

## Guía docente / *Course Syllabus*

2018-19

### 1. Descripción de la Asignatura / *Course Description*

Asignatura <i>Course</i>	SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN TIEMPO REAL
Códigos <i>Code</i>	701035
Facultad <i>Faculty</i>	Escuela Politécnica Superior
Grados donde se imparte <i>Degrees it is part of</i>	Grado en Ingeniería Informática en Sistemas de Información
Módulo al que pertenece <i>Module it belongs to</i>	Complementos optativos específicos de sistemas de información
Materia a la que pertenece <i>Subject it belongs to</i>	Complementos de sistemas de información
Departamento responsable <i>Department</i>	Deporte e Informática
Curso <i>Year</i>	3º
Semestre <i>Tern</i>	2º
Créditos totales <i>total credits</i>	6
Carácter <i>Type of course</i>	Optativa
Idioma de impartición <i>Course language</i>	Español
Modelo de docencia <i>Teaching model</i>	C1

Clases presenciales del modelo de docencia C1 para cada estudiante: 23 horas de enseñanzas básicas (EB), 22 horas de enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD) y 0 horas de actividades dirigidas (AD). Hasta un 10% de la enseñanza presencial puede sustituirse por docencia a distancia (también presencial, pero posiblemente asincrónica), de acuerdo con la programación de la Asignatura publicada antes del comienzo del curso.

*Number of classroom teaching hours of C1 teaching model for each student: 23 hours of general teaching (background), 22 hours of theory-into-practice (practical group tutoring and skill development) and 0 hours of guided academic activities. Up to 10% of face-to-face sessions can be substituted by online teaching, in accordance with the course schedule published before it begins.*

## 2. Responsable de la Asignatura / *Course Coordinator*

Nombre <i>Name</i>	Manuel Béjar Domínguez
Departamento <i>Department</i>	Deporte e Informática
Área de conocimiento <i>Field of knowledge</i>	Ingeniería de Sistemas y Automática
Categoría <i>Category</i>	Profesor Contratado Doctor
Número de despacho <i>Office number</i>	11.1.25
Teléfono <i>Phone</i>	954977585
Página web <i>Webpage</i>	-
Correo electrónico <i>E-mail</i>	mbejdom@upo.es

## 3. Ubicación en el plan formativo / *Academic Context*

Breve descripción de la asignatura <i>Course description</i>	La asignatura complementa el proceso formativo que se propone dentro de la titulación mediante el conocimiento y la aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de la programación paralela, concurrente, y de tiempo real.
Objetivos (en términos de resultados del aprendizaje) <i>Learning objectives</i>	Se definen los siguientes objetivos y contenidos fundamentales: - Conceptos básicos de los sistemas en tiempo real - Herramientas básicas para realizar sistemas en tiempo real: programación concurrente, comunicación y sincronización entre actividades, temporización, planificación de tareas, fiabilidad y tolerancia a fallos - Métodos de resolución de problemas de diseño de aplicaciones en tiempo real - Conceptos básicos de programación paralela. - Desarrollo de aplicaciones software para procesadores que admiten computación paralela.
Prerrequisitos <i>Prerequisites</i>	No existe ningún requisito formal previo para cursar la asignatura.
Recomendaciones <i>Recommendations</i>	Es recomendable aunque no imprescindible, haber cursado/estar cursando (aunque no se hayan superado) los contenidos de las siguientes asignaturas: Fundamentos de programación y Programación orientada a objetos.
Aportaciones al plan formativo <i>Contributions to the educational plan</i>	La asignatura complementa el proceso formativo que se propone dentro de la titulación mediante el conocimiento y la aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de la programación paralela, concurrente, y de tiempo real.

