbolo representativo, su tabla de verdad para lógica positiva y negativa y también los niveles de voltaje correspondientes a esta lógica. Ver figura 44.

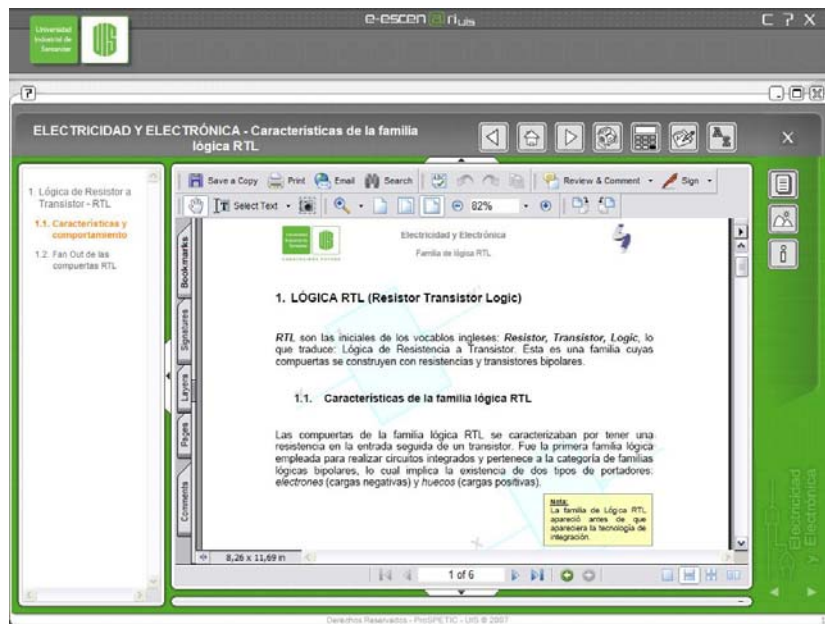


Figura 44. Documento soporte para la lección 4. Características y comportamiento de la lógica RTL

- **GRÁFICOS Y TABLAS**

- **GRÁFICO 1**

Gráfico que muestra la implementación del circuito electrónico correspondiente a la compuerta NOT o inversora de lógica RTL, especificando los valores de resistencias, de la entrada y de la salida. Ver figura 45.

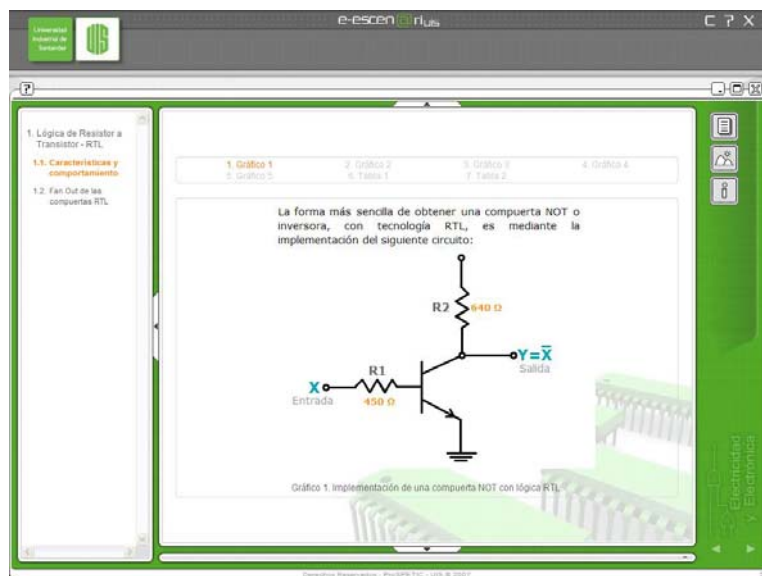


Figura 45. Gráfico 1 para la lección 4. Características y comportamiento de la lógica RTL

- **GRÁFICO 2**

Gráfico que muestra el símbolo, la función algebraica y la tabla de verdad correspondiente a la compuerta NOT o inversora de lógica RTL. Ver figura 46.

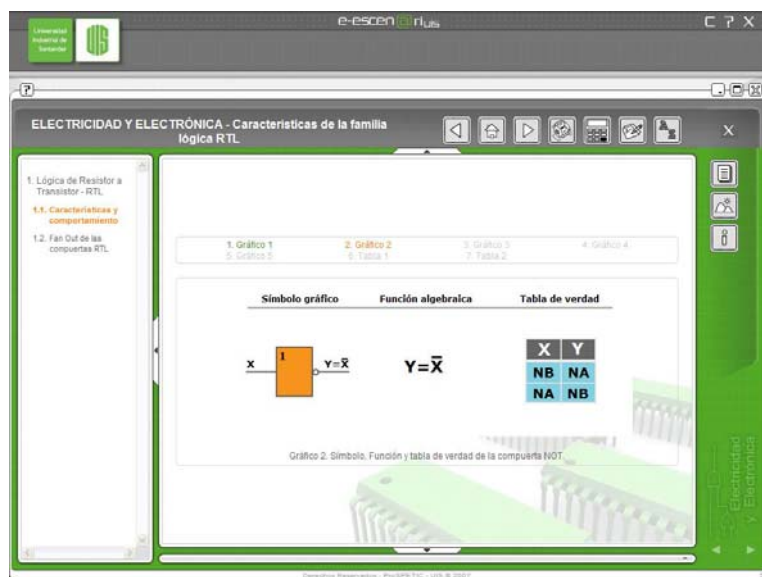


Figura 46. Gráfico 2 para la lección 4. Características y comportamiento de la lógica RTL

- **GRÁFICO 3**

Muestra la implementación del circuito electrónico correspondiente a la compuerta base de lógica RTL. Ver figura 47.

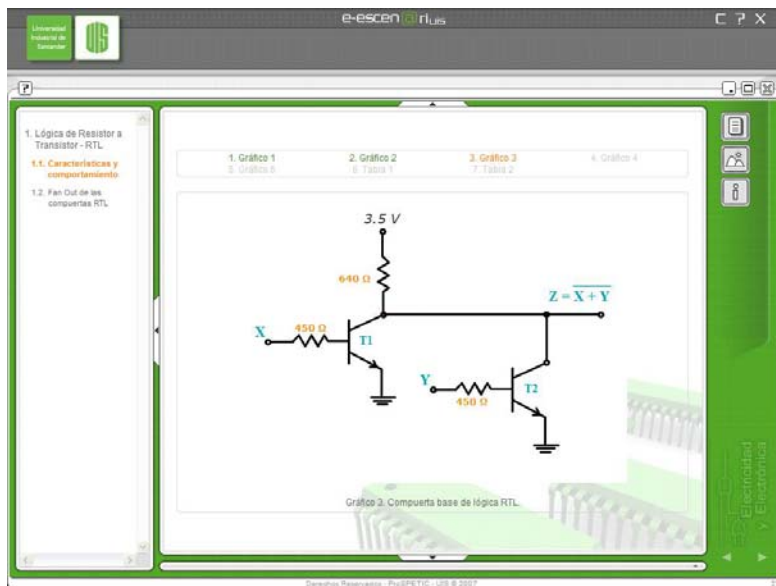


Figura 47. Gráfico 3 para la lección 4. Características y comportamiento de la lógica RTL

▪ **GRÁFICO 4**

Muestra la tabla de verdad correspondiente a la compuerta base de lógica RTL. Ver figura 48.

X	Y	Z
NB	NB	NA
NB	NA	NB
NA	NB	NB
NA	NA	NB

Figura 48. Gráfico 4 para la lección 4. Características y comportamiento de la lógica RTL

▪ **GRÁFICO 5**

Muestra la compuerta y la tabla de verdad correspondientes a las compuertas NOR y NAND de lógica positiva y negativa respectivamente. Ver figura 49.

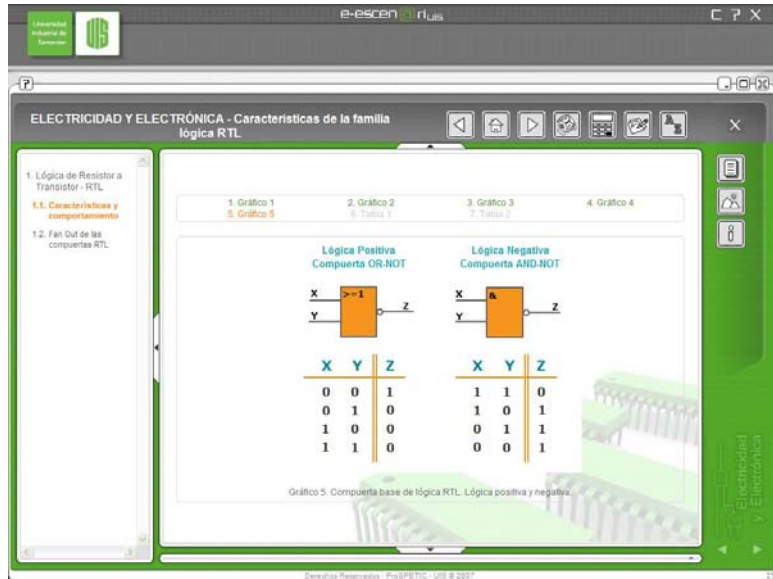


Figura 49. Gráfico 5 para la lección 4. Características y comportamiento de la lógica RTL

▪ **TABLA 1**

Muestra los valores de voltaje correspondientes a los dos niveles de tensión de lógica positiva de una compuerta NOT realizada con lógica RTL, nivel alto (NA) y nivel bajo (NB). Ver figura 50.

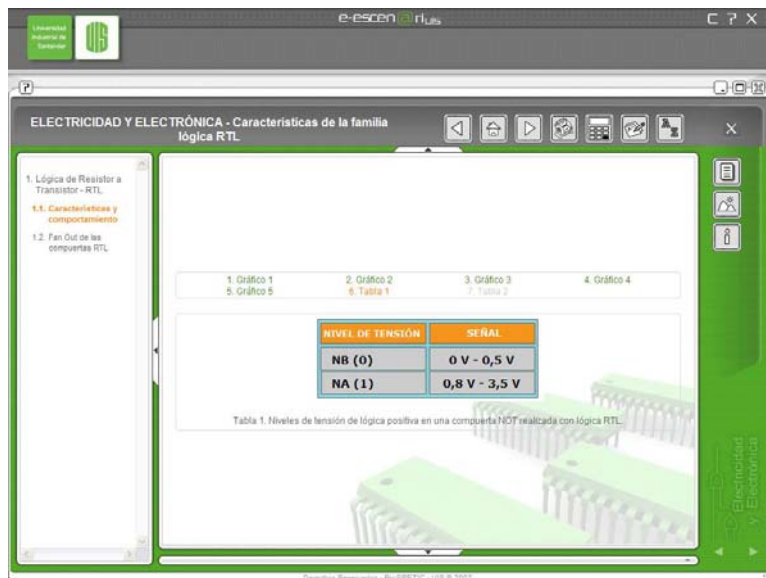


Figura 50. Tabla 1 para la lección 4. Características y comportamiento de la lógica RTL

▪ **TABLA 2**

Muestra los valores de voltaje correspondientes tanto para la entrada como para la salida de una compuerta NOT de lógica RTL. Muestra también el estado del transistor. Ver figura 51.

ENTRADA	SALIDA	ESTADO
NB (0 - 0,5 V)	NA (3,5 V)	CORTE
NA (0,8 - 3,5 V)	NB (0 V) aprox.	SATURADO

Tabla 2. Niveles de voltaje en la entrada y la salida de una compuerta NOT realizada con lógica RTL.

Figura 51. Tabla 2 para la lección 4. Características y comportamiento de la lógica RTL

4.2.1.6. Guía de medios lección N° 5

TEMA: Lógica de Resistor a Transistor - RTL

SUBTEMA: Salida de una compuerta de lógica RTL conectada a una o más entradas de compuertas del mismo tipo.

• **NÚCLEO**

Texto que explica el significado de fan out para lógica RTL como introducción a esta lección. Gráfico que muestra la salida de una compuerta de esta lógica conectada a la entrada de dos compuertas del mismo tipo. Ver figura 52.

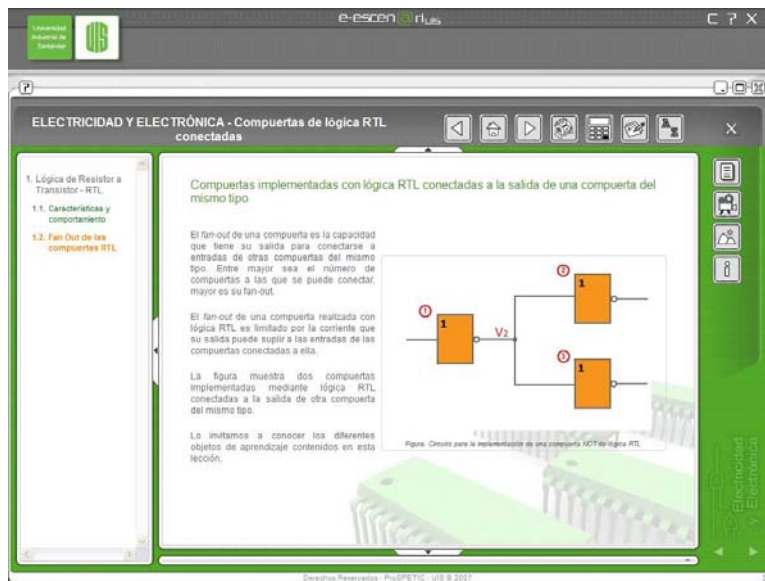


Figura 52. Núcleo de conocimiento para la lección 5. Fan Out de compuertas RTL

- **Documento soporte: Archivo .pdf**

Documento que explica el comportamiento de compuertas de lógica RTL conectadas a la salida de una compuerta del mismo tipo, explicando el fenómeno de fan out para esta lógica, el número de compuertas posibles a conectar y de qué depende ese número. Incluye gráficos que ayuden a comprender mejor la lección. Ver figura 53.

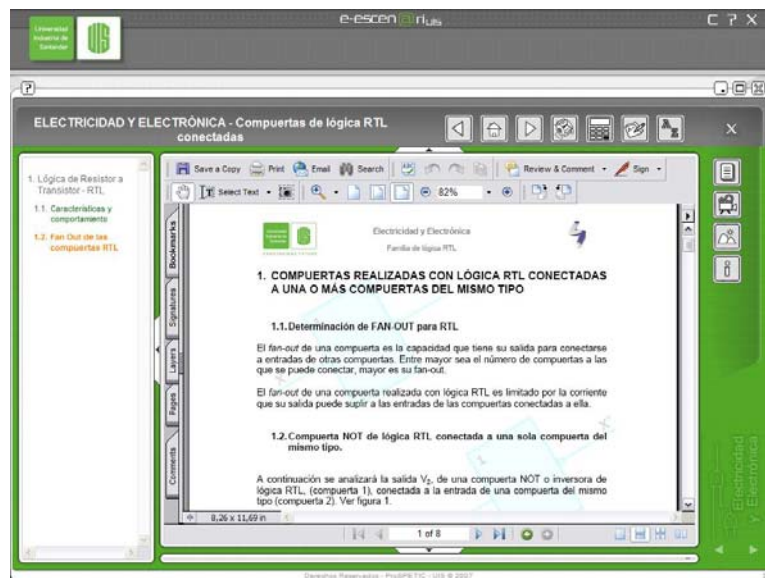


Figura 53. Documento soporte para la lección 5. Fan Out de compuertas RTL

- **GRÁFICOS Y TABLAS**

▪ GRÁFICO 1

Gráfico que muestra el circuito correspondiente a la salida en NB (nivel bajo) de una compuerta de lógica RTL conectada a la entrada de otra compuerta del mismo tipo. Muestra los diferentes valores de las resistencias, el estado de los transistores y el sentido de la corriente. Ver figura 54.

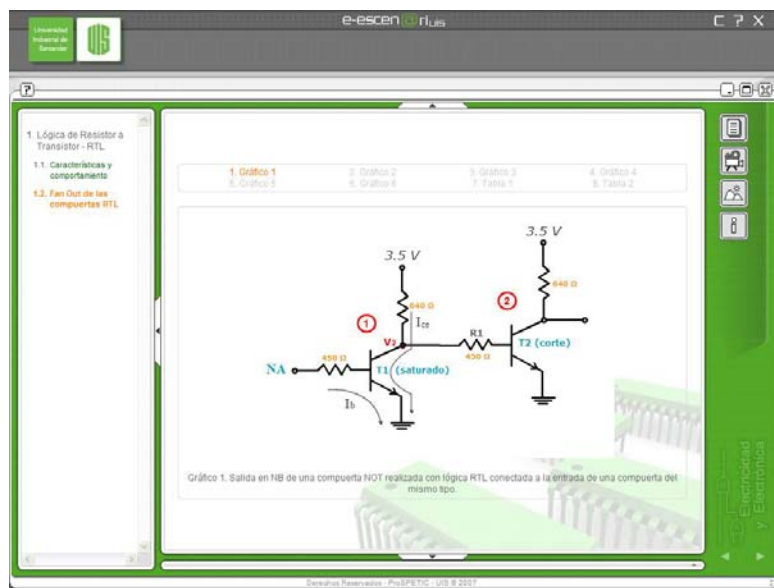


Figura 54. Gráfico 1 para la lección 5. Fan Out de compuertas RTL

▪ GRÁFICO 2

Gráfico que muestra el circuito correspondiente a la salida en NA (nivel alto) de una compuerta de lógica RTL conectada a la entrada de otra compuerta del mismo tipo. Muestra los diferentes valores de las resistencias, el estado de los transistores y el sentido de la corriente. Ver figura 55.

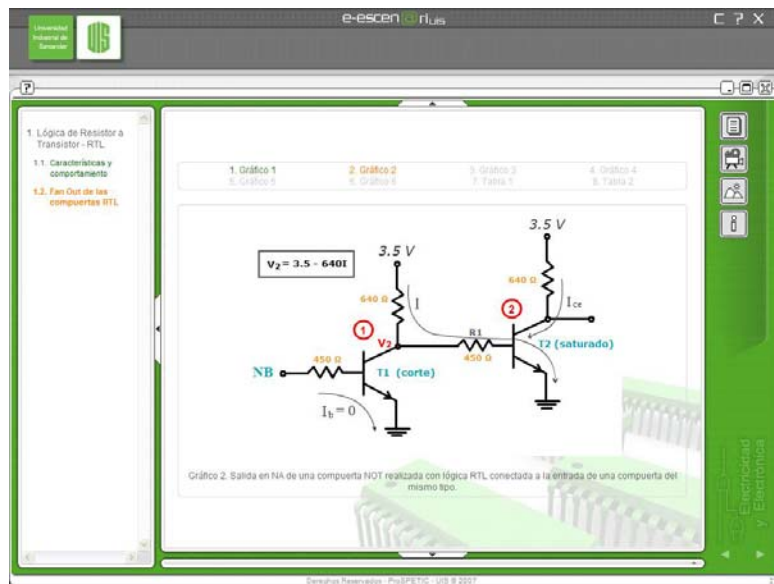


Figura 55. Gráfico 2 para la lección 5. Fan Out de compuertas RTL

▪ **GRÁFICO 3**

Muestra la salida de una compuerta NOT de lógica RTL conectada a la entrada de otra compuerta del mismo tipo. Ver figura 56.

