



**Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias**  
**Ingeniería Electrónica y Redes de Información**  
**IES640/ Electrónica Digital**  
**Período 2017 – 2**

**A. Identificación:**

Número de sesiones: 64  
Número total de horas de aprendizaje: 128  
Docente: Jorge Luis Rosero Beltrán.  
Correo electrónico del docente: jorge.rosero@udla.edu.ec  
Coordinador: Ángel Jaramillo.  
Campus: Sede Queri  
Pre-requisito: X  
Paralelo: 2  
Co-requisito: X

**B. Descripción del curso:**

Electrónica Digital es una materia de carácter teórico y práctico que permite al alumno conocer las características y funcionamiento de la tecnología digital, la aritmética y la lógica binaria para diseñar soluciones utilizando la lógica secuencial y combinacional para su implementación en casos prácticos reales, utilizando circuitos integrados.

**C. Resultados de aprendizaje (RdA) del curso:**

1. Asocia los postulados del álgebra booleana para la reducción de funciones lógicas.
2. Implementa circuitos digitales integrados combinacionales y secuenciales.
3. Utiliza los puertos I/O del microcontrolador basado en su arquitectura interna.

**D. Sistema y mecanismos de evaluación:**

De acuerdo al Modelo Educativo de la UDLA la evaluación busca evidenciar el logro de los resultados de aprendizaje (RdA) enunciados en cada carrera y asignatura, a través de mecanismos de evaluación (MdE). Por lo tanto la evaluación es continua, formativa y sumativa. La UDLA estipula la siguiente distribución porcentual para los reportes de evaluaciones previstas en cada semestre de acuerdo al calendario académico:

**Progreso 1: 25%**

• Participación en Clase:		
Talleres teóricos y prácticos	8%	(32%)
• Tareas Elaboradas fuera de Clase:		
Tareas y Consultas	4%	(16%)
• Evaluaciones Continuas:		
Pruebas: teoría y ejercicios	8%	(32%)
Examen: práctico	5%	(20%)

**Progreso 2: 35%**

• Participación en Clase:		
Talleres teóricos y prácticos	11%	(31%)
• Tareas Elaboradas fuera de Clase:		
Tareas y Consultas	5%	(15%)
• Evaluaciones Continuas:		
Pruebas: teoría y ejercicios	11%	(31%)
Examen: práctico	8%	(23%)

### **Progreso 3: 40%**

• Participación en Clase:		
Talleres teóricos y prácticos	9%	(22.5%)
• Tareas Elaboradas fuera de Clase:		
Proyecto Final	15%	(37.5%)
• Evaluaciones Continuas:		
Pruebas: teoría y ejercicios	8%	(20%)
Examen: práctico	8%	(20%)

Al finalizar el curso habrá un examen de recuperación para los estudiantes que, habiendo cumplido con más del 80% de asistencia presencial a clases, deseen reemplazar la nota de un examen anterior (ningún otro tipo de evaluación). Este examen debe integrar todos los conocimientos estudiados durante el periodo académico, por lo que será de alta exigencia y el estudiante necesitará prepararse con rigurosidad. La nota de este examen reemplazará a la del examen que sustituye. Recordar que para rendir el EXAMEN DE RECUPERACIÓN, es requisito que el estudiante haya asistido por lo menos al 80% del total de las sesiones programadas de la materia. No se podrá sustituir la nota de un examen previo en el que el estudiante haya sido sancionado por una falta grave, como copia o deshonestidad académica. La asistencia será tomada de forma obligatoria en cada sesión de clase.

#### **E. Asistencia.**

La política institucional de asistencia obligatoria establece 75% para aprobar la asignatura, excepto en caso de tener una nota de 8 o superior. Al finalizar el curso habrá un examen de recuperación para los estudiantes que, habiendo cumplido con más del 80% de asistencia presencial a clases, deseen reemplazar la nota de un examen anterior (ningún otro tipo de evaluación). Este examen debe integrar todos los conocimientos estudiados durante el periodo académico, por lo que será de alta exigencia y el estudiante necesitará prepararse con rigurosidad. La nota de este examen reemplazará a la del examen que sustituye. Recordar que para rendir el EXAMEN DE RECUPERACIÓN, es requisito que el estudiante haya asistido por lo menos al 80% del total de las sesiones programadas de la materia.

#### **F. Metodología del Curso**

La asignatura se impartirá mediante clases teórico/prácticas con sesiones de una hora de duración, 3 sesiones en la semana y conforme al modelo educativo de la Udla, centrado principalmente en el estudiante (aprendizaje), se privilegia una metodología con enfoque constructivista a través de la participación constante, el trabajo cooperativo y la permanente vinculación entre la teoría y la práctica.

