

Samsung **TECH INSTITUTE**

**Curso UMA / Samsung**  
DESARROLLO DE APLICACIONES  
PARA INTERNET DE LAS COSAS

¡Desarrolla tu futuro!







ANDALUCÍA TECH

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

GUÍA DEL CURSO

**DESARROLLO DE APLICACIONES PARA INTERNET DE LAS COSAS**



# Índice

1.	INTRODUCCIÓN	5
2.	PROFESORES	6
3.	RESUMEN DE CONTENIDOS POR UNIDAD FORMATIVA	6
4.	OBJETIVOS POR UNIDAD FORMATIVA	8
5.	DISTRIBUCIÓN TEORÍA/PRÁCTICA EN LAS UNIDADES FORMATIVAS	9
6.	METODOLOGÍA DE IMPARTICIÓN	9
7.	EVALUACIÓN	9
8.	CRONOGRAMA	10

# Desarrollo de Aplicaciones para Internet de las Cosas

**Duración:** 160 h

**Fechas:** 05/06/17 – 28/07/17

**Semanas de aprendizaje:** 8

## 1. Introducción

El curso “DESARROLLO DE APLICACIONES PARA INTERNET DE LAS COSAS” tiene una carga docente de 160 horas distribuidas entre los días 5 de junio de 2017 y el 28 de julio de 2017 en horario de 9:30 a 13:30 horas y sus destinatarios son jóvenes de 18 a 25 años con formación reglada de Bachiller LOGSE y conocimientos informáticos relacionados con el contexto del curso. Se recomienda altamente tener conocimientos de programación. En especial, se buscan desempleados o personas buscando su primer empleo y motivados a conseguir su primer trabajo o tener más oportunidades al mejorar sus conocimientos en el desarrollo de aplicaciones para la internet del futuro.

El curso cuenta con cinco módulos formativos que cubren todos los aspectos relacionados con el desarrollo de aplicaciones para la Internet de las Cosas y que se organizan en dos bloques principales:

- El primer bloque, formado por los módulos 1, 2 y 3 (80 horas) está dirigido a conocer todos los fundamentos básicos necesarios para iniciarse en el desarrollo de aplicaciones para el Internet de las Cosas y a aplicar todo lo aprendido en el desarrollo de sistemas ciberfísicos. El alumno aprenderá sobre distintos tipos de sensores, como integrarlos dentro de la plataforma Arduino y cómo desarrollar software que los controle. Aprenderá también las principales tecnologías de comunicación para redes de sensores y para dispositivos móviles que existen actualmente. Una vez que los alumnos conozcan y hayan practicado ampliamente los fundamentos básicos podrán poner en práctica todo lo aprendido en el desarrollo de dos

sistemas ciberfísicos, que son sistemas compuestos por un conjunto de elementos computacionales que controlan entidades físicas.

- El segundo bloque está formado por los módulos 4 y 5 (80 horas), que están orientados al desarrollo de aplicaciones para la Internet de las Cosas usando tecnologías y plataformas de alto nivel. El objetivo principal de estas plataformas es el de ocultar al desarrollador todos los detalles de bajo nivel (tipos de sensores, mecanismos de comunicación entre los sensores, etc.) facilitando la tarea del programador de aplicaciones y reduciendo los tiempos de desarrollo. Se verá también el papel que juega la Nube en el desarrollo de las aplicaciones para el Internet de las Cosas. En concreto, el alumno aprenderá cómo desarrollar aplicaciones para el Internet de las Cosas utilizando la plataforma SmartThings de Samsung y el entorno de desarrollo AppInventor para dispositivos Android. También aprenderá a desarrollar aplicaciones en la nube usando Google App Engine, de manera que pueda integrar alguno de los dispositivos Arduino y sensores utilizados en el primer bloque junto con esta plataforma. Al final de este bloque el alumno será capaz de desarrollar pequeñas aplicaciones para dotar de inteligencia a una casa, oficina o ayudar a los usuarios en cualquier otra situación de la vida diaria (por ejemplo, encender/apagar las luces dependiendo de si hay alguien en una habitación o no, avisar por email cuando alguien de la familia llega a casa, localizar dónde has aparcado tu coche, etc.).

## 2. Profesores

### Benjumea García, Vicente

- Profesor Titular de Universidad.
- Doctor en Informática por la UMA.
- Licenciado en Informática por la UMA.

### Llopis Torres, Luis

- Profesor Titular de Universidad.
- Doctor en Informática por la UMA.
- Licenciado en Informática por la UMA.