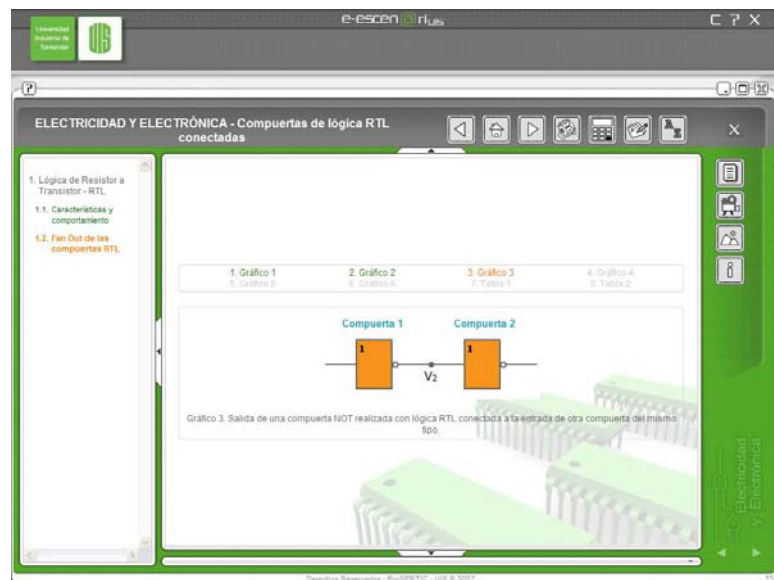


Figura 56. Gráfico 3 para la lección 5. Fan Out de compuertas RTL

▪ **GRÁFICO 4**

Gráfico que muestra el circuito correspondiente a la salida en NB (nivel bajo) de una compuerta de lógica RTL conectada a la entrada de dos compuertas del mismo tipo.

Muestra los diferentes valores de las resistencias, el estado de los transistores y el sentido de la corriente. Ver figura 57.

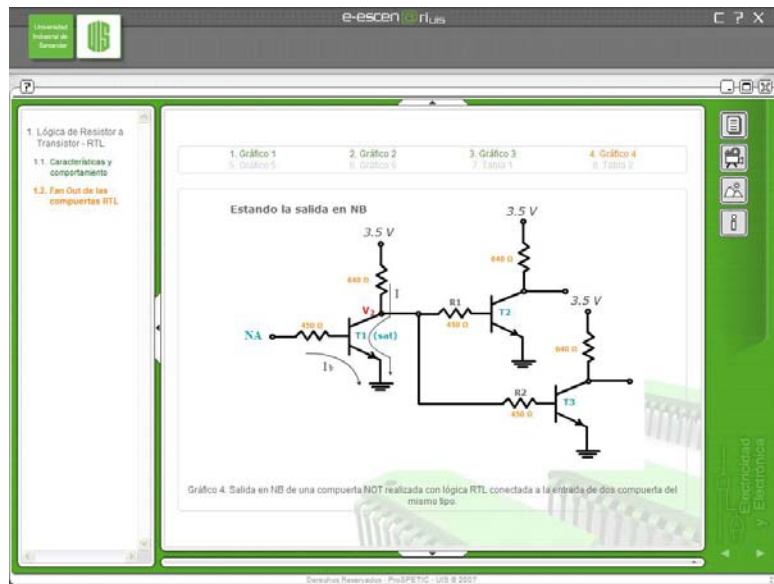


Figura 57. Gráfico 4 para la lección 5. Fan Out de compuertas RTL

▪ **GRÁFICO 5**

Gráfico que muestra el circuito correspondiente a la salida en NA (nivel alto) de una compuerta de lógica RTL conectada a la entrada de dos compuertas del mismo tipo. Muestra los diferentes valores de las resistencias, el estado de los transistores y el sentido de la corriente. Ver figura 58.

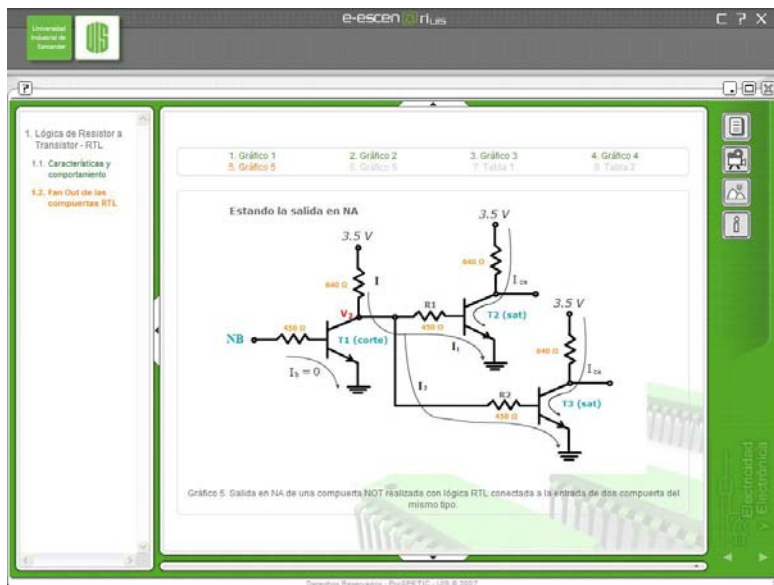


Figura 58. Gráfico 5 para la lección 5. Fan Out de compuertas RTL

- **GRÁFICO 6**

Muestra la salida de una compuerta NOT de lógica RTL conectada a la entrada de dos compuertas del mismo tipo. Ver figura 59.

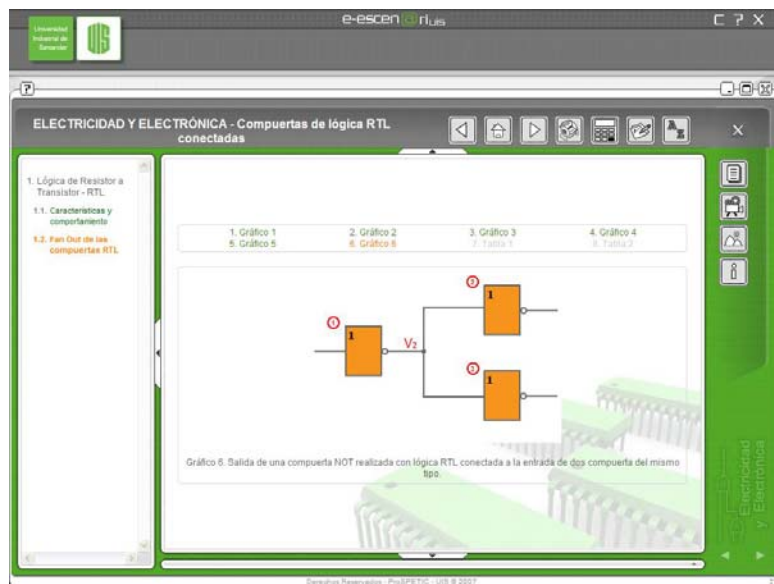


Figura 59. Gráfico 6 para la lección 5. Fan Out de compuertas RTL

- **TABLA 1**

Muestra los valores de voltaje correspondientes a los dos niveles de tensión de lógica positiva de una compuerta NOT realizada con lógica RTL, nivel alto (NA) y nivel bajo (NB). Ver figura 60.

NIVEL DE TENSIÓN	SIGNAL
NB (0)	0 V - 0,5 V
NA (1)	0,8 V - 3,5 V

Figura 60. Tabla 1 para la lección 5. Fan Out de compuertas RTL

- **TABLA 2**

Muestra los valores de voltaje correspondientes tanto para la entrada como para la salida de una compuerta NOT de lógica RTL. Muestra también el estado del transistor. Ver figura 61.

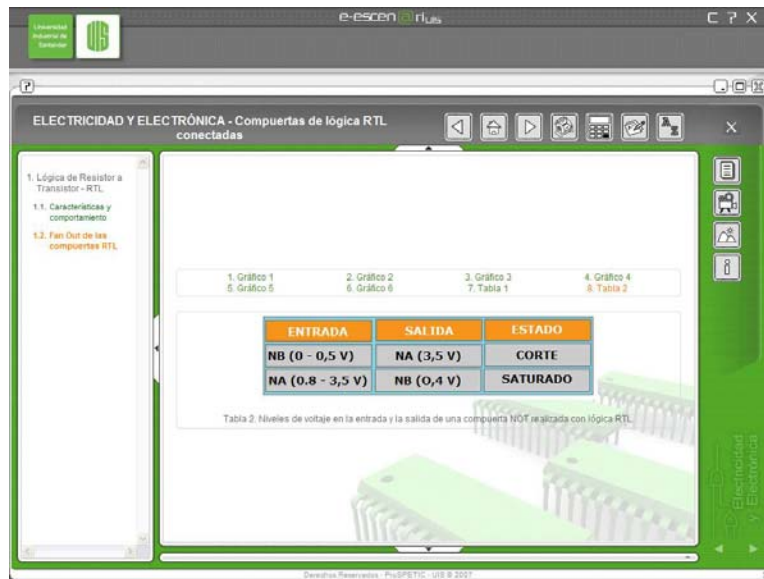


Figura 61. Tabla 2 para la lección 5. Fan Out de compuertas RTL

- **VIDEO O ANIMACIÓN**

Animación que permite al estudiante conectar la entrada de una, ninguna o varias compuertas de lógica RTL a la salida de una compuerta del mismo tipo, observando lo que sucede dependiendo del nivel en que se encuentre la salida. Podrá conectar una y otra compuerta hasta que el fan out de esta lógica lo permita, observando, para cada caso, los valores de voltaje en la salida, el estado de los transistores, el desplazamiento de la corriente y los valores de las resistencias. Ver figura 62.

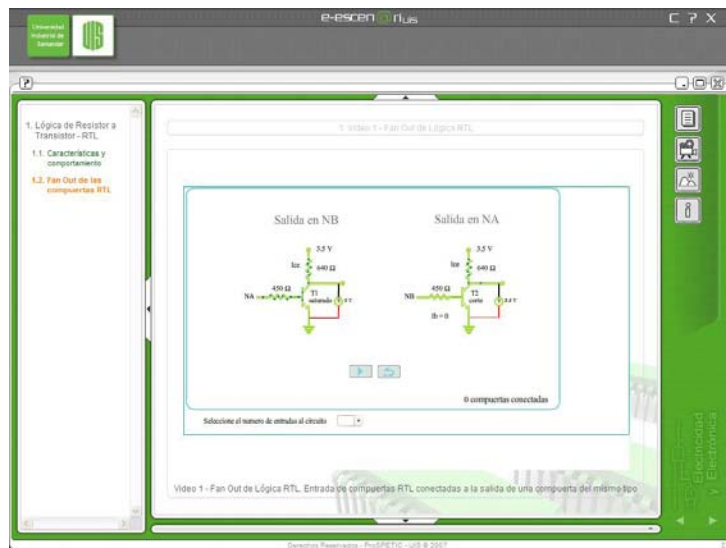


Figura 62. Animación 1 para la lección 5. Fan Out de compuertas RTL

4.2.1.7. Guía de medios lección N° 6

TEMA: Lógica de Diodos y Lógica DTL

SUBTEMA: Lógica de Diodos

- **NÚCLEO**

Texto que resume el funcionamiento de la lógica de diodos, define los niveles de voltaje alto y bajo con los que opera esta lógica y con una gráfica muestra los cuatro posibles casos de operación. Ver figura 63.

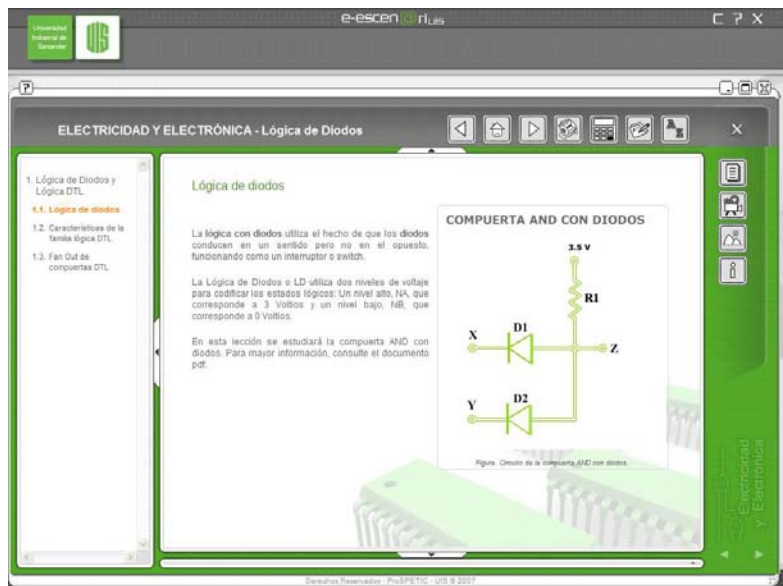


Figura 63. Núcleo de conocimiento para la lección 6. Lógica de diodos

- PDF

Documento que menciona las principales características de la lógica de diodos y su modo de operación. Muestra además el funcionamiento de la compuerta AND implementada mediante diodos, haciendo un análisis de los cuatro posibles casos de operación que dependen de los niveles que tomen las entradas de la compuerta. Para cada caso se muestra el gráfico del montaje del circuito correspondiente. Ver figura 64.

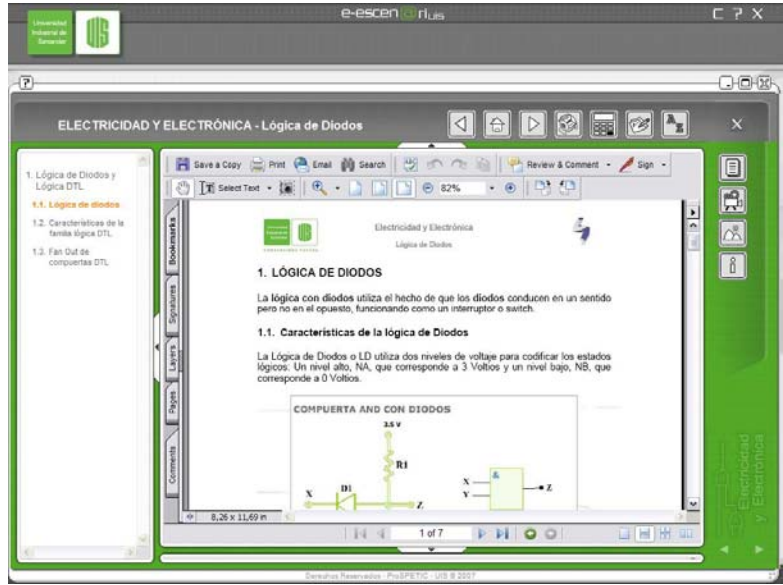
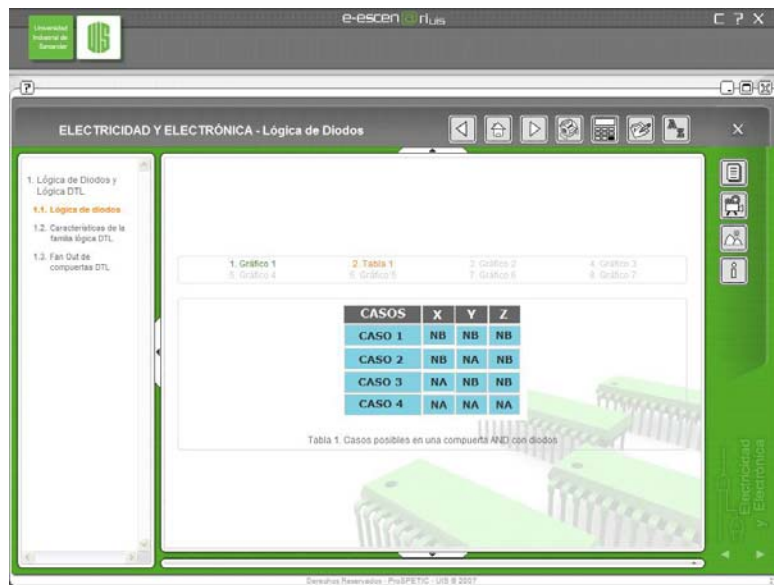


Figura 64. Documento soporte para la lección 6. Lógica de diodos

- **GRÁFICOS Y TABLAS**

- **TABLA 1**

Tabla que muestra los cuatro posibles casos para la compuerta AND implementada mediante diodos. Estos casos dependen del nivel que tome cada entrada de la compuerta y su consecuente salida. Ver figura 65.



CASOS	X	Y	Z
CASO 1	NB	NB	NB
CASO 2	NB	NA	NB
CASO 3	NA	NB	NB
CASO 4	NA	NA	NA

Tabla 1. Casos posibles en una compuerta AND con diodos

Figura 65. Tabla 1 para la lección 6. Lógica de diodos

- **GRÁFICO 1**

Gráfico que muestra el circuito electrónico que corresponde a la compuerta AND implementada con diodos para el caso 1, cuando las dos entradas, X y Y, se encuentran en nivel bajo (NB) y por tanto la salida Z, se encuentra en nivel bajo (NB). Ver figura 66.

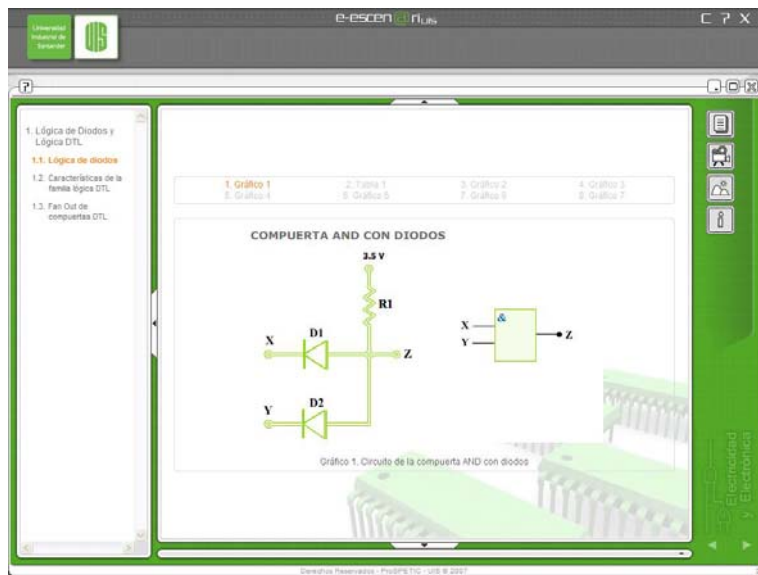


Figura 66. Gráfico 1 para la lección 6. Lógica de diodos

▪ GRÁFICO 2

Gráfico que muestra el circuito electrónico que corresponde a la compuerta AND implementada con diodos para el caso 2, cuando la entrada X se encuentra en nivel bajo (NB) y la entrada Y en nivel alto (NA), por tanto la salida Z se encuentra en nivel bajo (NB). Ver figura 67.

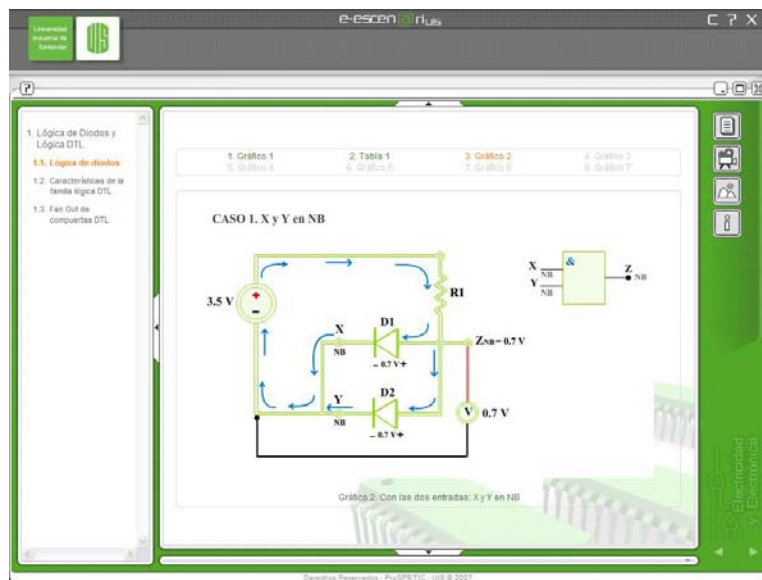


Figura 67. Gráfico 2 para la lección 6. Lógica de diodos

▪ GRÁFICO 3

Gráfico que muestra el circuito electrónico que corresponde a la compuerta AND implementada con diodos para el caso 3, cuando la entrada X se encuentra en nivel alto (NA) y la entrada Y en nivel bajo (NB), por tanto la salida Z se encuentra en nivel bajo (NB). Ver figura 68.

