

Guía docente

240044 - 240044 - Proyecto I

Última modificación: 13/03/2025

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona
Unidad que imparte: 240 - ETSEIB - Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona.
Titulación: GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES (Plan 2010). (Asignatura obligatoria).
Curso: 2025 **Créditos ECTS:** 3.0 **Idiomas:** Catalán, Castellano, Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: Lluïsa Jordi Nebot

Otros: Aguilar Pérez, Marta
Boix Aragonès, Oriol
Buj Corral, Irene
Caner, Ferhun Cem
Cenciarini, Massimo
De Blas Del Hoyo, Alfredo
Font Valverde, Martí
Freixa Terradas, Jordi
Gamarra Montes, Ana
Gómez Gutiérrez, Patricia
Ikumi Montserrat, Tai
Marco Almagro, Lluís
Parisi Baradad, Vicenc
Rodero De Lamo, Lourdes
Saltó de la Torre, Joan
Sánchez Espigares, Josep Anton
Sierra Garriga, Carlos
Suñé Lago, Romà Enric
Talavera Méndez, Lluís Josep
Vallverdú Ferrer, Maria Montserrat

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Transversales:

1. APRENDIZAJE AUTÓNOMO: Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.
2. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA: Comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones; participar en debates sobre temas de la propia especialidad.
3. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

METODOLOGÍAS DOCENTES

La mayor parte de las clases se desarrollarán en base a actividades prácticas dirigidas donde el estudiantado trabajará en grupo con la tutorización de su profesor o profesora. No obstante, también se seguirán clases expositivas, sobre todo, al principio del curso.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

La asignatura pretende conseguir un triple impacto:

- 1 - Iniciación a la realización de proyectos de ingeniería
- 2 - Consolidación y aplicación de los conocimientos previamente adquiridos
- 3 - Adquisición de competencias genéricas:
 - Comunicación eficaz oral y escrita
 - Aprendizaje autónomo
 - Trabajo en equipo

El resultado del aprendizaje es que el estudiantado:

- Planifica y lleva a cabo una presentación oral, responde de manera adecuada a las cuestiones formuladas y redacta correctamente textos técnicos de nivel básico.
- Es capaz de aprender de forma autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuadas para la concepción y el desarrollo de sistemas sencillos dentro de los ámbitos de la ingeniería industrial.
- Identifica su aportación al grupo de trabajo, se responsabiliza de su logro y favorece el éxito del colectivo.
- Comprende y maneja aplicaciones de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, visualización, etc.).
- Sabe utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con la ingeniería industrial.
- Sigue un modelo de gestión del proceso de diseño basado en un estándar.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	45,0	60.00
Horas grupo pequeño	30,0	40.00

Dedicación total: 75 h

CONTENIDOS

- Grupo 11, lunes, 12h a 14h - LS.16

Descripción:

Títol: Disseny i optimització d'un sistema de producció elèctrica a escala nacional

Professorat: Jordi Freixa (Dept. de Física)

El sector elèctric representa el 42% del total d'emissions de CO2 al món. Per aquesta raó, la majoria de països aposten per una transició cap a un escenari on el 100% de l'electricitat es generi amb tecnologies amb una mínima petjada de carboni. Espanya s'ha fixat aquest objectiu per a l'any 2050. En aquest projecte, partint de dades de consum típiques i dades climàtiques reals d'una regió, es definirà un sistema de producció d'electricitat tot prioritzant aquelles fonts amb baixes emissions (fonts renovables i energia nuclear). Tenint en compte un pressupost inicial, els alumnes treballaran en grups per definir la composició del sistema elèctric que desemboqui en la menor quantitat d'emissions.

Dedicación: 30h

Grupo mediano/Prácticas: 30h

- Grupo 12, lunes, 12h a 14h - LS.2

Descripción:

Títol: Comunicació d'un projecte en anglès

Professorat: Marta Aguilar (Dept. THA i Tècniques de Comunicació)

Els estudiants s'agruparan en equips per treballar tipus de comunicació bàsica professional, oral i escrita, sobre una tecnologia innovadora o encara no resolta.

