

1. Identificación

1.1. De la Asignatura

Curso Académico	2022/2023
Titulación	GRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE DATOS
Nombre de la Asignatura	FUNDAMENTOS DE COMPUTADORES
Código	525101005
Curso	PRIMERO
Carácter	FORMACIÓN BÁSICA
N.º Grupos	1
Créditos ECTS	6
Estimación del volumen de trabajo del alumno	150
Organización Temporal/Temporalidad	1 Cuatrimestre
Idiomas en que se imparte	ESPAÑOL
Tipo de Enseñanza	Presencial

1.2. Del profesorado: Equipo Docente

Coordinador de la asignatura: JOSÉ SANTA LOZANO	Área / Departamento	ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES / ELECTRÓNICA, TECNOLOGÍA DE COMPUTADORAS Y PROYECTOS
	Categoría	LABORAL INVESTIGADOR RAMÓN Y CAJAL
	Correo electrónico / Página web	jose.santa@upct.es https://personas.upct.es/perfil/jose.santa
Profesora: MARÍA VICTORIA BELTRÁN	Área / Departamento	ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES / ELECTRÓNICA, TECNOLOGÍA DE COMPUTADORAS Y PROYECTOS
	Categoría	INVESTIGADORA BEATRIZ GALINDO
	Correo electrónico / Página web	victoria.beltran@upct.es https://personas.upct.es/perfil/victoria.beltran

2. Presentación

Esta asignatura introduce al alumno en la organización básica de un computador y los principios fundamentales de su funcionamiento. Para ello, se realiza una aproximación "en anchura" a los aspectos básicos sobre la representación de la información, la arquitectura general de un computador, los sistemas operativos y la jerarquía de traducción a código máquina desde especificaciones en lenguajes de alto nivel. Desde el punto de vista práctico, se pretende asimismo introducir al alumno en el manejo del sistema operativo Linux a través de la línea de comandos, su instalación, monitorización y administración, así como introducirlo en los sistemas de gestión de versiones, al tiempo que se conectan los conceptos sobre los diferentes temas teóricos con ejemplos prácticos sobre un sistema real. El objetivo fundamental es doble: por un lado, dar una buena visión global y contextualizada sobre el funcionamiento y organización del computador al alumno recién ingresado, y por otro, capacitarlo para el manejo de herramientas básicas en la interfaz de línea de comandos del sistema operativo Linux.

3. Condiciones de acceso a la asignatura

3.1 Incompatibilidades

No consta

3.2 Recomendaciones

El carácter introductorio de la asignatura hace que sea adecuada para cualquier alumno recién ingresado, sean cuales sean sus conocimientos previos en informática. No obstante, cualesquiera conocimientos previos a nivel de usuario resultarán naturalmente ventajosos, especialmente si el alumno ha tenido contacto previo con alguna variante del sistema operativo Linux (en el cual se desarrollarán las prácticas de la asignatura).