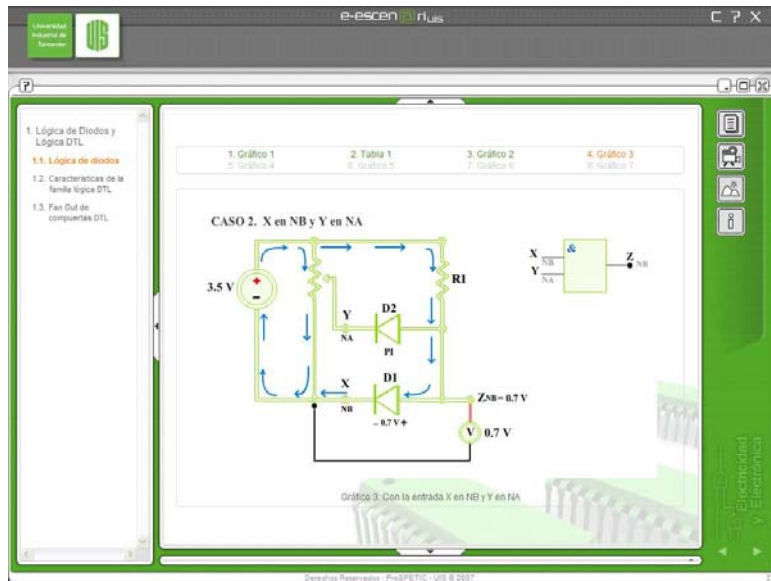


Figura 68. Gráfico 3 para la lección 6. Lógica de diodos

▪ GRÁFICO 4

Gráfico que muestra el circuito electrónico que corresponde a la compuerta AND implementada con diodos para el caso 4, cuando las dos entradas, X y Y, se encuentran en nivel alto (NA) y por tanto la salida Z, se encuentra en nivel bajo (NB). Ver figura 69.

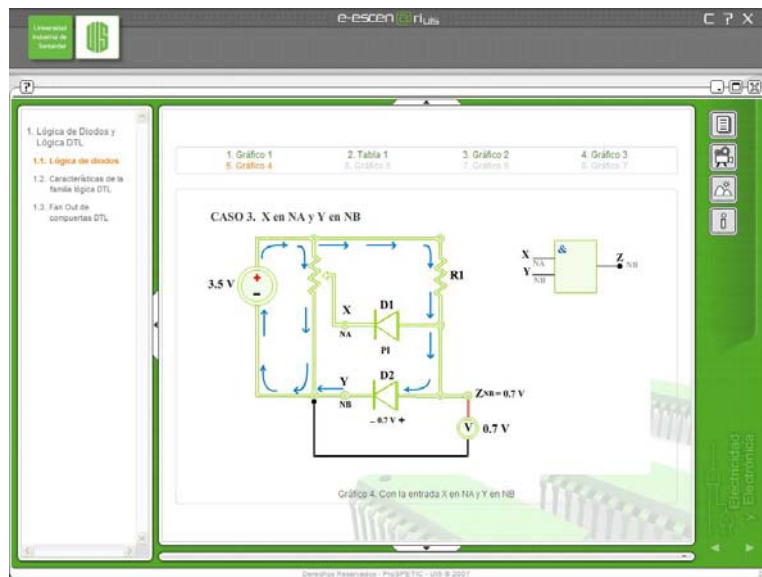


Figura 69. Gráfico 4 para la lección 6. Lógica de diodos

▪ GRÁFICO 5

Muestra la compuerta y la tabla de verdad correspondiente a la compuerta AND de lógica positiva implementada mediante diodos. Ver figura 70.

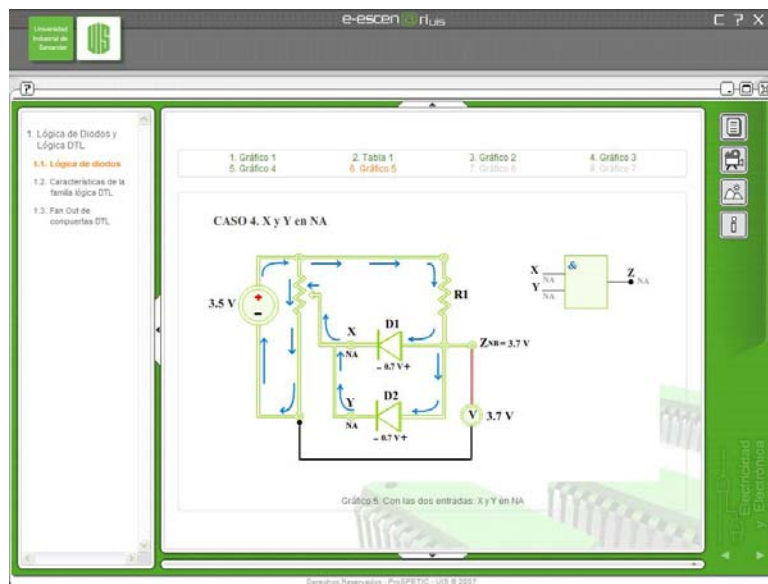


Figura 70. Gráfico 5 para la lección 6. Lógica de diodos

▪ GRÁFICO 6

Muestra la compuerta y la tabla de verdad correspondiente a la compuerta AND de lógica negativa implementada mediante diodos. Ver figura 71.

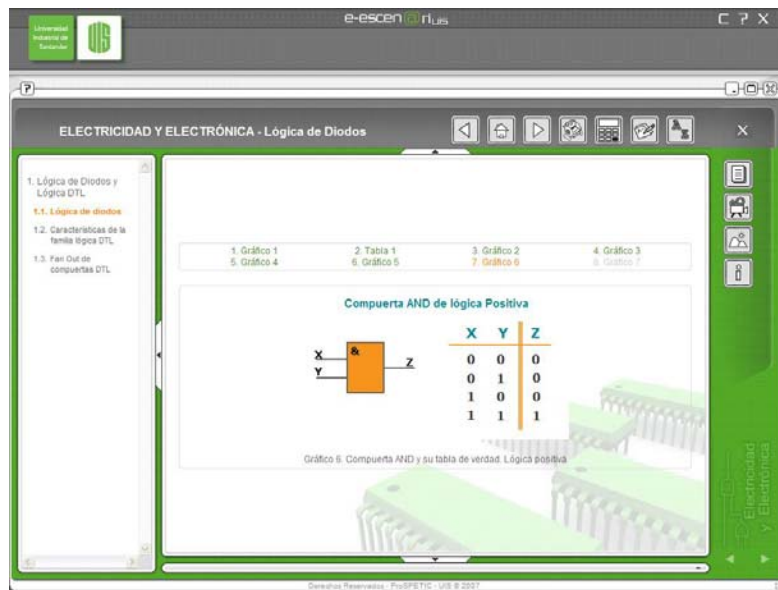


Figura 71. Gráfico 6 para la lección 6. Lógica de diodos

- VIDEO O ANIMACIÓN

Animación que permite al estudiante analizar y comprender lo que sucede en los diferentes casos que se presentan en el funcionamiento de la compuerta AND implementada mediante diodos, dependiendo de los niveles que tomen las entradas. Cada caso muestra el circuito electrónico correspondiente, el desplazamiento de la corriente en él y el voltaje en la salida. Ver figura 72 y 73.

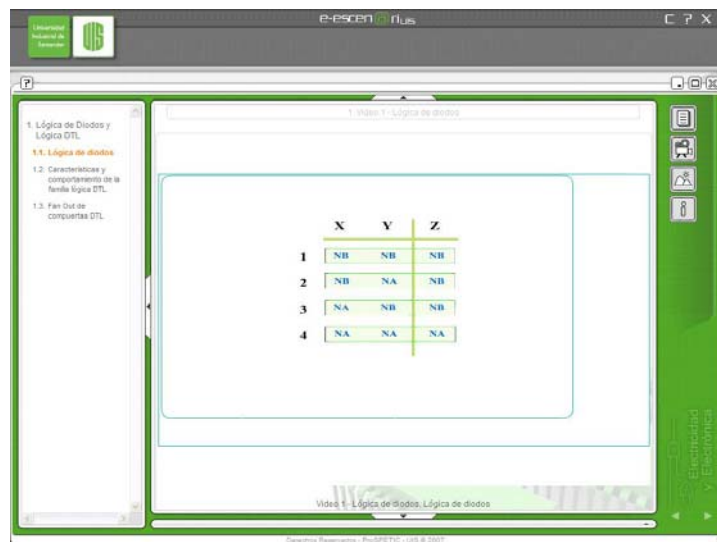


Figura 72. Animación 1 para la lección 6. Lógica de diodos

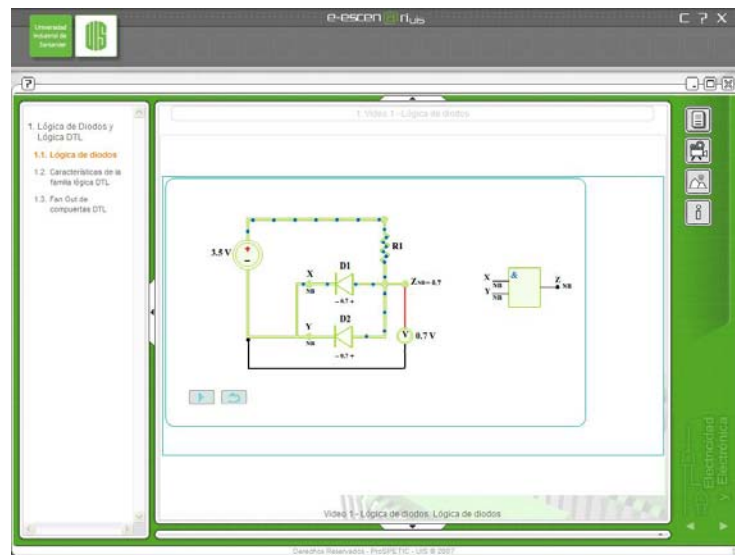


Figura 73. Animación 1 para la lección 6. Lógica de diodos

4.2.1.8. Guía de medios lección N° 7

TEMA: Lógica de Diodos y Lógica DTL

SUBTEMA: Características y comportamiento de la familia lógica DTL

- **NÚCLEO**

Texto que explica el significado del vocablo inglés DTL, menciona algunas de las características de esta familia y además, incluye un gráfico del circuito electrónico correspondiente a la compuerta base de lógica DTL. Ver figura 74.

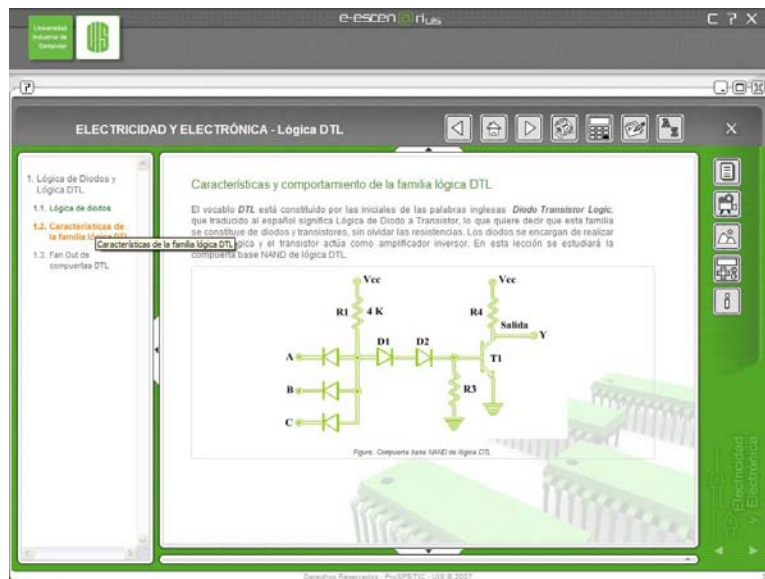


Figura 74. Núcleo de conocimiento para la lección 7. Características y comportamiento de la familia lógica DTL

- PDF

Documento que menciona las características de la familia de lógica DTL, sus ventajas, desventajas, la protección contra el ruido, los niveles de tensión para las entradas y para la salida, el circuito inversor y su funcionamiento, la compuerta base correspondiente a esta familia lógica y su modo de operación. Incluye gráficos y tablas que ilustran la temática. Ver figura 75.

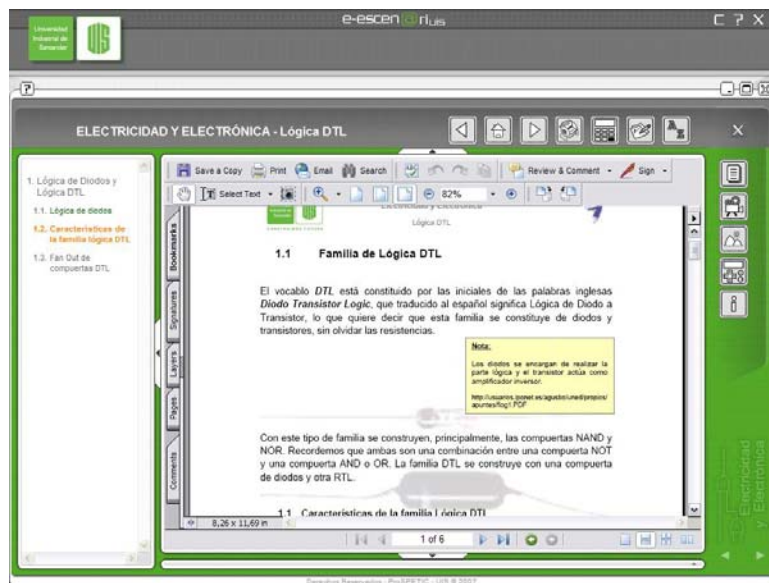


Figura 75. Documento soporte para la lección 7. Características y comportamiento de la familia lógica DTL

- **GRÁFICOS Y TABLAS**

- **TABLA 1**

Muestra los valores de voltaje correspondientes a los dos niveles de tensión, nivel alto (NA) y nivel bajo (NB), correspondientes a la salida de una compuerta implementada con lógica DTL. Ver figura 76.

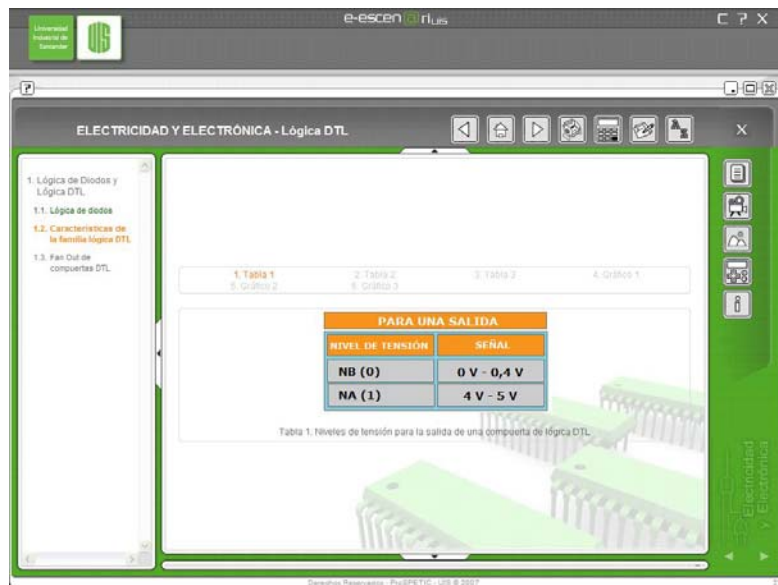


Figura 76. Tabla 1 para la lección 7. Características y comportamiento de la familia lógica DTL

- **TABLA 2**

Muestra los valores de voltaje correspondientes a los dos niveles de tensión, nivel alto (NA) y nivel bajo (NB), correspondientes a la entrada de una compuerta implementada con lógica DTL. Ver figura 77.



Figura 77. Tabla 2 para la lección 7. Características y comportamiento de la familia lógica DTL

▪ **TABLA 3**

Muestra los valores de voltaje de entrada y salida mínimos y máximos y la protección contra el ruido correspondientes a la lógica DTL. Ver figura 78.

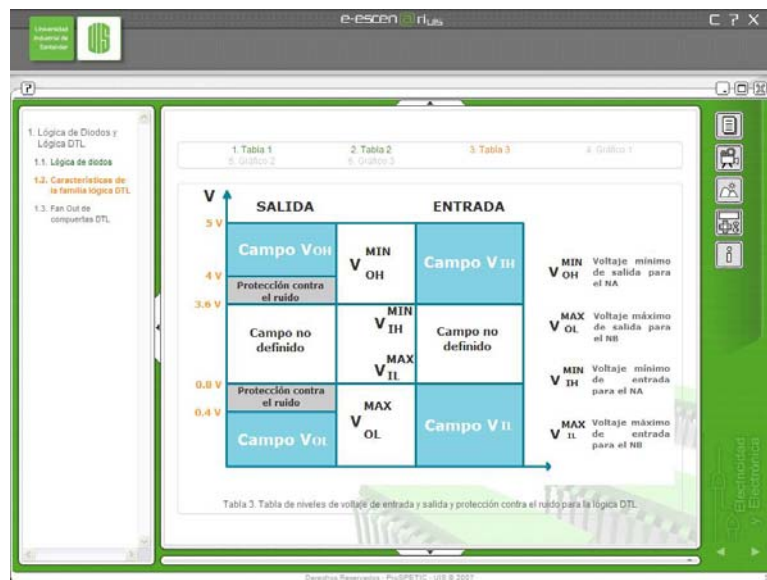


Figura 78. Tabla 3 para la lección 7. Características y comportamiento de la familia lógica DTL

▪ **GRÁFICO 1**

Muestra la implementación del circuito inversor de lógica DTL mediante diodos, resistencias y un transistor. Muestra además la tabla de verdad del circuito. Ver figura 79.

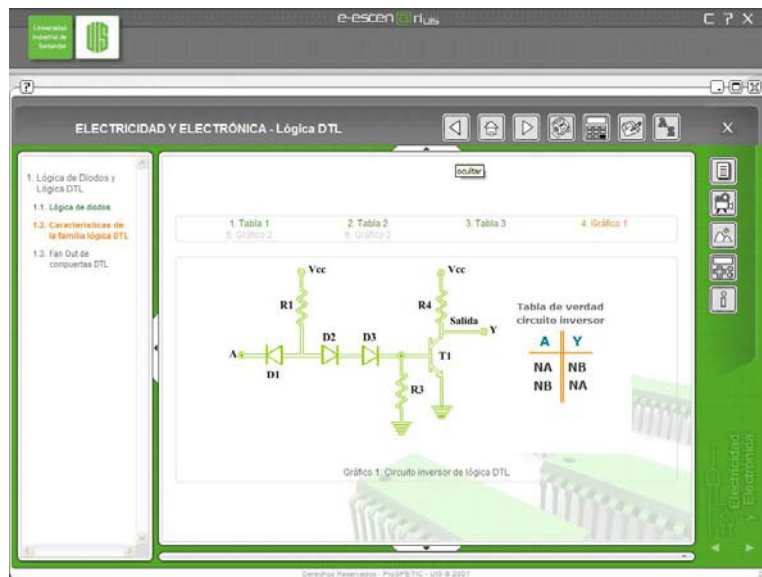


Figura 79. Gráfico 1 para la lección 7. Características y comportamiento de la familia lógica DTL

▪ **GRÁFICO 2**

Muestra la implementación del circuito electrónico correspondiente a la compuerta base (compuerta NAND) de lógica DTL. Ver figura 80.