### Pinto Alarcón, Mónica

- Profesora Titular de la Universidad.
- Doctora en Informática por la UMA.
- Ingeniera en Informática por la UMA.

### Amor Pinilla, Mercedes

- Profesora Contratada Doctora.
- Doctora en Informática por la UMA.
- Ingeniera en Informática por la UMA.

### Garrido Márquez, Daniel

- Profesor Contratado Doctor.
- Doctor en Informática por la UMA.
- Ingeniero en Informática por la UMA.

### Chen Gallardo, Jaime Hing Fong

- Doctor contratado a cargo de proyecto de investigación.
- Doctor en Informática por la UMA.
- Ingeniero en Informática por la UMA.

## 3. Resumen de contenidos por unidad formativa

La planificación del módulo formativo podrá verse modificada por motivos imprevistos (rendimiento del grupo, disponibilidad de recursos, etc.) y por tanto no deberá considerarse como definitiva y cerrada.

### Módulo 1. Redes de sensores (32 horas)

- Este módulo comenzará con una introducción sobre el “Internet de las Cosas” describiendo sistemas típicos que utilizan este tipo de tecnología. Dentro de las aplicaciones que se desarrollan para IoT podemos encontrar los sistemas de monitorización, que recogen datos del entorno y los envían a internet para que estos puedan servir a otras aplicaciones o simplemente para que los usuarios estén más informados. Para aprender a realizar este tipo de aplicaciones se profundizará en el conocimiento de la plataforma Arduino realizando numerosas prácticas para aprender cómo integrar sensores, actuadores y el desarrollo del software que los controlen. Al finalizar este módulo el alumno será capaz de desarrollar el software de aplicaciones de monitorización de datos medioambientales, detección de personas o control de entrada con RFID.

### Módulo 2. Sistemas ciberfísicos e IoT (16 horas)

- Este módulo profundiza en otro tipo de aplicaciones para IoT como son los sistemas ciberfísicos. Éstos están compuestos por un conjunto de elementos computacionales que controlan entidades físicas. Ejemplos de estos sistemas son las aplicaciones domóticas, para la salud o industriales. El objetivo del módulo será utilizar los conceptos/prácticas aprendidas en el módulo anterior para desarrollar dos sistemas ciberfísicos: un sistema de control de presencia con apertura de puerta y una incubadora.

### **Módulo 3. Tecnologías de comunicaciones para la IoT (32 horas)**

En este módulo se da un repaso al concepto de comunicación de datos, redes de ordenadores y protocolo de comunicación y su importancia en el IoT principalmente en su vertiente inalámbrica.

Este módulo se divide en dos submódulos de 16 horas cada uno:

- **Tecnología de comunicaciones para redes de sensores (16 horas)**

En este submódulo se introducen las principales tecnologías de comunicación para redes de sensores que existen actualmente ((Ethernet, IEEE 802.15.1-Bluetooth, IEEE 802.15.4- ZigBee, 6LoWPAN, etc). Además se presentan las principales características de cada uno y se comparan. La teoría se verá complementada con una parte práctica donde el alumno aprenderá a usar ZigBee y Bluetooth, dos de los protocolos de comunicación más usados en el campo de las redes de sensores y dispositivos inalámbricos. Para ello se llevarán a cabo distintas prácticas donde el alumno aplicando los conocimientos adquiridos en los módulos 1 y 2 tendrá que desarrollar el software necesario para comunicar inalámbricamente dos dispositivos hardware usando distintos patrones de comunicación.

- **Tecnología de comunicaciones para dispositivos móviles (16 horas)**

En este submódulo se introducen las principales tecnologías de comunicación de dispositivos en redes de área local inalámbricas que existe actualmente (IEEE802.11-WiFi). Se presentan las principales características de las redes WiFi y de la comunicación de datos mediante la arquitectura TCP/IP. La teoría se verá complementada con una parte práctica donde el alumno aprenderá a configurar un dispositivo en la red de área local inalámbrica y a desarrollar el software necesario para el envío de datos a través de TCP, UDP, y http, protocolos de comunicación usado en Internet.

Para ello se llevarán a cabo distintas prácticas donde el alumno, aplicando los conocimientos adquiridos en los módulos 1 y 2, tendrá que desarrollar el software necesario para comunicar de forma inalámbrica diferentes dispositivos usando sencillos protocolos de comunicación.

