

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

## COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

### I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana y Facultad de Ingeniería, Mexicali.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Electrónica e Ingeniero Eléctrico
- 3. Plan de Estudios:** 2020-1
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Electrónica Digital
- 5. Clave:** 36156
- 6. HC:** 02 **HL:** 02 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 08
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



#### Equipo de diseño de PUA

Abraham Arias León  
Ismael Hernández Capuchin  
Jorge Edson Loya Hernández  
Lucila Zavala Moreno  
Everardo Inzunza González

Fecha: 20 de noviembre de 2018

#### Firma

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Abraham Arias León'.

#### Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas

Humberto Cervantes de Ávila  
Rocío Alejandra Chávez Santoscoy  
Alejandro Mungaray Moctezuma

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Humberto Cervantes de Ávila'.

#### Firma

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Rocío Alejandra Chávez Santoscoy'.

## II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La Electrónica Digital toma relevancia en el área debido a la evolución de los sistemas electrónicos que facilitan el diseño de circuitos para el procesamiento, almacenamiento y transmisión de la información; algunas ventajas del diseño de sistemas digitales es que el ruido les afecta de forma mínima, permite la integración de circuitos a gran escala y la implementación de sistemas para la detección y corrección de errores en la transmisión de datos.

Este curso proporciona al alumno conocimientos de sistemas numéricos, operaciones lógicas, álgebra booleana, familias lógicas, circuitos combinatoriales, circuitos secuenciales y lenguaje de descripción de hardware; además adquieren habilidades para el análisis, diseño y construcción de circuitos digitales con un alto nivel de abstracción y con posibilidad de incluir modelos con características propias de circuitos electrónicos.

Esta asignatura es de carácter obligatoria de la etapa disciplinaria y pertenece al área de conocimiento de Ciencias de la Ingeniería, se sugiere que el alumno curse las asignaturas de Circuitos de Corriente Directa y Metrología Eléctrica; asimismo se comparte con el Programa Educativo de Ingeniero Eléctrico en etapa disciplinaria optativo y contribuye al área de conocimiento de Ciencias de la Ingeniería.

## III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar, diseñar y construir circuitos lógicos combinatoriales y secuenciales, a través del uso de las herramientas y técnicas de electrónica digital, con el propósito de solucionar problemas de ingeniería electrónica relacionados con los sistemas electrónicos en los cuales la información requiera estar codificada en dos niveles lógicos, de manera eficiente y ordenada.

## IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Realiza análisis, diseño, construcción y prueba de un sistema digital basado en componentes discretos para resolver una problemática de ingeniería electrónica. Propone y calcula los parámetros eléctricos, de temporización y de señalización requeridos para asegurar el correcto funcionamiento de la solución seleccionada. Elabora un reporte técnico donde se muestre paso a paso la metodología empleada en el diseño del sistema digital, la solución propuesta, su evaluación, así como la presentación de resultados y conclusiones.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Introducción a la electrónica digital

**Competencia:**

Identificar los sistemas numéricos, compuertas y características eléctricas de las familias digitales, mediante la aplicación de diferentes sistemas de numeración, para realizar operaciones aritméticas y lógicas, de forma responsable y reflexiva.

**Contenido:****Duración:** 3 horas

- 1.1. Señales digitales
- 1.2. Números utilizados en electrónica digital
  - 1.2.1. Sistemas de numeración binario, símbolos y aritmética binaria
  - 1.2.2. Sistemas de numeración octal, símbolos y aritmética octal
  - 1.2.3. Sistemas de numeración hexadecimal, símbolos y aritmética hexadecimal
  - 1.2.4. Conversiones entre diferentes sistemas numéricos
- 1.3. Operaciones aritméticas
  - 1.3.1. Operaciones de suma y resta binaria
  - 1.3.2. Multiplicación binaria
  - 1.3.3. Notación complemento a 2
- 1.4. Compuertas lógicas
  - 1.4.1. Compuertas lógicas básicas y complementarias
  - 1.4.2. Símbolos, tablas de verdad, expresiones booleanas y diagramas de compuertas lógicas
  - 1.4.3. Características físicas y eléctricas de las compuertas lógicas
- 1.5. Familias lógicas
  - 1.5.1. Características físicas y eléctricas para las distintas familias lógicas
  - 1.5.2. Niveles lógicos en un circuito digital (VIH, VIL, VOH, VOL); nivel activo bajo y nivel activo alto
  - 1.5.3. Salidas de tres estados, entradas flotadas, factor de carga, retardo de propagación
  - 1.5.4. Interfaz eléctrica, ancho de banda y acoplamiento entre diferentes familias lógicas
  - 1.5.5. Margen de ruido e integridad de la señal