## 4. Competencias / *Skills*

Competencias básicas de la Titulación que se desarrollan en	
---	--

<p>la Asignatura <i>Basic skills of the Degree that are developed in this Course</i></p>	
<p>Competencias generales de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura <i>General skills of the Degree that are developed in this Course</i></p>	<p>G01 - Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería en informática que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos, la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas. G02 - Capacidad para dirigir las actividades objeto de los proyectos del ámbito de la informática. G04 - Capacidad para definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas. G06 - Capacidad para concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes. G08 - Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. G09 - Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.</p>
<p>Competencias transversales de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura <i>Transversal skills of the Degree that are developed in this Course</i></p>	<p>TP1 - Facilidad de trabajo en grupo multidisciplinar.</p>
<p>Competencias específicas de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura <i>Specific competences of the Degree that are developed in the Course</i></p>	<p>EC01 - 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. EC10 - Conocimiento de las características, funcionalidades y estructura de los Sistemas Operativos y diseñar e implementar aplicaciones basadas en sus servicios. EC14 - Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de la programación paralela, concurrente, distribuida y de tiempo real. EC18 - Conocimiento de la normativa y la regulación de la informática en los ámbitos nacional, europeo e internacional. ET1 - Capacidad de integrar soluciones de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y procesos empresariales para satisfacer las necesidades de información de las organizaciones, permitiéndoles alcanzar sus objetivos de forma efectiva y eficiente, dándoles así ventajas competitivas. ET3 - Capacidad para participar activamente en la especificación, diseño, implementación y mantenimiento de los sistemas de información y comunicación.</p>
<p>Competencias particulares de la asignatura, no incluidas en la memoria del título <i>Specific skills of the Course, not included in the Degree's skills</i></p>	<p>Competencias específicas - Cognitivas (Saber): Enseñar al alumno unos conocimientos generales básicos sobre los principios fundamentales y técnicas básicas de la programación paralela, concurrente, y de tiempo real. - Procedimentales/Instrumentales (Saber hacer): Enseñar al alumno a aplicar los principios fundamentales y técnicas básicas de la programación paralela, concurrente, y de tiempo real.</p>

- Actitudinales (Ser): Fomenta la disciplina del análisis, siguiendo planteamientos que desarrollan la capacidad de dividir un sistema de distintos niveles de abstracción.

## 5. Contenidos de la Asignatura: temario / *Course Content: Topics*

<b>PARTE I</b>	<b>PROGRAMACIÓN TIEMPO REAL Y CONCURRENTE EN SISTEMAS EMPOTRADOS: DESARROLLO DE SISTEMAS BASADOS EN LA PLATAFORMA ARDUINO + INTRODUCCIÓN A METODOLOGÍAS AVANZADAS. DISEÑO BASADO EN MODELO Y PROGRAMACIÓN POSIX.</b>
TEMA 1	INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS EMPOTRADOS DE TIEMPO REAL
TEMA 2	SISTEMAS EMPOTRADOS BASADOS EN LA PLATAFORMA ARDUINO.
TEMA 3	FUNDAMENTOS PARA LA PROGRAMACIÓN CONCURRENTE. APLICACIÓN EN ARDUINO.
TEMA 4	INTRODUCCIÓN SOBRE EL USO DE METODOLOGÍAS AVANZADAS DISEÑO BASADO EN MODELO EN EL ENTORNO MATLAB-SIMULINK + PROGRAMACIÓN CONCURRENTE TIEMPO REAL MEDIANTE NORMAS POSIX EN QNX
<b>PARTE II</b>	<b>PARTE II: PROGRAMACIÓN PARALELA DE ALTO RENDIMIENTO EN SISTEMAS MULTI-PROCESADOR: PROGRAMACIÓN CUDA EN GPUS DE NVIDIA</b>
TEMA 5	INTRODUCCIÓN A LA COMPUTACIÓN GPU Y A LA PROGRAMACIÓN CUDA
TEMA 6	GESTIÓN BÁSICA DE HILOS Y MEMORIA.
TEMA 7	GESTIÓN AVANZADA DEL HARDWARE.

