



GUÍA DOCENTE DE

# **INFORMÁTICA PARA LA INGENIERÍA**

Grado en Ingeniería Mecánica

**Curso 2020-2021**

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA DEFENSA

ESCUELA NAVAL MILITAR



## 1. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Denominación	Informática para la Ingeniería
Titulación	Grado en Ingeniería Mecánica
Curso y cuatrimestre	Primer curso (segundo cuatrimestre)
Carácter	Formación básica
Duración ECTS (créditos)	6 créditos ECTS

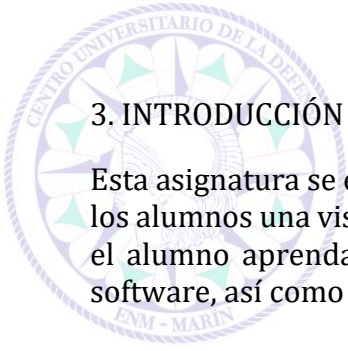
## 2. DATOS GENERALES DEL PROFESORADO



Profesor responsable de la asignatura	Miguel Rodelgo Lacruz
Despacho	212
Despacho virtual	Sala 2177, URL: <a href="https://campusremotouvigo.gal/access/public/meeting/865880309">https://campusremotouvigo.gal/access/public/meeting/865880309</a>
Correo electrónico	<a href="mailto:mrodelgo@ cud.uvigo.es">mrodelgo@cud.uvigo.es</a>
Dirección mensajería	Centro Universitario de la Defensa en la Escuela Naval Militar Plaza de España, s/n 36920 Marín

Profesor responsable de la asignatura	Belén Barragáns Martínez
Despacho	213
Despacho virtual	Sala 210, URL: <a href="https://campusremotouvigo.gal/access/public/meeting/861039131">https://campusremotouvigo.gal/access/public/meeting/861039131</a>
Correo electrónico	<a href="mailto:belen@cud.uvigo.es">belen@cud.uvigo.es</a>
Dirección mensajería	Centro Universitario de la Defensa en la Escuela Naval Militar Plaza de España, s/n 36920 Marín

Profesor responsable de la asignatura	Milagros Fernández Gavilanes
Despacho	210
Despacho virtual	Sala 812, URL: <a href="https://campusremotouvigo.gal/access/public/meeting/267428983">https://campusremotouvigo.gal/access/public/meeting/267428983</a>
Correo electrónico	<a href="mailto:mfgavilanes@cud.uvigo.es">mfgavilanes@cud.uvigo.es</a>
Dirección mensajería	Centro Universitario de la Defensa en la Escuela Naval Militar Plaza de España, s/n 36920 Marín



### 3. INTRODUCCIÓN

Esta asignatura se enmarca dentro del módulo de Formación Básica, y en ella se pretende dar a los alumnos una visión global del mundo de los ordenadores. La asignatura está enfocada a que el alumno aprenda cómo funciona un ordenador por dentro, tanto a nivel hardware como software, así como a diseñar programas empleando un lenguaje de alto nivel.

Se propone un curso de informática y programación conceptual suficientemente generalista, orientado a proporcionar al alumno una perspectiva de diseñador y programador de pequeñas aplicaciones. Aunque la asignatura no está orientada al estudio de un sistema operativo o un lenguaje de programación determinado, sí se hace necesario emplear un lenguaje concreto en la realización de las actividades prácticas, convirtiéndose el aprendizaje de este lenguaje en un objetivo secundario de la asignatura.



## 4. COMPETENCIAS

### 4.1 COMPETENCIAS BÁSICAS

Las competencias básicas descritas en el Real Decreto 1393/2007 no serán tratadas de forma específica por ningún módulo, materia o asignatura, sino que serán el resultado del conjunto del Grado. En cualquier caso, como se indica en la memoria de verificación de la titulación, la adquisición de las competencias generales descritas por la Orden Ministerial CIN/351/2009 garantiza la adquisición de las competencias básicas (enumeradas a continuación), cumpliéndose por ello el objetivo marcado en el citado Real Decreto.

**CB1** Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

**CB2** Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

**CB3** Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

**CB4** Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

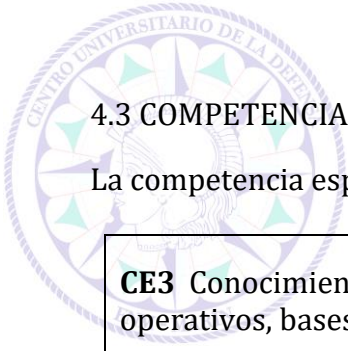
**CB5** Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

### 4.2 COMPETENCIAS GENERALES

Son competencias generales de esta asignatura:

**CG3** Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones

**CG4** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial en la especialidad de Mecánica



#### 4.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

La competencia específica de la titulación a la que contribuye esta asignatura es:

**CE3** Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería

#### 4.4 COMPETENCIAS TRANSVERSALES

Son competencias transversales de esta asignatura:

**CT1** Análisis y síntesis

**CT2** Resolución de problemas

**CT5** Gestión de la Información

**CT6** Aplicación de la informática en el ámbito de estudio

**CT7** Capacidad de organizar y planificar

**CT17** Trabajo en equipo



## 5. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Se muestran a continuación los resultados de aprendizaje de esta asignatura vinculados a las respectivas competencias.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	COMPETENCIAS VINCULADAS
Destreza en el manejo de ordenadores y sistemas operativos	<b>CG3, CG4, CE3, CT2, CT5, CT6, CT7</b>
Comprensión del funcionamiento básico de los ordenadores	<b>CG3, CE3, CT1, CT6</b>
Conocimientos sobre los fundamentos de las bases de datos	<b>CG3, CE3, CT5, CT6</b>
Capacidad para implementar algoritmos sencillos en algún lenguaje de programación	<b>CG3, CG4, CE3, CT1, CT2, CT5, CT6, CT7, CT17</b>
Conocimiento de los fundamentos de la programación estructurada y modular	<b>CG3, CE3, CT6, CT7</b>
Destreza en el manejo de herramientas informáticas para la ingeniería	<b>CG3, CG4, CE3, CT5, CT6</b>

