



Pla Docent de l'Assignatura

Guia Docent

Curs acadèmic:	2008-2009
Trimestre:	Tercer
Nom de l'assignatura:	Sistemes Operatius
Codi assignatura:	12414
Estudis:	Enginyeria en Informàtica / Enginyeria Tècnica en Informàtica de Sistemes
Nombre de crèdits:	6
Nombre ECTS:	4,8
Nombre total d'hores de dedicació:	120
Temporalització:	Trimestral
Curs:	primer curs
Tipus:	trimestral
Període:	3er trimestre
Professorat:	Javier Rubio Loyola (coordinador), Edurne Unanua Hermoso de Mendoza, Xavier Anguera Miro, Luca Telloli, David Llanos
Grup:	1 i 2

Guia Docent

1. Dades descriptives de l'assignatura

- Curs acadèmic: 2008-2009
- Nom de l'assignatura: Sistemes Operatius Codi: 12414
- Tipus d'assignatura: Matèria troncal
- Titulació / Estudis: 3372 - Enginyeria Tècnica en Informàtica de Sistemes
- Nombre de crèdits: 6 Nombre d'ECTS: 4,8
- Nombre total d'hores de dedicació a l'assignatura: (*nombre ECTS x 25*): 120
- Temporalització:
 - Curs: PRIMER CURS
 - Tipus: *trimestre*
 - Període: 3er trimestre
- Coordinació: *Javier Rubio Loyola*
- Departament: *Departament de Tecnologies de la Informació i les Comunicacions*
- Professorat: Javier Rubio Loyola (coordinador), Edurne Unanua Hermoso de Mendoza, Xavier Anguera Miro, Luca Telloli, David Llanos
- Departament: *Departament de Tecnologies de la Informació i les Comunicacions.*
- Grup: 1 i 2
- Llengua de docència: / *castellà / català*
- Edifici on s'imparteix l'assignatura: *Campus de la Comunicació - Poble Nou*
- Horari:

Grup 1. Dimarts i Dimecres de 10:30 a 12:30. Divendres de 8:30 a 10:30

Grup 2. Dimarts, Dimecres i Dijous de 8:30 a 10:30

2. Presentació de l'assignatura

L'assignatura de sistemes operatius és una assignatura troncal en la formació de l'estudiant de Enginyeria Tècnica en Informàtica de Sistemes. És una assignatura base dintre de l'àmbit de la informàtica que serà de gran utilitat per a l'enteniment de les aplicacions informàtiques que s'utilitzaran al llarg de la carrera.

En aquesta assignatura es comprendran els aspectes teòrics i pràctics que permetran establir una relació formal entre el sistema operatiu d'un ordinador, les aplicacions informàtiques, i el hardware que compon una estació de treball.

En aquesta assignatura s'estudia com gestiona el sistema operatiu els recursos de l'ordinador (processador, memòria, dispositius d'entrada/sortida) perquè les aplicacions en facin ús, de manera organitzada i eficient. Aquests conceptes bàsics sobre sistemes operatius s'apliquen a exemples pràctics, fent ús en particular del sistema Unix.

3. Prerequisits per al seguiment de l'itinerari formatiu

És recomanable que l'alumne d'aquesta assignatura hagi cursat la assignatura Computadors I.

És necessari que l'alumne sàpiga realitzar càlculs binaris bàsics, realitzar operacions hexadecimals i que tingui coneixements de programació bàsica; compilació, execució, editar programes, etc

Els conceptes analitzats en aquesta assignatura seran d'utilitat per a l'aprofitament òptim en els cursos subsegüents. És a dir, aquesta assignatura té una relació directa amb totes les assignatures del àmbit de la informàtica del pla d'estudis degut al fet que el sistema operatiu serà un element a utilitzar al llarg de la seva formació

