

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
LICENCIATURA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN



PROGRAMA DE ESTUDIOS  
TECNOLOGIAS COMPUTACIONALES II

<b>Elaboró:</b>	Ing. Francisco Ignacio Chávez Castañeda	Facultad de Ingeniería
	M. en C. Gonzalo Valdovinos Chacón	Facultad de Ingeniería
	Ing. Carmen Lorena Díaz Álvarez	Facultad de Ingeniería
	M. en T.I. Julio Alberto de la Teja López	C.U. Atlacomulco
	M. en C.C Alejandro Romero Herrera	C.U. Valle de México
<b>Asesoría técnica:</b>	Lic. Araceli Rivera Guzmán	Dirección de Estudios Profesionales
<b>Fecha de aprobación:</b>	H. Consejo Académico	H. Consejo de Gobierno
	Facultad de Ingeniería	



## Índice

	<b>Pág.</b>
<b>I. Datos de identificación.</b>	<b>3</b>
<b>II. Presentación del programa de estudios.</b>	<b>4</b>
<b>III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular.</b>	<b>5</b>
<b>IV. Objetivos de la formación profesional.</b>	<b>7</b>
<b>V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.</b>	<b>8</b>
<b>VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización.</b>	<b>9</b>
<b>VII. Acervo bibliográfico.</b>	<b>10</b>



**I. Datos de identificación.**

Espacio académico  
donde se imparte

**Facultad de Ingeniería  
Centro Universitario UAEM Atlacomulco  
Centro Universitario UAEM Ecatepec  
Centro Universitario UAEM Texcoco  
Centro Universitario UAEM Valle de Chalco  
Centro Universitario UAEM Valle de México  
Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacan  
Centro Universitario UAEM Zumpango  
Unidad Académica Profesional Tlanguistenco**

Estudios  
profesionales

**Licenciatura de Ingeniería en Computación, 2019**

Unidad de  
aprendizaje

**Tecnologías computacionales II**

Clave

**LINC50**

Carga académica

**1**

Horas  
teóricas

**3**

Horas  
prácticas

**4**

Total, de  
horas

**5**

Créditos

Carácter

**Obligatoria**

Tipo

**Taller**

Periodo escolar

**Noveno**

Área  
curricular

**Ingeniería Aplicada y Diseño de  
Ingeniería**

Núcleo de  
formación

**Integral**

Seriación

**Tecnologías  
Computacionales I**

UA Antecedente

**Ninguna**

UA Consecuente

Formación común

No presenta

**X**



## II. Presentación del programa de estudios.

La adopción del Internet de las Cosas (IoT) hoy en día se perfila como uno de los temas principales en la próxima década dentro de la tecnología empresarial y en el hogar. El IoT es una red de dispositivos electrónicos (denominados cosas) que contienen sensores, software y otras tecnologías, y están conectados a Internet para intercambiar datos e interactuar con otros dispositivos y personas. En tal sentido, en esta unidad de aprendizaje se establecen las bases teóricas y prácticas del IoT para resolver problemas que benefician a la sociedad.

Con este programa de estudios el alumno conocerá los conceptos, el hardware, el software y las plataformas en la nube que componen el Internet de las Cosas, como parte fundamental de su formación de Ingeniero en Computación, incidiendo en su perfil de egreso al dotarle de herramientas para la implementación y creación de tecnologías que brinden solución a problemas complejos beneficiando a la sociedad.

La estructura del programa consta de 3 unidades temáticas. En la primera unidad se presenta una introducción al panorama general del Internet de las cosas (IoT), para dar claridad sobre este concepto; en la segunda unidad se determina el hardware necesario que integra el Internet de las cosas, para estructurar una solución a un problema real; en la tercera unidad se explica el software necesario que integra el Internet de las cosas, para entender la forma de comunicación de los sensores y la visualización de los mismos, además conocer y utilizar las plataformas del IoT en la nube; cabe mencionar que el alumno deberá de realizar un proyecto integrador con el hardware y software del IoT, que resuelva un problema de la sociedad.