4. Competencias

4.1 Competencias Básicas

No disponible

4.2 Competencias de la titulación

No disponible

4.3 Competencias transversales y de materia

5. Contenidos

TEMA 1. Introducción a los computadores

1.1 Los sistemas de cómputo.

1.1.1 Niveles conceptuales. Hardware y software.

1.1.2 Sistema operativo Aplicaciones y servicios de red

1.2 La información

1.2.1 Bits y bytes. Representación binaria.

1.2.2 Esquemas de almacenamiento

1.3 El hardware del computador

1.3.1 Modelo básico de ejecución. Arquitectura de Von Neumann

1.3.2 Organización típica de un computador.

1.4 El sistema operativo: gestor de recursos hardware

1.4.1 Aspectos fundamentales. Ubicación y propósito del SO.

1.4.2 Abstracciones . Procesos, ficheros, memoria virtual.

1.5 Programas traductores. Los lenguajes del computador

1.5.1 Etapas en la traducción de un programa a lenguaje máquina

1.5.2 Ejemplos de instrucciones en lenguaje ensamblador y máquina

1.6 Evolución histórica de los computadores

GUÍA DE LA ASIGNATURA DE GRADO "FUNDAMENTOS DE COMPUTADORES" 2022/2023

1.6.1 Características de las tres primeras generaciones

1.6.2 Los procesadores de la familia x86 hasta la actualidad

TEMA 2. Representación de la información

2.1 Representación de enteros

2.1.1 Representación posicional de los números

2.1.2 Sistema de numeración binario.

2.1.3 Operaciones aritméticas y lógicas

2.1.4 Representación interna de enteros

2.1.5 Códigos intermedios hexadecimal y octal. Conversiones

2.2 Representación de reales

2.2.1 Notación exponencial

2.2.2 Representación interna de reales. Normalización IEEE 754.

2.2.3 Otras representaciones.

2.2.3 Redondeos. Precisión. Rango. Errores.

2.3 Representación de caracteres

2.3.1 Códigos ASCII y Latin1.

2.3.2 Código UNICODE

2.4 Representación de contenido multimedia

2.4.1 Representación de imágenes: Mapa de bits vs vectorial

2.4.2 Representación del color

2.4.3 Representación del sonido y vídeo.

TEMA 3. La estructura del computador

3.1. El procesador

3.1.1. Arquitectura del procesador. ISA.

3.1.2. Componentes principales. Ejecución de instrucciones.

3.1.3. Concurrencia y paralelismo. Multiprocesadores.

GUÍA DE LA ASIGNATURA DE GRADO "FUNDAMENTOS DE COMPUTADORES" 2022/2023

3.2. La jerarquía de memoria

3.2.1. Conceptos fundamentales. Tecnologías de memoria.

3.2.2. Principio de localidad.

3.2.3. Memoria caché.

3.3. Los dispositivos de entrada/salida

3.3.1. Clasificación de los dispositivos.

3.3.2. Programación de la entrada/salida.

3.3.3. Tecnologías de almacenamiento.

TEMA 4. El sistema operativo

4.1 Aspectos fundamentales

4.1.1 Abstracciones y servicios

4.1.2 Interfaz usuario/SO y aplicación/SO.

4.1.3 Acceso a las funciones del SO.

4.1.4 Modos de ejecución

4.1.5 Programas de sistema.

4.2 Gestión de procesos

4.2.1 Proceso vs programa. Estado de un proceso. Hilos.

4.2.2 Concurrencia y paralelismo. Multiprogramación.

4.2.3 Planificación. Cambio de contexto.

4.3 Gestión de la memoria. Paginación. Memoria Virtual.

4.3.1 Conceptos generales. Visión del programador. Papel del SO.

4.3.2 Espacio de direcciones virtual y físico.

4.3.3 Traducción de direcciones. Tabla de páginas. MMU.

4.4 Gestión de la entrada/salida. Sistemas de ficheros

4.4.1 Ficheros y directorios. Operaciones.

4.4.2 Atributos. Protección. Control de acceso.

4.4.3 Métodos de acceso a un fichero.

GUÍA DE LA ASIGNATURA DE GRADO "FUNDAMENTOS DE COMPUTADORES" 2022/2023

4.4.4 Dispositivos de E/S.

4.4.5 Controladoras y manejadores de dispositivo.

TEMA 5. Los lenguajes del computador.

5.1 Introducción

5.1.1 Programas e instrucciones

5.1.2 Codificación de las instrucciones

5.1.3 Tratamiento de las instrucciones

5.1.4 Tipos de instrucciones

5.2 Jerarquía de traducción

5.2.1 Lenguajes de alto nivel

5.2.2 Compiladores y ensambladores

5.2.3 Código ensamblador

5.2.4 Código objeto

5.2.5 Enlazadores y cargadores

5.2.6 Visión global de la jerarquía de traducciones

5.3 Lenguajes interpretados

5.3.1 Compilación vs. interpretación.

5.3.2 Código intermedio. Bytecode

5.3.3 La máquina virtual de Python

5.4. Bibliotecas

5.4.1 Bibliotecas dinámicas y estáticas en Linux

5.4.2 Bibliotecas del sistema

5.4.3 Bibliotecas en Python

PRÁCTICAS

Práctica 1. Introducción al shell de Linux. Instalación del sistema operativo e instalación de paquetes. :