Para cada sesión de clase, el estudiante debe realizar las siguientes actividades: revisar y estudiar material bibliográfico referente al tema, armar circuitos electrónicos y desarrollar algoritmos de programación para microcontroladores usando Lenguaje C. Esto le permitirá en clase reforzar su conocimiento a través de preguntas e inquietudes puntuales. El salón de clase será en espacio ideal para intercambiar opiniones, criterios y habilidades con los otros participantes. El método de aprendizaje incluye evaluaciones en línea constante, realización de talleres y prácticas de laboratorio, de forma que el estudiante sea quien construya su propio conocimiento y se apoye en el docente para consolidar su aprendizaje.



El desempeño de las actividades de aprendizaje se realiza con la infraestructura que dispone la universidad tales como proyectores, computadoras de escritorio para el docente, y sobre todo la utilización de herramientas propias de la materia como osciloscopios, multímetros, computadoras con software especializado y conexión a internet para los estudiantes, que se disponen en los laboratorios de la carrera. Adicionalmente, cada estudiante deberá adquirir materiales y dispositivos electrónicos para su propio uso y desarrollo de aplicaciones.

## G. Planificación Alineada a los RdA

Planificación	Fechas	RdA-1	RdA-2	RdA-3
<b>Unidad 1</b> <b>Introducción a los Sistemas Digitales</b> <b>1.1</b> Definición de los Sistemas Digitales y Analógicos. <b>1.2</b> Ventajas y Limitaciones de los Sistemas Digitales. <b>1.3</b> Sistemas de Numeración: Binario, Decimal y Hexadecimal. <b>1.4</b> Transformación entre Sistemas de Numeración. <b>1.5</b> Códigos de Numeración Binaria. <b>1.6</b> Aritmética Binaria: Suma, Resta, Multiplicación y División. <b>1.7</b> Representación de Números con Signo. Operaciones.	Semana 1-2	X	-	-
<b>Lecturas</b> <i>Lectura 1:</i> Floyd, T. (2006). Conceptos Digitales. En Fundamentos de Sistemas Digitales (pp. 20-69). Madrid. Pearson Educación. <i>Lectura 2:</i> Floyd, T. (2006). Sistemas de Numeración, Operaciones y Códigos. En Fundamentos de Sistemas Digitales (pp. 70-139). Madrid. Pearson Educación.				
<b>Actividades</b> <i>Conversatorio:</i> Importancia de los Sistemas Digitales. <i>Exposición Grupal:</i> Características Generales de los Sistemas Digitales. <i>Ejercicios Grupales:</i> Operaciones matemáticas usando Sistema de Numeración Binaria. <i>Ejercicios Grupales:</i> Representación de Números con Signo.				
<b>Evaluaciones</b> <i>Prueba 1:</i> Unidad 1, Capítulos de 1.1 a 1.5 <i>Prueba 2:</i> Unidad 1, Capítulos de 1.6 a 1.7 <i>Tarea 1:</i> Introducción a los Sistemas Digitales <i>Tarea 2:</i> Ejercicios de Conversión				
<b>Unidad 2</b> <b>Diseño de circuitos digitales usando compuertas lógicas.</b> <b>2.1</b> Tablas de Verdad. <b>2.2</b> Compuertas Lógicas. <b>2.3</b> Álgebra de Boole: Elementos, Postulados y Teoremas. <b>2.4</b> Minimización de funciones con mapas de Karnaugh.	Semana 3-6	X	X	-
<b>Lecturas</b>				