En la siguiente tabla podemos ver el nivel de desarrollo con el que se contribuye a lograr cada uno de aquellos sub-resultados de aprendizaje establecidos por ENAEE (*European Network for Accreditation of Engineering Education*) trabajados en la materia, así como las competencias asociadas a dicho sub-resultado y tratadas en la asignatura.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	SUB-RESULTADOS DE APRENDIZAJE	Nivel de desarrollo de cada sub-resultado (Básico (1), Adecuado (2) y Avanzado (3))	COMPETENCIAS ASOCIADAS
<b>1. Conocimiento y comprensión</b>	1.1 Conocimiento y comprensión de las matemáticas y otras ciencias básicas inherentes a su especialidad de ingeniería, en un nivel que permita adquirir el resto de las competencias del título.	<b>Adecuado (2)</b>	<b>CG3, CE3</b>



<p><b>2. Análisis en ingeniería</b></p>	<p>2.2 La capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en su especialidad; elegir y aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos; reconocer la importancia de las restricciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales.</p>	<p><b>Adecuado (2)</b></p>	<p><b>CG4, CE3, CT1, CT2</b></p>
<p><b>3. Proyectos de ingeniería</b></p>	<p>3.2 Capacidad de proyecto utilizando algún conocimiento de vanguardia de su especialidad de ingeniería.</p>	<p><b>Adecuado (2)</b></p>	<p><b>CG4, CT7</b></p>
<p><b>5. Aplicación práctica de la ingeniería</b></p>	<p>5.2 Competencia práctica para resolver problemas complejos, realizar proyectos complejos de ingeniería y llevar a cabo investigaciones propias de su especialidad.</p>	<p><b>Adecuado (2)</b></p>	<p><b>CG4, CE3, CT2</b></p>
<p><b>7. Comunicación y Trabajo en Equipo</b></p>	<p>7.2 Capacidad para funcionar eficazmente en contextos nacionales e internacionales, de forma individual y en equipo y cooperar tanto con ingenieros como con personas de otras disciplinas.</p>	<p><b>Adecuado (2)</b></p>	<p><b>CT7, CT17</b></p>





## 6. CONTENIDOS

### 6.1 Programación: créditos teóricos

Teniendo en cuenta las circunstancias y necesidades específicas del Centro Universitario de la Defensa, la carga de la asignatura se distribuye a lo largo de 13 semanas lectivas. Para abordar los contenidos teóricos de la misma, se han programado clases teóricas (expositivas y de problemas) de una hora de duración a la semana, durante las 12 primeras semanas.

En los siguientes apartados se presenta la descripción de cada uno de los temas en el programa propuesto. En cada tema se incluye, además de su duración mínima y su ubicación aproximada, sus objetivos, una breve descripción de su desarrollo y un índice detallado de contenidos.

#### **Tema 1. Conceptos y técnicas básicas de programación aplicada a la ingeniería.**

Ubicación y duración: Semanas 1-2-3 [3 horas]

##### Objetivos y desarrollo:

Este tema tiene como objetivo estudiar los conceptos y técnicas básicas de programación y algoritmia, así como las metodologías de programación modular y estructurada.

##### Índice del tema

- 1.1 Introducción a la programación.
- 1.2 Metodologías de programación.
  - 1.2.1 Programación modular.
  - 1.2.2 Programación estructurada.
- 1.3 Algoritmos y su descripción.
- 1.4 Lenguajes de programación.
- 1.5 Fases en el desarrollo de un programa.
- 1.6 Conclusiones.

#### **Tema 2. Introducción a la programación en C.**

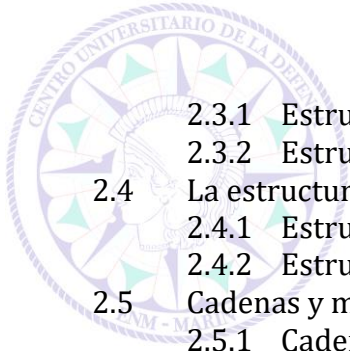
Ubicación y duración: Semanas 4-5-6-7 [4 horas]

##### Objetivos y desarrollo:

Una vez el alumno ha asimilado los conceptos básicos de programación, se introduce el lenguaje de programación C. La mayor parte de esta unidad temática se abordará en las clases prácticas de la asignatura.

##### Índice del tema

- 2.1 Tipos de datos.
  - 2.1.1 Variables.
  - 2.1.2 Expresiones.
  - 2.1.3 Operadores.
- 2.2 Estructura de un programa en C.
  - 2.2.1 Estilo en la programación.
  - 2.2.2 Instrucciones elementales.
  - 2.2.3 La estructura secuencial.
- 2.3 La estructura condicional.



- 2.3.1 Estructura condicional.
- 2.3.2 Estructura multicondicional.
- 2.4 La estructura de repetición.
  - 2.4.1 Estructuras repetitivas controladas por condición.
  - 2.4.2 Estructuras repetitivas controladas por contador.
- 2.5 Cadenas y matrices.
  - 2.5.1 Cadenas de caracteres.
  - 2.5.2 Vectores y matrices.
- 2.6 Programación estructurada. Módulos y subrutinas.
  - 2.6.1 Definición de funciones. Paso de parámetros.
  - 2.6.2 Paso de parámetros por valor y por referencia.
- 2.7 Ficheros.
  - 2.7.1 Entradas y salidas con formato.
  - 2.7.2 Manipulación de ficheros.
- 2.8 Conclusiones.

### **Tema 3. Fundamentos de sistemas operativos: concepto, evolución y estructura**

Ubicación y duración: Semanas 8-9-10 [3 horas]

#### Objetivos y desarrollo:

Este tema tiene como objetivo por un lado establecer el concepto de sistema operativo, sus funciones y sus objetivos, y por otro lado, presentar su estructura y componentes principales para proporcionar al alumno una visión general.

#### Índice del tema

- 3.1 Concepto de sistema operativo.
- 3.2 Historia y evolución de los sistemas operativos: tipos de sistemas.
- 3.3 Componentes y servicios del sistema operativo.
- 3.4 Estructura del sistema operativo.
- 3.5 Conclusiones.

### **Tema 4. Arquitectura básica del ordenador**

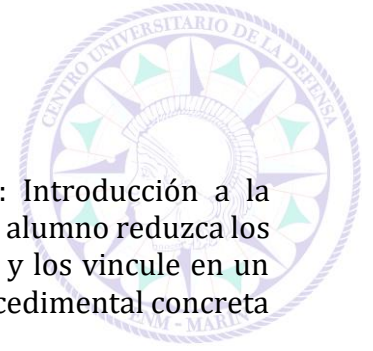
Ubicación y duración: Semanas 11-12 [2 horas]

#### Objetivos y desarrollo:

Este tema tiene como objetivo presentar la estructura y componentes principales de un ordenador para proporcionar al alumno una visión general de su funcionamiento.