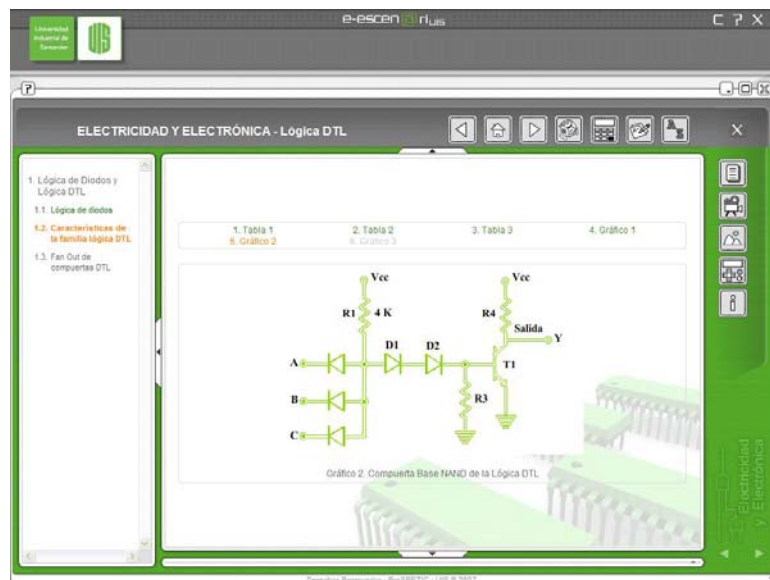


Figura 80. Gráfico 2 para la lección 7. Características y comportamiento de la familia lógica DTL

▪ **GRÁFICO 3**

Muestra la compuerta y la tabla de verdad correspondiente a la compuerta NAND (compuerta base) de lógica DTL. Ver figura 81.

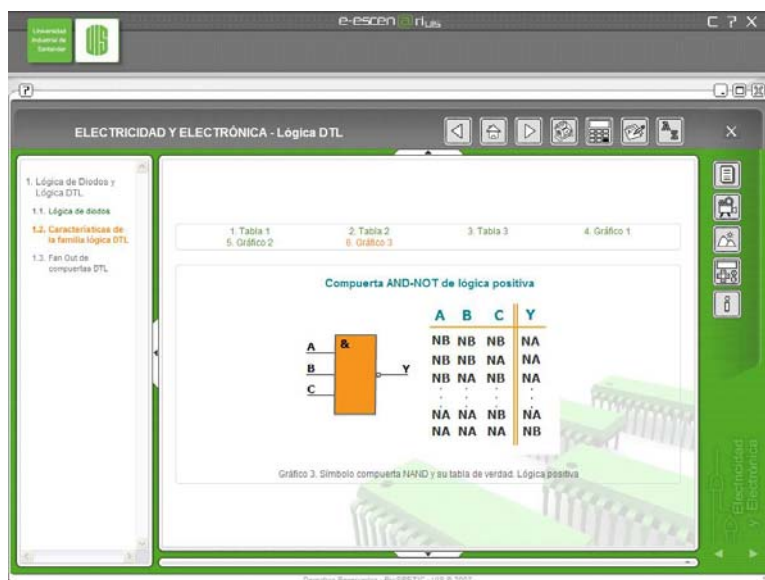


Figura 81. Gráfico 3 para la lección 7. Características y comportamiento de la familia lógica DTL

- **APLICATIVO O SIMULADOR**

Este applet de java simula el comportamiento de una compuerta diseñada con lógica DTL. Su principal objetivo es permitir al estudiante analizar con más detalle lo que sucede en el laboratorio, facilitando su proceso de aprendizaje y dándole la posibilidad de explorar y entender mejor el fenómeno.

El estudiante puede cambiar el valor del voltaje de entrada tal como lo hace en el laboratorio por medio del potenciómetro y de esta manera sacar sus propias conclusiones acerca del modo de operación de compuertas implementadas con lógica de Diodo a Transistor. Ver figura 82. Este simulador cuenta con un enunciado (ver figura 83) y una ayuda (ver figura 84).

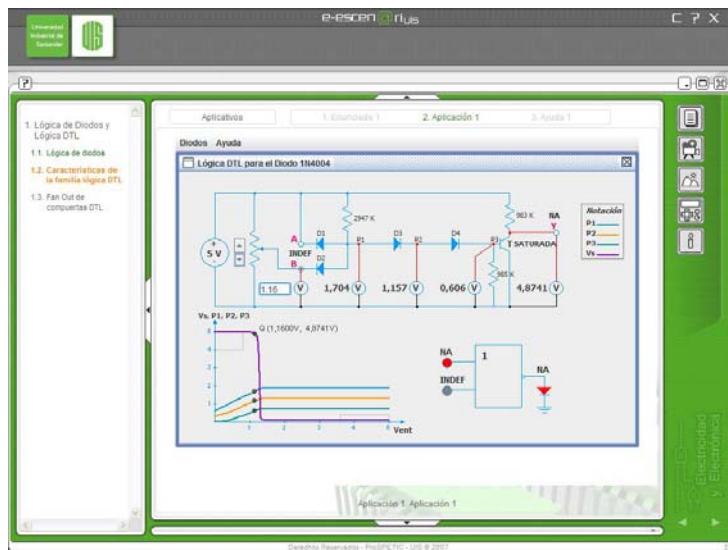


Figura 82. Simulador 1 para la lección 7. Características y comportamiento de la familia lógica DTL



Figura 83. Enunciado del simulador 1 para la lección 7. Características y comportamiento de la familia lógica DTL



Figura 84. Ayuda del simulador 1 para la lección 7. Características y comportamiento de la familia lógica DTL

4.2.1.9. Guía de medios lección N° 8

TEMA: Lógica de Diodos y Lógica DTL
SUBTEMA: Fan out de la familia lógica DTL

• NÚCLEO

Texto que explica el significado de fan out en la lógica DTL acompañado de un gráfico del circuito correspondiente a la conexión de la entrada de una compuerta de lógica DTL conectada a la salida de otra compuerta del mismo tipo. Ver figura 85.

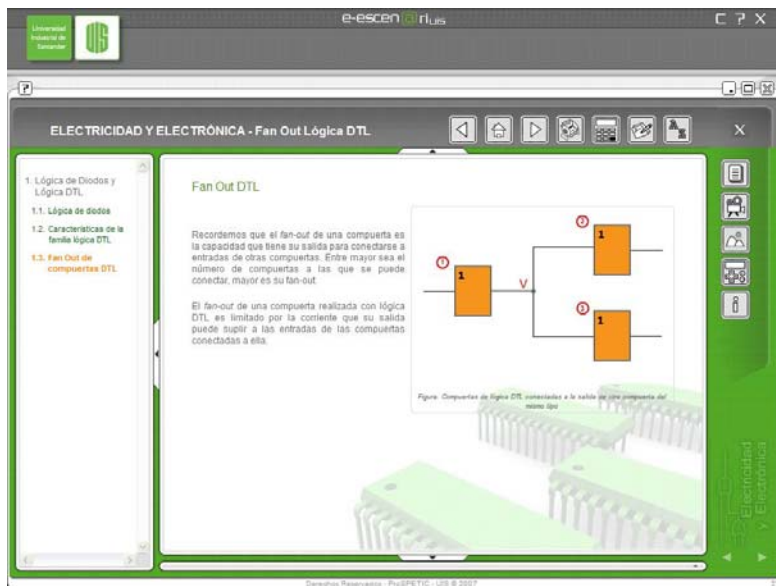


Figura 85. Núcleo de conocimiento para la lección 8. Fan Out de la familia lógica DTL

- PDF

Documento que explica el fan out para la lógica DTL cuando se conectan una o varias compuertas a la salida de otra compuerta de la misma lógica, estando esta en nivel alto (NA) y en nivel bajo (NB), definiendo los valores correspondientes de las corrientes que recorren cada circuito y los voltajes que este toma en diferentes puntos. Ver figura 86.



Figura 86. Documento soporte para la lección 8. Fan Out de la familia lógica DTL

- GRÁFICOS Y TABLAS

▪ GRÁFICO 1

Muestra el circuito electrónico correspondiente a la salida de una compuerta de lógica DTL en nivel bajo (NB) conectada a la entrada de otra compuerta del mismo tipo. Especifica el desplazamiento de las corrientes y el valor del voltaje de salida. Ver figura 87.

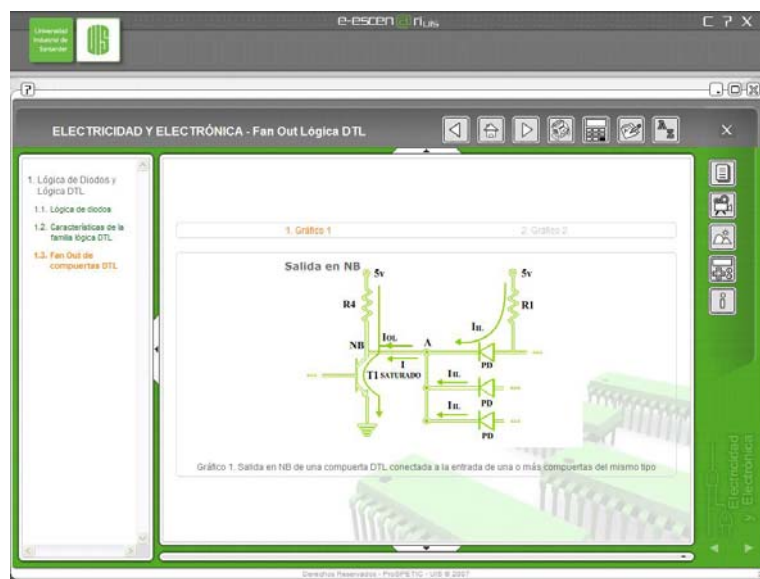


Figura 87. Gráfico 1 para la lección 8. Fan Out de la familia lógica DTL

▪ GRÁFICO 2

Muestra el circuito electrónico correspondiente a la salida de una compuerta de lógica DTL en nivel alto (NA) conectada a la entrada de otra compuerta del mismo tipo. Especifica el desplazamiento de las corrientes y el valor del voltaje de salida. Ver figura 88.

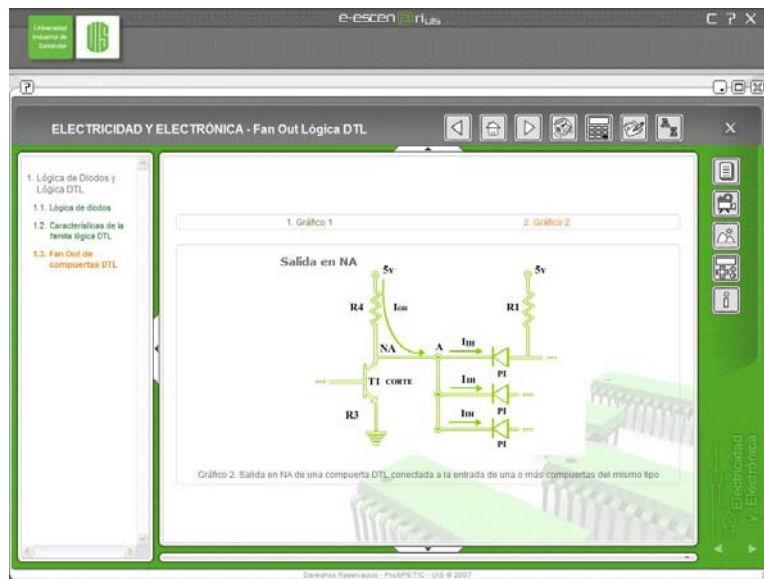


Figura 88. Gráfico 2 para la lección 8. Fan Out de la familia lógica DTL

4.2.1.10. Guía de medios lección N° 9

TEMA: Compuertas especiales TTL/CMOS

SUBTEMA: Compuerta especial de tres estados

- **NÚCLEO**

Texto que hace una breve explicación de lo que es una compuerta de tres estados y gráfico de ejemplo de utilización de estas compuertas. Ver figura 89.



Figura 89. Núcleo de conocimiento para la lección 9. Compuerta de tres estados

- PDF

Documento que explica qué es una compuerta especial de tres estados, cómo funciona, las principales características de este tipo de compuertas, su principal uso, además, explica el funcionamiento del circuito base de una compuerta de tres estados, incluye una gráfica del mismo y de su tabla de verdad. Ver figura 90.

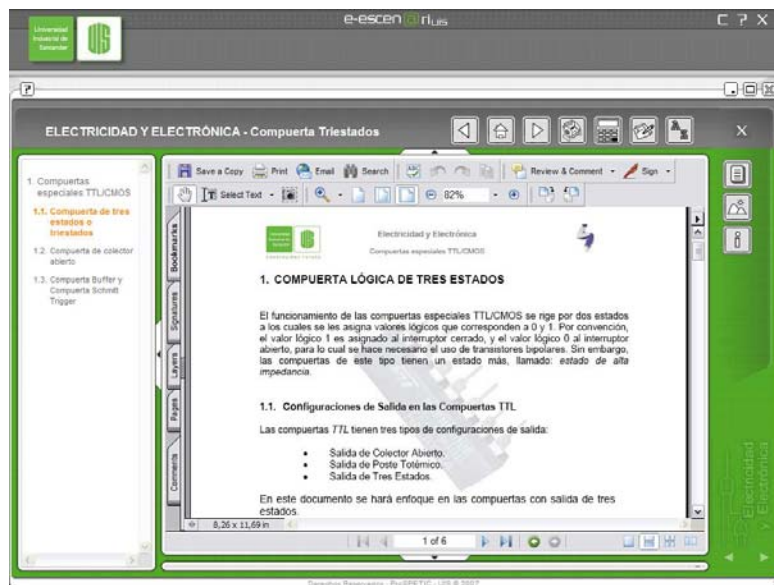


Figura 90. Documento soporte para la lección 9. Compuerta de tres estados

- GRÁFICOS Y TABLAS

▪ GRÁFICO 1

Muestra el gráfico de un bus de datos (sistema destinado al procesamiento de datos) en el que se suelen utilizar compuertas de tres estados. Ver figura 91.

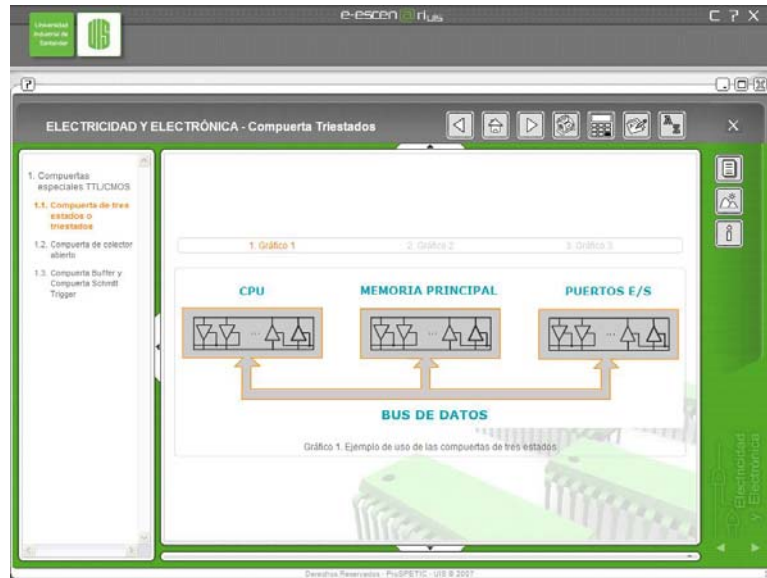


Figura 91. Gráfico 1 para la lección 9. Compuerta de tres estados

▪ GRÁFICO 2

Muestra el circuito base de tres estados especificando las entradas y la salida del circuito, las resistencias, diodos, transistores que se requieren para su implementación. Ver figura 92.

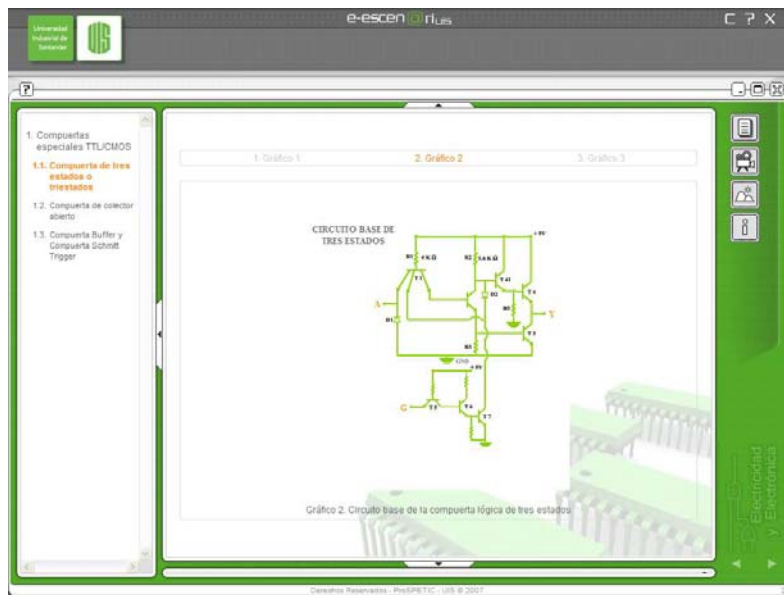


Figura 92. Gráfico 2 para la lección 9. Compuerta de tres estados

▪ **GRÁFICO 3**

Gráfico de la compuerta de tres estados y su tabla de verdad. Ver figura 93.

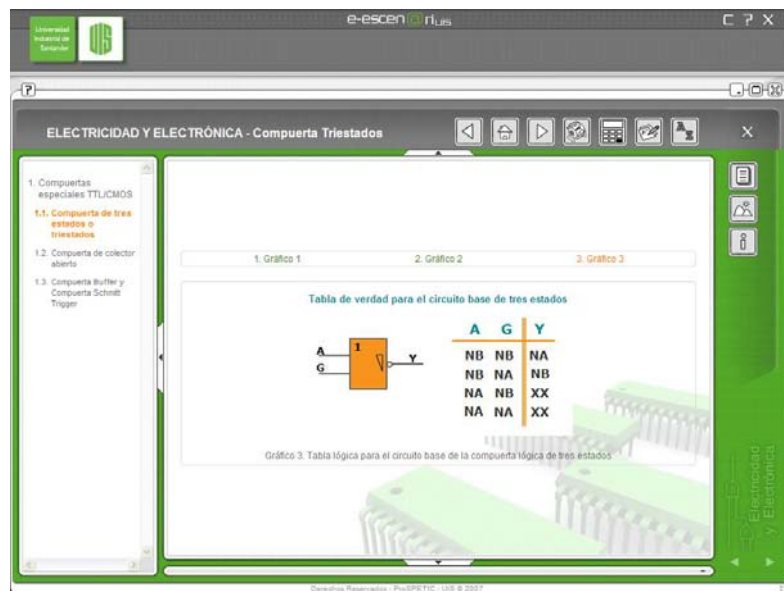


Figura 93. Gráfico 3 para la lección 9. Compuerta de tres estados

- **ANIMACIÓN**

La animación presentará el estado (voltajes y corrientes) del circuito de la compuerta con tres estados en sus cuatro posibles combinaciones. Se mostrarán los estados de los diodos, transistores y salida con cada combinación. Ver figuras 94 y 95.

	A	G	Y
1	NB	NB	NB
2	NB	NA	NB
3	NA	NB	NB
4	NA	NA	NA

Figura 94. Animación 1 para la lección 9. Compuerta de tres estados

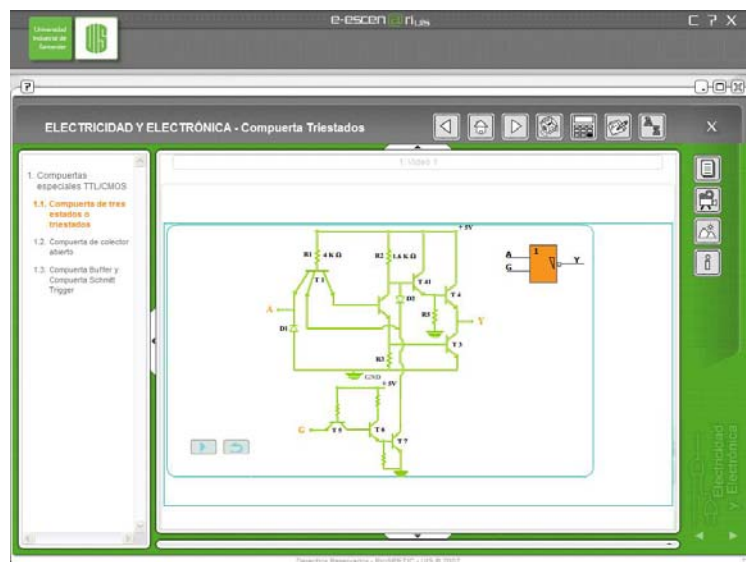


Figura 95. Animación 1 para la lección 9. Compuerta de tres estados

4.2.1.11. Guía de medios para la lección N° 10

TEMA: Compuertas especiales TTL/CMOS

SUBTEMA: Compuerta especial de colector abierto

- **NÚCLEO**

Texto que hace una breve explicación de lo que es una compuerta de colector abierto y gráfico de una compuerta de este tipo. Ver figura 96.