<p><i>Lectura 3:</i> Floyd, T. (2006). Puertas Lógicas. En Fundamentos de Sistemas Digitales (pp. 140-215). Madrid. Pearson Educación.</p> <p><i>Lectura 4:</i> Floyd, T. (2006). Álgebra De Boole y Simplificación Lógica. En Fundamentos de Sistemas Digitales (pp. 216-287). Madrid. Pearson Educación.</p> <p><i>Lectura 5:</i> Floyd, T. (2006). Análisis de la Lógica Combinacional. En Fundamentos de Sistemas Digitales (pp. 288-343). Madrid. Pearson Educación.</p>				
<p><b>Actividades</b></p> <p><i>Exposición Grupal:</i> Compuertas Lógicas y Tablas de Verdad.</p> <p><i>Conversatorio:</i> Álgebra de Boole: Elementos, Postulados y Teoremas.</p> <p><i>Ejercicios grupales:</i> Minimización de funciones con mapas de Karnaugh.</p>				
<p><b>Evaluaciones</b></p> <p><i>Prueba 3:</i> Unidad 2. Capítulos 2.1 y 2.2.</p> <p><i>Tarea 3:</i> Tablas de Verdad y Compuertas Lógicas</p> <p><i>Prueba 4:</i> Unidad 2. Capítulos 2.3 y 2.4.</p> <p><i>Tarea 4:</i> Álgebra de Boole.</p> <p><i>Taller 1:</i> circuitos básicos con compuertas lógicas.</p> <p><i>Taller 2:</i> aplicaciones con compuertas lógicas.</p> <p><b>Examen Progreso 1</b></p>				
<p><b>Unidad 3</b></p> <p><b>Diseño de circuitos combinacionales y secuenciales.</b></p> <p><b>3.1</b> Multiplexores y Decodificadores: Tipos, funcionamiento y aplicaciones.</p> <p><b>3.2</b> Contadores y Registros de Desplazamiento: Tipos, funcionamiento y aplicaciones.</p>				
<p><b>Lecturas</b></p> <p><i>Lectura 6:</i> Floyd, T. (2006). Funciones de la Lógica Combinacional. En Fundamentos de Sistemas Digitales (pp. 344-427). Madrid. Pearson Educación.</p> <p><i>Lectura 7:</i> Floyd, T. (2006). Latches, Flip-Flops y Temporizadores. En Fundamentos de Sistemas Digitales (pp. 428-491). Madrid. Pearson Educación.</p> <p><i>Lectura 8:</i> Floyd, T. (2006). Contadores. En Fundamentos de Sistemas Digitales (pp. 492-567). Madrid. Pearson Educación.</p> <p><i>Lectura 9:</i> Floyd, T. (2006). Registros de Desplazamiento. En Fundamentos de Sistemas Digitales (pp. 568-617). Madrid. Pearson Educación.</p>	Semana 7-11	-	X	-
<p><b>Actividades</b></p> <p><i>Armado de Circuito Electrónico:</i> Circuitos Combinacionales.</p> <p><i>Armado de Circuito Electrónico:</i> Flip-Flops.</p> <p><i>Armado de Circuito Electrónico:</i> Contadores.</p>				

<p><i>Armado de Circuito Electrónico: Registros de Desplazamiento.</i>  <i>Armado de Circuito Electrónico: Aplicaciones Lógica Secuencial.</i></p>				
<p><b>Evaluaciones</b>  <i>Taller 3: Circuitos Combinacionales.</i>  <i>Taller 4: Flip-Flops.</i>  <i>Taller 5: Contadores.</i>  <i>Taller 6: Registros de Desplazamiento.</i>  <i>Taller 7: Aplicaciones Lógica Secuencial.</i>  <i>Prueba 5: Circuitos Combinacionales.</i>  <i>Prueba 6: Flip-Flops.</i>  <i>Prueba 7: Contadores.</i>  <i>Prueba 8: Registros de Desplazamiento.</i>  <i>Prueba 9: Aplicaciones Lógica Secuencial.</i>  <i>Tarea 5: Circuitos Combinacionales.</i>  <i>Tarea 6: Flip Flops.</i>  <i>Tarea 7: Contadores.</i>  <i>Tarea 8: Registros de Desplazamiento.</i>  <i>Tarea 9: Aplicaciones de Lógica Secuencial.</i>  <b>Examen Progreso 2</b></p>				
<p><b>Unidad 4</b>  <b>Introducción a los Microcontroladores.</b>  <b>4.1</b> Familias de Microcontroladores.  <b>4.2</b> Arquitectura Interna y Funcionamiento de los Microcontroladores.  <b>4.3</b> Programación de Microcontroladores.</p>				
<p><b>Lecturas</b>  <i>Lectura 10: Floyd, T. (2006). Puertas Lógicas. En Fundamentos de Sistemas Digitales (pp. 796-851). Madrid. Pearson Educación.</i></p>				
<p><b>Actividades</b>  <i>Exposición Grupal: Familias de Microcontroladores y Arquitectura Interna y Funcionamiento de los Microcontroladores.</i>  <i>Exposición Grupal: Programación de Microcontroladores.</i></p>	Semana 12	-	-	X
<p><b>Evaluaciones</b>  <i>Prueba 10: Familias de Microcontroladores y Arquitectura Interna y Funcionamiento de los Microcontroladores.</i>  <i>Tarea 10: Microcontroladores.</i>  <i>Taller 8: Programación de Microcontroladores.</i></p>				