## UNIDAD II. Álgebra booleana

### Competencia:

Aplicar la teoría de álgebra booleana, a través de teoremas, postulados y métodos, para simplificar expresiones booleanas, demostrando organización y creatividad.

### Contenido:

**Duración:** 7 horas

- 2.1. Álgebra booleana
  - 2.1.1. Postulados y teoremas booleanos
  - 2.1.2. Teoremas De Morgan
  - 2.1.3. Teorema de la dualidad
  - 2.1.4. Teorema de consenso
  - 2.1.5. Álgebra en expresiones booleanas
- 2.2. Simplificación de expresiones booleanas
  - 2.2.1. Mintérminos y Maxitérminos
  - 2.2.2. Mapas de Karnaugh (3, 4, 5 y 6 variables)
  - 2.2.3. Método de Quine-McCluskey
- 2.3. Diseño de circuitos lógicos a partir de expresiones booleanas
- 2.4. Obtención de expresiones booleanas a partir de diagramas de circuitos lógicos
- 2.5. Resolución y diseño de expresiones booleanas mediante simulación

## UNIDAD III. Diseño de bloques de lógica combinacional

### Competencia:

Diseñar circuitos de lógica combinacional, mediante la aplicación de las herramientas de diseño digital y lenguaje de descripción de hardware, para la comparación, codificación y multiplexión de datos, de forma propositiva y disciplinada.

### Contenido:

**Duración:** 6 horas

- 3.1. Circuitos para operaciones aritméticas
- 3.2. Comparadores
- 3.3. Codificadores y decodificadores
- 3.4. Multiplexores y demultiplexores
- 3.5. Pantallas y visualizadores
- 3.6. Circuitos MSI de lógica combinacional
  - 3.6.1. Tipos de circuitos MSI y sus aplicaciones
  - 3.6.2. Características físicas y eléctricas de los circuitos MSI
- 3.7. Dispositivos lógicos programables (FPGAs)
  - 3.7.1. Tipos de dispositivos lógicos programables y sus aplicaciones
  - 3.7.2. Características físicas y eléctricas de los dispositivos lógicos programables
- 3.8. Diseño combinacional en dispositivos lógicos programables
  - 3.8.1. Sentencia WHEN – ELSE
  - 3.8.2. Sentencia WITH – SELECT
  - 3.8.3. Sentencia IF – THEN y CASE

## UNIDAD IV. Principios de lógica secuencial

### Competencia:

Diseñar circuitos de lógica secuencial, mediante la aplicación de las herramientas de diseño digital y lenguaje de descripción de hardware, para el almacenamiento de información, realización de contadores, registros de corrimientos y máquinas de estado en sus diferentes configuraciones, empleando la organización y creatividad.

### Contenido:

**Duración:** 8 horas

- 4.1. Flip-flops
  - 4.1.1. Características de los Flip-flops (SR, D, JK, T)
  - 4.1.2. Tabla de verdad, señales de reloj y parámetros de temporización
- 4.2. Contadores
  - 4.2.1. Síncronos y asíncronos
  - 4.2.2. Diseño de contadores con Flip-flops
- 4.3. Registros de corrimiento
  - 4.3.1. Registros de corrimiento en serie y paralelo
  - 4.3.2. Registros de corrimiento universal
- 4.4. Máquinas de estados de Mealy y Moore
- 4.5. Diseño secuencial en dispositivos lógicos programables
  - 4.5.1. El Bloque PROCESS
  - 4.5.2. Descripción de Flip-flops para dispositivos lógicos programables
  - 4.5.3. Descripción de contadores para dispositivos lógicos programables

## UNIDAD V. Introducción al lenguaje de descripción de hardware

### Competencia:

Integrar las herramientas de lógica combinacional y secuencial, mediante el uso correcto de la sintaxis del lenguaje de descripción de hardware, para la solución de problemas de la ingeniería que requieran el uso de sistemas digitales, demostrando eficiencia y disposición para el trabajo colaborativo.