Figura 96. Núcleo de conocimiento para la lección 10. Compuerta de colector abierto

- **PDF**

Documento que explica qué es una compuerta especial de colector abierto, sus ventajas y en qué consiste una compuerta de este tipo. Incluye gráficos del circuito y la representación simbólica de este dispositivo de colector abierto. Ver figura 97.

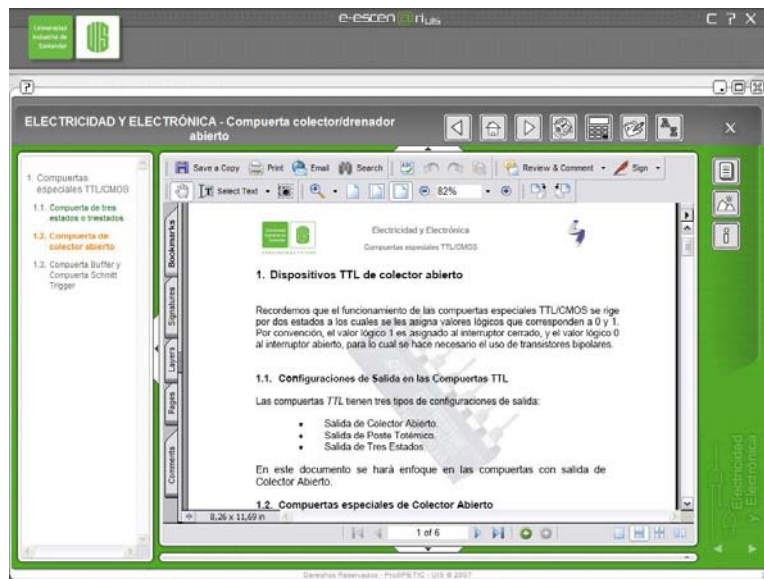


Figura 97. Documento soporte para la lección 10. Compuerta de colector abierto

• GRÁFICOS Y TABLAS

▪ GRÁFICO 1

Gráfico que muestra la unión de las salidas de varias compuertas con terminación en cascada para realizar una función lógica en forma implícita sobre una tarjeta impresa, cuando una de las salidas se encuentra en nivel bajo (NB) y las demás en nivel alto (NA). Ver figura 98.



Figura 98. Gráfico 1 para la lección 10. Compuerta de colector abierto

▪ GRÁFICO 2

Circuito y representación simbólica de la compuerta especial de colector abierto. Ver figura 99.

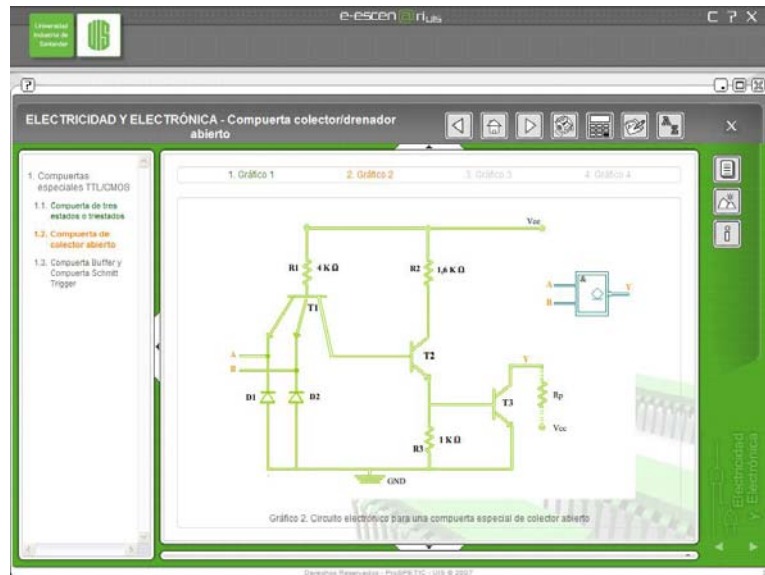


Figura 99. Gráfico 2 para la lección 10. Compuerta de colector abierto

4.2.1.12. Guía de medios lección N° 11

TEMA: Compuertas especiales TTL/CMOS

SUBTEMA: Compuertas especiales: Buffer y Schmitt Trigger

• NÚCLEO

Texto que hace una breve explicación de lo que es una compuerta buffer y una compuerta Schmitt Trigger y el gráfico representativo de estas compuertas. Ver figura 100.

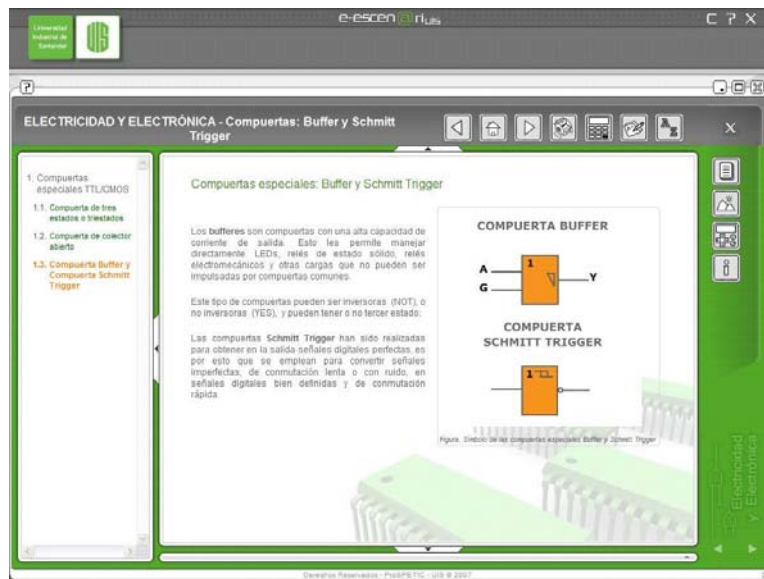


Figura 100. Núcleo de conocimiento para la lección 11. Compuerta Buffer y Schmitt Trigger

- PDF

Documento que explica qué es una compuerta buffer y una compuerta Schmitt Trigger, su funcionamiento, y el símbolo representativo de cada una de ellas. Además, menciona algunos ejemplos de este tipo de compuertas especiales. Para la compuerta Schmitt Trigger, muestra también la tabla del umbral de los niveles de voltaje y una gráfica que explica la función de esta compuerta. Ver figura 101.



Figura 101. Documento soporte para la lección 11. Compuerta Buffer y Schmitt Trigger

- **GRÁFICOS Y TABLAS**

- **GRÁFICO 1**

Gráfico del símbolo representativo de la compuerta especial Buffer, tanto inversora (NOT) como no inversora (YES), especificando que esta compuerta puede tener o no un tercer estado. Ver figura 102.

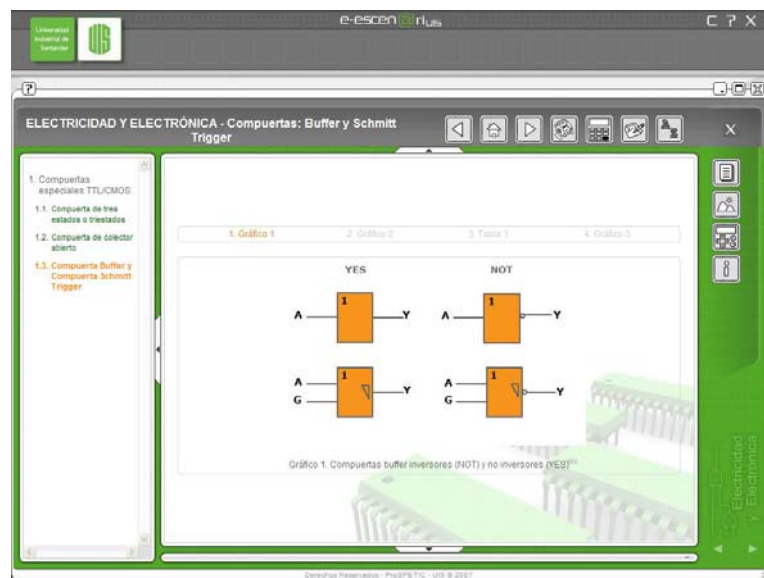


Figura 102. Gráfico 1 para la lección 11. Compuerta Buffer y Schmitt Trigger

- **GRÁFICO 2**

Gráfico del símbolo representativo de la compuerta especial Schmitt Trigger. Ver figura 103.

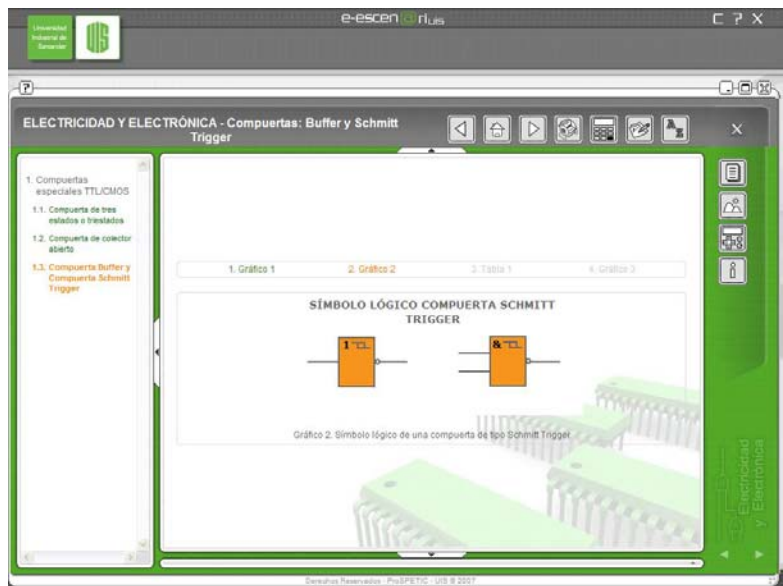


Figura 103. Gráfico 2 para la lección 11. Compuerta Buffer y Schmitt Trigger

▪ **TABLA 1**

Tabla que muestra el umbral de los niveles de tensión, nivel alto (NA) y nivel bajo (NB) para la compuerta Schmitt Trigger. Ver figura 104.

The screenshot shows the same software window as Figure 103, but with the "3. Tabla 1" tab active. The table displayed is:

NIVEL DE TENSION	UMBRAL
NB (0)	$\leq 0,8 \text{ V}$
NA (1)	$\geq 1,6 \text{ V}$

Below the table, the text reads "Tabla 1. Umbral estándar para una compuerta Schmitt Trigger".

Figura 104. Tabla 1 para la lección 11. Compuerta Buffer y Schmitt Trigger

▪ **GRÁFICO 3**

Gráfico que muestra un ejemplo de la función de la compuerta Schmitt Trigger frente a una señal de voltaje de entrada. Ver figura 105.

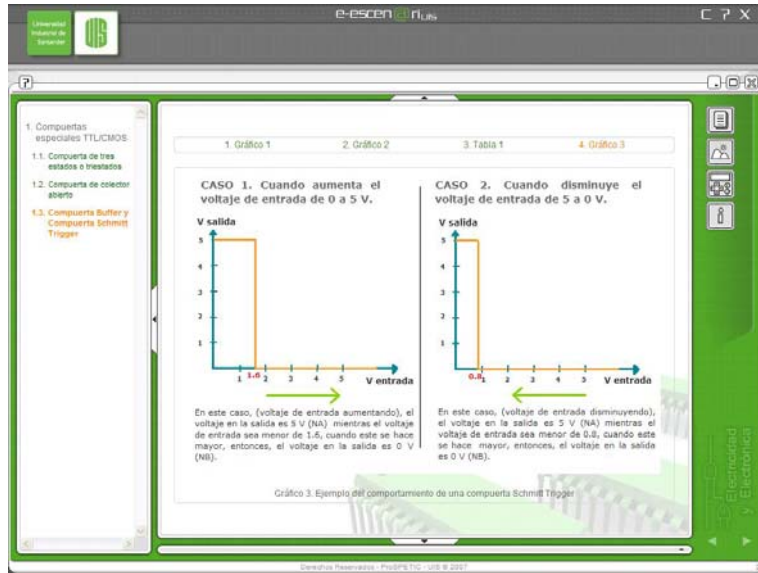


Figura 105. Gráfico 3 para la lección 11. Compuerta Buffer y Schmitt Trigger

5. CONCLUSIONES

- Con la creación de la planeación curricular para las temáticas - *Transistor Bipolar*, - *Lógica RTL*, - *Lógica de Diodos y Lógica DTL* y - *Compuertas especiales: TTL/CMOS*, correspondientes a la asignatura Electricidad y Electrónica del programa académico de Ingeniería de Sistemas, se obtuvo una guía en la que el docente temático puede observar con detalle el propósito, la metodología de enseñanza-aprendizaje, las evidencias y las estrategias de evaluación para cada una de las actividades de enseñanza-aprendizaje que conforman las temáticas mencionadas.
- El diseño instruccional elaborado en la fase I de este proyecto y complementado y modificado en esta fase II, fue la base para la creación de las herramientas digitales tales como núcleos de conocimiento, documentos soporte, gráficos, archivos de audio, animaciones y simuladores, las cuales constituyen los objetos de aprendizaje que dan soporte al estudio de la asignatura Electricidad y Electrónica del programa académico de Ingeniería de Sistemas.
- Los objetos de aprendizaje diseñados y producidos en este trabajo de grado se desarrollaron en base a los estilos de aprendizaje de Felder y Silverman con el propósito de brindar a los estudiantes diferentes alternativas de obtener conocimientos, ya que estos objetos se adaptan a la manera en que ellos perciben, seleccionan, organizan y utilizan la información que requieren para lograr un aprendizaje significativo.

6. RECOMENDACIONES

- Debido a que el proyecto ProSPETIC³⁸ que se venía desarrollando en la Universidad Industrial de Santander fue cancelado, por lo cual no es posible actualizar la biblioteca digital de recursos, consideramos que el producto de este proyecto, es decir, las herramientas digitales como pdfs, gráficos, audio, animaciones y simuladores, deberían ser utilizados de tal forma que se les pueda sacar el mayor provecho, esto podría ser subiéndolos al sitio web de la escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática, aprovechando que contamos con una excelente plataforma.
- Dar continuidad a este proyecto iniciando una fase III en la que se finalice el diseño instruccional complementando la planeación curricular para las temáticas pendientes de la asignatura y por supuesto, se diseñen y produzcan los objetos de aprendizaje correspondientes.

³⁸ Proyecto institucional “Soporte al Proceso Educativo Mediante Tecnologías de Información y Comunicación” - ProSPETIC

7. BIBLIOGRAFÍA

- [1] GONZALEZ RAMÍREZ, Luis Ignacio. Introducción a los Sistemas Digitales.
- [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] DEMPSEY, John A. Electrónica Digital Básica. Editorial Alfaomega. Primera Edición. México, 1992, 422p
- [4] MANDADO, Enrique. Sistemas Electrónicos Digitales. Editorial Alfaomega. VII Edición. 1992. ISBN 968-6223-67-3.
- [5] PARDO, R. (2006). PADI: Diseño Instruccional Mediante un EPSS. En J. Sánchez (Ed.): Nuevas ideas en Informática Educativa, ISBN 956-310-430-7, Volumen 2, pp. 126-131, 2006 © LOM Ediciones 2006
- [6] PEÑA DE CARRILLO, Clara Inés. RESUMEN EJECUTIVO : PROYECTO “Soporte Al Proceso Educativo Uis Mediante Tecnologías De Información Y Comunicación – ProSPETIC”
<http://gavilan.uis.edu.co/~clarenes/centic/ResumenEjecutivoProSPETICCSAbril20.pdf>
- [7] PEÑA DE CARRILLO, Clara Inés, GELVIS VEGA, Javier. Objetos de Aprendizaje para la Formación por Competencias, Cátedra Libre Universidad Industrial de Santander, ISSN: 1657-157X, Vol. 113, septiembre de 2008, Bucaramanga, Colombia. Disponible en:
http://www.uis.edu.co/portal/catedra_libre/Septiembre2008/index.html
- [8] ROSARIO, Jimy. "La Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC). Su uso como Herramienta para el Fortalecimiento y el Desarrollo de la Educación Virtual". <http://www.cibersociedad.net/archivo/articulo.php?art=218>
- [9] PADI: Diseño Instruccional Mediante un EPSS. Robert Pardo Universidad Virtual, Chile. Página 2. <http://www.tise.cl/archivos/tise2006/17.pdf>
- [10] Metodología APROA para la construcción de Objetos de Aprendizaje basados en SCORM. <http://www.aproa.cl/>
- [11] ACEVEDO, Susana Carolina. CHAPARRO, Javier Hernando. Estilos De Aprendizaje, ¿Cómo Aprendemos?
<http://gavilan.uis.edu.co/~rdcruz/docencia/Estilos-Aprendizaje.pdf>
- [12] PEÑA DE CARRILLO, Clara Inés. La enseñanza considerando estilos de aprendizaje. <http://eia.udg.es/~clarenes/docs/thesis/ribie-ie2002/estilos-aprendizaje.ppt>

- [13] PEÑA DE CARRILLO, Clara Inés. Jose-L Marzo, Josep Lluís de la Rosa, Ramón Fabregat. Un sistema de tutoría inteligente adaptativo considerando estilos de aprendizaje. *Universidad de Girona, España* Página 4. <http://bcds.udg.es/papers/ribie-udg-2002.pdf>
- [14] CONDE R, Jaime. Curso de Java básico. Laboratorio de Cómputo de Ingeniería MMII. Universidad la Salle. Segunda edición disponible en <http://www.lci.uisa.mx/Material/pdf/java2002.pdf>
- [15] COMPETENCIA LABORAL Ana Catalano | Susana Avolio de Cols | Mónica Sladogna (Páginas: 10 y 11) http://www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/dis_curr/pdf/cap2.pdf
- [16] CORZO RUEDA, Ahylén Esther y JIMÉNEZ TORRES, Liseth Patricia. Trabajo de grado: *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.* <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/pags/cat/popup/derautor.jsp?parametros=125351>
- [17] BANCO NACIONAL DE RECURSOS EDUCATIVOS. COLOMBIA APRENDE. <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/directivos/1598/article-99393.html>
- [18] <http://www.e-novalia.com/docs/e02.pdf>
- [19] Estilos de Aprendizaje. <http://eia.udg.es/~clarenes/docs/thesis/ribie-ie2002/estilos-aprendizaje.ppt>
- [20] <http://es.wikipedia.org/wiki/E-learning>
- [21] <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/como-esta-definida-una-plataforma-e-learning/>