4. Competències a assolir en l'assignatura

Competències generals	Competències específiques
Instrumentals 1. Capacitat d'anàlisi i de síntesi 2. Habilitats bàsiques en el maneig del sistema operatiu d'un ordinador 3. Habilitats de gestió de la informació (buscar i analitzar informació de fonts diverses) 4. Resolució de problemes Interpersonals 1. Treball en equip 2. Habilitats interpersonals Sistèmiques 1. Capacitat d'aplicar els coneixements en la pràctica 2. Capacitat d'aprendre 3. Motivació per l'assoliment de fites	1. Capacitat per a definir al sistema operatiu d'un ordinador, identificar les funcions que ho integren i identificar els tipus de sistemes operatius que es manegen en l'actualitat 2. Capacitat per a identificar els components d'un sistema operatiu i realitzar operacions amb els serveis que proporcionen els components del sistema operatiu. 3. Capacitat per a identificar els mecanismes de gestió de processos en un ordinador així com aplicar-los en situacions reals d'execució. 4. Capacitat per a identificar i utilitzar adequadament els mecanismes proporcionats pel sistema operatiu per a gestionar la memòria d'un ordinador 5. Capacitat per a gestionar adequadament els dispositius d'entrada i sortida davant situacions reals d'utilització d'un ordinador. 6. Capacitat per a identificar i realitzar operacions amb el sistema de fitxers del sistema operatiu.

5. Objectius d'aprenentatge

En aquesta assignatura es vol aconseguir que els alumnes compreguin la utilitat del sistema operatiu com un enllaç entre les aplicacions informàtiques i el nivell físic (hardware). De la mateixa manera, es vol aconseguir que els alumnes gestionin els recursos d'un ordinador mitjançant la utilització dels serveis que proporciona el sistema operatiu. Més concretament, es pretén assolir els següents objectius:

Revisar el panorama actual dels sistemes operatius:

- Descriure el concepte de sistema operatiu
- Analitzar les funcions del sistema operatiu
- Revisar l'evolució dels sistemes operatius i identificar els tipus de sistemes operatius que s'utilitzen en l'actualitat

Comprendre adequadament els components del sistema operatiu:

- Descriure el concepte de màquina virtual i identificar la relació entre els seus components
- Utilitzar adequadament l'interpret de comandaments del S.O
- Identificar les llibreries que integren el sistema operatiu i utilitzar-les en situacions reals d'execució.
- Descriure les funcions del nucli del sistema operatiu i analitzar el seu comportament en situacions reals d'execució.

Analitzar i utilitzar els mecanismes de gestió de processos del sistema operatiu:

- Descriure els conceptes de programa i procés.
- Desenvolupar programes bàsics executables amb el sistema operatiu
- Crear i finalitzar processos amb el sistema operatiu
- Desenvolupar processos concurrents amb el S.O mitjançant la utilització de mecanismes de comunicació i sincronització.

Comprendre els mecanismes de gestió de memòria i realitzar operacions d'aquests amb el sistema operatiu de l'ordinador:

- Analitzar els diferents espais de memòria de processos
- Analitzar les característiques bàsiques dels mètodes d'assignació de memòria contigua i no contigua
- Analitzar els conceptes i aplicació de partició estàtica i dinàmica de l'assignació de memòria contigua
- Analitzar els conceptes i aplicació de paginació i segmentació de l'assignació de memòria no contigua
- Analitzar els conceptes i aplicació d'adreces en sistema de memòria virtual

Revisar i aplicar els mecanismes de gestió de dispositius d'entrada/sortida:

- Analitzar les característiques dels dispositius físics, lògics i virtuals d'un ordinador
- Analitzar i realitzar operacions bàsiques d'entrada/sortida amb el sistema operatiu Unix

Comprendre els mecanismes de gestió de fitxers del sistema operatiu i utilitzar-los en situacions reals:

- Analitzar les tipus de fitxers i realitzar operacions bàsiques sobre ells
- Analitzar les característiques dels tipus d'espais de noms de fitxers
- Analitzar els principis de sistemes de fitxers i realitzar operacions per a la seva utilització.

6. Avaluació

6.1. Criteris generals d'avaluació

L'avaluació d'aquesta assignatura es farà continuada durant el transcurs del trimestre i també es farà una avaluació final de l'assignatura. Els mecanismes d'avaluació seran:

Examen final teòric. Aquest examen es realitzarà al finalitzar el trimestre i avaluarà en la seva totalitat els coneixements de teoria i pràctica. Aquest examen contarà el 75% de la nota final i consistirà de preguntes relacionades al contingut de les classes teòriques i els seminaris en la següent proporció:

Preguntes de teoria: 60%

Preguntes de seminaris: 15%

Avaluació de pràctiques. Per cada sessió de pràctiques es lliurarà una entrega en la data assenyalada en l'enunciat de les pràctiques. L'avaluació de les pràctiques contarán el 25% de la nota final.