### III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

MAPA CURRICULAR DE LA LICENCIATURA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN, 2019

	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10
O B L I G A T O R I A S		Epistemología 3 1 4 7	Comunicación y relaciones humanas 3 1 4 7	Arquitectura de computadoras 3 1 4 7	Circuitos eléctricos y electrónicos 4 2 6 10	Sistemas analógicos 3 2 4 7	Sistemas digitales 3 1 4 7	Sistemas embebidos 2 2 4 6		
	Física 3 1 4 7	Ecuaciones diferenciales 3 1 4 7	Probabilidad y estadística 3 1 4 7	Métodos estadísticos 3 1 4 7	Transmisión de datos 3 1 4 7	Protocolos de comunicación de datos 3 1 4 7	Arquitectura de redes 1 1 4 5	Seguridad de la información 3 1 4 7	Proyecto integral de comunicación de datos 1 3 4 5	
	Álgebra superior 3 1 4 7	Álgebra lineal 3 1 4 7	Matemáticas discretas 3 1 4 7	Métodos numéricos 1 3 4 5	Investigación de operaciones 3 1 4 7	Administración de recursos informáticos 3 1 4 7	Administración de proyectos informáticos 3 1 4 7	Gestión de proyectos de investigación 0 4 4 4		
	Programación I 3 1 4 7	Programación II 3 1 4 7	Paradigmas de programación I 1 3 4 5	Paradigmas de programación II 1 3 4 5	Ingeniería de software I 3 1 4 7	Ingeniería de software II 3 1 4 7	Ciencia de los datos 1 3 4 5		Proyecto integral de ingeniería de software 1 3 4 5	
	Geometría analítica 3 1 4 7	Química 3 1 4 7	Bases de datos I 3 1 4 7	Bases de datos II 1 3 4 5	Ensambladores 3 1 4 7	Compiladores 3 1 4 7	Sistemas operativos 3 1 4 7	Tecnologías computacionales I 1 3 4 5	Tecnologías computacionales II 1 3 4 5	
	Cálculo I 3 1 4 7	Cálculo II 3 1 4 7	Cálculo III 3 1 4 7	Electromagnetismo 3 1 4 7	Inteligencia artificial 3 1 4 7	Procesamiento de imágenes digitales 3 1 4 7	Robótica 3 1 4 7	Integrativa profesional ** ** 8		
El ingeniero y su entorno socioeconómico 3 1 4 7	Inglés 5 2 2 4 6	Inglés 6 2 2 4 6	Inglés 7 2 2 4 6	Inglés 8 2 2 4 6		Graficación computacional 1 3 4 5	Ética profesional y sustentabilidad 2 2 4 6			
O P T A T I V A S								Optativa 1 1 3 4 5	Optativa 2 1 3 4 5	
									Optativa 3 1 3 4 5	
	HT 18 HP 6 TH 24 CR 42	HT 20 HP 8 TH 28 CR 48	HT 18 HP 10 TH 28 CR 46	HT 14 HP 14 TH 28 CR 42	HT 21 HP 9 TH 30 CR 51	HT 18 HP 6 TH 24 CR 42	HT 15 HP 13 TH 28 CR 43	HT 9 HP 15+** TH 24+** CR 41	HT 5 HP 15 TH 20 CR 25	HT -- HP ** TH ** CR 30



Proyecto curricular de la Licenciatura de Ingeniería en Computación  
Reestructuración, 2019  
Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales



DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS

PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10								
							<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table> Análisis y diseño de redes	1	3	4	5	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table> Gestión de redes	1	3	4	5	
1																	
3																	
4																	
5																	
1																	
3																	
4																	
5																	
								<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table> Computing in industry	1	3	4	5					
1																	
3																	
4																	
5																	
							<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table> Visión artificial	1	3	4	5	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table> Interacción hombre-máquina	1	3	4	5	
1																	
3																	
4																	
5																	
1																	
3																	
4																	
5																	
								<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table> Tecnologías emergentes	1	3	4	5					
1																	
3																	
4																	
5																	
							<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table> Reconocimiento de patrones	1	3	4	5	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table> Tópicos de tecnologías de datos	1	3	4	5	
1																	
3																	
4																	
5																	
1																	
3																	
4																	
5																	
								<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table> Sistemas interactivos	1	3	4	5					
1																	
3																	
4																	
5																	

SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas
	HP: Horas Prácticas
	TH: Total de Horas
	CR: Créditos

→ 18 líneas de seriación.  
Créditos mínimos 21 y máximos 51 por periodo escolar.

\* Actividad académica.

\*\* Las horas de la actividad académica.

† UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

	Núcleo básico obligatorio.
	Núcleo básico optativo
	Núcleo sustantivo obligatorio.
	Núcleo integral obligatorio.
	Núcleo integral optativo

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo básico obligatorio: cursar y acreditar 20 UA	56
	24
	80
	136

Total del núcleo básico: acreditar 20 UA para cubrir 136 créditos

Núcleo sustantivo obligatorio: cursar y acreditar 27 UA	70
	40
	110
	180

Total del núcleo sustantivo: acreditar 27 UA para cubrir 180 créditos

Núcleo integral obligatorio: cursar y acreditar 8 UA + 2*	9
	23+**
	32+**
	79

Núcleo integral optativo: cursar y acreditar 3 UA	3
	9
	12
	15

Total del núcleo integral: acreditar 11 UA + 2\* para cubrir de 94 créditos

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UA obligatorias	55 + 2 Actividades académicas
UA optativas	3
UA a acreditar	58 + Actividades académicas
Créditos	410



#### **IV. Objetivos de la formación profesional.**

##### **Objetivos del programa educativo:**

Son objetivos de la Licenciatura de Ingeniería en Computación, formar profesionistas que sean capaces de proveer soluciones computacionales innovadoras y sustentables a los problemas, requerimientos y necesidades específicas de la sociedad con responsabilidad ética y mediante la aplicación de metodologías y normas adecuadas en el desarrollo, implantación, optimización, administración y mantenimiento de sistemas de cómputo, que impliquen el uso o la integración de hardware, software y comunicación en diferentes plataformas y dispositivos y desarrollar los aprendizajes y competencias para:

##### **Generales**

- Ejercer el diálogo y el respeto como principios de la convivencia con sus semejantes, y de apertura al mundo.
- Reconocer la diversidad cultural y disfrutar de sus bienes y valores.
- Convivir con las reglas de comportamiento socialmente aceptables, y contribuir en su evolución.
- Adquirir los valores de cooperación y solidaridad.
- Cuidar su salud y desarrollar armoniosamente su cuerpo; ejercer responsablemente y de manera creativa el tiempo libre.
- Ampliar su universo cultural para mejorar la comprensión del mundo y del entorno en que vive, para cuidar de la naturaleza y potenciar sus expectativas.
- Participar activamente en su desarrollo académico para acrecentar su capacidad de aprendizaje y evolucionar como profesional con autonomía.
- Asumir los principios y valores universitarios, y actuar en consecuencia.
- Emplear habilidades lingüístico-comunicativas del idioma inglés.
- Evaluar el progreso, integración e incertidumbre de las ciencias, ante la creciente complejidad de las profesiones.

##### **Particulares**

- Crear proyectos de sistemas computacionales a través de la identificación de necesidades, metodologías ad hoc, teorías de la computación, empleo de sistemas de programación, mejores prácticas, sistemas electrónicos, comunicaciones y de sistemas, señales y control, para mejorar la cobertura y calidad de los servicios de cómputo de la sociedad y en sectores prioritarios como la educación, salud y seguridad social.



- Evaluar redes de cómputo a través del análisis, el diseño y la administración de la interconexión de dispositivos en redes de computadoras de área local y abierta, considerando estándares y modelos internacionales, para garantizar el rendimiento óptimo en la transmisión de datos.
- Crear nuevas tecnologías computacionales, empleando tecnologías emergentes tales como la inteligencia artificial, la visión computacional, el reconocimiento de patrones, la graficación por computadora, los sistemas embebidos y la ciencia de los datos; para resolver problemas específicos de la sociedad y en sectores prioritarios como la educación, salud y seguridad social.

#### **Objetivos del núcleo de formación:**

Proveer al alumno de escenarios educativos para la integración, aplicación y desarrollo de los conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan el desempeño de funciones, tareas y resultados ligados a las dimensiones y ámbitos de intervención profesional o campos emergentes de la misma.

#### **Objetivos del área curricular o disciplinaria:**

Evaluar sistemas computacionales empleando paradigmas como la teoría de la computación, la teoría de juegos, la teoría de las bases de datos, las comunicaciones de datos, la ingeniería de software, tecnologías de vanguardia y arquitecturas de hardware, para optimizar la cobertura y calidad de los servicios de cómputo en las organizaciones de los sectores prioritarios como la educación, salud y seguridad social, así como la creación de aplicaciones específicas.

#### **V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.**

Evaluar sistemas de dispositivos de computación interrelacionados basándose en tecnologías de vanguardia como el internet de las cosas y el cómputo de la ciencia para que entes como máquinas mecánicas y digitales, objetos, animales o personas, tengan la capacidad de transferir datos a través de una red, sin requerir de interacción humano a humano o humano a computadora.



## VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

### Unidad temática 1. Panorama del IoT (Internet de las cosas - Internet of Things).

**Objetivo:** Analizar la estructura general y los conceptos que dan soporte al internet de las cosas (IoT), a través del estudio de su aplicación a problemas en diferentes áreas, a fin de construir una representación de IoT donde se evidencien las diferentes tecnologías y disciplinas que intervienen en este campo, así como su pertinencia en las soluciones tecnológicas actuales.

**Temas:**

- 1.1 Vista general del IoT
- 1.2 Aplicaciones del IoT
- 1.3 Estructura general del IoT como sistema de la industria 4.0
- 1.4 Paradigmas del IoT
- 1.5 Componentes, red y plataforma del IoT

### Unidad temática 2. Hardware para IoT

**Objetivo:** Seleccionar el hardware necesario del IoT, mediante el estudio de las capacidades, requisitos de interconexión y medios de interconexión de placas de desarrollo de hardware, sensores y actuadores, para conceptualizar un sistema capaz de controlar u obtener información de objetos del mundo real.

**Temas:**

- 2.1 Placas de desarrollo de hardware (Arduino, Rasberry Pi, etc)
- 2.2 Tipos de sensores: Analógicos y digitales
- 2.3 Características de los sensores
- 2.4 Tipos de actuadores
- 2.5 Programación de sensores y actuadores



### Unidad temática 3. Software para IoT

**Objetivo:** Seleccionar el software necesario del IoT, mediante el estudio de protocolos de comunicación, sistemas controladores de versiones y plataformas de cómputo en la nube, haciendo énfasis en su costo y medios de interconexión, para conceptualizar un sistema capaz de generar información a través del procesamiento de un sistema de software

#### Temas:

- 3.1 Servicios en la nube para la administración de código fuente (GitHub, GitLab y/o BitBucket)
- 3.2 Protocolo MQTT
  - 3.2.1 Broker
  - 3.2.2 Publicadores
  - 3.2.3 Suscriptores
- 3.3 OpenHAB
- 3.4 Grafana
- 3.5 Plataformas IoT en la nube (AWS IoT, Google Cloud IoT, Azure IoT)

## VII. Acervo bibliográfico

### Básico:

- Andy King. (2021). *Programming the Internet of Things: An Introduction to Building Integrated, Device-to-Cloud IoT Solutions*. O'reilly.
- Muhammad Azhar I., Sajjad H., Huanlai X., Muhammad Ali I. (2021). *Enabling the Internet of Things: Fundamentals, Design and Applications*. Wiley-IEEE Press.
- Misra, Mukherjee, Roy (2021). *Introduction to IoT*. Cambridge University Press.
- MCEwen, A.& Cassimally, H. (2014). *Internet de las cosas. La Tecnología Revolucionaria que todo lo conecta*. Editorial Anaya Multimedia
- Schwab, K (2017). *La cuarta revolución industrial*. Penguin Random House.
- Rao, M. (2018). *Internet of Things with Raspberry Pi 3*. Packt Publishing.
- Norris, D. (2015). *The Internet of Things: Do-It-Yourself at Home Projects for Arduino, Raspberry Pi and BeagleBone Black*. McGraw-Hill Education.
- Torrente Artero, O. (2013). *Arduino curso práctico de formación*. Alfaomega



### **Literatura en inglés:**

- Norris D. (2015). *The Internet of Things* (1ª ed.) Mc Graw Hill Education.
- McEwen A. & Cassimally H. (2014). *Designing the Internet of Things*, (1ª ed.) John Wiley & Sons. United Kingdom.
- Greengard S. (2015). *The Internet of Things* (1ª ed.) MIT Press.
- Molloy D. (2015). *Exploring Beaglebone* (1ª ed.) John Wiley & Sons.
- Schwartz M. (2014). *Internet of Things with the Arduino Yún*. Libro electrónico. PacktLib.
- The Things Network. (2016). *Building a global internet of things network together*. Recuperado el 14 de agosto de 2017, de <https://www.thethingsnetwork.org/>

### **Complementario:**

- <https://es.khanacademy.org/>
- The Internet of Things (Essential Knowledge). Samuel Greengard
- The Internet of Things: Do-It-Yourself at Home Projects for Arduino, Raspberry Pi, and BeagleBone Black. Donald Norris
- Building Internet of Things with the Arduino: Volume 1. Charalampos Doukas
- Data Science and Big Data Analytics: Discovering, Analyzing, Visualizing and Presenting Data. EMC Education Services

### **Otros recursos y materiales docentes complementarios**

1. Página web oficial de Arduino/genuino: <https://www.arduino.cc>
2. Página web oficial de Raspberry PI: <https://www.raspberrypi.org/>