### Contenido:

**Duración:** 8 horas

- 5.1. Elementos del lenguaje de descripción de hardware
  - 5.1.1. Elementos de sintaxis del lenguaje de descripción de hardware
  - 5.1.2. Tipos de datos
- 5.2. Declaraciones básicas de objetos
  - 5.2.1. Declaración de constantes
  - 5.2.2. Declaración de variables
- 5.3. Declaraciones concurrentes
  - 5.3.1. Declaración de entidad
  - 5.3.2. Declaración de arquitectura
  - 5.3.3. Arquitectura estructural y funcional
- 5.5. Diseño de bloques de lógica combinacional mediante lenguaje de descripción de hardware
- 5.6. Diseño de bloques de lógica secuencial mediante lenguaje de descripción de hardware

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Resolver problemas aritméticos, de conversión y lógicos, utilizando los diferentes sistemas de numeración y operaciones lógicas, para representar la información, de manera ordenada.	El docente plantea ejercicios de los diferentes sistemas numéricos para la representación de cantidades. El alumno representa funciones lógicas mediante expresiones booleanas, circuitos lógicos y tablas de verdad e identifica las diferentes familias lógicas.	Pintarrón, proyector, cuaderno, lápiz, apuntes de clase y hojas de datos.	2 horas
2	Resolver problemas algebraicos, de simplificación y expansión de expresiones booleanas, mediante teoremas y herramientas gráficas, para el diseño de circuitos lógicos, de manera creativa y disciplinada.	El docente proporciona un problemario de diferentes expresiones booleanas. El alumno simplifica dichas expresiones mediante teoremas y metodologías. Diseña un circuito lógico.	Pintarrón, proyector, cuaderno, lápiz, formulario, apuntes de clase y hojas de datos.	4 horas
3	Diseñar circuitos lógicos a partir de expresiones booleanas, así como obtener expresiones booleanas a partir de circuitos, mediante herramientas de simplificación y reducción, para el análisis y comparación de circuitos de forma ordenada, creativa y propositiva.	El docente proporciona un compendio de diferentes expresiones booleanas así como de circuitos lógicos. El alumno simplifica dichas expresiones mediante teoremas y metodologías, y diseña los circuitos lógicos correspondientes; a partir de circuitos lógicos obtiene las expresiones booleanas.	Pintarrón, compendio de ejercicios, cuaderno, lápiz, formulario, apuntes de clase y hojas de datos.	4 horas
4	Resolver problemas con decodificadores, multiplexores y demultiplexores, para expandir la capacidad de circuitos comerciales, mediante técnicas de diseño digital, de manera creativa y ordenada.	El docente plantea problemas de diseño que impliquen el incremento en la capacidad de decodificadores, multiplexores y demultiplexores. El alumno diseña una solución simplificada que permita resolver	Pintarrón, proyector, cuaderno, lápiz, apuntes de clase y hojas de datos.	3 horas