#### Índice del tema

- 5.1 Historia y evolución de los ordenadores.
- 5.2 Arquitectura básica de un ordenador.
- 5.3 Componentes principales.
- 5.4 Conclusiones.



## 6.2. Programación: créditos prácticos

Los contenidos prácticos de la asignatura están vinculados al tema 2: Introducción a la programación en C. Este apartado de la asignatura se orienta a evitar que el alumno reduzca los anteriores conceptos teóricos a meros elementos abstractos de docencia, y los vincule en un plano más real. Por tanto no se persigue el desarrollo de una habilidad procedimental concreta sino la familiaridad del alumno con el uso aplicado de dichos conceptos.

Se describen, a continuación, en detalle cada una de las prácticas propuestas. Se exponen los objetivos de cada práctica, indicando su duración y concretando los conceptos teóricos necesarios para el desarrollo de cada una de ellas.

### **Práctica 0: Introducción al entorno de las prácticas.**

Duración: 2 horas.

#### Objetivos y desarrollo:

En la primera sesión de laboratorio el alumno se familiarizará con las herramientas a utilizar durante el curso: el sistema operativo Linux, el intérprete de comandos, el compilador *gcc* y diferentes editores de texto *emacs*, *vi*, *nano*, *gedit*, etc.

Ubicación: Semana 1.

### **Práctica 1: Variables. Entrada y salida de datos.**

Duración: 2 horas.

#### Objetivos y desarrollo:

El objetivo fundamental de esta práctica es que el alumno conozca los diferentes tipos de datos existentes, y que comprenda qué funciones permiten realizar la entrada de datos por teclado y la salida por pantalla.

Ubicación: Semana 2.

### **Práctica 2: Diagramas de flujo.**

Duración: 2 horas.

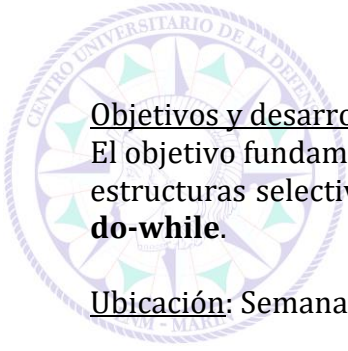
#### Objetivos y desarrollo:

El objetivo fundamental de esta práctica es que el alumno aprenda a desarrollar diagramas de flujo en la fase de diseño de un programa.

Ubicación: Semana 3.

### **Práctica 3: Estructuras selectivas y repetitivas.**

Duración: 4 horas.



**Objetivos y desarrollo:**

El objetivo fundamental de esta práctica es que el alumno comprenda el funcionamiento de las estructuras selectivas **if-else** y **switch** así como el de las estructuras repetitivas **for**, **while** y **do-while**.

**Ubicación:** Semanas 4 y 5.

**Práctica 4: Manipulación de cadenas y matrices.**

**Duración:** 2 horas.

**Objetivos y desarrollo:**

El objetivo fundamental de esta práctica es que el alumno comprenda el funcionamiento de los mecanismos de manipulación de cadenas y matrices en el lenguaje C.

**Ubicación:** Semana 6.

**Práctica 5: Manipulación de ficheros.**

**Duración:** 2 horas.

**Objetivos y desarrollo:**

El objetivo principal de esta práctica es la familiarización con los ficheros de datos. El alumno debe diseñar e implementar la solución a un problema de acceso a un fichero de texto para leer y/o escribir datos, siendo también objetivo que el alumno entienda el funcionamiento de las llamadas al sistema necesarias.

**Ubicación:** Semana 7.

**Práctica 6: Proyecto de programación.**

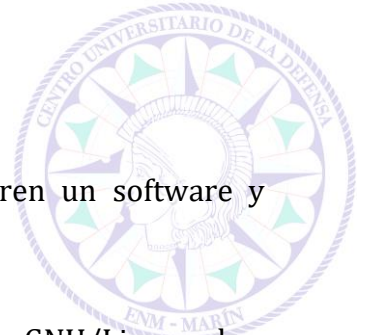
**Duración:** 8 horas.

**Objetivos y desarrollo:**

Esta práctica consiste en la resolución de un problema más complejo, planteado de manera que su realización necesite del trabajo cooperativo de dos alumnos (o tres alumnos, excepcionalmente).

**Ubicación:** Semanas 8, 9, 10, 11

En la semana 12 no se planifican prácticas y la semana 13 se destina exclusivamente a la evaluación del proyecto entregado.



## 6.3 Recursos específicos para las prácticas propuestas

Además de los recursos bibliográficos, las prácticas propuestas requieren un software y documentación específicos que se detallan en este apartado.

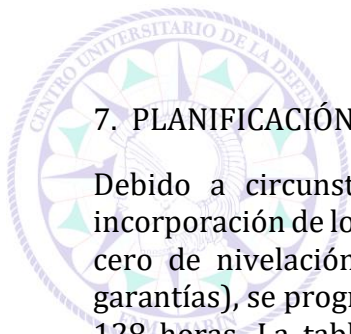
### 6.3.1. Entorno software

Para el desarrollo de las prácticas propuestas se utilizará cualquier sistema GNU/Linux sobre Linux Kernel 2.0 o posterior. Además de *GNU C Library*, el sistema contará con un compilador *GCC (GNU Compiler Collection)*, disponible bajo licencia *GNU GPL (General Public License)* con el respaldo de *FSF (Free Software Foundation)*, así como diferentes editores (*emacs, vi, nano, gedit*, etc.). Se le facilitará al alumno el empleo de *VirtualBox* ([www.virtualbox.org](http://www.virtualbox.org)) para la instalación de una máquina virtual Linux en su ordenador personal, con idéntica versión a la empleada en los laboratorios informáticos docentes.

### 6.3.2. Documentación específica

En lo que se refiere a la documentación específica de las prácticas, se entrega al alumno:

1. Un documento de uso del laboratorio que contiene, además de sus normas, una guía rápida del entorno software en el que se desarrollan las prácticas: un resumen de los comandos básicos de Linux y del uso del compilador.
2. Un documento de especificación de prácticas que contiene, además del enunciado de las mismas, las fechas de finalización y evaluación, pequeños ejemplos ilustrativos que se sugieren al alumno antes de afrontar cada práctica, y la bibliografía de consulta relacionada con las prácticas.