Els estudiants aniran passant per diferents escenaris imaginaris on hauran de practicar com comuniquen la tecnologia segons la fase on es trobi:

- Escenari I: Imagina que has acabat el MUEI i vas a una entrevista de feina. Aquesta activitat es realitzarà amb realitat virtual.
- Escenari II: Has estat escollit i comences a treballar; reunions amb grup tècnic de treball on estudieu la viabilitat de la tecnologia per l'empresa, informant a la direcció.
- Escenari III: Tot va endavant; producció de la tecnologia i contacte amb proveïdors internacionals
- Escenari IV: La qualitat, sostenibilitat i aspectes ètics s'han d'assegurar
- Escenari V: Finalment es llença el producte al mercat i has de vendre'l, persuadint amb un elevator pitch

Dedicación: 30h

Grupo mediano/Prácticas: 30h

- Grupo 21, martes, 12h a 14h - H.8.1

Descripción:

Títol: Simulació de sistemes fisiològics des de l'enginyeria per al desenvolupament d'equips clínics per al diagnòstic/teràpia/rehabilitació

Professorat: Montserrat Vallverdú (Dept. d'Enginyeria de Sistemes, Automàtica i Informàtica Industrial)

La utilització de la tecnologia per ajudar a la medicina en salvar vides, en mesures preventives i opcions de tractament porta a adonar-se que no totes les persones són iguals en la seva resposta fisiològica, i cadascuna pot respondre a un tractament de manera diferent. La simulació per computador dels sistemes fisiològics facilita el desenvolupament de dispositius mèdics adaptats a cada fisiologia humana així com a poder planificar el tractament de tota una sèrie de malalties sense procediments invasius.

Dedicación: 30h

Grupo mediano/Prácticas: 30h

- Grupo 22, martes, 12h a 14h - LS.8

Descripción:

Títol: Desenvolupament d'un rellotge amb calendari basat en un microcontrolador

Professor: Oriol Boix (Dept. d'Enginyeria Elèctrica)

Cada grup d'estudiants disposarà d'una placa amb, entre altres, un microcontrolador PIC, una matriu de 8 x 8 LED, un brunzidor, diversos polsadors i una pantalla LCD. Es tracta de desenvolupar un programa per al microcontrolador (en llenguatge ensamblador o en llenguatge C, a escollir per cada subgrup) que faci que el sistema mostri la data i l'hora en un format convenient. Cada subgrup podrà afegir altres coses com avisos, alarmes, sistemes de posar el rellotge en hora, etc.

Aquest projecte requereix un important treball en equip, amb grups formats pel professor. S'estimen unes 75 hores de treball per estudiant (el que correspon als crèdits de l'assignatura). A més dels objectius generals de l'assignatura, les persones que triïn aquest projecte aprendran conceptes bàsics de programació en el llenguatge triat, microcontroladors i lògica.

Dedicación: 30h

Grupo mediano/Prácticas: 30h

- Grupo 23, martes, 12h a 14h - H.5.6

Descripción:

Títol: Predicció: aprenentatge automàtic

Professors: Martí Font Valverde i Josep Anton Sánchez Espigares (Dept. Estadística i Investigació Operativa).

L'objectiu del projecte és descobrir les tècniques de predicció (classificació i regressió) més habituals de l'àrea del Aprenentatge Automàtic (Machine Learning) amb una visió purament aplicada.

Això inclourà la introducció a tècniques més comuns com: models estadístics (regressions lineal i logística), arbres de decisió (CART i Random Forest), xarxes neuronals, K-veïns més propers i màquines de suport amb vectors. També s'explicaran elements de predicció com: validació creuada, cerca de quadrícula, mètriques, etc.

Es treballarà amb una base de dades i es plantejaran diferents reptes de predicció fent servir les tècniques descrites amb la implementació en Python. o

Dedicación: 30h

Grupo mediano/Prácticas: 30h

- Grup 24, martes, 12h a 14h, Lab. Química G.1 4.27

Descripción:

Títol: Disseny i acreditació d'un laboratori d'anàlisi de mostres dels processos de tractament d'aigües residuals urbanes

Professor: Joan Saltó (Dept. d'Enginyeria Química)

En el projecte es presentaran els principals processos de tractament d'aigües residuals urbanes i algunes de les tècniques analítiques que s'utilitzen pel control de la qualitat d'aigües tant d'entrada com sortida.

