



GRADUADO EN INGENIERÍA DE COMPUTADORES – Guía de Aprendizaje

Información al estudiante

DATOS DESCRIPTIVOS

| | |
|--------------------------|--|
| ASIGNATURA: | Robótica |
| Nombre en inglés: | Robotics |
| MATERIA: | |
| CARÁCTER: | Básica de la rama |
| TITULACIÓN: | Grado en Ingeniería de los Computadores |
| CURSO/SEMESTRE: | Tercero |
| ESPECIALIDAD: | |

| | | | |
|-----------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------|
| CURSO ACADÉMICO | 2010 -- 2011 | | |
| PERIODO IMPARTICIÓN: | Septiembre – Enero | Febrero -- Junio | |
| | | X | |
| IDIOMA IMPARTICIÓN: | Sólo Castellano | Sólo Ingles | Ambos |
| | X | | |

CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA

| | |
|-------------------------------|---|
| ASIGNATURAS SUPERADAS: | <p>La asignatura forma parte del núcleo de troncales de la carrera, perteneciente a la materia de Robótica e Inteligencia Artificial. Se impartirá en tercer curso, primer semestre del Grado en Ingeniería de los Computadores.</p> <p>No existen incompatibilidades</p> |
|-------------------------------|---|

OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS

| | | |
|--|--|--|
| DEPARTAMENTO: | Sistemas Inteligentes Aplicados | |
| PROFESORADO | | |
| NOMBRE Y APELLIDOS (C = Coordinador) | DESPACHO | Correo electrónico |
| José Gabriel Zato Recellado (C) | 4115 | jzato@eui.upm.es |
| José Eugenio Naranjo Hernández | CETEMA-4 | jnaranjo@eui.upm.es |
| Eduardo Martínez Murciano | 4123 | emm@eui.upm.es |
| Luis Redondo López | 4201 | luis.redondo@upm.es |
| Antonio Hernando Estéban | 4210 | ahernando@eui.upm.es |

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

| COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA | | |
|---|---|---|
| CÓDIGO | COMPETENCIA | NIVEL |
| GENERALES UPM | | |
| G1 | Comunicación oral y escrita | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| G2 | Creatividad | <input type="checkbox"/> 5 <input checked="" type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| G3 | Liderazgo de equipos | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| G4 | Organización y planificación | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| G5 | Respeto por el medioambiente | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| G6 | Uso de lengua inglesa | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| G7 | Uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| GENERALES DEL TITULO | | |
| G8 | Trabajo en equipo | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| G9 | Aprendizaje autónomo | <input type="checkbox"/> 5 <input checked="" type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| G10 | Capacidad de análisis y síntesis | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |

| COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA | | |
|--|--|---|
| CÓDIGO | COMPETENCIA | NIVEL |
| G11 | Iniciativa y capacidad emprendedora | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| G12 | Motivación por la calidad y mejora continua | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| G13 | Razonamiento crítico | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| G14 | Resolución de problemas | <input checked="" type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| G15 | Toma de decisiones | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| G16 | Trabajo en un contexto internacional | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| COMPETENCIAS COMUNES A LA RAMA DE INFORMÁTICA ASIGNADAS A LA ASIGNATURA | | |
| I1 | Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantarse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra, cálculo diferencial e integral i métodos numéricos; estadística y optimización | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| I2 | Capacidad para comprender y dominar los fundamentos físicos y tecnológicos de la informática: electromagnetismo, ondas, teoría de circuitos, electrónica y fotónica y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| I3 | Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional, y su aplicación para el tratamiento automático de la información por medio de sistemas computacionales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| I4 | Conocimiento de los fundamentos del uso y programación de los computadores, los sistemas operativos, las bases de datos y, en general, los programas informáticos con aplicación en ingeniería | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| I5 | Conocimiento de la estructura, funcionamiento e interconexión de los sistemas informáticos, así como los fundamentos de su programación | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| I6 | Conocimiento adecuado del concepto de empresa y su marco institucional y jurídico, así como los aspectos básicos de organización y gestión de empresa | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| I7 | Capacidad para diseñar, desarrollar, seleccionar y evaluar aplicaciones y sistemas informáticos, asegurando su fiabilidad, seguridad y calidad, conforme a principios éticos y a la legislación y normativa vigente | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |

| COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA | | |
|--|--|---|
| CÓDIGO | COMPETENCIA | NIVEL |
| I18 | Capacidad para planificar, concebir, desplegar y dirigir proyectos, servicios y sistemas informáticos en todos los ámbitos, liderando su puesta en marcha y su mejora continua y valorando su impacto económico y social | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| I19 | Capacidad para comprender la importancia de la negociación, los hábitos de trabajo efectivos, el liderazgo y las habilidades de comunicación en todos los entornos de desarrollo de software | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| I10 | Capacidad para elaborar el pliego de condiciones técnicas de una instalación informática que cumpla los estándares y normativas vigentes | <input type="checkbox"/> 5 <input checked="" type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| I11 | Conocimiento, administración y mantenimiento sistemas, servicios y aplicaciones informáticas | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| I12 | Conocimiento y aplicación de los procedimientos algorítmicos básicos de las tecnologías informáticas para diseñar soluciones a problemas, analizando la idoneidad y complejidad de los algoritmos propuestos | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| I13 | Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| I14 | Capacidad para analizar, diseñar, construir y mantener aplicaciones de forma robusta, segura y eficiente, eligiendo el paradigma y los lenguajes de programación más adecuados | <input checked="" type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| I15 | Capacidad de conocer, comprender y evaluar la estructura y arquitectura de los computadores, así como los componentes básicos que los conforman | <input type="checkbox"/> 5 <input checked="" type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| I16 | Conocimiento de las características, funcionalidades y estructura de los Sistemas Operativos y diseñar e implementar aplicaciones basadas en sus servicios | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| I17 | Conocimiento y aplicación de las características, funcionalidades y estructura de los Sistemas Distribuidos, las Redes de Computadores e Internet y diseñar e implementar aplicaciones basadas en ellas | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| I18 | Conocimiento y aplicación de las características, funcionalidades y estructura de las bases de datos, que permitan su adecuado uso, y el diseño y el análisis e implementación de aplicaciones basadas en ellos | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| I19 | Conocimiento y aplicación de las herramientas necesarias para el almacenamiento, procesamiento y acceso a los Sistemas de información, incluidos los basados en Web | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |

| COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA | | |
|---|--|---|
| CÓDIGO | COMPETENCIA | NIVEL |
| I20 | Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de la programación paralela, concurrente, distribuida y de tiempo real | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| I21 | Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de los sistemas inteligentes y su aplicación práctica | <input type="checkbox"/> 5 <input checked="" type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| I22 | Conocimiento y aplicación de los principios, metodologías y ciclos de vida de la ingeniería de software | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| I23 | Capacidad para diseñar y evaluar interfaces persona computador que garanticen la accesibilidad y usabilidad a los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| I24 | Conocimiento de la normativa y la regulación de la informática en los ámbitos nacional, europeo e internacional | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE INGENIERÍA DE COMPUTADORES ASIGNADAS A LA ASIGNATURA | | |
| E1 | Capacidad de diseñar y construir sistemas digitales, incluyendo computadores, sistemas basados en microprocesador y sistemas de comunicaciones | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| E2 | Capacidad de desarrollar procesadores específicos y sistemas empujados, así como desarrollar y optimizar el software de dichos sistemas | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| E3 | Capacidad de analizar y evaluar arquitecturas de computadores, incluyendo plataformas paralelas y distribuidas, así como desarrollar y optimizar software de para las mismas | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| E4 | Capacidad de diseñar e implementar software de sistema y de comunicaciones | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| E5 | Capacidad de analizar, evaluar y seleccionar las plataformas hardware y software más adecuadas para el soporte de aplicaciones empujadas y de tiempo real | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| E6 | Capacidad para comprender, aplicar y gestionar la garantía y seguridad de los sistemas informáticos | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| E7 | Capacidad para analizar, evaluar, seleccionar y configurar plataformas hardware para el desarrollo y ejecución de aplicaciones y servicios informáticos | <input type="checkbox"/> 5 <input checked="" type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |
| E8 | Capacidad para diseñar, desplegar, administrar y gestionar redes de computadores | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 |

| CÓDIGO | RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA |
|---------------|--|
| RA1 | Analiza las necesidades de automatización de un proceso industrial |
| RA2 | Desarrolla aplicaciones en el ámbito de los Sistemas Inteligentes de Transporte |
| RA3 | Aplica arquitecturas adecuadas al diseño de un sistema de control |
| RA4 | Diseña sistemas de control inteligente |
| RA5 | Implementa redes de sensores inalámbricos |