Per a aprovar l'assignatura, és necessari haver lliurat totes les pràctiques i haver obtingut una nota mínima de 4 en l'examen final teòric.

6.2. Concreció per competències

Què s'avaluarà?	Indicador d'assoliment	Com s'avaluarà?
1. Capacitat per a definir al sistema operatiu d'un ordinador, identificar les funcions que ho integren i identificar els tipus de sistemes operatius que es manegen en l'actualitat	1. Respondre correctament a les preguntes que se li plantegin i participació en els seminaris	1. Amb l'examen final de l'assignatura
2. Capacitat per a identificar els components d'un sistema operatiu i realitzar operacions amb els serveis que proporcionen els components del sistema operatiu	2. Respondre adequadament a les qüestions plantejades i la correcta execució de les pràctiques de laboratori	2. Examen teòric i reportis de les pràctiques
3. Capacitat per a identificar els mecanismes de gestió de processos en un ordinador així com aplicar-los en situacions reals d'execució	3. Correcta explicació de la gestió de processos d'un sistema operatiu i adequat maneig pràctic dels mecanismes que aquest disposa per a això	3. Preguntes concretes en examen final i reporti de pràctiques lliurat per l'alumne
4. Capacitat per a identificar i utilitzar adequadament els mecanismes proporcionats pel sistema operatiu per a gestionar la memòria d'un ordinador	4. Gestionar adequadament la memòria d'un ordinador i explicar els mecanismes del sistema operatiu que faciliten la seva gestió	4. Examen teòric final i execució de pràctiques
5. Capacitat per a gestionar adequadament els dispositius d'entrada i sortida davant situacions reals d'utilització d'un ordinador	5. Descriure correctament les operacions d'entrada i sortida d'un ordinador i realitzar adequadament operacions d'entrada/sortida en un ordinador	5. Examen teòric-pràctic final
6. Capacitat per a identificar i realitzar operacions amb el sistema de fitxers del sistema operatiu	6. Que l'alumne descrigui correctament les característiques del sistema de fitxers del sistema operatiu i que els utilitzi correctament	6. Examen final de l'assignatura i reporti de pràctiques corresponent

7. Continguts

7.1. Blocs de contingut

Aquesta assignatura es divideix en els cinc blocs generals:

Bloc de contingut 1. Components d'un sistema operatiu

Bloc de contingut 2. Gestió de Processos

Bloc de contingut 3. Gestió de Memòria

Bloc de contingut 4. Dispositius d'entrada/sortida

Bloc de contingut 5. Sistema de fitxers

7.2. Organització i concreció dels continguts

Bloc de contingut 1. *Components d'un sistema operatiu*

Conceptes	Procediments	Actituds
- crides al sistema - processos del sistema - memòria, fitxers, - màquina virtual - sessió de treball - llibreries del sistema - eines del sistema - nucli (kernel) - aplicacions	- Introducció als elements que integren un ordinador - Breu descripció de l'evolució dels ordinadors i descripció dels tipus de sistemes operatius - Descripció dels components d'un sistema operatiu - Descripció de l'interpreti de comandaments i els tipus de comandaments que existeixen - Descripció dels tipus de llibreries del sistema - Descripció dels processos generals de desenvolupament i execució d'aplicacions	- Interès a aprendre conceptes nous i aprofundir en conceptes apresos amb anterioritat - Interès a abstraire conceptes i relacionar-los amb situacions reals

Bloc de contingut 2. *Gestió de Processos*

Conceptes	Procediments	Actituds
- programa - procés - multi programació - cues del sistema - execució d'un programa - recursos	- Anàlisi d'elements necessaris per a crear un programa executable - Descripció del bloc de control de processos (PCB) - Anàlisi dels estats possibles dels processos en ambients de multi programació - Gestió de processos; creació, destrucció, sincronització, canvi d'imatge, entrada/sortida	- Interès a aprendre conceptes nous i aprofundir en conceptes apresos amb anterioritat - Interès a abstraire conceptes i relacionar-los amb situacions reals

Bloc de contingut 3. Gestió de Memòria

Conceptes	Procediments	Actituds
- espai de memòria - adreça de memòria - assignació de memòria - partició de memòria - segment de memòria - paginació - memòria virtual - cache - adreça de memòria	- Anàlisi de l'espai de memòria de processos - Tipus de gestió de memòria - Aprofundiment en particions de memòria fixes i variables - Aprofundiment en segmentació i paginació de memòria	- Interès a aprendre conceptes nous i aprofundir en conceptes apresos amb anterioritat - Interès a abstroure conceptes i relacionar-los amb situacions reals