Es farà una visita a una planta de tractament d'aigües residuals urbanes.

L'objectiu del projecte és que els alumnes es familiaritzin amb el procés de tractament i com es monitoritza analíticament a partir del què diu la legislació. Una vegada realitzat aquest primer punt, els alumnes han de dissenyar un laboratori i un pla de mostreig per tal de complir amb la legislació actual. Finalment, hauran de comprovar que aquest pla està d'acord amb el que s'ha de complir a la norma ISO 17025 per tal d'acreditar el laboratori. Per fer tot això, els alumnes hauran de consultar una sèrie de documents tècnics i redactar textos tècnics senzills.

Dedicación: 30h

Grupo mediano/Prácticas: 30h

- Grupo 25, martes, 15h a 17h - LS.8

Descripción:

Títol: Desenvolupament d'un mesurador elèctric basat en un microcontrolador

Professor: Oriol Boix (Dept. d'Enginyeria Elèctrica)

Cada grup d'estudiants disposarà d'una placa amb un microcontrolador Arduino amb connectivitat Wi-Fi i un sensor de corrent elèctric. Es tracta de desenvolupar un programa per al microcontrolador que llegeixi el sensor i faci el que cada subgrup estimi més convenient.

Aquest projecte requereix un important treball en equip, amb grups formats pel professor. S'estimen unes 75 hores de treball per estudiant (el que correspon als crèdits de l'assignatura). A més dels objectius generals de l'assignatura, les persones que triïn aquest projecte aprendran conceptes bàsics de programació de microcontroladors Arduino, HTML i internet de les coses.

Dedicación: 30h

Grupo mediano/Prácticas: 30h

- Grupo 26, martes, 16h a 18h - H.8.1

Descripción:

Títol: Data Science amb PYTHON

Professorat: Lluís Talavera (Dept. de Ciències de la Computació)

Es desenvoluparà un projecte seguint el cicle habitual dels projectes de Data Science que inclou definir un objectiu des de la perspectiva d'aquesta disciplina, explorar, preprocessar i visualitzar les dades, construir i avaluar models predictius o de descobriment de patrons amb tècniques estadístiques i de machine learning i extreure conclusions a partir dels resultats obtinguts.

Per portar-lo a terme, es programarà amb algunes de les llibreries de Python més usades a Data Science com ara Pandas, scikit-learn i matplotlib, a més d'eines de suport a la programació com Spyder o Jupyter Notebooks.

Dedicación: 30h

Grupo mediano/Prácticas: 30h

- Grupo 32, miércoles, 12h a 14h - H.10.4

Descripción:

Títol: Disseny d'un sistema electromecànic per permetre als esquiadors pujar per les pistes

Professor: Carlos Sierra (Dept. d'Enginyeria de Projectes i de la Construcció)

El tema a desenvolupar serà el disseny d'un sistema electromecànic que permeti als esquiadors pujar per les pistes. De la mateixa manera que les ebikes han triomfat en el mercat de la bicicleta, la idea és dissenyar un mecanisme que permeti als esquiadors que vulguin pujar per la muntanya d'una forma còmoda i sense necessitar pells de foca i gran esforç físic per pujar.

Dedicación: 30h

Grupo mediano/Prácticas: 30h

- Grupo 31, miércoles, 12h a 14h - H.5.4

Descripción:

Títol: Radiografia de la sostenibilitat del parc edificat català mitjançant anàlisis de dades i models d'aprenentatge autònom

Professorat: Tai Ikumi (Dept. de Projectes d'Enginyeria i de la Construcció)

El projecte consisteix a analitzar l'estat energètic del parc edificat català a partir de dades obertes corresponents a la informació pública dels certificats d'eficiència energètica dels edificis.