## 6. Metodología y recursos / *Methodology and Resources*

Metodología general <i>Methodology</i>	En este apartado se describen de forma general los diferentes tipos de actividades y clases que se llevarán a cabo a lo largo de la asignatura: enseñanzas básicas, enseñanzas prácticas y de desarrollo. El peso relativo que será asignado a cada uno de estos recursos y la forma en la que serán utilizados, dependerán de la materia concreta que se esté abordando dentro de la asignatura.
Enseñanzas básicas (EB) <i>General teaching</i>	En ellas se exponen los contenidos de los diferentes temas que constituyen el programa de la asignatura. Tradicionalmente, el método más empleado en estas clases es el método expositivo, si bien es posible aplicar otros métodos como el aprendizaje cooperativo.
Enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD) <i>Theory-into-practice</i>	Las enseñanzas prácticas completan las enseñanzas teóricas descritas anteriormente. La principal ventaja de las prácticas de laboratorio es que permiten aplicar los conceptos adquiridos a situaciones cercanas a las reales. A continuación se muestran algunas de las principales aportaciones de las prácticas de laboratorio en la enseñanza de este tipo de disciplinas: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplicación de los conocimientos adquiridos a situaciones casi reales.</li> <li>2. Descubrimiento de las dificultades que aparecen en los casos reales y del ámbito de validez de los conocimientos teóricos.</li> <li>3. Observación de las similitudes y diferencias que existen entre los problemas planteados en términos de simulación y los problemas reales.</li> </ol>

	4. Manejo de equipos e instrumentos similares a los que el alumno usar□á en su vida profesional.
Actividades académicas dirigidas (AD) <i>Guided academic activities</i>	La asignatura no contempla actividades académicas dirigidas (AD).

## 7. Criterios generales de evaluación / *Assessment*

Primera convocatoria ordinaria (convocatoria de curso) <i>First session</i>	<p>El 70% de la calificación procede de la evaluación continua. El 30% de la calificación procede del examen o prueba final.</p> <p>. EVALUACIÓN CONTINUA</p> <p>- Entrega de trabajos durante el período docente (70%): durante el periodo docente en el que se imparta la asignatura se propondrán varios trabajos relativos a las contenidos desarrollados en las Enseñanzas Prácticas y de Desarrollo, cuya calificación constituirá el 70% de la calificación final de la convocatoria de curso. Con objeto de acreditar un dominio mínimo de las competencias vinculadas a las asignatura, será necesario obtener al menos un 3 sobre 10 en esta parte para hacer media con las restantes. Se entiende que un estudiante supera con éxito este parte cuando obtiene al menos un 5 sobre 10.</p> <p>- Evaluación complementaria 1 (+5%): se podrá acceder de forma voluntaria a un sistema de mejora de mejora de la calificación mediante la asistencia y trabajo en grupo dentro de las sesiones de EPD, así como la posterior entrega de las memorias correspondientes a dichas sesiones de EPD. Esta mejora podrá suponer hasta un 5% de la calificación final de la convocatoria de final de curso y sólo será considerada en aquellos casos en los que sea necesaria para aprobar la asignatura.</p> <p>- Evaluación complementaria 2 (+10%): se podrá acceder de forma voluntaria a un sistema de mejora de mejora de la calificación mediante la asistencia y trabajo en grupo dentro de las sesiones de EPD, así como la posterior entrega y defensa de las memorias correspondientes a dichas sesiones de EPD. Esta mejora podrá suponer hasta un 10% de la calificación final de la convocatoria de final de curso y sólo será considerada en aquellos casos en los que sea necesaria para aprobar la asignatura.</p> <p>PRUEBA FINAL</p> <p>- Prueba final de conocimientos básicos (30%): en el período de exámenes fijado para esta convocatoria se realizará una prueba que permita determinar con carácter objetivo el nivel de conocimientos y competencias adquiridos por el estudiante. La calificación de esta prueba constituirá el 30% de la calificación final de la convocatoria de curso. Con objeto de acreditar un dominio mínimo de las competencias vinculadas a las asignatura, será necesario obtener al menos un 3 sobre 10 en esta parte para hacer media con las restantes. Se entiende que un estudiante supera con éxito este parte cuando obtiene al menos un 5 sobre 10.</p>
Segunda convocatoria ordinaria (convocatoria de recuperación)	La evaluación de la convocatoria de recuperación de curso se ajustará a las siguientes reglas y ponderaciones:

*Second session (to re-sit the exam)*

a. Si el estudiante superó con éxito alguna de las partes de la convocatoria de curso, se procederá según la siguiente casuística:

a.1. Si el estudiante superó con éxito la entrega de trabajos durante el período docente de la convocatoria de curso (calificación al menos de un 5 sobre 10) pero no la prueba final de conocimientos básicos, su evaluación consistirá en:

- Entrega de trabajos durante el período docente (70%): se mantendrá la puntuación obtenida en la convocatoria de curso y su calificación constituirá el 70% de la calificación final de la convocatoria de recuperación de curso.