		el problema planteado a través del diseño lógico, además realiza el diagrama electrónico de la solución.		
5	Diseñar circuitos de lógica combinacional, mediante la aplicación de las herramientas de diseño digital y lenguaje de descripción de hardware, para la comparación, codificación y multiplexión de datos, de forma propositiva y disciplinada.	El docente plantea el diseño a través lenguaje de descripción de hardware de circuitos de comparación, codificación y multiplexión de datos. El alumno diseña una solución simplificada a través lenguaje de descripción de hardware que permita resolver el problema planteado.	Pintarrón, proyector, cuaderno, lápiz, apuntes de clase y hojas de datos.	4 horas
6	Analizar el funcionamiento de circuitos con Flip-Flops, mediante técnicas digitales, para describir su diagrama de estados y tiempos, de una manera ordenada y limpia.	El docente plantea diferentes circuitos con Flip-Flops para el análisis de funcionamiento. El alumno analiza los diferentes circuitos con el fin de obtener sus tablas y diagramas.	Pintarrón, proyector, cuaderno, lápiz, apuntes de clase y hojas de datos.	3 horas
7	Resolver problemas de diseño combinacional, utilizando lenguaje de descripción de hardware en dispositivos lógicos programables, para representar la solución, de manera ordenada, creativa y propositiva.	El docente plantea ejercicios de diseño lógico combinacional para aplicaciones cotidianas. El alumno representa funciones lógicas mediante diagramas de flujo y propone programas lógicos que resuelvan los ejercicios planteados.	Pintarrón, proyector, cuaderno, lápiz, apuntes de clase y hojas descriptivas para el lenguaje de descripción de hardware utilizado.	3 horas
8	Resolver problemas de diseño secuencial, utilizando lenguaje de descripción de hardware en dispositivos lógicos programables, para representar la solución, de manera ordenada, creativa y propositiva.	El docente plantea ejercicios de diseño lógico secuencial para aplicaciones cotidianas. El alumno representa funciones lógicas mediante diagramas de flujo y propone programas lógicos que resuelvan los ejercicios planteados.	Pintarrón, proyector, cuaderno, lápiz, apuntes de clase y hojas descriptivas para el lenguaje de descripción de hardware utilizado.	3 horas
9	Resolver problemas de diseño lógico,	El docente plantea ejercicios de	Pintarrón, proyector,	6 horas

	utilizando lenguaje de descripción de hardware en dispositivos lógicos programables, para representar la solución, de manera ordenada, creativa y propositiva.	diseño lógico para aplicaciones cotidianas. El alumno decide cómo representará mediante funciones lógicas (secuenciales o combinacionales) y propone programas lógicos que resuelvan los ejercicios planteados.	cuaderno, lápiz, apuntes de clase, hojas descriptivas para el lenguaje de descripción de hardware utilizado, ejemplos y documentación de apoyo.	
--	--	--	---	--

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Conectar los componentes de un circuito digital de manera estandarizada, mediante el análisis básico de circuitos y uso correcto de simbología y documentación, para identificar correctamente los niveles lógicos, con actitud profesional y responsable.	El alumno interpreta los símbolos de los elementos que permiten introducir / visualizar un nivel lógico '0' ó '1' a un circuito y conecta de forma correcta los componentes respectivos; además, registra las mediciones con ayuda de un voltímetro y de una punta de prueba lógica. Investiga y comprueba las características eléctricas y de comportamiento de los circuitos digitales utilizados.	Multímetro, fuente de alimentación, punta de prueba lógica, tablilla de experimentación, resistores, LEDs, compuertas lógicas, hojas de datos de las compuertas y componentes electrónicos utilizados y simulador de circuitos.	2 horas
2	Distinguir las compuertas básicas (AND, OR y NOT) y las compuertas secundarias, para construir circuitos combinacionales básicos, mediante la interpretación de las ecuaciones lógicas que representan su funcionamiento y con apego a sus respectivas tablas de verdad, con responsabilidad y actitud proactiva.	El alumno realiza experimentos con las compuertas lógicas para comprobar su funcionamiento e interpretar su tabla de verdad; identifica los niveles de voltaje de entrada y salida, y construye un circuito combinacional con base en las compuertas básicas.	Multímetro, fuente de alimentación, punta de prueba lógica, tablilla de experimentación, compuertas lógicas, hojas de datos de las compuertas y componentes electrónicos utilizados.	4 horas
3	Diseñar circuitos combinacionales a partir de compuertas lógicas, mediante la interpretación de las ecuaciones lógicas y tablas de verdad que representan su funcionamiento, para la solución de problemas de ingeniería, con actitud responsable y crítica.	El alumno construye circuitos lógicos combinacionales con las compuertas lógicas a partir de ecuaciones booleanas para comprobar su correcta interpretación y funcionamiento; identifica las características eléctricas en los circuitos, además obtiene las ecuaciones booleanas a partir de circuitos lógicos combinacionales contruidos de tal forma que se	Multímetro, fuente de alimentación, punta de prueba lógica, tablilla de experimentación, compuertas lógicas, información técnica de los circuitos integrados y simulador de circuitos.	2 horas