Els estudiants utilitzaran l'entorn de programació Python per preparar les dades, realitzar anàlisis estadístiques i implementar models predictius a partir d'algoritmes d'aprenentatge autònom (Machine learning). Finalment, els estudiants hauran d'elaborar una notícia/pòster explicant els coneixements extrets i reflexionar de manera crítica sobre els punts forts i febles de la base de dades utilitzada.

Dedicación: 30h

Grupo mediano/Prácticas: 30h

- Grupo 33, miércoles, 12 a 14h - C.C.3

Descripción:

Títol: Aplicaciones industriales de la radioactividad mediante Arduino: medición de espesores, volúmenes o concentraciones
Professorat: Alfredo de Blas (Dept. de Física)

El objetivo final del proyecto es el desarrollo de un sistema de ensayos no destructivos basado en fuentes radiactivas. El sistema está basado en detectores de la radiación ionizante controlados por un Arduino. El proyecto es una introducción a la instrumentación nuclear y la tecnología nuclear. No se requieren conocimientos previos de Física Nuclear, en la primera parte del curso se exponen los conocimientos necesarios para llevar a cabo el proyecto.

Dedicación: 30h

Grupo mediano/Prácticas: 30h

- Grupo 34, miércoles, 12h a 14h - H.5.5

Descripción:

Títol: Data Science amb PYTHON
Professorat: Lluís Talavera (Dept. de Ciències de la Computació)

Es desenvoluparà un projecte seguint el cicle habitual dels projectes de Data Science que inclou definir un objectiu des de la perspectiva d'aquesta disciplina, explorar, preprocessar i visualitzar les dades, construir i avaluar models predictius o de descobriment de patrons amb tècniques estadístiques i de machine learning i extreure conclusions a partir dels resultats obtinguts.

Per portar-lo a terme, es programarà amb algunes de les llibreries de Python més usades a Data Science com ara Pandas, scikit-learn i matplotlib, a més d'eines de suport a la programació com Spyder o Jupyter Notebooks.

Dedicación: 30h

Grupo mediano/Prácticas: 30h

- Grupo 35, miércoles, 12h a 14h - H.1.3

Descripción:

Títol: Disseny computacional d'un potencial candidat a fàrmac i projecció del seu desenvolupament preclínic
Professorat: Patrícia Gómez (Dept. Enginyeria Química)

L'objectiu del projecte és el disseny de compostos químics amb potencial terapèutic en la regulació de l'activitat d'una proteïna emprant mètodes de la química computacional.

S'utilitzaran diferents programes de visualització i modelització molecular amb l'objectiu de realitzar un cribratge virtual de bases de dades de compostos químics i identificar possibles candidats a fàrmac.

Durant l'assignatura s'abordarà el tema de l'estructura de les proteïnes i s'empraran programes de visualització estructural de molècules i biomolècules. També s'aprofundirà en el tema de les interaccions moleculars, en concret entre un fàrmac i la seva diana biològica.

Per últim, es farà una projecció de les etapes de desenvolupament preclínic necessàries per poder iniciar el desenvolupament clínic d'un potencial candidat a fàrmac.

Dedicación: 30h

Grupo mediano/Prácticas: 30h

- Grupo 36, miércoles, 12h a 14h - Laboratori Tecnologia Mecànica Pav. D-1 (16.10)

Descripción:

Títol: És capaç la nostra màquina/eina de fabricar amb la precisió necessària?

Professorat: Irene Buj (Dept. d'Enginyeria Mecànica) i Lourdes Rodero (Dept. d'Estadística i Investigació Operativa)

Els estudis de capacitat d'una màquina o procés permeten determinar si pot o no complir amb unes determinades toleràncies. Els estudis es basen en criteris estadístics: selecció d'una mostra, proves d'ajust a la distribució normal i càlcul de probabilitats, i al final permeten estimar el percentatge de peces defectuoses (fora de les toleràncies) que s'espera produeixi la màquina o el procés estudiat. En aquest projecte, s'estudiarà la capacitat de dues màquines eina, un torn convencional i un de control numèric, per fabricar eixos d'alumini dintre d'especificacions relatives al diàmetre i a la rugositat. Els estudiants participaran en el procés de mesura del diàmetre de les peces amb un micròmetre i podran dissenyar i fabricar un suport per a la seva mesura, a més de ser els responsables de conduir els estudis de capacitat i arribar a conclusions.