Bloc de contingut 4. Dispositius d'entrada/sortida

Conceptes	Procediments	Actituds
- dispositiu d'entrada - dispositiu de sortida - buffer - controlador - tub	- Anàlisi de característiques de dispositius d'entrada i sortida - Descripció del concepte "buffer" i la seva relació amb els dispositius d'entrada/sortida - Descripció del concepte "spooling" i la seva rellevància en els dispositius d'entrada/sortida - Característiques de dispositius físics, lògics i virtuals, i aprofundiment en les seves operacions d'accés i control - Anàlisi de comunicació entre processos mitjançant tubs	- Interès a aprendre conceptes nous i aprofundir en conceptes apresos amb anterioritat - Interès a abstroure conceptes i relacionar-los amb situacions reals

Bloc de contingut 5. Sistema de fitxers

Conceptes	Procediments	Actituds
- fitxer - directori - directori arrel - directori de treball - directori inicial - nom de fitxer - enllaci - protecció	- Descripció dels tipus de fitxers existents i les seves propietats - Anàlisis de les operacions possibles aplicables a fitxers - Anàlisis de característiques dels diversos tipus d'espais de noms de fitxers - Característiques i operacions aplicables a sistemes de fitxers - Anàlisis de mecanismes disponibles per a protecció de fitxers	- Interès a aprendre conceptes nous i aprofundir en conceptes apresos amb anterioritat - Interès a abstroure conceptes i relacionar-los amb situacions reals

8. Metodologia

8.1. Enfocament metodològic de l'assignatura

Les activitats d'aprenentatge que integren la metodologia per al curs de Sistemes Operatius són les següents:

Classes Magistral de Teoria.

En aquestes classes s'aborden els conceptes teòrics dels blocs de contingut de l'assignatura. En el primer curs d'Enginyeria Tècnica en Informàtica i particularment en l'assignatura de Sistemes Operatius, es tenen dos grups de Teoria, T1 i T2. Les classes magistrals consisteixen en sessions de dues hores de durada en les quals assisteixen, per separat i en la seva totalitat, els dos grups de teoria T1 i T2. El professor portarà a terme les explicacions dels continguts teòrics de l'assignatura per a això es disposarà d'ordinador, projector i pissarra com material suport. S'empraran transparències que serviran com apunts de classe per als alumnes.

Es realitzaran onze Classes Magistral de Teoria, en les quals es desenvoluparan els següents continguts:

Sessió I: Introducció i revisió de panorama general dels Sistemes Operatius

Sessió II: Components del Sistema Operatiu

Sessió III: Introducció a la Gestió de Processos

Sessió IV, V, VI: Gestió de Memòria

Sessió VII: Gestió d'Entrada/Sortida I

Sessió VIII: Gestió d'Entrada/Sortida II

Sessió IX: Gestió de Processos

Sessió X: Gestió de Processos II

Sessió XI: Panorama general dels Sistemes Operatius

Els conceptes analitzats en aquest tipus de sessions seran utilitzats en les dues activitats d'aprenentatge restants de l'assignatura; Sessions de Seminaris i Sessions de Pràctiques.

Sessions de Pràctiques.

En aquestes sessions es desenvolupen els punts pràctics del bloc de contingut de l'assignatura.

El primer grup de teoria T1 es divideix en dos grups de pràctiques definint els grups de pràctiques P11 i P12 respectivament. Igualment el segon grup de teoria T2 es divideix en dos grups de pràctiques definint els grups P21 i P22.

Aquestes sessions es fan en el laboratori i tenen una durada de dues hores. El professor de pràctiques lliurarà un enunciat en la qual s'explica el desenvolupament de la pràctica i donarà les directrius necessàries perquè els alumnes realitzin les comprovacions i el desenvolupament que se'ls sol·liciti en els enunciats de la pràctica. L'alumne lliurarà una memòria de la pràctica al final de la sessió, sobre la qual el professor avaluarà que s'han desenvolupat adequadament els conceptes pràctics que s'han plantejat en l'enunciat de la pràctica.