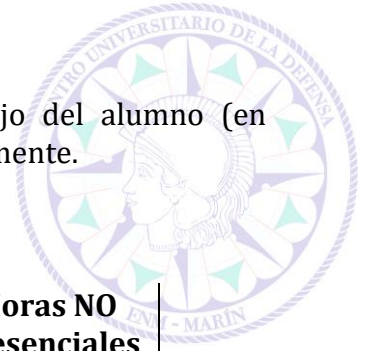
## 7. PLANIFICACIÓN DOCENTE

Debido a circunstancias sobrevenidas en el curso 2020-2021 (retraso en la fecha de incorporación de los alumnos de nuevo ingreso y necesidad de destinar tres semanas a un curso cero de nivelación de conocimientos matemático-físicos que permita iniciar el curso con garantías), se programará el 85% de las 150 horas correspondientes a una materia de 6 ECTS: 128 horas. La tabla 7.1. presenta la organización del esfuerzo del alumno para cubrir los créditos ECTS asociados a la asignatura.

	Técnica	Actividad	Horas presenciales	Factor	Trabajo autónomo	Horas totales	ECTS
Teoría	Clases magistrales expositivas en grupos de 40 alumnos	Asimila contenidos. Preparación de problemas y trabajo en el proyecto	12	2	24	36	<b>1,44</b>
Prácticas	Trabajo práctico en laboratorio informático	Programación en equipo	22	1,5	33	55	<b>2,2</b>
Seminarios	Tutorías personalizadas y grupales	Recibe orientación personalizada	6	-	-	6	<b>0,24</b>
Otras actividades	Tareas de evaluación y horas de refuerzo <sup>1</sup>	Realización de exámenes, presentación de proyectos, etc.	25	-	6	31	<b>1,24</b>
<b>TOTAL</b>			<b>65</b>		<b>63</b>	<b>128</b>	<b>5,12</b>

TABLA 7.1. Planificación del tiempo y del esfuerzo del alumno

<sup>1</sup> Se incluyen las horas del curso intensivo que se realiza como preparación de los exámenes extraordinarios.



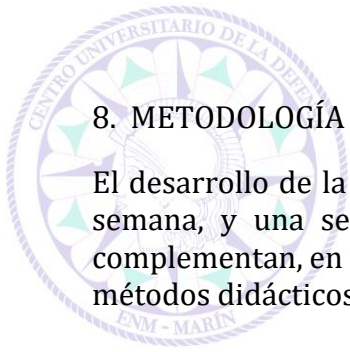
Las tablas 7.2 y 7.3. muestran la planificación de las horas de trabajo del alumno (en presenciales y no presenciales) para la parte teórica y práctica, respectivamente.

<b>Parte teórica</b>	<b>Horas presenciales</b>	<b>Horas NO presenciales</b>
T1: Conceptos y técnicas básicas de programación aplicada a la ingeniería	3	6
T2: Introducción a la programación en C	4	8
T3: Fundamentos de sistemas operativos: concepto, evolución y estructura	3	6
T4: Arquitectura básica del ordenador	2	4
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>24</b>

TABLA 7.2. Distribución temporal de los temas de teoría con trabajo presencial en el aula

<b>Parte práctica</b>	<b>Horas presenciales</b>	<b>Horas NO presenciales</b>
P0: Introducción al entorno de las prácticas	2	3
P1: Variables. Entrada y salida de datos	2	3
P2: Diagramas de flujo	2	3
P3: Estructuras selectivas y repetitivas	4	6
P4: Manipulación de cadenas y matrices	2	3
P5: Manipulación de ficheros	2	3
P6: Proyecto de programación	8	12
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>33</b>

TABLA 7.3. Distribución temporal de las prácticas propuestas cuyo trabajo presencial se realiza en el laboratorio



## 8. METODOLOGÍA DOCENTE

El desarrollo de la asignatura se estructura en sesiones de una hora de teoría en el aula a la semana, y una sesión de prácticas en el laboratorio de dos horas de duración, que se complementan, en semanas alternas, con una sesión en seminario de una hora de duración. Los métodos didácticos adoptados se pueden agrupar teniendo en cuenta el tipo de sesión.

### 8.1. Clases de aula

**Clases magistrales participativas.** En estas sesiones, se explicarán detalladamente los contenidos teóricos básicos del programa, exponiendo ejemplos aclaratorios con los que profundizar en la comprensión de la asignatura.

Se utilizarán presentaciones informáticas y la pizarra, sobre todo para transmitir información como definiciones, gráficos, algoritmos, etc. En la medida de lo posible, se proporcionará copia de las transparencias a los alumnos con anterioridad a la exposición, centrando el esfuerzo del profesor y del alumnado en la exposición y comprensión de los conocimientos. De todos modos, las reproducciones en papel de las transparencias nunca deben ser consideradas como sustitutos de los textos o apuntes, sino como material complementario.

### 8.2. Clases de laboratorio

**Pequeñas sesiones magistrales participativas.** A veces, será necesario explicar en el laboratorio determinados conceptos prácticos suministrando consejos útiles para el mejor aprovechamiento de las clases prácticas.

**Prácticas de laboratorio tuteladas.** El método didáctico a seguir en la impartición de las clases prácticas consiste en que el profesor tutela el trabajo que realizan los diversos grupos en los que se divide el alumnado. Las prácticas de laboratorio están dirigidas a afianzar los conceptos teóricos abordados en las sesiones en el aula, bien con las clases magistrales, bien con el diseño del proyecto.

**Aprendizaje basado en proyectos.** A medida que avance la asignatura, se propondrá un proyecto a realizar en grupo (preferiblemente de dos personas) y cuya duración será de varias semanas. Utilizaremos la metodología docente de aprendizaje basado en proyectos. La solución del proyecto exigirá la contribución del conocimiento adquirido por cada miembro del grupo, garantizando así la interdependencia positiva que se requiere para el éxito del trabajo colaborativo. Por otra parte, el proyecto será evaluado de manera que se garantice la exigibilidad individual y la interdependencia positiva, esto es, todos los miembros del grupo deben haber trabajado y contribuido al producto final y deben dominar, mínimamente, todos los aspectos del proyecto.

Se proporcionará siempre material y bibliografía, y existirá la posibilidad de una exposición pública del proyecto realizado.