ANEXOS

ANEXO A. ESTRUCTURACIÓN MODULAR CORRESPONDIENTE A LAS TEMÁTICAS TRATADAS EN ESTE PROYECTO

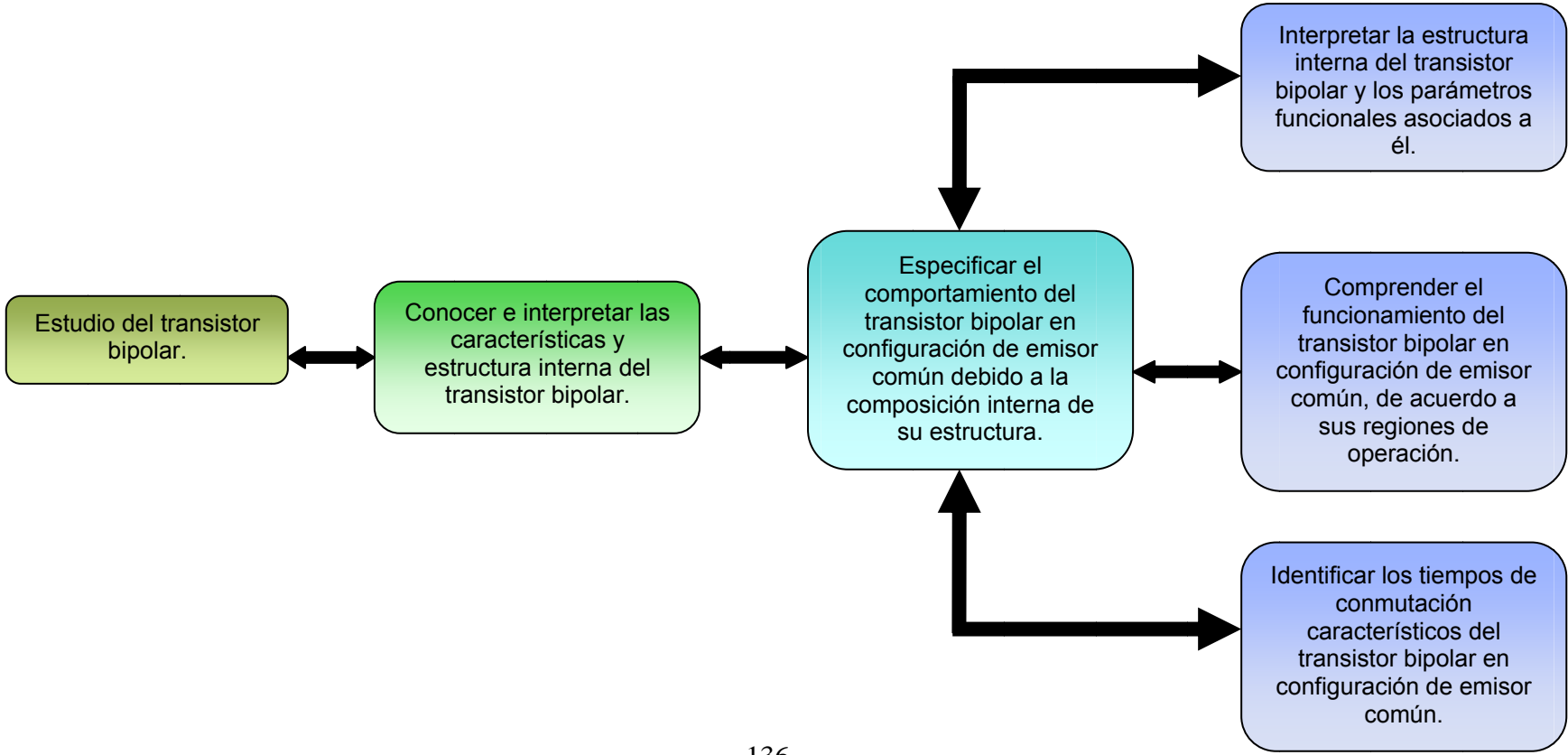
El documento a continuación está basado en el realizado en el diseño Instruccional de la fase I de este proyecto, pero con algunas modificaciones realizadas en esta fase II. Las temáticas mencionadas son las correspondientes a las resaltadas en el plan del proyecto.

MÓDULOS

UNIDADES

ACTIVIDADES

PROPÓSITOS

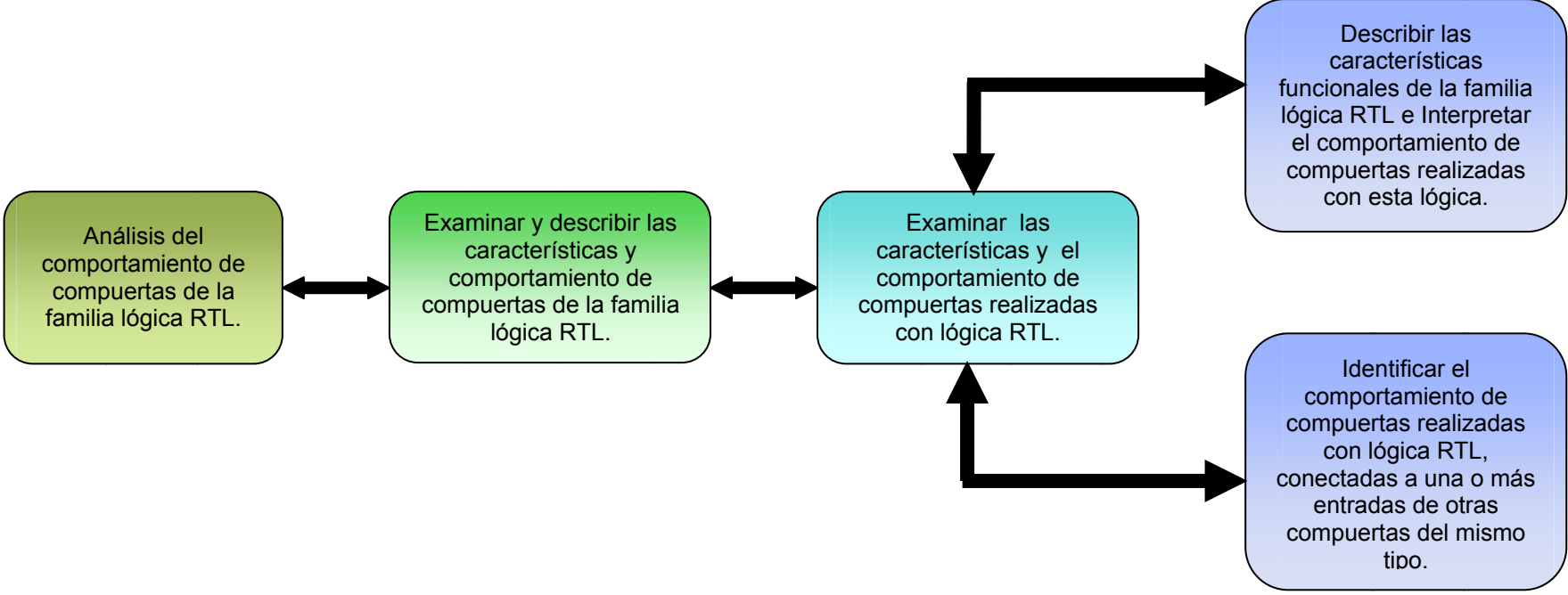


MÓDULOS

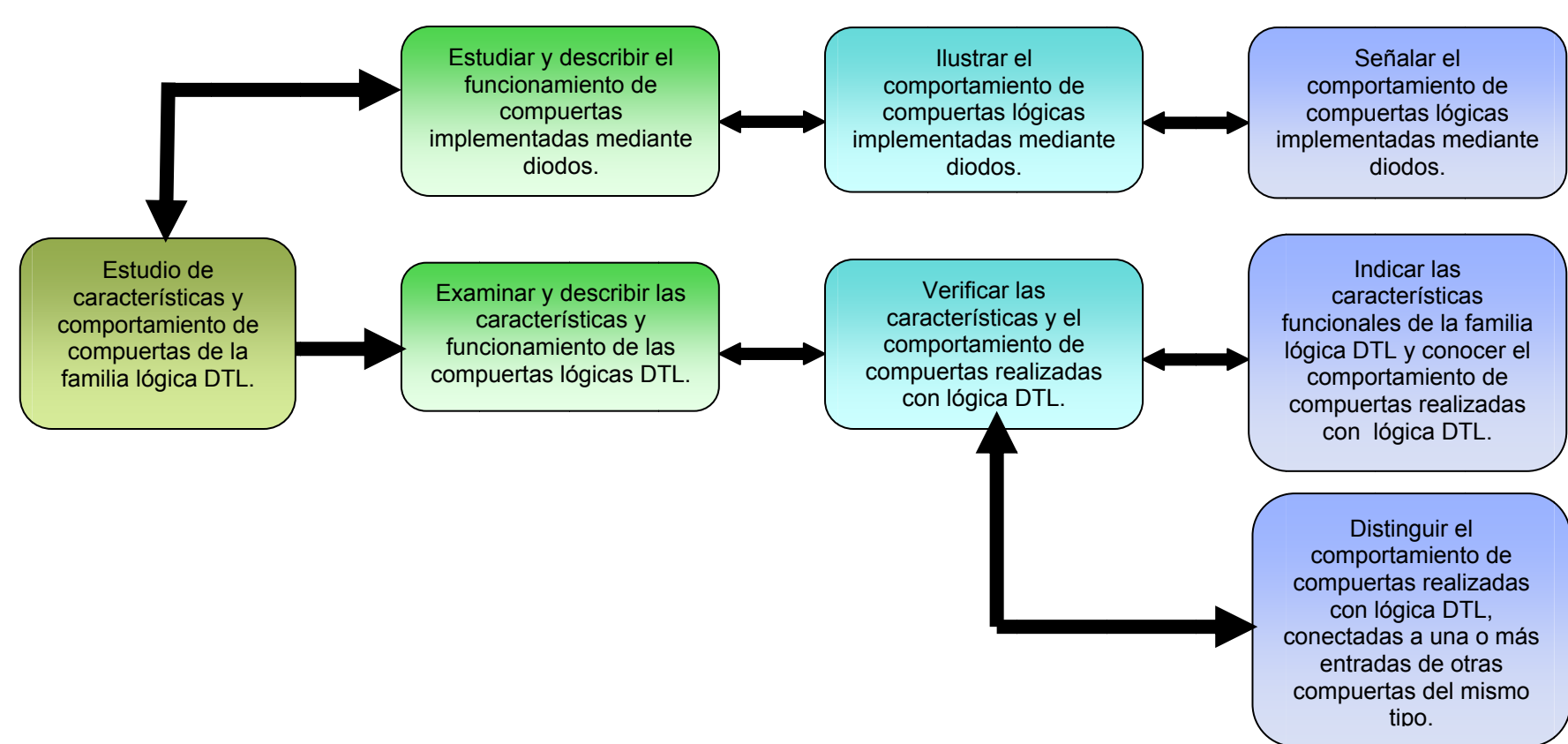
UNIDADES

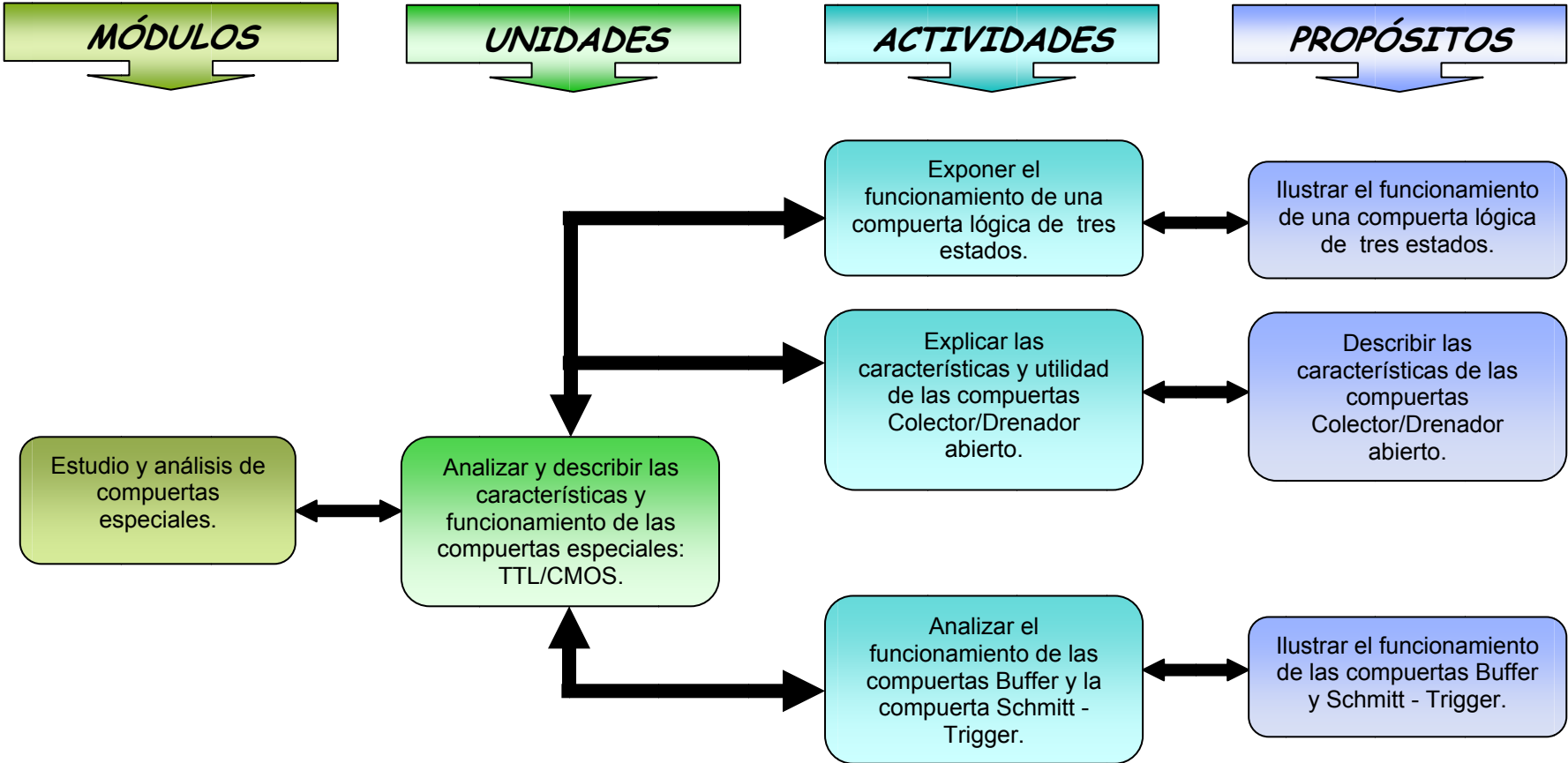
ACTIVIDADES

PROPÓSITOS



MÓDULOS	UNIDADES	ACTIVIDADES	PROPÓSITOS
----------------	-----------------	--------------------	-------------------





ANEXO B. DIAGRAMA SECUENCIAL DE ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (DSA²) (Elaborado en la fase I)

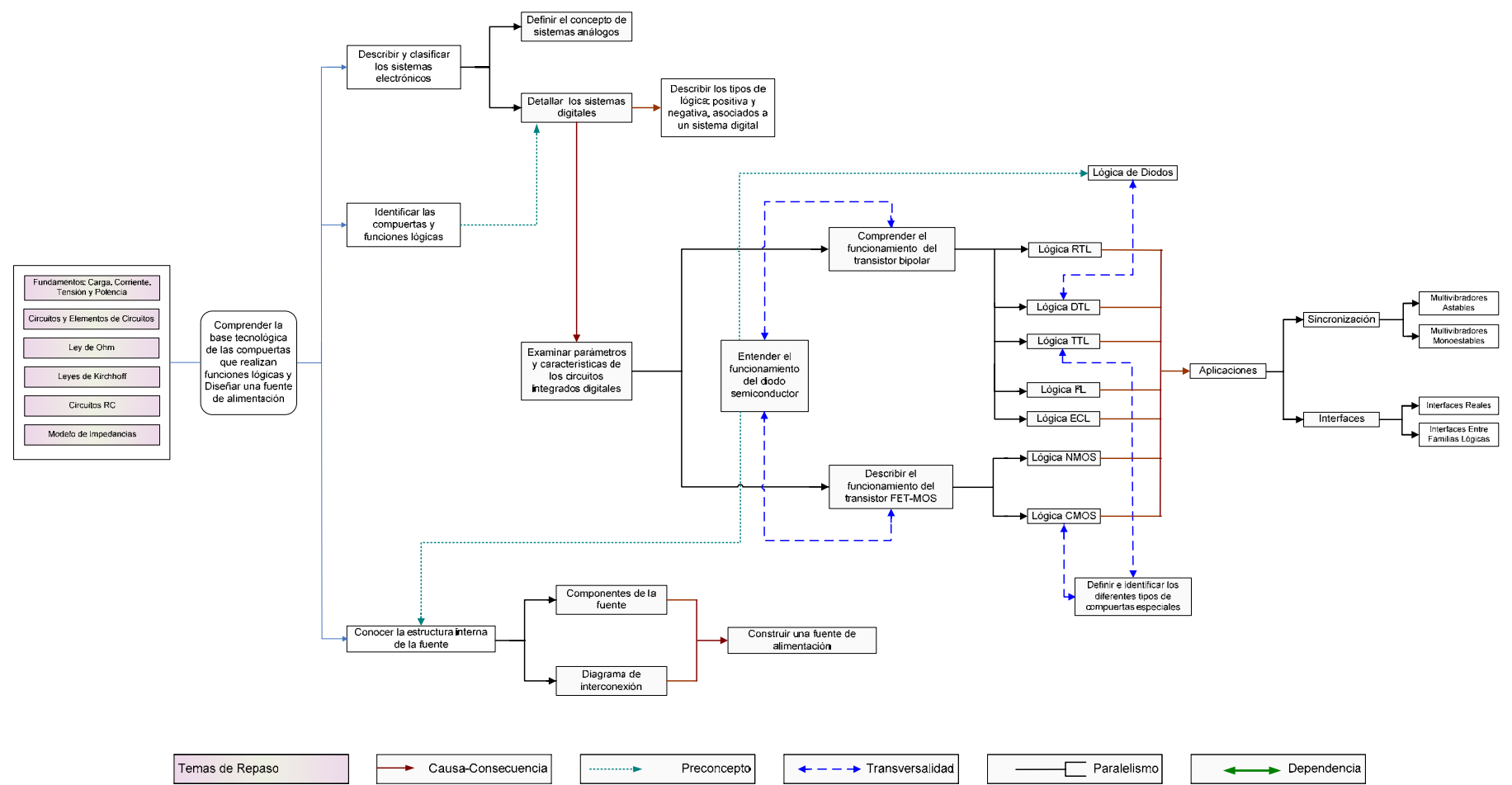


Figura 106. DSA². Diagrama Secuencial de Actividades de Aprendizaje

ANEXO C. TABLA DE COMPETENCIAS O SABERES

El documento que se presenta a continuación fue realizado en la fase uno de este proyecto, sin embargo, tiene algunas modificaciones las cuales, con la asesoría del experto temático, consideramos hacerle.