Dedicación: 30h

Grupo mediano/Prácticas: 30h

título castellano

Descripción:

Títol: Disseny d'una escalada de la línia de productes cosmètics

Professorat: Ana Gamarra (Dept. d'Enginyeria Química)

La indústria cosmètica és una important línia de negoci desenvolupada a partir de la percepció estètica de les societats. Partint del procés d'investigació i desenvolupament (R+D) d'una formulació cosmètica i esdevenint un producte final, les autoritats sanitàries controlen la indústria mitjançant diverses normatives. En aquest procés, on cada pas s'ha de complir meticulosament, potser el pas més crític és el procés d'escalada.

En aquest curs revisarem els passos més crítics a la indústria farmacèutica o cosmètica per transferir mides de lots d'R+D que generalment es fan en possibles quantitats menors a la producció en massa. La preparació d'un producte final en quantitats diferents a les quals es treballa durant el procés d'investigació i desenvolupament (R+D) s'expressa com a "scale-up".

El projecte consistirà en dissenyar una escalada de la línia de productes cosmètics a partir dels conceptes teòrics apresos al llarg del curs. Per a això, primer es prepararà el producte al laboratori per comprovar els passos crítics de fabricació. A continuació s'escriurà un projecte explicant el procediment de fabricació i es faran els càlculs necessaris per a una correcta ampliació.

Dedicación: 30h

Grupo mediano/Prácticas: 30h

- Grupo 51, viernes, 12 a 14h - Laboratorio de Resistencia de Materiales (H.H-1)

Descripción:

Títol: Caracterització experimental, simulació numèrica i optimització de panells sandvitx

Professorat: Romà Suñé (Dept. de Resistència de Materials i Estructures a l'Enginyeria) i Lourdes Rodero (Dept. d'Estadística i Investigació Operativa)

L'objectiu del projecte és optimitzar la composició de panells sandvitx, constituïts per pell de resina reforçada amb fibra de vidre i nucli d'espuma. Es determinen experimentalment les característiques mecàniques dels components del sandvitx i s'analitza la influència de diferents paràmetres sobre aquestes característiques. A continuació, mitjançant simulació numèrica, s'optimitza la composició i estructura del sandvitx. Es construeix i verifica experimentalment. S'utilitzen eines de càlcul, simulació per EF, assaigs experimental, anàlisi estadística de dades i resultats.

Dedicación: 30h

Grupo mediano/Prácticas: 30h

- Grupo 52, viernes, 12h a 14h - L.LS.2

Descripción:

Títol: Diseño y selección de materiales para un vehículo autopropulsado: "Fórmula Patinete Student"

Professorat: Ferhun Caner (Dept. de Ciència dels Materials i Enginyeria Metal·lúrgica)

En este proyecto, los alumnos trabajarán, en diferentes equipos, diseñando y construyendo un patinete, justificando la selección de materiales en términos de prestaciones y coste. Se valorarán los aspectos de diseño, selección de materiales, resistencia específica de los componentes, ligereza, aspecto y desempeño, así como la gestión del proyecto, el coste estimado y el trabajo en equipo.

Dedicación: 30h

Grupo mediano/Prácticas: 30h

- Grupo 53, viernes, 12h a 14h - LS.16

Descripción:

Títol: Disseny d'una alarma antiintrusió

Professorat: Vicenç Parisi (Dept. d'Enginyeria Electrònica)

Els estudiants faran un plantejament inicial de les especificacions del sistema (tipus de sensors autònoms, comunicació de l'alarma a l'exterior) i es desenvoluparà utilitzant dispositius programables en l'entorn Arduino.

Es faran simulacions amb eines tipus TinkerCad i, si és possible, es farà un muntatge de baix cost que representi la funcionalitat bàsica del sistema.