- Prueba final de conocimientos básicos (30%): en el período de exámenes fijado para esta convocatoria se realizará una prueba que permita determinar con carácter objetivo el nivel de conocimientos y competencias adquiridos por el estudiante. La calificación de esta prueba constituirá el 30% de la calificación final de la convocatoria de recuperación de curso. Con objeto de acreditar un dominio mínimo de las competencias vinculadas a las asignaturas, será necesario obtener al menos un 3 sobre 10 en esta parte.

a.2. Si el estudiante superó con éxito la prueba final de conocimientos básicos (calificación al menos de un 5 sobre 10) pero no la entrega de trabajos durante el período docente, su evaluación consistirá en:

- Entrega de trabajos durante el período docente (70%): siempre que el grado de experimentalidad de los trabajos así lo permita, se habilitarán nuevas fechas de entrega para los trabajos del período docente en los que no se hubiese llegado a la calificación mínima de 3 sobre 10. La calificación de estas nuevas entregas se agregará a las calificaciones de las entregas que ya hubieran sido superadas durante el período docente, y dicha calificación agregada constituirá el 70% de la calificación final de la convocatoria de recuperación de curso. Con objeto de acreditar un dominio mínimo de las competencias vinculadas a las asignaturas, será necesario obtener al menos un 3 sobre 10 en esta parte para hacer media con las restantes.

- Prueba final de conocimientos básicos (30%): se mantendrá la puntuación obtenida en la convocatoria de curso y su calificación constituirá el 30% de la calificación final de la convocatoria de recuperación de curso.

Tanto en el caso a.1 como en el caso a.2, para superar la convocatoria de recuperación de curso será necesario alcanzar al menos un 5 sobre 10 en la calificación agregada de las diferentes partes, así como las puntuaciones mínimas establecidas en cada caso.

b. Si el estudiante no siguió el sistema de entrega de trabajos durante el período docente y la posterior prueba final de conocimientos básicos de la convocatoria de curso o no los superó con éxito, su evaluación consistirá en:

- Prueba final extendida de conocimientos básicos (100%): en el período de exámenes fijado para esta convocatoria se realizará una

	<p>prueba que permita determinar con carácter objetivo el nivel de conocimientos y competencias adquiridos por el estudiante. La calificación de esta prueba constituirá el 100% de la calificación final de la convocatoria de recuperación de curso.</p> <p>Para superar la convocatoria de recuperación de curso en el caso b será necesario alcanzar al menos un 5 sobre 10 en la calificación del sistema anterior de evaluación.</p> <p>c. Aunque el estudiante haya superado con éxito alguna de las partes de la convocatoria de curso (entrega de trabajos durante el período docente o la prueba final de conocimientos básicos), tendrá derecho a ser evaluado según lo establecido en el apartado b, siempre que renuncie expresamente a las calificaciones obtenidas en la convocatoria de curso. El estudiante deberá comunicar esta circunstancia de modo expreso y por escrito al profesor responsable de la asignatura con un plazo mínimo de 10 días antes de la celebración de las pruebas, de cara a facilitar la organización del proceso evaluador.</p>
<p>Convocatoria extraordinaria de noviembre <i>Extraordinary November session</i></p>	<p>Se activa a petición del alumno siempre y cuando éste esté matriculado en todas las asignaturas que le resten para finalizar sus estudios de grado, tal y como establece la Normativa de Progreso y Permanencia de la Universidad.</p> <p>Se evaluará del total de los conocimientos y competencias que figuren en la guía docente del curso anterior, mediante el sistema de prueba única.</p>
<p>Criterios de evaluación de las enseñanzas básicas (EB) <i>General teaching assessment criteria</i></p>	<p>Durante la evaluación continua: Los criterios se comunicarán a los estudiantes de forma específica para cada actividad o prueba y con la suficiente antelación.</p> <p>Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): Los criterios se comunicarán a los estudiantes de forma específica para cada actividad o prueba y con la suficiente antelación.</p> <p>Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): Los criterios se comunicarán a los estudiantes de forma específica para cada actividad o prueba y con la suficiente antelación.</p>
<p>Criterios de evaluación de las enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD) <i>Theory-into-practice assessment criteria</i></p>	<p>Durante la evaluación continua: Los criterios se comunicarán a los estudiantes de forma específica para cada actividad o prueba y con la suficiente antelación.</p> <p>Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): Los criterios se comunicarán a los estudiantes de forma específica para cada actividad o prueba y con la suficiente antelación.</p> <p>Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): Los criterios se comunicarán a los estudiantes de forma específica para cada actividad o prueba y con la suficiente antelación.</p>
<p>Criterios de evaluación de las actividades académicas dirigidas (AD) <i>Criteria of assessment of guided academic activities</i></p>	<p>Durante la evaluación continua: No existen actividades académicas dirigidas (AD) en la asignatura.</p> <p>Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): No existen actividades académicas dirigidas (AD) en la asignatura.</p> <p>Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): No existen actividades académicas dirigidas (AD) en la asignatura.</p>
<p>Puntuaciones mínimas necesarias para aprobar la Asignatura <i>Minimum passing grade</i></p>	<p>1ª convocatoria: Para superar la convocatoria de curso será necesario alcanzar al menos un 5 sobre 10 en la calificación agregada de los diferentes elementos de evaluación, así como las puntuaciones mínimas establecidas en cada caso.</p> <p>- Entrega de trabajos durante el período docente (70%) -&gt; Puntuación mínima 3/10</p>