### **Módulo 4. Integración en dispositivos inteligentes (48 horas)**

- Este módulo se centra en el desarrollo de aplicaciones para IoT utilizando el entorno de desarrollo de alto nivel ApplInventor y la plataforma SmartThings. ApplInventor facilita el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles Android que hagan uso de los sensores integrados en un dispositivo móvil y que se comuniquen con otros dispositivos y aplicaciones de la IoT a través de Bluetooth y Http. La plataforma SmartThings actúa de intermediaria entre los dispositivos de la IoT y las aplicaciones. En ambos casos se ocultan los detalles de programación de bajo nivel (por ejemplo, el uso de tecnologías de comunicación diferentes) y se reducen los tiempos de desarrollo. El módulo comienza introduciendo los conceptos básicos necesarios para poder desarrollar aplicaciones con ApplInventor y realizando diversas prácticas sobre dispositivos móviles Samsung haciendo uso de los diferentes sensores que integran los móviles y que, de forma incremental, permitirán al alumno familiarizarse con dicho entorno. A continuación, se introducirá el lenguaje de programación Groovy, necesario para programar una aplicación en SmartThings, así como los conceptos básicos necesarios para poder desarrollar aplicaciones en SmartThings. Estas aplicaciones se realizarán también de forma incremental haciendo uso de un emulador de esta plataforma.

### **Módulo 5. Integración de las cosas en cloud (32 horas)**

- Tras haber visto en módulos anteriores la utilización de diferentes tipos de dispositivos, sensores, actuadores, etc., en este módulo se utilizará la nube como una plataforma para el desarrollo de aplicaciones IoT. Se comenzará con una introducción general a la computación en la nube, pasando posteriormente

a centrarse en la utilización de algunas de las plataformas más interesantes (p.ej. Google App Engine) y, posteriormente, a la integración con dispositivos Arduino mediante el desarrollo de una aplicación que permita el almacenamiento y visualización de datos de sensores en la nube mediante su transmisión a Google App Engine.

## 4. Objetivos por unidad formativa

### Módulo 1. Redes de sensores

- Comprender el concepto Internet de las cosas.
- Comprender que tipos de aplicaciones se integran en el IoT.
- Conocer una plataforma ampliamente utilizada, Arduino, para desarrollar aplicaciones de IoT.
- Aprender a desarrollar software para esta plataforma.
- Aprender a desarrollar software con sensores de diferentes tipos.
- Aprender a desarrollar software con actuadores de diferentes tipos.
- Aprender a desarrollar software con sensores y actuadores integrados de forma simultánea.

### Módulo 2. Sistemas ciberfísicos e IoT

- Conocer las características de los sistemas ciberfísicos.
- Conocer las características de los sistemas empotrados.
- Aprender las arquitecturas típicas de estos sistemas.
- Aprender a construir sistemas ciberfísicos.
- Desarrollar dos sistemas ciberfísicos de utilidad real.

### Módulo 3. Tecnologías de comunicación para la IoT

- Aprender qué son los protocolos de comunicación.
- Conocer la importancia que tienen los protocolos de comunicación en el IoT.

- Conocer los principales protocolos de comunicación existentes actualmente.
- Aprender a integrar dispositivos de comunicación inalámbrica en la plataforma Arduino.
- Aprender a desarrollar software para comunicar diferentes dispositivos pertenecientes a una red de sensores e Internet.

### Módulo 4. Integración en dispositivos inteligentes

- Comprender qué son los dispositivos inteligentes y qué sensores hay disponibles en ellos (de localización, biomédicos, ...).
- Conocer aspectos relevantes de la IoT como direccionamiento, seguridad, privacidad, control e impacto ambiental.
- Aprender el entorno de desarrollo de aplicaciones con AppInventor.
- Desarrollar aplicaciones para la IoT utilizando AppInventor.
- Aprender los conceptos básicos del lenguaje de programación Groovy en el entorno de SmartThings.
- Aprender el entorno de desarrollo de aplicaciones IoT en SmartThings.
- Desarrollar aplicaciones para la IoT utilizando la plataforma SmartThings.

### Módulo 5. Integración de las cosas en cloud

- Comprender el concepto de computación en la nube.
- Conocer las principales plataformas para el desarrollo de aplicaciones en la nube.
- Aprender a desarrollar aplicaciones para Google App Engine.
- Desarrollo de una aplicación de almacenamiento y visualización de datos.

## 5. Distribución teoría/práctica en las unidades formativas

Unidad formativa	Horas teoría	Horas práctica	Horas totales
<b>1</b> Redes de Sensores	6	26	32
<b>2</b> Sistemas ciberfísicos e IoT	3	13	16
<b>3</b> Tecnología de Comunicaciones para la IoT	6	26	32
<b>4</b> Integración en Dispositivos Inteligentes	9	39	48
<b>5</b> Integración de las cosas en Cloud	6	26	32

## 6. Metodología de impartición

Todas las actividades tienen como objetivo principal el de potenciar el aprendizaje de los alumnos, facilitando la adquisición de cuantos conocimientos y competencias precisen. Por ello, dependiendo del tipo de contenidos de los diferentes módulos formativos, los métodos a utilizar variarán: expositivo, por descubrimiento, interactivo, enseñanza programada, trabajo autónomo, metodología participativa, etc.