Dedicación: 30h

Grupo mediano/Prácticas: 30h

- Grupo 54, miércoles, 12h a 14h - Laboratori Tecnologia Mecànica Pav. D-1 (D.116.30)

Descripción:

Títol: Estem mesurant bé les peces que fabriquem?

Professorat: Irene Buj (Dept. d'Enginyeria Mecànica) i Lluís Marco (Dept. d'Estadística i Investigació Operativa)

En els processos de mesura per verificar si una peça està ben fabricada o no, cal analitzar tant les característiques dels aparells de mesura utilitzats, com la manera amb què l'operari fa les mesures i amb quines condicions les fa. El projecte consisteix en dissenyar plans de recollida de dades que, aplicant les tècniques estadístiques adequades, permetin separar la variabilitat deguda a cadascuna de les fonts esmentades i es pugui avaluar si el procés de mesura té les propietats necessàries d'acord amb les toleràncies del plànol. Això és el que s'anomena un estudi de repetibilitat i reproductibilitat (R&R). Es faran servir eixos d'alumini. Els estudiants hauran de validar el sistema de mesura del diàmetre d'aquests eixos fent servir micròmetres de diferents precisions. Es podran proposar millores al sistema, tot dissenyant i fabricant un suport per al micròmetre. Es compararan els resultats d'eixos fabricats en un torn convencional i un de control numèric. Els estudiants seran els responsables tant de conduir la recollida de dades com d'arribar a conclusions.

Dedicación: 30h

Grupo mediano/Prácticas: 30h

- Grupo 55, viernes, 12h a 14h - H.4.5

Descripción:

Biomecànica del moviment humà

Professorat: Massimo Cenciarini (Dept.d'Enginyeria Mecànica)

L'objectiu del projecte és aprendre tècniques de captura, anàlisi i simulació dinàmica per a estudiar moviments del cos humà. Es modelitzarà el cos humà com un mecanisme on les articulacions fan el paper de parells cinemàtics, els músculs són els actuadors, i el sistema nerviós central és l'encarregat del control del moviment. Per a l'aplicació pràctica d'aquests coneixements, els estudiants tindran accés al laboratori de biomecànica i analitzaran la cinemàtica i la dinàmica del moviment que ells proposin.

Dedicación: 30h

Grupo mediano/Prácticas: 30h

- Grupo 56, viernes, 15h a 17h - LS.16

Descripción:

Títol: Disseny d'una alarma antiintrusió

Professorat: Vicenç Parisi (Dept. d'Enginyeria Electrònica)

Els estudiants faran un plantejament inicial de les especificacions del sistema (tipus de sensors autònoms, comunicació de l'alarma a l'exterior) i es desenvoluparà utilitzant dispositius programables en l'entorn Arduino.

Es faran simulacions amb eines tipus TinkerCad i, si és possible, es farà un muntatge de baix cost que representi la funcionalitat bàsica del sistema.

Dedicación: 30h

Grupo mediano/Prácticas: 30h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

$$N_{\text{final}} = 0,15 N_{p1} + 0,2 N_{p2} + 0,4 N_f + 0,25 N_{\text{ind}}$$

N_{final}: nota final de la asignatura

N_{p1}: nota parcial 1 del proyecto (infome escrito y presentación oral). Nota por grupo

N_{p2}: nota parcial 2 del proyecto (infome escrito y presentación oral). Nota por grupo

N_f: nota final del proyecto (infome escrito y presentación oral). Nota por grupo

N_{ind}: nota individual según evaluación continua

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

El estudiantado realiza en grupos de 3-6 personas un proyecto durante el cuatrimestre y debe entregar una serie de informes escritos y orales relacionados con este proyecto. Al final del cuatrimestre, tiene que hacer una presentación pública del proyecto.

- Informe 1: Planteamiento del problema (semana 6)
- Informe 2: Propuesta de proyecto y de solución (semana 10)
- Informe 3: Análisis de resultados (semana 15)
- Presentaciones orales (semanas 6, 10 y 15)

No habrá ningún examen escrito.