- Prueba final de conocimientos básicos (30%) -> Puntuación mínima 3/10

- Evaluación complementaria 1 (+5%) -> VOLUNTARIA

- Evaluación complementaria 2 (+10%) -> VOLUNTARIA

2ª convocatoria: Para superar la convocatoria de recuperación de curso será necesario cumplir las siguientes puntuaciones mínimas según sea la opción elegida:

a. Si el estudiante superó con éxito alguna de las partes de la convocatoria de curso, se procederá según la siguiente casuística:

a.1 Si el estudiante superó con éxito la entrega de trabajos durante el período docente de la convocatoria de curso (calificación al menos de un 5 sobre 10) pero no la prueba final de conocimientos básicos, su evaluación consistirá en:

- Entrega de trabajos durante el período docente (70%) -> Se mantendrá la puntuación obtenida en la convocatoria de curso.

- Prueba final de conocimientos básicos (30%) -> Puntuación mínima 3/10

a.2 Si el estudiante superó con éxito la prueba final de conocimientos básicos (calificación al menos de un 5 sobre 10) pero no la entrega de trabajos durante el período docente, su evaluación consistirá en:

- Entrega de trabajos durante el período docente (70%) -> Puntuación mínima 3/10

- Prueba final de conocimientos básicos (30%) -> Se mantendrá la puntuación obtenida en la convocatoria de curso.

Tanto en el caso a.1 como en el caso a.2, para superar la convocatoria de recuperación de curso será necesario alcanzar al menos un 5 sobre 10 en la calificación agregada de las diferentes partes, así como las puntuaciones mínimas establecidas en cada caso.

b. Si el estudiante no siguió el sistema de entrega de trabajos durante el período docente y la posterior prueba final de conocimientos básicos de la convocatoria de curso o no los superó con éxito.

- Prueba final extendida de conocimientos básicos (100%) -> Puntuación mínima 5/10

c. Aunque el estudiante haya superado con éxito alguna de las partes de la convocatoria de curso (entrega de trabajos durante el período docente o la prueba final de conocimientos básicos), tendrá derecho a ser evaluado según lo establecido en el apartado b, siempre que renuncie expresamente a las calificaciones obtenidas en la convocatoria de curso.

- Prueba final extendida de conocimientos básicos (100%) -> Puntuación mínima 5/10

Material permitido  
*Materials allowed*

No se permitirá ningún material adicional a los útiles mínimos de escritura (1 bolígrafo y 1 lápiz), a no ser que se comunique lo contrario en alguna de las convocatorias de examen.