		pueda determinar su funcionamiento y qué características posee.		
4	Diseñar circuitos con bloques combinacionales a partir de compuertas lógicas, mediante circuitos de mediana escala de integración, para construir de manera organizada estructuras combinacionales aplicadas, con eficacia y disciplina.	El alumno comprueba la operación de los bloques combinacionales lógicos, para describir y construir circuitos con operaciones lógicas y aritméticas como: sumadores, restadores, comparadores, codificadores y multiplexores, entre otros, empleando tablas de verdad, señales y parámetros eléctricos de circuitos combinacionales.	Multímetro, fuente de alimentación, punta de prueba lógica, tablilla de experimentación, compuertas lógicas, información técnica de los circuitos integrados y simulador de circuitos.	4 horas
5	Relacionar, diseñar y construir circuitos secuenciales, con memoria y estados internos, mediante las técnicas de diseño digital, para crear dispositivos síncronos que solucionen un problema, con actitud creativa y responsable.	El alumno comprueba la operación de los flip flops, así como parámetros y diagramas de señalización y construye circuitos secuenciales sencillos, empleando tablas de verdad, señales y parámetros de temporización.	Multímetro, fuente de alimentación, punta de prueba lógica, tablilla de experimentación, compuertas lógicas, información técnica de los circuitos integrados y simulador de circuitos.	4 horas
6	Relacionar, diseñar y construir circuitos secuenciales, con memoria y estados internos, mediante las técnicas de diseño digital, para crear dispositivos que utilicen contadores y registros de desplazamiento, con actitud creativa y responsable.	El alumno comprueba la operación de los contadores y su diseño, así como parámetros y diagramas para los registros de desplazamiento y construye circuitos secuenciales sencillos, empleando tablas de verdad, señales y parámetros característicos de estos sistemas.	Multímetro, fuente de alimentación, punta de prueba lógica, tablilla de experimentación, compuertas lógicas, información técnica de los circuitos integrados y simulador de circuitos.	4 horas
7	Identificar la estructura básica de una descripción en HDL, respetando la sintaxis y requisitos del lenguaje, mediante la elaboración, simulación e implementación de descripciones en HDL, para distinguir las ventajas / desventajas de la utilización de un	El alumno realiza la descripción estructural de un circuito combinacional básico, simula su funcionamiento con ayuda de una herramienta CAD (ISE / Quartus) y programa un sistema de desarrollo con FPGA para	Tarjeta de desarrollo con FPGA, información técnica de la tarjeta de desarrollo, computadora, software simulador y de programación para la tarjeta de desarrollo.	4 horas

	FPGA en el diseño de un sistema digital, con disciplina e interés.	comprobar su funcionamiento.		
8	Interpretar la solución de un problema real como un circuito lógico combinacional y distinguir la organización de bibliotecas en HDL, para construir circuitos, mediante las técnicas de simplificación de funciones lógicas y la descripción de módulos, con el fin de brindar solución a problemáticas de ingeniería, de forma eficiente y con visión prospectiva.	El alumno aplica las palabras reservadas para operación con el lenguaje HDL en la descripción de circuitos combinacionales además, emplea HDL para construir un módulo reutilizable en la descripción de un sistema de mayor complejidad.	Tarjeta de desarrollo con FPGA, información técnica de la tarjeta de desarrollo, computadora, software simulador y de programación para la tarjeta de desarrollo.	4 horas
9	Elaborar circuitos secuenciales con memoria y estados internos, mediante el uso de HDL con apego a la sintaxis del lenguaje y uso de sentencias concurrentes, para la solución de problemas de ingeniería, con actitud responsable y crítica.	El alumno comprueba la operación de los flip flops, así como de los contadores y registros de corrimiento, y construye circuitos secuenciales sencillos, utilizando HDL para describir su funcionamiento y las operaciones que realizan.	Tarjeta de desarrollo con FPGA, información técnica de la tarjeta de desarrollo, computadora, software simulador y de programación para la tarjeta de desarrollo.	4 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