GUÍA DE LA ASIGNATURA DE GRADO "FUNDAMENTOS DE COMPUTADORES" 2022/2023

Relacionada con los contenidos Tema 1 y Tema 4

En esta práctica los alumnos se introducirán por primera vez en el shell de Linux, aprendiendo sus comandos básicos y la importancia de la automatización de tareas gracias a los shell scripts. Previamente, aprenderán a instalar una distribución del sistema operativo en una máquina virtual. Por último, aprenderán las diversas formas de instalar nuevo software en Linux desde el shell

Práctica 2. Control de versiones con Git. La Bitácora de Fundamentos de Computadores.: Global

En esta práctica se introducirá a los alumnos en la gestión de versiones mediante la herramienta git, y su flujo de trabajo básico (clone, pull, add, commit) con el fin de dotarlos de la habilidad mínima para mantener un repositorio personal con las respuestas de cada uno a los ejercicios propuestos a lo largo del resto de los boletines de la asignatura. Esta práctica es un pilar fundamental para el seguimiento y supervisión por parte del profesor del trabajo del alumno durante el resto de la parte práctica de la asignatura, pues es imprescindible dotar a los alumnos de la destreza mínima para poder mantener dicha "bitácora" personal donde cada uno pueda registrar de manera cuantitativa su trabajo autónomo en la parte práctica.

Práctica 3. Decodificación de ficheros con la herramienta Okteta: Relacionada con los contenidos Tema 2

En esta práctica se pretende conseguir que el alumno se familiarice con los sistemas de codificación más usuales para representar datos en un ordenador. Haciendo uso de la herramienta de Linux denominada Okteta, el alumno podrá examinar y modificar la codificación de distintos tipos de datos (enteros con y sin signo, reales, caracteres, etc.) y experimentar con ciertos conceptos básicos como el direccionamiento o desplazamiento dentro de un fichero. Todo ello servirá para reforzar los conceptos relacionados que se imparten durante las respectivas clases teóricas. Finalmente, y una vez dominada la representación de los tipos de datos elementales, se irá un paso más allá para abarcar la representación de información de más alto nivel, como son las imágenes o las páginas Web, cuya información (al igual que en cualquier otro documento o contenedor de datos de alto nivel en general) se realiza componiendo distintos datos de tipos más básicos.

Práctica 4. Sistema de ficheros en el shell de Linux: Relacionada con los contenidos Tema 2 y Tema 4

En esta práctica se persigue familiarizar a los alumnos con el uso básico de los comandos del shell Linux relacionados con el acceso al sistema de ficheros. También se introducirán los aspectos básicos sobre las variables de entorno más destacables (PATH, HOME, etc.), el uso de comodines, rutas absolutas y relativas, uso del tabulador y búsqueda en el historial de órdenes.

Práctica 5. Procesos en el shell de Linux: Relacionada con los contenidos Tema 3 y Tema 4

En esta práctica se continuará profundizando en el uso del shell de Linux, esta vez con énfasis en el lanzamiento de procesos (primer y segundo plano, y paso de uno a otro modo), su gestión y monitorización del uso de recursos, jerarquía de procesos, envío de señales, etc.

Práctica 6. Redirección, tuberías y filtros: Relacionada con los contenidos Tema 4

Esta práctica persigue presentar a los alumnos los conceptos de entrada y salida estándar y de error de un proceso en Linux, así como presentar las posibilidades de redirección. Para ello, se ilustrará la ejecución de programas sencillos y posterior monitorización mediante diferentes herramientas tales como strace.

GUÍA DE LA ASIGNATURA DE GRADO "FUNDAMENTOS DE COMPUTADORES" 2022/2023

Posteriormente, los alumnos aprenderán a formar secuencias de comandos entubados sencillas mediante las que establecer comunicación entre diferentes procesos con el fin de llevar a cabo tareas de búsqueda/procesamiento de información progresivamente más complejas mediante comandos del shell. Se introducirán los comandos denominados filtros de uso básico (grep, cut, tr, rev, sort, wc, sed, etc.)

Práctica 7. Monitorización del sistema en Linux.: Relacionada con los contenidos Tema 3 y Tema 4

El objetivo de esta práctica es ilustrar los aspectos más destacables de la monitorización del estado del sistema (recursos hardware disponible, procesos en ejecución, etc.) mediante la información disponible en el sistema de ficheros virtual /proc de un sistema operativo Linux. Entre otros aspectos, los alumnos se familiarizarán con el mapa de memoria virtual de un proceso en Linux, los descriptores de ficheros abiertos, etc.