<b>Unidad 5</b> <b>Puertos de Entrada y Salida en Microcontroladores.</b> <b>5.1</b> Manejo de Puertos de Entrada y Salida. <b>5.2</b> Barrido de Display de 7 Segmentos. <b>5.3</b> Barrido de Teclado Matricial.	Semana 13-16	-	-	X
<b>Lecturas</b> <i>Lectura 11: Puertos de entrada y salida:</i> Configuración, Lectura y Escritura de Puertos de Entrada y Salida. <i>Lectura 12: Algoritmos de Barrido de Display de 7 Segmentos y Teclado Matricial.</i>				
<b>Actividades</b> <i>Armado de Circuito Electrónico:</i> Barrido de Display de 7 Segmentos. <i>Armado de Circuito Electrónico:</i> Barrido de Teclado Matricial.				
<b>Evaluaciones</b> <i>Prueba 11:</i> Manejo de Puertos de Entrada y Salida. <i>Tarea 11:</i> Puertos de Entrada y Salida. <i>Prueba 12:</i> Barrido de Display de 7 Segmentos y Barrido de Teclado Matricial. <i>Tarea 12:</i> Técnica de Barrido de Display y Teclado. <i>Taller 9:</i> Manejo de Puertos de Entrada y Salida. <i>Taller 10:</i> Barrido de Display de 7 Segmentos y Barrido de Teclado Matricial. <b>Examen Progreso 3</b> <b>Proyecto Final</b>				

## **H. Normas y procedimientos para el aula**

- a) Rigen los derechos y obligaciones del estudiante, los cuales constan en el Reglamento General de Estudiantes, disponible en [http://www.udla.edu.ec/wp-content/uploads/2016/06/R\\_Reglamento-de-estudiantes.v2.pdf](http://www.udla.edu.ec/wp-content/uploads/2016/06/R_Reglamento-de-estudiantes.v2.pdf)
- b) Con el objetivo de establecer con claridad y transparencia ciertas normas básicas de comportamiento durante el desarrollo de esta clase, se plantean a continuación las siguientes reglas.
- c) Retraso permitido: 10 minutos. Pasado este tiempo, deberá esperar hasta el inicio de la siguiente sesión de clase para ingresar.
- d) En caso de haber faltado a una evaluación, la misma puede ser recuperada previa justificación en Secretaría Académica, caso contrario se asignará la mínima calificación que dicta el reglamento de la UDLA.
- e) El uso de celulares durante la clase será exclusivamente de uso académico.
- f) El intento y/o acto de copia es un acto de deshonestidad académica y es considerada una falta disciplinaria grave y será sancionado acorde al reglamento interno de la UDLA.
- g) Cada grupo de trabajo será de máximo, dos personas que garantizarán la disponibilidad de dispositivos electrónicos para el desarrollo de las prácticas.
- h) Toda evaluación tiene una fecha y hora límite de entrega, la misma que será inamovible.
- i) Los estudiantes tienen la obligación de asistir a la jornada de retroalimentación y el derecho de solicitar la recalificación del instrumento de evaluación. Deberá registrar su nombre y firma en el respectivo instrumento de evaluación.
- j) Los estudiantes con un promedio bajo tienen la obligación de asistir a las clases tutoriales, ayudas académicas y asesorías preparadas por el docente, con el objetivo de mejorar su rendimiento, y lo podrán hacer a lo largo de todo el semestre en el horario establecido para el efecto.
- k) En esta clase se rechaza todo tipo de actos de indisciplina, racismo o discriminación de cualquier índole, ya sea entre alumnos, el profesor o viceversa. En caso de ocurrir, será considerada una falta disciplinaria grave dentro de la institución y serán sancionada de acuerdo a los reglamentos internos de la UDLA.

## **I. Referencias bibliográficas:**

### **9.1. Principales:**

- (1) Trevennor, A. (2012). Practical AVR microcontrollers: games, gadgets, and home automation with the microcontroller used in the arduino. New York: Apress.

### **9.2. Referencias complementarias:**

- (2) Tocci, R. (2003). Sistemas Digitales, Principios y Aplicaciones. (8va. ed.). México: Pearson Education S.A.
- (3) Lloris, A. (2003). Sistemas Digitales. Madrid: McGraw Hill.
- (4) García, J. (2007). Sistemas Digitales y Tecnología de Computadores. (2da. ed.). México: Thomson.
- (5) Floyd, T. (2006). Fundamentos de Sistemas Digitales. Madrid: Pearson Educación.

## **J. Perfil del Docente:**

### **Jorge Luis Rosero Beltrán**

Máster en Ciencias con Especialización en Automatización en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Monterrey – México. Ingeniero en





Electrónica y Control en la Escuela Politécnica Nacional, Quito – Ecuador.  
Experiencia en Automatización Industrial y Educación Superior. Líneas de  
Investigación y/o publicaciones: Energías Renovables, Sistemas de Control y  
Microcontroladores.

**Contacto:**

Email: [jorge.rosero@udla.edu.ec](mailto:jorge.rosero@udla.edu.ec)

Telf: 3981000/3970000 Ext. 7365

Horario de Atención a Estudiantes:

Lunes 14:30 – 16:40, Jueves 10:00 – 12:00