### 8.3. Seminarios

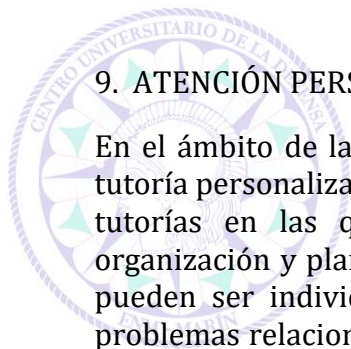
**Resoluciones de problemas y/o ejercicios.** Dado que la acción tutorial se afronta como una actuación de apoyo grupal al proceso de aprendizaje del alumno, estas sesiones, realizadas en seminarios y bajo el formato de reuniones de grupo pequeño, servirán para la resolución de dudas del proyecto y para que se planteen problemas y ejercicios que resolverán los propios alumnos.





Se muestran, a continuación, estas metodologías de aprendizaje vinculadas a las competencias que se trabajan con cada una de ellas.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	COMPETENCIAS VINCULADAS	METODOLOGÍAS DE APRENDIZAJE
Destreza en el manejo de ordenadores y sistemas operativos	<b>CG3, CG4, CE3, CT2, CT5, CT6, CT7</b>	Prácticas de laboratorio tuteladas Aprendizaje basado en proyectos
Comprensión del funcionamiento básico de los ordenadores	<b>CG3, CE3, CT1, CT6</b>	Sesión magistral Prácticas de laboratorio tuteladas Aprendizaje basado en proyectos
Conocimientos sobre los fundamentos de las bases de datos	<b>CG3, CE3, CT5, CT6</b>	Sesión magistral Prácticas de laboratorio tuteladas Resolución de problemas y/o ejercicios
Capacidad para implementar algoritmos sencillos en algún lenguaje de programación	<b>CG3, CG4, CE3, CT1, CT2, CT5, CT6, CT7, CT17</b>	Sesión magistral Prácticas de laboratorio tuteladas Aprendizaje basado en proyectos Resolución de problemas y/o ejercicios
Conocimiento de los fundamentos de la programación estructurada y modular	<b>CG3, CE3, CT6, CT7</b>	Sesión magistral Prácticas de laboratorio tuteladas Aprendizaje basado en proyectos Resolución de problemas y/o ejercicios
Destreza en el manejo de herramientas informáticas para la ingeniería	<b>CG3, CG4, CE3, CT5, CT6</b>	Prácticas de laboratorio tuteladas Aprendizaje basado en proyectos



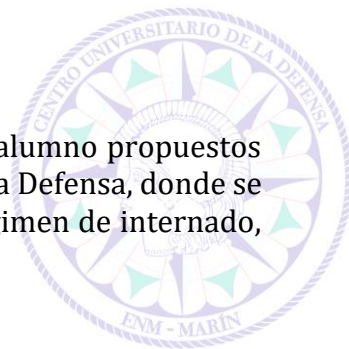
## 9. ATENCIÓN PERSONALIZADA

En el ámbito de la acción tutorial, se distinguen acciones de tutoría académica así como de tutoría personalizada. En el primero de los casos, el alumnado tendrá a su disposición horas de tutorías en las que puede consultar cualquier duda relacionada con los contenidos, organización y planificación de la asignatura, con el desarrollo del proyecto, etc. Las tutorías pueden ser individualizadas, pero se fomentarán tutorías grupales para la resolución de problemas relacionados con las actividades a realizar en grupo, o simplemente para informar al docente de la evolución del trabajo colaborativo.

En las tutorías personalizadas, cada alumno, de manera individual, podrá comentar con el profesor cualquier problema que le esté impidiendo realizar un seguimiento adecuado de la asignatura, con el fin de encontrar entre ambos algún tipo de solución.

Conjugando ambos tipos de acción tutorial, se pretenden compensar los diferentes ritmos de aprendizaje mediante la atención a la diversidad.

Los profesores de la asignatura atenderán personalmente las dudas y consultas de los alumnos, tanto de forma presencial, según el horario que se publicará en la página web del centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, etc.) bajo la modalidad de cita previa.



## 10. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

En este apartado se exponen los criterios de evaluación y calificación del alumno propuestos para esta asignatura. Dadas las peculiaridades del Centro Universitario de la Defensa, donde se impartirá la misma, y teniendo en cuenta que los alumnos se hallan en régimen de internado, únicamente se proponen criterios de evaluación para asistentes.

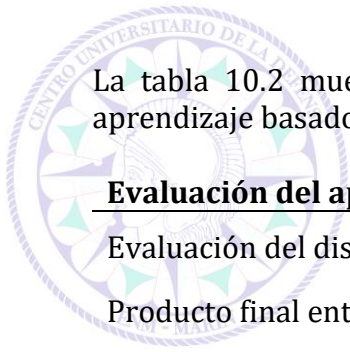
### 10.1. Criterios de evaluación

Teniendo en cuenta las metodologías empleadas en la práctica docente así como las diferentes actividades propuestas a lo largo del cuatrimestre (dirigidas a asegurar la adquisición de competencias), presentamos en la tabla 10.1 una primera aproximación a la contribución en la nota final de cada elemento evaluado. Debemos tener en cuenta, además, que las estrategias de evaluación empleadas garanticen que evalúan la obtención de las competencias que se desarrollan en esta asignatura.

<b>Elemento a evaluar</b>	<b>Estrategia de evaluación</b>	<b>Porcentaje de la nota final</b>
Conocimientos de teoría	Prueba escrita: cuestiones teóricas y problemas	<b>35%</b>
Evaluación del aprendizaje basado en proyectos	Véase el detalle en tabla 10.2	<b>40%</b>
Evaluación de las prácticas	Prueba escrita: cuestiones prácticas P0-P5	<b>20%</b>
Participación	Participación y actitud en clases teóricas y seminarios así como contribuciones en la plataforma de teledocencia	<b>5%</b>
	<b>Porcentaje total</b>	<b>100%</b>

TABLA 10.1. Desglose de porcentajes en la evaluación y estrategias empleadas

La prueba escrita tiene como objetivo la evaluación del aprendizaje de todos los contenidos teóricos seleccionados para la asignatura. La prueba escrita se confeccionará atendiendo a las siguientes características. En primer lugar, debe ser completa, es decir, aspirará a cubrir toda la materia impartida, puesto que se trata de juzgar lo que el alumno sabe de una asignatura, no de una parte de ella. En segundo lugar, debe consistir en una serie de cuestiones que primen el razonamiento conceptual y lógico, a fin de verificar la madurez intelectual de los alumnos para obtener conclusiones a partir de las nociones o las teorías expuestas en clase.