**Encuadre:** El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

- Desarrollar sesiones para la presentación de la información teórica, mediante el método expositivo.
- Proporcionar material bibliográfico introductorio para la comprensión de conceptos y el cuerpo de conocimiento actual de un tema.
- Coordinar discusión dirigida de preguntas específicas para promover el trabajo colaborativo, pensamiento crítico y reflexivo.
- Asesorar de forma personalizada para el análisis, diseño, construcción y prueba de un sistema digital.
- Coordinar y supervisar las prácticas tanto de taller como de laboratorio.
- Elaborar y aplicar las evaluaciones parciales.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

- Participar activamente en clase en actividades individuales y grupales.
- Participar activamente en prácticas de taller de forma individual y grupal.
- Seleccionar, organizar y comprender la información.
- Generar un análisis, diseño, construcción y prueba de un sistema digital.
- Emplear el aprendizaje autodirigido.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

### **Criterios de acreditación**

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

- Evaluaciones teóricas.....	40%
- Prácticas de laboratorio.....	20%
- Prácticas de taller.....	20%
- Evidencia de desempeño..... (Sistema digital)	20%
Total.....	100%

## IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
Garza, J. A. (2006). <i>Sistemas digitales y electrónica digital. Prácticas de laboratorio</i> . México: Pearson Educación. [clásica]	Deschamps, J. P., Valderrama, E., & Terés, L. (2016). <i>Digital Systems: From Logic Gates to Processors</i> . Germany: Springer.
Roth Jr, C. & Kinney, L. (2013). <i>Fundamentals of logic design</i> . USA: Nelson Education.	Friedman, E.G. (2019). <i>Microelectronics Journal</i> . USA: Elsevier (s.f.). Recuperado el 24 de septiembre de 2018 de <a href="https://www.journals.elsevier.com/microelectronics-journal">https://www.journals.elsevier.com/microelectronics-journal</a>
Roth Jr, C. H. & John, L. K. (2016). <i>Digital systems design using VHDL</i> . USA: Nelson Education.	Goodstein, R. L. (2012). <i>Boolean algebra</i> . USA: Courier Corporation. [clásica]
Roth, C., John, L. K. & Lee, B. K. (2015). <i>Digital Systems Design Using Verilog</i> . USA: Cengage Learning.	New Electronics. (s.f.). <i>Digital Magazine</i> . USA: Autor. Recuperado el 24 de septiembre de 2018 de <a href="http://www.newelectronics.co.uk/digital-magazine/">http://www.newelectronics.co.uk/digital-magazine/</a>
Tocci, R., Widmer, N. & Moss, G. (2016). <i>Digital Systems</i> . USA: Pearson Education.	Whitesitt, J. E. (2012). <i>Boolean algebra and its applications</i> . USA: Courier Corporation. [clásica]
Tokheim, R. (2008). <i>Electrónica digital. Principios y aplicaciones</i> . México: McGraw-Hill. [clásica]	

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura debe contar con título en Ingeniero en Electrónica, Eléctrica o área afín, preferentemente con grado de maestría o doctorado en ciencias o ingeniería. Se sugiere tener al menos tres años de experiencia profesional en el área de electrónica o con formación docente mínima de un año. Además, debe dominar el uso de instrumentos de laboratorio, tecnologías de la información, y dispositivos programables de alta escala de integración. Es indispensable la capacidad para interpretar información técnica en inglés y para comunicar efectivamente, facilitar la colaboración y propiciar el trabajo en equipo. Adicionalmente, ser una persona proactiva, innovadora, analítica, responsable, con un alto sentido de la ética y capaz de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación de servicio a la enseñanza.