Tabla 6. Tabla de competencias o saberes para las temáticas definidas en el plan

TRANSISTOR BIPOLAR	
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar el elemento transistor bipolar. • Entender la estructura interna de un transistor bipolar, de acuerdo a su representación esquemática. • Determinar los parámetros de corriente de operación del transistor bipolar: corriente en la base (I_b), corriente en el colector (I_c), corriente en el emisor (I_e), corriente base - emisor (I_{be}), corriente colector - emisor (I_{ce}). • Identificar los parámetros de voltaje de operación del transistor bipolar: voltaje en el colector (V_{ce}), voltaje en la base (V_{be}), voltaje de colector - emisor (V_{ceo}), voltaje de colector - base (V_{cbo}). • Especificar los parámetros de ganancia de corriente (h_{fe}) y producto corriente - ganancia - ancho de banda (f_t) asociados con la operación del transistor bipolar. • Establecer las regiones de operación de un transistor bipolar en configuración de emisor común. • Entender el funcionamiento del transistor bipolar bajo la configuración de emisor común. • Identificar los tiempos de conmutación de un transistor bipolar en configuración de emisor común. 	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar las principales características de la estructura interna de los transistores bipolares, a partir de su representación esquemática. (1, 2) • Dibujar el diagrama esquemático de un transistor bipolar en configuración de emisor común, designando adecuadamente todas las tensiones y corrientes asociadas a él: (I_b, I_c, I_e, V_{ce}, V_{be}). (1, 2, 3, 4) • Explicar detalladamente los parámetros: h_{fe}, f_t asociados con la operación del transistor bipolar. (5) • 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. (3, 6, 7) • Montar en un protoboard el circuito de un transistor bipolar en configuración de emisor común. (7) • Llenar una tabla de valores, midiendo en el circuito el voltaje en la base (V_{be}) y en la salida (V_{ce}) de acuerdo a diferentes valores de voltajes de entrada (V_{ent}); y a partir de ellos calcular la corriente en la base (I_b) y en el colector (I_c). (3, 4, 7) • Construir el gráfico de V_{ent} contra V_{be} y V_{ce}, mostrando la dependencia que existe entre estos. (3, 4, 6, 7) • Interpretar las curvas características que describen el comportamiento de

	<p>un transistor bipolar en configuración emisor, señalando sobre ellas las diferentes regiones en que este opera. (5, 7)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. (2,3,7) • 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. (3, 4, 8)
LÓGICA TRANSISTOR RESISTENCIA (RTL)³⁹	
<ul style="list-style-type: none"> • Precisar las características funcionales de la familia lógica RTL. • Entender el diagrama esquemático representativo de la compuerta base (NOR)⁴⁰ y de la compuerta NOT⁴¹ (inversor) de lógica RTL. • Comprender el funcionamiento de la compuerta base (NOR) de lógica RTL, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo. • Analizar el funcionamiento de la compuerta NOT de lógica RTL., de acuerdo a su diagrama esquemático representativo. • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • Indicar las características funcionales más débiles de la familia lógica RTL. (9) • Dibujar el diagrama esquemático representativo de la compuerta NOT de lógica RTL. (10) • Explicar el funcionamiento de una compuerta NOT de lógica RTL, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo. (9, 10) • Analizar la salida de una compuerta NOT de lógica RTL cuando se aplica lógica negativa en el funcionamiento del circuito. (10, 11) • Describir y graficar el funcionamiento del inversor de lógica RTL, en término de las regiones de operación del transistor bipolar que lo constituye. (5, 10, 12) • Determinar el coeficiente de amplificación del transistor bipolar en una compuerta NOT de lógica RTL. (6, 10, 12) • Determinar la impedancia de colector - emisor en todas las regiones de

³⁹ RTL: Resistor Transistor Logic

⁴⁰ NOR: "o" negada ó suma lógica negada

⁴¹ NOT: Negación

	<p>operación del transistor bipolar en una compuerta NOT de lógica RTL. (6, 7, 10, 12)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mostrar las consecuencias funcionales de suministrar a una compuerta de lógica RTL valores de voltajes de entrada erróneos. (10, 11, 12) • Calcular los valores de voltaje y corriente asociados a una compuerta de lógica RTL conectada a las entradas de otras compuertas RTL. (13) • Determinar los niveles lógicos en la salida de una compuerta lógica RTL conectada a las entradas de otras compuertas RTL. (13) • Señalar el comportamiento de una compuerta de lógica RTL con varias entradas del mismo tipo conectadas a la salida (Fan-Out). (13)
LÓGICA DE DIODOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer el esquema representativo de la compuerta AND⁴² implementada mediante diodos. • Comprender la operación de la compuerta AND implementada mediante diodos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dibujar el esquema representativo de la compuerta AND implementada mediante diodos. (14) • Explicar la operación de la compuerta AND implementada mediante diodos. (14, 15) • Analizar la salida de la compuerta AND implementada mediante diodos, cuando se aplica lógica negativa en el funcionamiento del circuito lógico. (14, 15)
LÓGICA TRANSISTOR DIODO (DTL)⁴³	

⁴² AND: "y" ó Multiplicador Lógico

⁴³ DTL: Diode Transistor logic

<ul style="list-style-type: none"> • Conocer las características funcionales de la familia lógica DTL. • Entender el diagrama esquemático representativo de la compuerta base NAND⁴⁴ de lógica DTL. • Comprender el funcionamiento de la compuerta base NAND de lógica DTL, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo. • Conocer los niveles lógicos en la salida de una compuerta de lógica DTL conectada a una o más entradas de otras compuertas del mismo tipo. • Estudiar los niveles lógicos en la salida de una compuerta de lógica DTL conectada a una o más entradas de otras compuertas del mismo tipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mencionar las ventajas y problemas funcionales más representativos de operar con compuertas de la familia lógica DTL. (16) • 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). (16) • Explicar la función que cumple el transistor bipolar en el funcionamiento de compuertas de la familia lógica DTL. (1, 2, 17) • Dibujar el diagrama esquemático representativo del inversor y de la compuerta NAND de lógica DTL. (17) • Analizar el funcionamiento de las compuertas NAND de lógica DTL, según su diagrama esquemático representativo. (17, 18, 19) • Comprobar el correcto funcionamiento las compuertas NAND de lógica DTL, de acuerdo a sus niveles lógicos de entrada y salida. (16, 17, 18, 19) • Graficar el funcionamiento de las compuertas NAND de lógica DTL, señalando las regiones de nivel alto y nivel bajo de entrada y de salida. (16, 17, 18, 19). • Analizar el comportamiento de una compuerta de lógica DTL con varias entradas del mismo tipo conectadas a la salida (Fan-Out). (19, 20) • Explicar la causa de la limitación de conexión de compuertas de lógica DTL a la salida de otras compuertas DTL. (19, 20) • Exponer una solución que permita mejorar la limitación de conexión de compuertas de lógica DTL a la salida de compuertas DTL. (19, 20)
---	---

⁴⁴ NAND: "y" Negada

COMPUERTAS ESPECIALES: TTL/CMOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer el modo de operación de una compuerta de tres estados. • Explicar la lógica de tres estados de una compuerta lógica. • Identificar las características funcionales del elemento compuerta de tres estados. • Precisar el modo de operación de una compuerta de tres estados. • Señalar el funcionamiento de una compuerta lógica de tres estados, de acuerdo a su representación esquemática. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exponer las características funcionales de una compuerta lógica de tres estados. (21, 22) • Justificar la utilidad de las compuertas de tres estados en el desarrollo de dispositivos electrónicos. (21, 22) • Explicar los estados de alta y baja impedancia que se presentan en compuertas que implementan la lógica de tres estados. (22, 23, 24) • Analizar el funcionamiento de un circuito lógico sencillo con salida de tres estados. (21, 22, 23, 24, 25)
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar el elemento compuerta colector/drenador abierto. • Conocer las características funcionales de las compuertas colector/drenador abierto. • Analizar la lógica alambrada implementada con compuertas de colector/drenador abierto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mencionar la utilidad de las compuertas colector/drenador abierto en el desarrollo de dispositivos electrónicos. (26, 27) • Explicar la lógica alambrada implementada con compuertas de colector/drenador abierto. (26, 27, 28)
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar el elemento compuertas Schmitt Trigger⁴⁵. • Señalar las características funcionales más importantes de la compuerta Schmitt Trigger. • Comprender el modo de operación de las compuertas Schmitt Trigger. 	<ul style="list-style-type: none"> • Indicar la utilidad de las compuertas Schmitt Trigger en el desarrollo de dispositivos electrónicos. (29, 30) • Graficar el voltaje de salida de una compuerta Schmitt Trigger ante una determinada función de entrada. (31, 32) • Exponer la utilidad de las compuertas Buffer en el desarrollo de dispositivos electrónicos.(33, 34)



⁴⁵ Schmitt Trigger: Entradas de Disparo Schmitt

<ul style="list-style-type: none">• Conocer el comportamiento de la salida de una compuerta tipo Schmitt Trigger ante diferentes valores de voltajes de entrada.• Conocer los diferentes tipos de compuertas denotadas como Buffer.• Señalar las características funcionales de las compuertas denotadas como Buffer.	<ul style="list-style-type: none">• Explicar el funcionamiento de los tipos de compuertas Buffer. (33, 34)• Mostrar el símbolo lógico, la tabla de verdad y el circuito eléctrico equivalente de los diferentes tipos de compuertas Buffer. (60,61)• Mencionar las diferencias existentes entre los distintos tipos de compuertas Buffer. (33, 34)
---	--

ANEXO D. PLANEACIÓN CURRICULAR

A continuación se presenta la planeación curricular elaborada en este proyecto para las temáticas *Transistor Bipolar*, - *Lógica RTL*, - *Lógica de Diodos y Lógica DTL* y - *Compuertas especiales: TTL/CMOS*, correspondientes a la asignatura Electricidad y Electrónica del programa académico de Ingeniería de Sistemas.

Tabla 7. Planeación curricular para la lección uno

		ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA		PLANEACIÓN CURRICULAR				
MÓDULO DE FORMACIÓN		Estudio del transistor bipolar						
UNIDAD DE APRENDIZAJE		Conocer e interpretar las características y estructura interna del transistor bipolar.						
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE		Especificar el comportamiento del transistor bipolar en configuración de emisor común.						
ESCENARIOS		Salón de clase			DURACIÓN			
PROPÓSITO		METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE						
		ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE			MÉTODOS			
Interpretar la estructura interna del transistor bipolar y los parámetros funcionales asociados a él.		4. Interactivo 5. Individual 6. Colaborativo			<ul style="list-style-type: none"> • Conferencia por un experto docente [1] • Formulación de preguntas [1] • Consulta [1, 2] • Tareas individuales [2] • Taller de ejercicios [3] 			
EVIDENCIAS		ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN						
DE CONOCIMIENTO		TÉCNICAS			INSTRUMENTOS			
<ul style="list-style-type: none"> • Identifica el elemento transistor bipolar. • Entiende la estructura interna de un transistor bipolar, de acuerdo a su representación esquemática. 		2. Prueba o Examen			<ul style="list-style-type: none"> • Taller de problemas [1] • Cuestionario [1] 			
DE DESEMPEÑO		TÉCNICAS			INSTRUMENTOS			
<ul style="list-style-type: none"> • Explica las principales características de la estructura interna de los transistores bipolares a partir de su representación esquemática. • Dibuja el diagrama 		2. Prueba o Examen			<ul style="list-style-type: none"> • Taller de problemas [1] • Cuestionario [1] 			

<p>esquemático de un transistor bipolar en configuración de emisor común, designando adecuadamente todas las tensiones y corrientes asociadas a él (I_b, I_c, I_e, V_{ce}, V_{be}).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determina los parámetros de corriente de operación del transistor bipolar: Corriente en la base (I_b), corriente en el colector (I_c), corriente en el emisor (I_e), corriente base - emisor (I_{be}), corriente colector - emisor (I_{ce}). • Identifica los parámetros de voltaje de operación del transistor bipolar: Voltaje en el colector (V_{ce}), voltaje en la base (V_{be}), voltaje de colector - emisor (V_{ceo}), voltaje de colector - base (V_{cbo}). 		
DE PRODUCTO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> • Explica detalladamente los parámetros: h_{fe}, f_t asociados con la operación del transistor bipolar. 	2. Práctica de Laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> • Informe [1]

SABER	HACER
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar el elemento transistor bipolar. • Entender la estructura interna de un transistor bipolar, de acuerdo a su representación esquemática. • Determinar los parámetros de corriente de operación del transistor bipolar: corriente en la base (I_b), corriente en el colector (I_c), corriente en el emisor (I_e), corriente base - emisor (I_{be}), corriente colector - emisor (I_{ce}). • Identificar los parámetros de voltaje de operación del transistor bipolar: voltaje en el colector (V_{ce}), voltaje en la base (V_{be}), voltaje de colector - emisor (V_{ceo}), voltaje de colector - base (V_{cbo}). 	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar las principales características de la estructura interna de los transistores bipolares, a partir de su representación esquemática. • Dibujar el diagrama esquemático de un transistor bipolar en configuración de emisor común, designando adecuadamente todas las tensiones y corrientes asociadas a él (I_b, I_c, I_e, V_{ce}, V_{be}). • Explicar detalladamente los parámetros: h_{fe}, f_t asociados con la operación del transistor bipolar.

<ul style="list-style-type: none"> • Especificar los parámetros de ganancia de corriente (h_{fe}) y producto corriente – ganancia – ancho de banda (f_t) asociados con la operación del transistor bipolar. 	
--	--


Tabla 8. Planeación curricular para la lección dos

		ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA		PLANEACIÓN CURRICULAR			
MÓDULO DE FORMACIÓN		Estudio del transistor bipolar.					
UNIDAD DE APRENDIZAJE		Conocer e interpretar las características y estructura interna del transistor bipolar.					
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE		Especificar el comportamiento del transistor bipolar en configuración de emisor común debido a la composición interna de su estructura.					
ESCENARIOS		Salón de clase		DURACIÓN			
PROPÓSITO		METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE					
		ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE			MÉTODOS		
Comprender el funcionamiento del transistor bipolar en configuración de emisor común, de acuerdo a sus regiones de operación.		<ol style="list-style-type: none"> 1. Interactivo 2. Individual 3. Colaborativo 			<ul style="list-style-type: none"> • Conferencia por un experto docente [1] • Formulación de preguntas [1] • Consulta [1, 2] • Tareas individuales [2] • Taller de ejercicios [3] 		
EVIDENCIAS		ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN					
DE CONOCIMIENTO		TÉCNICAS			INSTRUMENTOS		
<ul style="list-style-type: none"> • Identifica las regiones de operación de un transistor bipolar en configuración de emisor común. • Entiende el funcionamiento del transistor bipolar bajo la configuración de emisor común. 		1. Prueba o Examen			<ul style="list-style-type: none"> • Taller de problemas [1] • Cuestionario [1] 		
DE DESEMPEÑO		TÉCNICAS			INSTRUMENTOS		
<ul style="list-style-type: none"> • Describe las regiones de operación de un transistor bipolar, explicando de forma cualitativa cómo funciona el transistor en 		1. Prueba o Examen			<ul style="list-style-type: none"> • Taller de problemas [1] • Cuestionario [1] 		

<p>configuración de emisor común en cada una de ellas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpreta las curvas características que describen el comportamiento de un transistor bipolar en configuración emisor, señalando sobre ellas las diferentes regiones en que este opera. 		
DE PRODUCTO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> • Monta en el protoboard el circuito de un transistor bipolar en configuración de emisor común. • Llena una tabla de valores midiendo en el circuito el voltaje en la base (V_{be}) y en la salida (V_{ce}), de acuerdo a diferentes valores de voltajes de entrada (V_{ent}); y a partir de ellos calcula la corriente en la base (I_b) y en el colector (I_c). • Construye un gráfico de V_{ent} contra V_{be} y V_{ce} que muestra la dependencia que existe entre estos voltajes. • Evidencia 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. 	<p>1. Práctica de Laboratorio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Informe [1]

SABER	HACER
<ul style="list-style-type: none"> • Establecer las regiones de operación de un transistor bipolar en configuración de emisor común. • Entender el funcionamiento del transistor bipolar bajo la configuración de emisor común. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Montar en el protoboard el circuito de un transistor bipolar en configuración de emisor común. • Llenar una tabla de valores, midiendo en el circuito el voltaje en la base (V_{be}) y en la salida (V_{ce}) de acuerdo a diferentes valores de voltajes de entrada (V_{ent}); y a partir de ellos calcular la corriente en la base (I_b) y en el colector (I_c). • Construir el gráfico de V_{ent} contra V_{be} y V_{ce}, mostrando la dependencia que existe entre estos. • 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. • 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.




Tabla 9. Planeación curricular para la lección tres

 		ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA		PLANEACIÓN CURRICULAR			
MÓDULO DE FORMACIÓN		Estudio del transistor bipolar.					
UNIDAD DE APRENDIZAJE		Conocer e interpretar las características y estructura interna del transistor bipolar.					
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE		Especificar el comportamiento del transistor bipolar en configuración de emisor común debido a la composición interna de su estructura.					
ESCENARIOS				DURACIÓN			
PROPÓSITO		METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE					
		ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE			MÉTODOS		
Identificar los tiempos de conmutación característicos		1. Interactivo 2. Individual			• Conferencia por un experto docente [1]		

del transistor bipolar en configuración de emisor común.	3. Colaborativo	<ul style="list-style-type: none"> • Formulación de preguntas [1] • Consulta [1, 2] • Tareas individuales [2] • Taller de ejercicios [3]
EVIDENCIAS	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN	
DE CONOCIMIENTO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> • Identifica los tiempos de conmutación de un transistor bipolar en configuración de emisor común. 	1. Prueba o Examen	<ul style="list-style-type: none"> • Taller de problemas [1] • Cuestionario [1]
DE DESEMPEÑO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
DE PRODUCTO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> • Grafica 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. 	1. Práctica de Laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> • Informe [1]

SABER	HACER
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los tiempos de conmutación de un transistor bipolar en configuración de emisor común. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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.

Tabla 10. Planeación curricular para la lección cuatro

 	ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA	PLANEACIÓN CURRICULAR 
MÓDULO DE FORMACIÓN	Estudio compuertas de la familia lógica RTL ⁴⁶	
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Examinar y describir las características y comportamiento de compuertas de la familia lógica RTL.	
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	Examinar las características y el comportamiento de compuertas realizadas con lógica RTL.	

⁴⁶ RTL: Lógica Resistencia - Transistor

ESCENARIOS	Salón de clase	DURACIÓN	
PROPÓSITO	METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE		
	ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	MÉTODOS	
Describir las características funcionales de la familia lógica RTL e interpretar el comportamiento de compuertas realizadas con esta lógica.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Interactivo 2. Individual 3. Colaborativo 	<ul style="list-style-type: none"> • Conferencia por un experto docente [1] • Formulación de preguntas [1] • Consulta [1, 2] • Tareas individuales [2] • Taller de ejercicios [3] 	
EVIDENCIAS	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN		
DE CONOCIMIENTO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Precisa las características funcionales de la familia lógica RTL • Analiza el funcionamiento de la compuerta NOT de lógica RTL, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo. • Entiende el diagrama esquemático representativo de la compuerta base NOR⁴⁷ y de la compuerta NOT⁴⁸ (inversor) de lógica RTL. • Comprende el funcionamiento de la compuerta base NOR de lógica RTL, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo. • Estudia la salida de una compuerta NOR de lógica RTL cuando se aplica lógica negativa en el funcionamiento del circuito. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prueba o Examen 	<ul style="list-style-type: none"> • Taller de problemas [1] • Cuestionario [1] 	
DE DESEMPEÑO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	

⁴⁷ NOR: “o” negada ó suma lógica negada




⁴⁸ NOT: Negación

<ul style="list-style-type: none"> • Identifica las características funcionales más débiles de la familia lógica RTL. • Explica el funcionamiento de una compuerta NOT de lógica RTL, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo. • Analiza la salida de una compuerta NOT de lógica RTL cuando se aplica lógica negativa en el funcionamiento del circuito. 	<p>1. Prueba o Examen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Taller de problemas [1] • Cuestionario [1]
DE PRODUCTO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> • Dibuja el diagrama esquemático representativo de la compuerta NOT de lógica RTL. • Describe y grafica el funcionamiento del inversor de lógica RTL, en término de las regiones de operación del transistor bipolar. • Determina el coeficiente de amplificación del transistor bipolar en una compuerta NOT de lógica RTL. • Determina la impedancia de colector - emisor en todas las regiones de operación del transistor bipolar en una compuerta NOT de lógica RTL. • Muestra las consecuencias funcionales de suministrar a una 		

compuerta de lógica RTL valores de voltajes de entrada erróneos.		
--	--	--

SABER	HACER
<ul style="list-style-type: none"> • Precisar las características funcionales de la familia lógica RTL. • Entender el diagrama esquemático representativo de la compuerta base (NOR)⁴⁹ y de la compuerta NOT⁵⁰ (inversor) de lógica RTL. • Comprender el funcionamiento de la compuerta base NOR de lógica RTL, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo. • Analizar el funcionamiento de la compuerta NOT de lógica RTL., de acuerdo a su diagrama esquemático representativo. • Estudiar la salida de una compuerta NOR de lógica RTL cuando se aplica lógica negativa en el funcionamiento del circuito. • Identificar las características funcionales más débiles de la familia lógica RTL. • Explicar el funcionamiento de una compuerta NOT de lógica RTL, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo. • Describir y graficar el funcionamiento del inversor de lógica RTL, en término de las regiones de operación del transistor bipolar que lo constituye. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar las características funcionales más débiles de la familia lógica RTL. • Dibujar el diagrama esquemático representativo de la compuerta NOT de lógica RTL. • Describir y graficar el funcionamiento del inversor de lógica RTL, en término de las regiones de operación del transistor bipolar. • Determinar el coeficiente de amplificación del transistor bipolar en una compuerta NOT de lógica RTL. • Determinar la impedancia de colector - emisor en todas las regiones de operación del transistor bipolar en una compuerta NOT de lógica RTL. • Mostrar las consecuencias funcionales de suministrar a una compuerta de lógica RTL valores de voltajes de entrada erróneos.