La tabla 10.2 muestra la colección de estrategias empleadas para valorar el proceso de aprendizaje basado en proyectos.

<b>Evaluación del aprendizaje basado en proyectos</b>	<b>Porcentaje de la nota final</b>
Evaluación del diseño inicial del proyecto	5%
Producto final entregado (código y memoria/informe)	20%
Mejoras realizadas sobre la especificación inicial del proyecto	5%
Defensa del proyecto (entrevista personal)	10%
Porcentaje total sobre nota final	40%

TABLA 10.2. Evaluación del proceso de aprendizaje basado en proyectos  
(Práctica P6-Proyecto)

Dado que el proyecto debe ser evaluado de manera que se garantice la exigibilidad individual y la interdependencia positiva (esto es, todos los miembros del grupo deben haber trabajado y contribuido al producto final y deben dominar, mínimamente, todos los aspectos del proyecto), en la sesión de presentación oral, intervendrán todos los miembros del grupo y, en la sesión de defensa, cualquier miembro del grupo debe poder responder a preguntas del proyecto, independientemente de la parte en la que estaba especializado. Todos deben demostrar, por tanto, conocimiento profundo del producto entregado, independientemente de la parte en la que hubiesen centrado sus esfuerzos.

La evaluación de las prácticas se llevará a cabo mediante un examen de cuestiones donde se evaluará al alumno sobre los conocimientos adquiridos en el laboratorio. Así, el profesor preguntará acerca de cualquier aspecto relacionado con la implementación de las prácticas.

Además, los criterios de evaluación de cada apartado se publicarán al inicio del cuatrimestre. Para ello, se les proporcionará a los alumnos, a través de la plataforma virtual, una serie de rúbricas que les permitan evaluar la calidad del código entregado en las prácticas y la calidad de las memorias o informes.

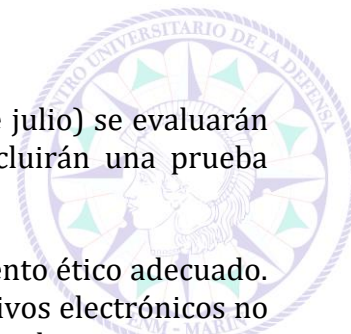
La evaluación sumativa final de alumno atenderá a la suma de la puntuación otorgada a cada una de las partes antes comentadas, siendo su nota de evaluación continua (NEC):

$$NEC = 0,35 * NOTA EXAMEN TEORÍA + 0,4 * NOTA PROYECTO + 0,2 * NOTA EXAMEN PRÁCTICAS + 0,05 * NOTA PARTICIPACIÓN.$$

Sin embargo, se exigirán unos requisitos mínimos, en alguno de los apartados, que garanticen el equilibrio entre todos los tipos de competencias. Dichos requisitos son:

1. Obtener al menos un 5 sobre 10 en la evaluación del proyecto (desglosada en la tabla 10.2).
2. Obtener al menos un 4 sobre 10 en la prueba final que evalúa los conocimientos de teoría.

Aquellos alumnos que no cumplan alguno de los requisitos anteriores, deberán presentarse al examen ordinario para poder superar la asignatura, y su nota de evaluación continua se calculará como:  $NEC\ FINAL = \min(4, NEC)$ . También podrán acudir al examen ordinario todos aquellos alumnos que deseen mejorar su calificación obtenida por evaluación continua.



Tanto en el examen ordinario como en el extraordinario (convocatoria de julio) se evaluarán todas las competencias de la asignatura. Por ello, dichos exámenes incluirán una prueba práctica de programación en el laboratorio.

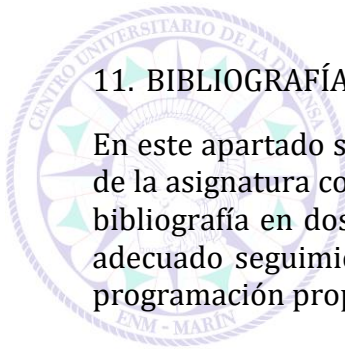
**COMPROMISO ÉTICO:** Se espera que los alumnos tengan un comportamiento ético adecuado. Si se detecta un comportamiento poco ético (copia, plagio, uso de dispositivos electrónicos no autorizados u otros) se penalizará al alumno con la imposibilidad de superar la asignatura por la modalidad de evaluación continua (en la que obtendrá una calificación de 0.0). Si este tipo de comportamiento se detecta en examen ordinario o extraordinario, el alumno obtendrá en dicha convocatoria una calificación en acta de 0.0.

## 10.2. Evaluación de las competencias asociadas a la asignatura

La tabla 10.3 relaciona cada uno de los elementos de evaluación de la asignatura con las competencias que están siendo evaluadas.

<b>Actividades y fechas aproximadas de evaluación</b>	<b>Competencias a evaluar</b>
<b>A1</b> Prueba escrita para evaluar los conocimientos adquiridos en las sesiones prácticas P0-P5 (fecha: semana 8 del cuatrimestre)	<b>CG3, CG4, CE3, CT1, CT2, CT6</b>
<b>A2</b> Evaluación del proyecto de programación (P6)	
<b>A2.1</b> Diseño inicial del proyecto (fecha: semana 1 del proyecto)	<b>CG3, CG4, CE3, CT1, CT6, CT7, CT17</b>
<b>A2.2</b> Producto final entregado: código y memoria/informe (fecha: semana 13)	<b>CG3, CG4, CE3, CT1, CT2, CT5, CT6, CT7, CT17</b>
<b>A2.3</b> Mejoras realizadas sobre la especificación inicial del proyecto (fecha: semana 13)	<b>CG3, CG4, CE3, CT1, CT2, CT5, CT6, CT7, CT17</b>
<b>A2.4</b> Defensa del proyecto: entrevista personal (fecha: semana 13)	<b>CG4, CE3, CT6, CT17</b>
<b>A3</b> Prueba escrita para evaluar los conocimientos de teoría (fecha: semana oficial de evaluación del centro, a la finalización del cuatrimestre)	<b>CG3, CG4, CE3, CT1, CT2, CT6</b>
<b>A4</b> Participación (fecha: se evalúa durante todo el cuatrimestre)	<b>CG4, CT2, CT6, CT7</b>

TABLA 10.3. Evaluación de las competencias asociadas a la asignatura



## 11. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS Y FUENTES DE INFORMACIÓN BÁSICOS Y COMPLEMENTARIOS

En este apartado se resume la bibliografía recomendada al alumno, tanto para el seguimiento de la asignatura como para profundizar en determinados temas. Dividiremos el conjunto de la bibliografía en dos apartados, el que se refiere a la bibliografía de la asignatura destinada al adecuado seguimiento de la parte teórica; y el que se refiere a la bibliografía que apoya la programación propuesta para la carga lectiva práctica.