CONTENIDOS Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

| CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO) | |
|---|--|
| TEMA | APARTADOS |
| Tema 1. | Introducción a la robótica |
| Tema 2. | Sistemas inteligentes de Transporte |
| Tema 3. | Arquitecturas de control |
| Tema 4. | Aplicaciones de control. Matlab para ingeniería |
| Tema 5. | Lógica y Control Borroso |
| Tema 6. | Control de Entorno y redes WSN |
| Tema 7. | Introducción a la biomedicina |

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y MÉTODOS DE ENSEÑANZAS EMPLEADOS

| | |
|---------------------------|--|
| CLASES DE TEORÍA | Se sigue el método expositivo / lección magistral. El profesor expone verbalmente los conceptos de la materia en cada uno de los temas. |
| CLASES PROBLEMAS | |
| PRÁCTICAS | Se desarrollarán cuatro prácticas en la asignatura, como parte de los temas 3, 4, 5 y 6 (ver cronograma). |
| TRABAJOS AUTÓNOMOS | Trabajo autónomo del alumno como complemento de las actividades prácticas planteadas. |
| TRABAJOS EN GRUPOS | Se organizarán grupos de trabajo de hasta 4 personas para el desarrollo de las actividades prácticas. |

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y MÉTODOS DE ENSEÑANZAS EMPLEADOS

| | |
|-----------------|---|
| TUTORÍAS | Tutorías individuales en las que los estudiantes son atendidos en los horarios establecidos para las tutorías académicas. |
| | |

RECURSOS DIDÁCTICOS

| | |
|--|--|
| BIBLIOGRAFÍA | J. Craig, Introduction to Robotics. Mechanics & Control, Addison-Wesley, Massachusetts, 1986. |
| | J. De Lope, Robots Móviles: Evolución Histórica y Técnicas de Programación, Fundación General de la UPM, 2001. |
| | K.S. Fu, R.C. Gonzalez, C.G.S. Lee, Robotics. Control, Sensing, Vision and Intelligence, McGraw-Hill, New York, 1987. |
| | Y. Korem, Robotics for Engineers, McGraw-Hill, New York, 1985.R. Murphy, An Introduction to AI Robotics, MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 2000. |
| | R.P. Paul, Robot Manipulators. Mathematics, Programming, and Control, MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1981. |
| | R.J. Schilling, Fundamentals of Robotics. Analysis and Control, Prentice-Hall, London, 1990.J |
| | .G. Zato, J. de Lope, Robótica. Fundamentos, Programación y Aplicaciones, Dept. Publicaciones EUI, 1994. |
| | C. Zhou, D. Maravall, D. Ruan (eds.), Autonomous Robotics Systems: Soft Computing and Hard Computing Methodologies and Applications, Physica-Verlag, Springer, Heidelberg, 2003. |
| | Barrientos, Antonio; Peñín, Luis Felipe; Balaguer, Carlos & Aracil, Rafael, Fundamentos de robótica, Mc Graw-Hill, 2007. |
| | RECURSOS WEB |
| Moodle del departamento www.sia.eui.upm.es/moodle | |
| | |
| EQUIPAMIENTO | Laboratorios de SIA. Matlab, Salas CdC. |
| | |
| | |
| | |
| | |