Práctica 8. Compilación, ensamblado, enlazado y carga en memoria de un programa. Bibliotecas.:

Relacionada con los contenidos Tema 5

Esta práctica está dedicada al estudio del proceso de generación de un programa ejecutable a partir de un programa especificado en un lenguaje de alto nivel. Más específicamente, ilustraremos dicho proceso mediante un ejemplo concreto, consistente en la sucesiva traducción de un pequeño programa escrito en C a, primero, el lenguaje ensamblador nativo de los PCs (basado en el ISA Intel de 64 bits, x86-64), y finalmente al código máquina correspondiente (binario sobre el que trabaja directamente la CPU ejecutando instrucciones). Con ello se pretende ilustrar a alto nivel tanto la codificación máquina de las instrucciones de la arquitectura Intel x86-64 como el proceso de enlazado de programas y su posterior carga en memoria para ejecución. Se emplearán para ello herramientas de compilación y depuración de programas nativas de Linux (gcc, gdb, binutils, etc.). Se pretende igualmente mostrar los aspectos básicos de la arquitectura del procesador mediante la ejecución controlada de un sencillo programa en ensamblador, al tiempo que se observa el contenido de los registros del procesador y la memoria, las direcciones de memoria de las diferentes variables, etc., así como del uso de la biblioteca del sistema y las llamadas al sistema. Por último, se introducirá a los alumnos en los aspectos básicos del sistema de compilación y satisfacción de dependencias: del código en la nube al proceso en el computador (clonado, configuración, compilación e instalación de programas por parte de los usuarios de un sistema Linux).

Práctica 9. Análisis del rendimiento de un programa en el shell de Linux.: Global

En esta práctica se mostrarán herramientas disponibles para la monitorización del rendimiento de un programa en Linux (perf). Asimismo, se pretende ilustrar mediante ejemplos sencillos las diferencias de rendimiento observables en la ejecución de un mismo programa en diferentes entornos de ejecución, la capacidad de optimización por parte del compilador, la sobrecarga introducida por un entorno interpretado y algunas alternativas populares en ciencia de datos para el procesamiento eficiente de datos dichos entornos.

6. Metodología Docente

Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
---------------------	-------------	--------------------	------------------	--------------------

GUÍA DE LA ASIGNATURA DE GRADO "FUNDAMENTOS DE COMPUTADORES" 2022/2023

Clase magistral Tema 1	Clase magistral	4	4	8.00
Clase magistral Tema 2	Clase magistral	6	6	12
Clase magistral Tema 3	Clase magistral	6	6	12
Clase magistral Tema 4	Clase magistral	6	6	12.00
Clase magistral Tema 5	Clase magistral	6	6	12.00
Prácticas laboratorio 1	Resolución de problemas en ordenador / pizarra	2	2	4
Prácticas laboratorio 2	Resolución de problemas en ordenador / pizarra	2	2	4.00
Prácticas laboratorio 3	Resolución de problemas en ordenador / pizarra	4	4	8.00
Prácticas laboratorio 4	Resolución de problemas en ordenador / pizarra	2	2	4.00
Prácticas laboratorio 5	Resolución de problemas en ordenador / pizarra	2	2	4.00
Prácticas laboratorio 6	Resolución de problemas en ordenador / pizarra	2	2	4.00

GUÍA DE LA ASIGNATURA DE GRADO "FUNDAMENTOS DE COMPUTADORES" 2022/2023

Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Prácticas laboratorio 7	Resolución de problemas en ordenador / pizarra	2	2	4.00
Prácticas laboratorio 8	Resolución de problemas en ordenador / pizarra	6	6	12.00
Prácticas laboratorio 9	Resolución de problemas en ordenador / pizarra	2	2	4.00
Resolución ejercicios evaluables (bitácora)	Corrección	0	10	10.00
Resolución de problemas	Tutorías para resolución de dudas	3	6	9.00
Examen final teórico	Corrección	3	14	17
Examen final práctico	Corrección	2	8	10.00
	Total	60	90	150

7. Horario de la asignatura

<https://estudios.upct.es/grado/5251/horarios-y-examenes>

8. Sistema de Evaluación

No disponible

Fechas de exámenes

<https://estudios.upct.es/grado/5251/horarios-y-examenes>

9. Resultados del Aprendizaje

Objetivos Formativos:

GUÍA DE LA ASIGNATURA DE GRADO "FUNDAMENTOS DE COMPUTADORES" 2022/2023

- Comprender la necesidad de diferentes formatos de representación interna para datos numéricos y no numéricos, e instrucciones, y describir algunos formatos sencillos y comunes.
- Adquirir una perspectiva general de la arquitectura de computadores, la organización básica de la máquina de von Neumann y los sistemas de almacenamiento.
- Entender el papel del sistema operativo, incluyendo las bibliotecas del sistema, y su relación con el hardware y las aplicaciones.
- Ser capaz de instalar y manejar el sistema operativo Linux, así como conocer algunos comandos básicos de administración y medida del rendimiento del sistema.

10. Bibliografía

Bibliografía Básica



Material de autoevaluación de teoría y prácticas de la asignatura Fundamentos de Computadores (boletines de autoevaluación de teoría/problemas y boletines de autoevaluación de prácticas, temas 1 a 5), Universidad de Murcia y Universidad Politécnica de Cartagena, 2022



Material de prácticas de la asignatura Fundamentos de Computadores (boletines de prácticas de laboratorio, temas 1 a 5), Universidad de Murcia y Universidad Politécnica de Cartagena, 2022



Material de teoría de la asignatura Fundamentos de Computadores (transparencias temas 1 a 5), Universidad de Murcia y Universidad Politécnica de Cartagena, 2022



Computer Systems: A Programmers Perspective (3rd Edition). Randal E. Bryant, David R. O'Hallaron. Ed. Pearson, 2015. ISBN 10: 013409266X, ISBN 13: 9780134092669.



Estructura y diseño de computadores: La interfaz hardware/software (4ª Edición). Ed. Reverte, 2011. ISBN 10: 8429126201, ISBN 13: 978-8429126204.



Operating System Concepts (9th Edition) Abraham Silberschatz, Peter B. Galvin, Greg Gagne. Ed. Wiley, 2013. ISBN: 978-1-118-65279-4

Bibliografía Complementaria



Organización y arquitectura de computadores (7ª Edición). William Stallings. Ed. Prentice Hall, 2006.

ISBN 10: 8489660824, ISBN 13: 978-8489660823.



Sistemas operativos modernos (3ª Edición). Andrew S. Tanenbaum. Ed. Pearson, 2009. ISBN 10:

6074420467, ISBN 13: 978-6074420463.

11. Observaciones y recomendaciones

Observaciones sobre evaluación

Métodos / Instrumentos	Examen teórico-práctico. En este instrumento incluimos desde el tradicional examen escrito o tipo test hasta los exámenes basados en resolución de problemas, pasando por los de tipo mixto que incluyen cuestiones cortas o de desarrollo teórico junto con pequeños problemas. También se incluye aquí la consideración de la participación activa del alumno en clase, la entrega de ejercicios o realización de pequeños trabajos escritos y presentaciones.
Criterios de Valoración	<p>Dentro de las actividades de evaluación, diferenciamos las pruebas finales de las pruebas parciales. Las pruebas parciales (o de evaluación continua) son aquellas que deben servir al alumno como retroalimentación para conocer cuál es su evolución en el proceso de aprendizaje de la asignatura.</p> <ul style="list-style-type: none"> Resolución de ejercicios evaluables. Ponderación: 10% de la nota. Estos ejercicios se entregarán de forma individual mediante contribuciones a través del repositorio git que cada alumno debe haber compartido con los profesores de la asignatura. Habrá un total de seis entregas, correspondientes a las prácticas 3 a la 8, e incluirá entre otros los ejercicios propuestos al final de cada boletín de prácticas. Estas entregas de ejercicios se propondrán al alumno al finalizar cada práctica. <p>La entrega por parte del alumno se hará de forma individual. Aquellos alumnos</p>