Tabla 11. Planeación curricular para la lección cinco

 	ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA	PLANEACIÓN CURRICULAR	
MÓDULO DE FORMACIÓN		Estudio compuertas de la familia lógica RTL	



⁴⁹ NOR: “o” negada ó suma lógica negada

⁵⁰ NOT: Negación

UNIDAD DE APRENDIZAJE	Examinar y describir las características y comportamiento de compuertas de la familia lógica RTL.		
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	Examinar las características y el comportamiento de compuertas realizadas con lógica RTL.		
ESCENARIOS	Salón de clase	DURACIÓN	
PROPÓSITO	METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE		
	ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	MÉTODOS	
Identificar el comportamiento de compuertas realizadas con lógica RTL, conectadas a una o más entradas de otras compuertas del mismo tipo.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Interactivo 2. Individual 3. Colaborativo 	<ul style="list-style-type: none"> • Conferencia por un experto docente [1] • Formulación de preguntas [1] • Consulta [1, 2] • Tareas individuales [2] • Taller de ejercicios [3] 	
EVIDENCIAS	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN		
DE CONOCIMIENTO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	
DE DESEMPEÑO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Analiza los niveles lógicos en la salida de una compuerta de lógica RTL conectada a una o más entradas de otras compuertas del mismo tipo. 	1. Prueba o Examen	<ul style="list-style-type: none"> • Taller de problemas [1] • Cuestionario [1] 	
DE PRODUCTO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Calcula los valores de voltaje y corriente asociados a una compuerta de lógica RTL conectada a las entradas de otras compuertas RTL. • Determina los niveles lógicos en la salida de una compuerta lógica RTL conectada a las entradas de otras compuertas RTL. • Señala el comportamiento de una compuerta de lógica RTL con varias entradas del mismo tipo conectadas a la salida (Fan-Out). 	1. Práctica de Laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> • Informe [1] 	

SABER	HACER
<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Calcular los valores de voltaje y corriente asociados a una compuerta de lógica RTL conectada a las entradas de otras compuertas RTL. Determinar los niveles lógicos en la salida de una compuerta lógica RTL conectada a las entradas de otras compuertas RTL. Señalar el comportamiento de una compuerta de lógica RTL con varias entradas del mismo tipo conectadas a la salida (Fan-Out).

Tabla 12. Planeación curricular para la lección seis

		ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA		PLANEACIÓN CURRICULAR 	
MÓDULO DE FORMACIÓN		Estudio de características y comportamiento de compuertas de la familia lógica DTL ⁵¹ .			
UNIDAD DE APRENDIZAJE		Estudiar y describir el funcionamiento de compuertas implementadas mediante diodos.			
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE		Ilustrar el comportamiento de compuertas lógicas implementadas mediante diodos.			
ESCENARIOS		Salón de clase		DURACIÓN	
PROPÓSITO		METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE			
		ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE		MÉTODOS	
Señalar el comportamiento de compuertas lógicas implementadas mediante diodos.		<ol style="list-style-type: none"> Interactivo Individual Colaborativo 		<ul style="list-style-type: none"> Conferencia por un experto docente [1] Formulación de preguntas [1] Consulta [1, 2] Tareas individuales [2] Taller de ejercicios [3] 	
EVIDENCIAS		ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN			
DE CONOCIMIENTO		TÉCNICAS		INSTRUMENTOS	
<ul style="list-style-type: none"> Conoce el esquema representativo de la compuerta AND⁵² implementada mediante 		1. Prueba o Examen		<ul style="list-style-type: none"> Taller de problemas [1] Cuestionario [1] 	

⁵¹ DTL: Lógica Diodo - Transistor


⁵² AND: “y” ó Multiplicador Lógico

<p>diodos.</p> <ul style="list-style-type: none"> Comprende la operación de la compuerta AND implementada mediante diodos. 		
DE DESEMPEÑO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> Analiza la salida de la compuerta AND implementada mediante diodos, cuando se aplica lógica negativa en el funcionamiento del circuito lógico. 	<ol style="list-style-type: none"> Prueba o Examen 	<ul style="list-style-type: none"> Taller de problemas [1] Cuestionario [1]
DE PRODUCTO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> Dibuja el esquema representativo de la compuerta AND implementada mediante diodos. Explica la operación de la compuerta AND implementada mediante diodos. Calcula el valor de voltaje de salida de la compuerta AND implementada mediante diodos. 	<ol style="list-style-type: none"> Práctica de Laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> Informe [1]

SABER	HACER
<ul style="list-style-type: none"> Conocer el esquema representativo de la compuerta AND implementada mediante diodos. Comprender la operación de la compuerta AND implementadas mediante diodos. 	<ul style="list-style-type: none"> Dibujar el esquema representativo de la compuerta AND implementada mediante diodos. Explicar la operación de la compuerta AND implementada mediante diodos. Calcular el valor de voltaje de salida de la compuerta AND implementada mediante diodos. Analizar la salida de la compuerta AND implementada mediante diodos, cuando se aplica lógica negativa en el funcionamiento del

	circuito lógico.
--	------------------

Tabla 13- Planeación curricular para la lección siete

 		ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA		PLANEACIÓN CURRICULAR			
MÓDULO DE FORMACIÓN		Estudio de características y comportamiento de compuertas de la familia lógica DTL.					
UNIDAD DE APRENDIZAJE		Examinar y describir las características y funcionamiento de las compuertas lógicas DTL.					
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE		Verificar las características y el comportamiento de compuertas realizadas con lógica DTL.					
ESCENARIOS		Salón de clase		DURACIÓN			
PROPÓSITO		METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE					
		ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE			MÉTODOS		
Indicar las características funcionales de la familia lógica DTL y conocer el comportamiento de las compuertas realizadas con dicha lógica.		<ol style="list-style-type: none"> 1. Interactivo 2. Individual 3. Colaborativo 			<ul style="list-style-type: none"> • Conferencia por un experto docente [1] • Formulación de preguntas [1] • Consulta [1, 2] • Tareas individuales [2] • Taller de ejercicios [3] 		
EVIDENCIAS		ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN					
DE CONOCIMIENTO		TÉCNICAS			INSTRUMENTOS		
<ul style="list-style-type: none"> • Conoce las características funcionales de la familia lógica DTL. • Entiende el diagrama esquemático representativo de la compuerta base NAND⁵³ de lógica DTL. • Comprende el funcionamiento de la compuerta base NAND de lógica DTL, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo. • Conoce el funcionamiento de las compuertas de lógica DTL, según su diagrama 		<ul style="list-style-type: none"> • Prueba o Examen 			<ul style="list-style-type: none"> • Taller de problemas [1] • Cuestionario [1] 		



⁵³ NAND: “y” Negada

esquemático representativo.		
DE DESEMPEÑO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> • Analiza el diagrama esquemático representativo de la compuerta base NAND de lógica DTL. • Explica la función que cumple el transistor bipolar en el funcionamiento de compuertas de la familia lógica DTL. 	1. Prueba o Examen	<ul style="list-style-type: none"> • Taller de problemas [1] • Cuestionario [1]
DE PRODUCTO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> • Especifica los niveles de voltaje mínimo (NA) y máximo (NB), empleados para proteger a compuertas de la familia lógica DTL contra el ruido (fenómenos electromagnéticos). • Menciona las ventajas y problemas funcionales más representativos de operar con compuertas de la familia lógica DTL. • Dibuja el diagrama esquemático representativo del inversor y de la compuerta NAND de lógica DTL. • Comprueba el correcto funcionamiento la compuerta NAND de lógica DTL, de acuerdo a sus niveles lógicos de entrada y salida. • Grafica el funcionamiento de la compuerta NAND de lógica DTL, señalando las regiones de nivel alto y nivel bajo de entrada y de salida. 	1. Práctica de Laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> • Informe [1]

SABER	HACER
--------------	--------------

<ul style="list-style-type: none"> • Conocer las características funcionales de la familia lógica DTL. • Entender el diagrama esquemático representativo de la compuerta base NAND de lógica DTL. • Comprender el funcionamiento de la compuerta base NAND de lógica DTL, de acuerdo a su diagrama esquemático representativo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mencionar las ventajas y problemas funcionales más representativos de operar con compuertas de la familia lógica DTL. • Analizar el diagrama esquemático representativo de la compuerta base NAND de lógica DTL. • 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). • Explicar la función que cumple el transistor bipolar en el funcionamiento de compuertas de la familia lógica DTL. • Dibujar el diagrama esquemático representativo del inversor y de la compuerta NAND de lógica DTL. • Comprobar el correcto funcionamiento la compuerta NAND de lógica DTL, de acuerdo a sus niveles lógicos de entrada y salida. • Graficar el funcionamiento de la compuerta NAND de lógica DTL, señalando las regiones de nivel alto y nivel bajo de entrada y de salida.
---	--

Tabla 14. Planeación curricular para la lección ocho

		ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA		PLANEACIÓN CURRICULAR			
MÓDULO DE FORMACIÓN		Estudio de características y comportamiento de compuertas de la familia lógica DTL.					
UNIDAD DE APRENDIZAJE		Examinar y describir las características y funcionamiento de las compuertas lógicas DTL.					
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE		Verificar las características y el comportamiento de compuertas realizadas con lógica DTL.					
ESCENARIOS		Salón de clase		DURACIÓN			
PROPÓSITO		METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE					
		ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE			MÉTODOS		
Distinguir el comportamiento de compuertas realizadas con lógica		1. Interactivo 2. Individual			• Conferencia por un experto docente [1]		

DTL, conectadas a una o más entradas de otras compuertas del mismo tipo.	3. Colaborativo	<ul style="list-style-type: none"> • Formulación de preguntas [1] • Consulta [1, 2] • Tareas individuales [2] • Taller de ejercicios [3]
EVIDENCIAS	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN	
DE CONOCIMIENTO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> • Conoce los niveles lógicos en la salida de una compuerta de lógica DTL conectada a una o más entradas de otras compuertas del mismo tipo. 	1. Prueba o Examen	<ul style="list-style-type: none"> • Taller de problemas [1] • Cuestionario [1]
DE DESEMPEÑO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> • Estudia los niveles lógicos en la salida de una compuerta de lógica DTL conectada a una o más entradas de otras compuertas del mismo tipo. • Analiza el comportamiento de una compuerta de lógica DTL con varias entradas del mismo tipo conectadas a la salida (Fan-Out). 	1. Prueba o Examen	<ul style="list-style-type: none"> • Taller de problemas [1] • Cuestionario [1]
DE PRODUCTO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> • Explica la causa de la limitación de conexión de compuertas de lógica DTL a la salida de otras compuertas DTL. • Expone una solución que permita mejorar la limitación de conexión de compuertas de lógica DTL a la salida de compuertas DTL. 	1. Práctica de Laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> • Informe [1]

SABER	HACER
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los niveles lógicos en la salida de una compuerta de lógica DTL conectada a una o más entradas de otras compuertas del mismo tipo. • Estudiar los niveles lógicos en la salida de una compuerta de lógica DTL conectada a una o más entradas de otras compuertas del mismo tipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar el comportamiento de una compuerta de lógica DTL con varias entradas del mismo tipo conectadas a la salida (Fan-Out). • Explicar la causa de la limitación de conexión de compuertas de lógica DTL a la salida de otras compuertas DTL. • Exponer una solución que permita mejorar la limitación de conexión de compuertas de lógica

	DTL a la salida de compuertas DTL.
--	------------------------------------

Tabla 15. Planeación curricular para la lección nueve



MÓDULO DE FORMACIÓN	Estudio y análisis de compuertas especiales.: TTL ⁵⁴ / CMOS	
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Analizar y describir las características y funcionamiento de las compuertas especiales: TTL / CMOS.	
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	Exponer el funcionamiento de una compuerta lógica de tres estados.	
ESCENARIOS		DURACIÓN
PROPÓSITO	METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE	
	ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	MÉTODOS
Ilustrar el funcionamiento de una compuerta lógica de tres estados.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Interactivo 2. Individual 3. Colaborativo 	<ul style="list-style-type: none"> • Conferencia por un experto docente [1] • Formulación de preguntas [1] • Consulta [1, 2] • Tareas individuales [2] • Taller de ejercicios [3]
EVIDENCIAS	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN	
DE CONOCIMIENTO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce el modo de operación de una compuerta de tres estados. 	1. Prueba o Examen	<ul style="list-style-type: none"> • Taller de problemas [1] • Cuestionario [1]
DE DESEMPEÑO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> • Identifica las características funcionales del elemento compuerta de tres estados. • Explica la lógica de tres estados de una compuerta lógica. • Expone las características funcionales de una compuerta lógica de tres estados. • Señala el funcionamiento de una compuerta lógica de tres estados, de acuerdo a su representación esquemática. 	1. Prueba o Examen	<ul style="list-style-type: none"> • Taller de problemas [1] • Cuestionario [1]
DE PRODUCTO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> • Justifica la utilidad de las 	1. Práctica de Laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> • Informe [1]

⁵⁴ TTL: Lógica Transistor - Transistor

<p>compuertas de tres estados en el desarrollo de dispositivos electrónicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explica los estados de alta y baja impedancia que se presentan en compuertas que implementan la lógica de tres estados. • Analiza el funcionamiento de un circuito lógico sencillo con salida de tres estados. 		
--	--	--

SABER	HACER
<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer el modo de operación de una compuerta de tres estados. • Explicar la lógica de tres estados de una compuerta lógica. • Identificar las características funcionales del elemento compuerta de tres estados. • Señalar el funcionamiento de una compuerta lógica de tres estados, de acuerdo a su representación esquemática. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exponer las características funcionales de una compuerta lógica de tres estados. • Justificar la utilidad de las compuertas de tres estados en el desarrollo de dispositivos electrónicos. • Explicar los estados de alta y baja impedancia que se presentan en compuertas que implementan la lógica de tres estados. • Analizar el funcionamiento de un circuito lógico sencillo con salida de tres estados.



Tabla 16. Planeación curricular para la lección diez

	ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA	PLANEACIÓN CURRICULAR	
MÓDULO DE FORMACIÓN	Estudio y análisis de Compuertas Especiales: TTL / CMOS		
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Analizar y describir las características y funcionamiento de las compuertas especiales: TTL / CMOS.		
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	Explicar las características y utilidad de las compuertas Colector/Drenador abierto.		
ESCENARIOS		DURACIÓN	
PROPÓSITO	METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE		
	ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	MÉTODOS	
Describir las características de las compuertas colector/drenador abierto.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Individual 2. Colaborativo 3. Colaborativo 	<ul style="list-style-type: none"> • Conferencia por un experto docente [1] • Formulación de preguntas [1] • Consulta [1, 2] • Tareas individuales [2] 	

		• Taller de ejercicios [3]
EVIDENCIAS		ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN
DE CONOCIMIENTO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> • Conoce las características funcionales de las compuertas colector/drenador abierto. 	1. Prueba o Examen	<ul style="list-style-type: none"> • Taller de problemas [1] • Cuestionario [1]
DE DESEMPEÑO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> • Identifica el elemento compuerta colector/drenador abierto. • Analiza la lógica alambrada implementada con compuertas de colector/drenador abierto. 	1. Prueba o Examen	<ul style="list-style-type: none"> • Taller de problemas [1] • Cuestionario [1]
DE PRODUCTO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> • Menciona la utilidad de las compuertas colector/drenador abierto en el desarrollo de dispositivos electrónicos. • Explica la lógica alambrada implementada con compuertas de colector/drenador abierto. 	1. Práctica de Laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> • Informe [1]

SABER	HACER
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar el elemento compuerta colector/drenador abierto. • Conocer las características funcionales de las compuertas colector/drenador abierto. • Analizar la lógica alambrada implementada con compuertas de colector/drenador abierto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mencionar la utilidad de las compuertas colector/drenador abierto en el desarrollo de dispositivos electrónicos. • Explicar la lógica alambrada implementada con compuertas de colector/drenador abierto.

Tabla 17. Planeación curricular para la lección once

	ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA	PLANEACIÓN CURRICULAR 
MÓDULO DE FORMACIÓN	Estudio y análisis de compuertas especiales.: TTL / CMOS	
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Analizar y describir las características y funcionamiento de las compuertas especiales: TTL / CMOS.	

ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	Examinar el concepto y funcionamiento de una compuerta Schmitt – Trigger ⁵⁵ .		
ESCENARIOS		DURACIÓN	
PROPÓSITO	METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE		
	ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	MÉTODOS	
Analizar el funcionamiento de las compuertas Buffer y la compuerta Schmitt - Trigger.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Individual 2. Colaborativo 3. Colaborativo 	<ul style="list-style-type: none"> • Conferencia por un experto docente [1] • Formulación de preguntas [1] • Consulta [1, 2] • Tareas individuales [2] • Taller de ejercicios [3] 	
EVIDENCIAS	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN		
DE CONOCIMIENTO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Conoce el comportamiento de la salida en una compuerta tipo Schmitt Trigger ante diferentes valores de voltajes. • Comprende el modo de operación de las compuertas Schmitt Trigger. • Conoce los diferentes tipos de compuertas denotadas como Buffer. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prueba o Examen 	<ul style="list-style-type: none"> • Taller de problemas [1] • Cuestionario [1] 	
DE DESEMPEÑO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Identifica el elemento compuertas Schmitt Trigger. • Señala las características funcionales más importantes de la compuerta Schmitt Trigger. • Señala las características funcionales de las compuertas denotadas como Buffer. • Explica el funcionamiento de los tipos de compuertas Buffer. • Mencionar las diferencias existentes entre los distintos tipos de compuertas Buffer. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prueba o Examen 	<ul style="list-style-type: none"> • Taller de problemas [1] • Cuestionario [1] 	

⁵⁵ Schmitt Trigger: Entradas de Disparo Schmitt

DE PRODUCTO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> • Indica la utilidad de las compuertas Schmitt Trigger en el desarrollo de dispositivos electrónicos. • Grafica el voltaje de salida de una compuerta Schmitt Trigger ante una determinada función de entrada. • Expone la utilidad de las compuertas Buffer en el desarrollo de dispositivos electrónicos. • Muestra el símbolo lógico, la tabla de verdad y el circuito eléctrico equivalente de los diferentes tipos de compuertas Buffer. 	1. Práctica de Laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> • Informe [1]

SABER	HACER
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar el elemento compuertas Schmitt Trigger. • Señalar las características funcionales más importantes de la compuerta Schmitt Trigger. • Comprender el modo de operación de las compuertas Schmitt Trigger. • Conocer el comportamiento de la salida en una compuerta tipo Schmitt Trigger ante diferentes valores de voltajes de entrada. • Conocer los diferentes tipos de compuertas denotadas como Buffer. • Señalar las características funcionales de las compuertas denotadas como Buffer. 	<ul style="list-style-type: none"> • Indicar la utilidad de las compuertas Schmitt Trigger en el desarrollo de dispositivos electrónicos. • Graficar el voltaje de salida de una compuerta Schmitt Trigger ante una determinada función de entrada. • Exponer la utilidad de las compuertas Buffer en el desarrollo de dispositivos electrónicos. • Explicar el funcionamiento de los tipos de compuertas Buffer. • Mostrar el símbolo lógico, la tabla de verdad y el circuito eléctrico equivalente de los diferentes tipos de compuertas Buffer. • Mencionar las diferencias existentes entre los distintos tipos de compuertas Buffer.