Al comenzar cada módulo del curso, el alumno dispondrá de todo el material del mismo. Se incluirán las transparencias presentadas en clase como guión de los conocimientos a adquirir, para facilitar su seguimiento. Se proporcionarán enunciados con ejercicios, así como toda la documentación que se considere necesaria relativa a los contenidos formativos.

Los enunciados de las prácticas también estarán disponibles en cada módulo, así como hojas de ejercicios para trabajo personal de los estudiantes.

A continuación se detallan los diferentes métodos docentes que se emplearán a lo largo del curso:

- Clases magistrales: se utilizarán para exponer la teoría básica del programa en cada uno de los temas que se vayan a tocar.
- Prácticas: se utilizarán para asentar los conocimientos teóricos adquiridos. El trabajo práctico será propuesto por el profesor sobre la materia estudiada. Estos trabajos deberán completarse en el aula. El trabajo realizado por cada alumno/a será revisado y valorado por el profesor, tanto en contenidos como en presentación, pudiendo ser requeridas de los alumnos cuantas explicaciones se consideren oportunas. Cada alumno tendrá acceso a su informe, debidamente revisado y valorado.

Los contenidos se desarrollarán en el aula (clase magistral + prácticas en aula), resolviendo supuestos teórico/prácticos). Cada sesión consta de explicaciones teóricas intercaladas con actividades prácticas. Durante la parte teórica se introducirán los conceptos clave y se presentarán los elementos tecnológicos más relevantes de cada tema, y durante la parte práctica se aplicarán estos conceptos a través de una serie de ejercicios propuestos.

## 7. Evaluación

El curso se evaluará en base a entregas de prácticas. Dentro de cada módulo se definirán una serie de prácticas de laboratorio que los alumnos deberán realizar en grupos y deberán entregar al equipo docente para su evaluación.

El equipo docente, realizará una evaluación formativa de dichas prácticas y la hará disponible para el alumno, con el objetivo de que sepa qué aspectos debe mejorar. Algunas de las prácticas entregadas se utilizarán también para asignar una calificación a los alumnos. Es decir, además de la evaluación formativa antes mencionada se realizará una evaluación calificativa (se le asignará nota).

Antes de realizar cada práctica el equipo docente anunciará si dicha práctica tendrá repercusión en la calificación final del alumno o no. La calificación final en el curso será la media ponderada de la nota obtenida en estas prácticas,

considerando el peso que tiene cada una. La elección de las prácticas calificables se hará de forma que pueda evaluarse con ellas la adquisición de procedimientos, técnicas, instrumentos, habilidades y destrezas que forman parte de los objetivos del curso.

Los instrumentos de evaluación (prácticas calificables) serán utilizados durante todo el proceso formativo a modo de evaluación continua. La responsabilidad de la evaluación recaerá principalmente en los profesores que serán los encargados de la revisión de los trabajos prácticos, si bien, los alumnos deberán responsabilizarse de los ejercicios generales que se resuelvan en clases prácticas a modo de autoevaluación.

## 8.Cronograma

L	M	X	J	V	
5	6	7	8	9	JUNIO
12	13	14	15	16	
19	20	21	22	23	
26	27	28	29	30	
3	4	5	6	7	JULIO
10	11	12	13	14	
17	18	19	20	21	
24	25	26	27	28	

	Redes de sensores
	Sistemas ciberfísicos e IoT
	Tecnologías de comunicaciones para la IoT
	Integración en dispositivos inteligentes
	Integración de las cosas en cloud



# SAMSUNG



## Samsung Tech Institute

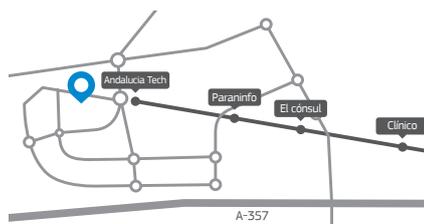
Ampliación del Campus de Teatinos

C/ Bulevar Luis Pasteur, 47

29071 Málaga

Más información en

[www.uma.es/techinstitute](http://www.uma.es/techinstitute)



[www.samsung.es](http://www.samsung.es)

Síguenos en:  