GUÍA DE LA ASIGNATURA DE GRADO "FUNDAMENTOS DE COMPUTADORES" 2022/2023

que superen satisfactoriamente el 80% de las entregas evaluables obtendrán un punto de la calificación de la asignatura. En caso de no lograrse dicho porcentaje de éxito la puntuación obtenida será 0. Estos ejercicios son obligatorios. El alumno sólo podrá entregar estos ejercicios mientras se imparte la asignatura. Para convocatorias extraordinarias no será posible realizar dichas entregas. La calificación obtenida en la parte de ejercicios evaluables se conservará sólo hasta la convocatoria de julio de ese curso académico. En el caso de aquellos alumnos que se acojan a lo dispuesto en el artículo 8.6 del Reglamento de Evaluación de Estudiantes (REVA), los estudiantes que, por circunstancias sobrevenidas, debidamente justificadas, no puedan optar a este punto por evaluación continua, dicho 10% de la nota estará incluido en el examen final práctico (que supondrá un 50% de la nota final, en vez del 40% cuando se opta a evaluación continua).

Dentro de las actividades de evaluación, las pruebas finales son la principal herramienta para determinar la calificación del alumno. Estas pruebas finales se desarrollan en el periodo de exámenes de cada una de las convocatorias oficiales.

- Examen final de teoría. Ponderación: 50% de la nota. Este examen constará de preguntas tipo test, preguntas cortas y problemas de los temas 1 a 5. Se valorará la corrección de los resultados, la capacidad para demostrar el razonamiento de la solución del problema y la claridad de la exposición de los resultados.
- Examen final práctico. Ponderación: 40% de la nota. Este examen consistirá en la realización delante del ordenador de tareas similares a las realizadas en los boletines de prácticas.

GUÍA DE LA ASIGNATURA DE GRADO "FUNDAMENTOS DE COMPUTADORES" 2022/2023

	<p>El peso de estos exámenes será el mismo tanto en la convocatoria ordinaria como en las convocatorias extraordinarias. Tanto la parte de teoría como la de práctica deben aprobarse por separado. Las calificaciones de las partes que estén aprobadas se conservarán sólo hasta la convocatoria de julio de ese curso académico.</p> <p>Un alumno obtendrá la calificación de "Suspenso" siempre que se haya presentado y no haya superado alguna de las pruebas de evaluación de la asignatura en una determinada convocatoria. La calificación numérica en este caso será el mínimo entre la media de las notas obtenidas y 4. En caso contrario se le considerará "No presentado" si no se ha presentado a alguna de las partes.</p>
--	--

El artículo 8.6 del Reglamento de Evaluación de Estudiantes (REVA) prevé: "Salvo en el caso de actividades definidas como obligatorias en la guía docente, si el o la estudiante no puede seguir el proceso de evaluación continua por circunstancias sobrevenidas debidamente justificadas, tendrá derecho a realizar una prueba global".

Observaciones sobre necesidades educativas especiales

Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales podrán dirigirse al Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV; <http://www.um.es/adyv/>) para recibir orientación sobre un mejor aprovechamiento de su proceso formativo y, en su caso, la adopción de medidas de equiparación y de mejora para la inclusión, en virtud de la Resolución Rectoral R-358/2016. El tratamiento de la información sobre este alumnado es de estricta confidencialidad, conforme a lo dispuesto en el Reglamento General de Protección de Datos (Reglamento UE 2016/679) y en la Ley de Protección de Datos y de Garantía de Derechos Digitales (Ley Orgánica 3/2018).

Observaciones sobre competencias

Competencias básicas y generales cubiertas por la asignatura:

GUÍA DE LA ASIGNATURA DE GRADO "FUNDAMENTOS DE COMPUTADORES" 2022/2023

CG2 - Conocer y aplicar los fundamentos de ingeniería y tecnologías informáticas actuales para diseñar e implementar nuevas aplicaciones de análisis de datos.

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

Competencias específicas cubiertas por la asignatura:

CE7 - Usar fundamentos de la ingeniería (tanto fundamentos generales como los particulares de la ingeniería del software) para diseñar, desarrollar, implementar e investigar en nuevos instrumentos y aplicaciones para la recolección, el almacenamiento, el análisis y la visualización de datos.

Observaciones sobre contenidos de la memoria oficial de título:

- Representación de la información: codificación de caracteres, enteros y números reales.
- Arquitectura Von Newman: procesador, memoria y E/S.
- Software de Sistema: Sistema operativo y bibliotecas del sistema.
- Sistemas de Almacenamiento.