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

EVALUACIÓN

| REF | INDICADOR DE LOGRO | Relacionado con RA |
|-----|--|--------------------|
| T1 | El estudiante debe ser capaz de conocer los fundamentos de la robótica, así como su relación con la Ingeniería de los Computadores. | RA1 |
| T2 | El estudiante debe ser capaz de conocer la base de los sistemas Inteligentes de Transporte así como su relación con la robótica y la Ingeniería de los computadores. | RA2 |
| T3 | El estudiante debe conocer las diferentes arquitecturas de diseño de software para implementar sistemas de control. | RA3 |
| T4 | El estudiante debe ser capaz de diseñar e implementar sistemas de control clásico utilizando MATLAB. | RA1, RA3 |
| T5 | El estudiante debe ser capaz de diseñar e implementar sistemas de control inteligente utilizando MATLAB. | RA4 |
| T6 | El estudiante debe ser capaz de conceptualizar soluciones basadas en redes WSN así como de realizar un diseño que de soporte a un servicio de estas características. | RA5 |
| T7 | El estudiante debe ser capaz de conocer los fundamentos de la biomedicina. | RA1 |

| EVALUACIÓN SUMATIVA | | | |
|---|----------------|------------------------------|-------------------------|
| BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES QUE SE EVALÚAN | MOMENTO | LUGAR | PESO EN LA CALIFICACIÓN |
| Asistencia y participación en el aula | Continuo | Aula | 30 % |
| Evaluación de actividades prácticas | Ver cronograma | Laboratorio Trabajo en grupo | 60 % |
| Evaluación de test (cuestionarios) | Ver cronograma | Trabajo individual | 10 % |

| DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ACTIVIDADES QUE SE EVALÚAN Y DE LOS CRITERIOS DE CALIFICACIÓN |
|--|
| Asistencia y participación en el aula. Participación activa en las actividades propuestas en el aula: puesta en común de trabajos, resolución positiva de supuestos... |
| Evaluación de actividades prácticas. Se realizarán tres prácticas de laboratorio. La primera consiste en el desarrollo de una aplicación de robótica móvil utilizando el simulador Microsoft Robotics Studio. La segunda la implementación de un sistema de control clásico utilizando MATLAB. La tercera, la implementación de un sistema de control inteligente utilizando MATLAB. |

**DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ACTIVIDADES QUE SE EVALÚAN Y DE LOS
CRITERIOS DE CALIFICACIÓN**

Evaluación de test. Al final de los temas 1 y 6 se realizará un cuestionario mediante Moodle para verificar los conocimientos teóricos de los estudiantes. Adicionalmente, en el tema 6 se desarrollará un trabajo específico sobre redes WSN del que se realizará una exposición oral

CRONOGRAMA DE TRABAJO DE LA ASIGNATURA

| SEMANA | Actividades Aula | Laboratorio | Trabajo Individual | Trabajo en Grupo | Actividades Evaluación | Otros |
|--------|------------------|-------------|--------------------|------------------|------------------------|-------|
| 1 | Tema 1 | | Estudio individual | | | |
| 2 | Tema 1 | | Estudio individual | | | |
| 3 | Tema 1 | | Estudio individual | | Cuestionario Tema 1 | |
| 4 | Tema 2 | | Estudio individual | | | |
| 5 | Tema 3 | | Estudio individual | | | |
| 6 | Tema 3 | Práctica 1 | Estudio individual | Práctica 1 | | |
| 7 | Tema 3 | Práctica 1 | Estudio individual | Práctica 1 | | |
| 8 | Tema 4 | Práctica 1 | Estudio individual | Práctica 1 | Entrega Práctica 1 | |
| 9 | Tema 4 | Práctica 2 | Estudio individual | Práctica 2 | | |
| 10 | Tema 4 | Práctica 2 | Estudio individual | Práctica 2 | | |
| 11 | Tema 5 | Práctica 2 | Estudio individual | Práctica 2 | Entrega Práctica 2 | |
| 12 | Tema 5 | Práctica 3 | Estudio individual | Práctica 3 | | |
| 13 | Tema 5 | Práctica 3 | Estudio individual | Práctica 3 | | |

| SEMANA | Actividades Aula | Laboratorio | Trabajo Individual | Trabajo en Grupo | Actividades Evaluación | Otros |
|---------------|-------------------------|--------------------|--------------------------------------|-------------------------|--|--------------|
| 14 | Tema 6 | Práctica 3 | Estudio individual | Práctica 3 | Entrega Práctica 3 | |
| 15 | Tema 6 | | Estudio individual Trabajo Tema 6 | | Cuestionario Tema 6 Exposición del trabajo tema 6 | |
| 16 | Tema 7 | | Estudio individual | | | |