Además, se describe en el apartado 11.3. el conjunto de aquellos recursos web suministrados al alumno que facilitan el seguimiento de la asignatura, destacando, en mayor medida, la zona virtual de la asignatura, punto clave no sólo para el intercambio de información sino que se convierte en vehículo fundamental de comunicación entre docente y alumnos así como entre los propios alumnos.

### 11.1. Bibliografía para los contenidos de teoría

Dada la naturaleza descriptiva de gran parte de la asignatura, la bibliografía seleccionada se compone de libros de carácter básico, en los que se recoge la mayor parte del temario propuesto. Por otra parte, dada la amplitud de temas abordados en la asignatura, clasificaremos la bibliografía propuesta según los bloques temáticos de la misma.

#### 11.1.1. Bibliografía Bloque 1: Fundamentos de programación

Para el seguimiento del Bloque 1, se propone como libro de referencia básica:

- Osvaldo Cairó, *Fundamentos de Programación: Piensa en C*. Editorial Pearson Prentice Hall, 2006. ISBN: 978-9702608103 [Cairó, 2006]

#### 11.1.2. Bibliografía Bloque 2: Introducción a los sistemas operativos

Para el Bloque temático 2, se propone el siguiente texto:

- A. Silberschatz, P. Galvin, y G. Gagne, *Operating Systems Concepts* (Eighth Edition). John Wiley & Sons, 2008. ISBN: 978-0470128725 [Silberschatz y otros, 2008]

#### 11.1.3. Bibliografía Bloque 3: Introducción a los computadores

Para el Bloque temático 3, se sugiere:

- Gregorio Fernández Fernández, *Curso de Ordenadores. Conceptos básicos de arquitectura y sistemas operativos*, (5ª Edición, 2ª Edición en el Servicio de Publicaciones de la E.T.S.I. Telecomunicación. UPM). Madrid, Diciembre, 2004. ISBN 84-7402-304-1. [Fernández, 2004]

### 11.2. Bibliografía de la parte práctica

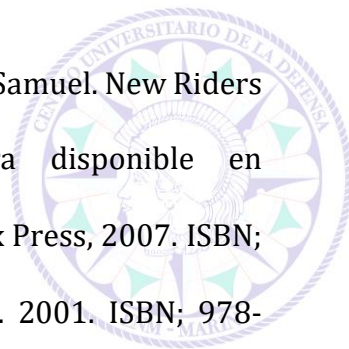
En la parte práctica, la bibliografía posee distinta función que en la teoría. Más que como fuentes de adquisición de conocimiento, los de la parte práctica acostumbran a ser libros de referencia y consulta puntual, manuales donde se documenta cualquiera de las herramientas que se van a utilizar en el laboratorio. Se recomienda en este sentido la consulta de un texto sobre el lenguaje C y un texto de programación en Linux. En lo que se refiere al texto de consulta para el lenguaje C, se recomienda el texto sugerido para teoría. Como referencia clásica, se selecciona el libro de los creadores del lenguaje [Kernighan y Ritchie, 1988].

En lo que se refiere a Linux, se seleccionan textos que incluyen las herramientas de apoyo a la programación habituales en un entorno Linux [Matthew, 2007, Mitchell y otros, 2001, Wall, 2001].

Aunque la documentación específica proporcionada al alumno es suficiente para el seguimiento de la parte práctica de la asignatura, para todos los alumnos que así lo deseen, los textos de consulta seleccionados son los siguientes:



- *Advanced Linux Programming*. Mark Mitchell, Jeffrey Oldham y Alex Samuel. New Riders Publishing, 2001. ISBN: 978-0735710436 [Mitchell y otros, 2001]  
Una versión bajo *Open Publication License* se encuentra disponible en [<http://www.advancedlinuxprogramming.com>]
- *Beginning Linux Programming* (Fourth Edition). Neil Matthew. Wrox Press, 2007. ISBN; 978-0470147627 [Matthew, 2007]
- *Linux Programming Unleashed* (Second Edition). Kurt Wall. Sams. 2001. ISBN; 978-0672320217 [Wall, 2001].
- *The C Programming Language* (Second Edition ANSI-C) Brian Kernighan y Dennis Ritchie. Prentice-Hall. 1988. ISBN; 978-0131103627 [Kernighan y Ritchie, 1988].



### 11.3. Recursos web

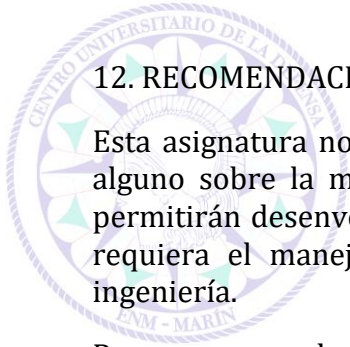
Entre los recursos web proporcionados, destaca la zona virtual de la asignatura, que comentaremos a continuación. Los dos siguientes se corresponden con los principales materiales y recursos de tipo electrónico disponibles a través de las páginas webs de conocidos autores de libros de sistemas operativos. Se incluye, asimismo, la versión online de un libro de programación en C.

- Toda la información relativa a la asignatura (presentaciones informáticas, guiones de prácticas, etc.) estará disponible a través de la plataforma de teledocencia de la Universidad de Vigo (<http://faitic.uvigo.es>) que se convierte así en el vehículo de comunicación y registro de información de la asignatura.
- <http://williamstallings.com/OS/OS6e.html> (página de recursos correspondientes a la sexta edición del libro *Sistemas Operativos* de William Stallings).
- <http://c.learncodethehardway.org/book/> (versión gratuita online del libro *Learn C the Hard Way*).

Resulta de especial importancia la zona virtual de la asignatura para el seguimiento de la misma. Por una parte, será un contenedor de información, más o menos estática, como la que se enumera a continuación.