<p>Identificación en los exámenes <i>Identification during exams</i></p>	<p>En cualquier momento de la realización de una prueba de evaluación los profesores podrán requerir la acreditación de la identidad de cualquier estudiante, mediante la exhibición de su carnet de estudiante, documento nacional de identidad, pasaporte u otro documento válido a juicio del examinador. Si no lo hiciese, el estudiante podrá continuar la prueba, que será calificada solo si la documentación es presentada en el plazo que el examinador establezca.</p>
<p>Observaciones adicionales <i>Additional remarks</i></p>	<p>NOTA PARA TODAS LAS CONVOCATORIAS</p> <p>Capítulo II “Desarrollo de los exámenes”. Artículo 18 de la Normativa de Evaluación de los Estudiantes de Grado (publicada el 3 de junio de 2014):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Durante la celebración de un examen, la utilización por parte de un estudiante de material no autorizado expresamente por el profesorado, así como cualquier acción no autorizada dirigida a la obtención o intercambio de información con otras personas, será considerada causa de calificación de suspenso de la asignatura, sin perjuicio de que pueda derivar en sanción académica.</li> <li>2. En la realización de trabajos, el plagio y la utilización de material no original, incluido aquel obtenido a través de internet, sin indicación expresa de su procedencia será considerada causa de calificación de suspenso de la asignatura, y si procede, de sanción académica.</li> </ol> <p>Corresponderá a la Dirección del Departamento responsable de la asignatura, a propuesta de la Comisión de Docencia y Ordenación Académica, solicitar la apertura del correspondiente expediente sancionador, una vez oídos el profesorado responsable de la misma, los estudiantes afectados y cualquier otra instancia académica.</p>

Los estudiantes inmersos en un programa de movilidad o en un programa de deportistas de alto nivel, así como los afectados por razones laborales, de salud graves o por causas de fuerza mayor debidamente acreditadas, tendrán derecho a que en la convocatoria de curso se les evalúe mediante un sistema de evaluación de prueba única. Para ello, deberán comunicar la circunstancia al profesor responsable de la asignatura antes del fin del periodo docencia presencial.

*Students enrolled in a mobility program or a program for high-level athletes, as well as students affected by work or serious health problems or reasons of force majeure duly accredited, will have the right to be evaluated during the first session through a single test evaluation system. To do this, they must report changes in their circumstances to the program coordinator before the end of the teaching period.*

## 8. Bibliografía / Bibliography

<p>PARTE 1 Bibliografía Básica</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “Sitio web de Arduino (<a href="https://www.arduino.cc">https://www.arduino.cc</a>)”</li> <li>• Alan Burns y Andy Wellings (2003) “Sistemas de tiempo real y lenguajes de programación”, Addison Wesley, ISBN: 84-7829-058-3</li> </ul>
<p>PARTE 2 Bibliografía Básica</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Kirk and W. Hwu “Programming Massively Parallel Processors”, Morgan Kaufmann, ISBN: 978-0-12-381472-2</li> <li>• H. Schildt (2002) “C: manual de referencia”, McGraw-Hill, ISBN: 844-812-895-8</li> </ul>

Bibliografía Complementaria

- Han-Way Huang (2013) “The Atmel AVR Microcontroller: Mega and Xmega in Assembly and C”, *Cengage Learning*
- A. S. Tanenbaum (2003) “Sistemas operativos modernos”, *Pearson Educación, ISBN: 970--260-315-3*
- Stuart Bennett (1994) “Real-Time computer control: An introduction”, *Prentice-Hall, ISBN: 0-13-764176-1*
- D. A. Lewine (1994) “POSIX programmer's guide : writing portable UNIX programs with the POSIX.1 standard”, *O'Reilly, ISBN: 0-937175-73-0*
- B. O. Gallmeister (1995) “POSIX.4 : programming for the real world”, *O'Reilly, ISBN: 1-56592-075-0*
- Timothy G. Mattson, Beverly A. Sanders, Berna L. Massingill “Patterns for Parallel Programming”, *Addison Wesley*
- B. W. Kernighan, D. M. Ritchie 2a ed. (1991) “El lenguaje de programación C”, *Prentice-Hall, ISBN: 968-880-205-0*