- Información sobre el profesorado.
- Guía docente de la asignatura.
- Bibliografía recomendada.
- Información académica de la asignatura: horarios, fechas de exámenes y forma de evaluación.
- Material de clases teóricas: presentaciones y colecciones de problemas propuestos.
- Material de prácticas de laboratorio: manuales, enunciados y software necesario.
- Acceso a la información más reciente sobre la asignatura (novedades).
- Enlaces de interés relacionados con los contenidos conceptuales, los contenidos de caso de estudio y los contenidos prácticos.

Pero lo más interesante, es que permite crear un canal de comunicación efectivo y rápido, no sólo entre profesor y alumnos (a través de encuestas, correos electrónicos, entregas de ejercicios, comunicaciones de soluciones, etc.), sino entre los propios alumnos. Haciendo uso del foro proporcionado, se ayudan mutuamente, lo que reporta grandes beneficios académicos, no sólo para el que recibe la ayuda sino también para el que la ofrece.



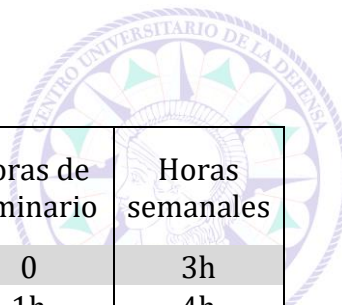
## 12. RECOMENDACIONES AL ALUMNO

Esta asignatura no tiene ningún tipo de prerrequisito ni se presupone conocimiento previo alguno sobre la materia. Los conocimientos y destrezas que se adquieren al ser cursada, permitirán desenvolver con garantías competencias de asignaturas posteriores en las que se requiera el manejo de un ordenador y/o aplicaciones informáticas relacionadas con la ingeniería.

Para que se pueda cursar con éxito la asignatura es recomendable que los alumnos posean:

- capacidad de comprensión escrita y oral bien desarrollada,
- capacidad de abstracción y síntesis de la información,
- destrezas para el trabajo en grupo y para la comunicación grupal.



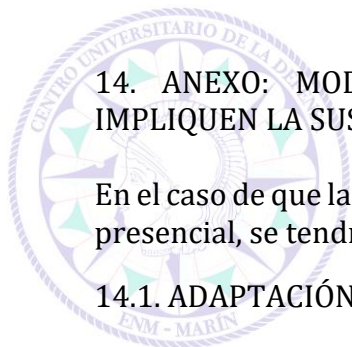


### 13. CRONOGRAMA DE TODAS LAS ACTIVIDADES DOCENTES

Semana	Horas clase teoría	Horas clase laboratorio (PBL)	Horas clase laboratorio (no PBL)	Actividades de evaluación y refuerzo	Horas de seminario	Horas semanales
1	1h T1	0	2h P0	0	0	3h
2	1h T1	0	2h P1	0	1h	4h
3	1h T1	0	2h P2	0	0	3h
4	1h T2	0	2h P3	0	1h	4h
5	1h T2	0	2h P3	0	0	3h
6	1h T2	0	2h P4	0	1h	4h
7	1h T2	0	2h P5	0	0	3h
8	1h T3	2h P6	0	<b>A1. Examen Prácticas (2h)</b>	1h	6h
9	1h T3	2h P6	0	0	0	3h
10	1h T3	2h P6	0	0	1h	4h
11	1h T4	2h P6	0	0	0	3h
12	1h T4	0	0	0	1h	2h
13	0	*	0	<b>A2.4 Evaluación Proyecto P6 (2h)</b>	0	2h
14	0	0	0	<b>A3. Examen Teoría (3h)</b>	0	3h
15	0	0	0	<b>Examen Ordinario (4h)</b>	0	4h
Dos semanas junio-julio	<b>CURSO INTENSIVO PREPARACIÓN EXAMEN EXTRAORDINARIO</b>			10h	0	10h
Julio	Convocatoria extraordinaria			Examen extraordinario (4h)	0	4h
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>25</b>	<b>6</b>	<b>65</b>

\* El examen de defensa del proyecto se realizará en el laboratorio informático.

A lo largo del cuatrimestre se seguirán una serie de mecanismos de control y seguimiento que permitan evaluar la adecuación del esquema temporal de la asignatura que se acaba de presentar a la marcha real del curso. Se realizará un control semanal del esquema temporal prefijado y se tomarán decisiones de acuerdo con los resultados obtenidos. Tras la impartición de la misma, los profesores analizarán cómo se ha desarrollado la asignatura, y en caso de que sea necesario se modificará la Guía Docente de la asignatura para el próximo curso teniendo en cuenta las conclusiones alcanzadas.



## 14. ANEXO: MODIFICACIONES EN CASO DE SITUACIONES EXTRAORDINARIAS QUE IMPLIQUEN LA SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD ACADÉMICA PRESENCIAL

En el caso de que la situación ocasionada por el COVID-19 implique la suspensión de la actividad presencial, se tendrán que tener en cuenta los siguientes aspectos.

### 14.1. ADAPTACIÓN DE LOS CONTENIDOS

No se considera necesario modificar los contenidos teóricos de la asignatura, dado que las clases teóricas y de seminario se podrían llevar a cabo mediante medios telemáticos de forma similar a la presencial.

En el caso de las prácticas de la asignatura, éstas se adaptarían en tiempo y complejidad a la situación de no presencialidad para poder realizarse a través de plataformas de teledocencia, de forma similar a la presencial.

La máquina virtual, que se le facilita al alumno con carácter habitual, permitirá el trabajo autónomo del alumno, especialmente en el proyecto de programación, y la realización de las prácticas a distancia.

### 14.1. ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS DOCENTES

Se incluirá la siguiente metodología docente:

**Sesión magistral y/o sesión práctica virtual síncrona:** Se imparte a través de una plataforma de videoconferencia web. Cada aula virtual contiene diversos paneles de visualización y componentes, cuyo diseño se puede personalizar para que se adapte mejor a las necesidades de la clase. En el aula virtual, los profesores (y aquellos participantes autorizados) pueden compartir la pantalla o archivos de su equipo, emplear una pizarra, chatear, transmitir audio y vídeo o participar en actividades en línea interactivas (encuestas, preguntas, etc.).

Así, las clases teóricas y de seminario se llevarán a cabo mediante videoconferencia participativa. Para las sesiones de prácticas se hará uso de la misma plataforma con ayuda de la máquina virtual distribuida a los alumnos.

### 14.2. ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN

No se considera necesario modificar el sistema de evaluación pero sí su formato, pues se realizaría a distancia por medios telemáticos combinando la plataforma de teledocencia FAITIC-Moodle y el Campus Remoto de la Universidad de Vigo.