Les sessions de pràctica estaran orientades a cobrir els punts pràctics dels següents continguts:

Pràctica I: Shell del Sistema Operatiu
Pràctica II: Gestió de Memòria
Pràctica III: Gestió d'Entrada/Sortida
Pràctica IV: Sistema de Fitxers
Pràctica V: Gestió de Processos

Els conceptes analitzats en les Sessions de Pràctiques i en les Sessions Magistral podran aprofundir-se en les Sessions de Seminaris descrites a continuació.

Sessions de Seminaris.

Aquestes sessions estan dedicades a descriure punts de particular rellevància dels blocs de contingut de l'assignatura. En el primer curs d'Enginyeria Tècnica en Informàtica i particularment en l'assignatura de Sistemes Operatius es tenen set grups de seminaris.

Quatre grups de seminaris corresponen al primer grup de teoria (T1) i els tres restants corresponen al segon grup de teoria (T2). Els grups estaran identificats com S111, S112, S121, S122, S211, S212, S221 els quals estan definits d'acord a la següent assignació:

- Els grups S111 i S112 estan definits pel grup de pràctiques P11. Els grups S121 i S122 estan definits pel grup de pràctiques P12.
- Així mateix, els grups de seminaris S211 i S212 estan donats pel grup de pràctiques P21. Finalment el grup de seminaris S221 està format per integrants del grup de pràctiques P22.

Les sessions de seminaris consisteixen en sessions de dues hores de durada. En aquestes sessions, el professor dirigirà i plantejarà activitats específiques que ajudaran a reforçar els coneixements adquirits en les sessions magistrals i en les pràctiques de l'assignatura. Per a això, se'l professor disposarà d'ordinador, projector i pissarra com material suport. Es podran emprar transparències i en general, qualsevol tipus de material que ajudi a reforçar els conceptes adquirits en les sessions de l'assignatura. En total es realitzaran cinc seminaris per grup els quals aprofundiran en continguts específics d'acord a la següent distribució:

Seminari I: Introducció a la Shell
Seminari II: Sistema de fitxers en Linux
Seminari III: Eines GNU
Seminari IV: Aprofundint la Shell
Seminari V: Visió global dels Sistemes Operatius: teoria i pràctica

8.2. Organització temporal: sessions, activitats d'aprenentatge i temps estimat de dedicació

Les activitats d'aprenentatge estan dividides en onze sessions magistrals de teoria (T.1 a T.11), cinc pràctiques (P.1 a P.5) i cinc sessions de seminaris (S.1 a S.5), i estan distribuïdes al llarg del trimestre de la manera següent:

Grupo 1		Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes
Semana 1	8:30 - 10:30					T1.3
Abril 13 - 17	10:30 - 12:30		T1.1	T1.2		
Semana 2	8:30 - 10:30					T1.6
Abril 20 - 24	10:30 - 12:30		T1.4	T1.5		
Semana 3	8:30 - 10:30					
Abr 27				P11.1		
May 1	10:30 - 12:30			P12.1		
Semana 4	8:30 - 10:30					S121.1 S112.1
Mayo 4 - 8	10:30 - 12:30		T1.7	S111.1 S122.1		
Semana 5	8:30 - 10:30					S121.2 S112.2
May 11 - 15	10:30 - 12:30		T1.8	P11.2 P12.2		
Semana 6	8:30 - 10:30					
May 18 - 22	10:30 - 12:30		S111.2 S122.2			
Semana 7	8:30 - 10:30					S121.3 S112.3
May 25 - 29	10:30 - 12:30		T1.9	P11.3 P12.3		
Semana 8	8:30 - 10:30					S121.4 S112.4
Junio 1 - 5	10:30 - 12:30		S111.3 S122.3	P11.4 P12.4		
Semana 9	8:30 - 10:30					
Jun 08 - 12	10:30 - 12:30		T1.10	S111.4 S122.4		
Semana 10	8:30 - 10:30					S121.5 S112.5
Jun 15 - 19	10:30 - 12:30		P11.5 P12.5	S111.5 S122.5		
Semana 11	8:30 - 10:30					
Jun 22 - 26	10:30 - 12:30		T1.11			
Clases de Teoria						
Clases de Prácticas						
Clases de Seminarios						

Grupo 2		Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes
Semana 1 Abril 13 - 17	8:30 - 10:30		T2.1	T2.2	T2.3	
Semana 2 Abril 20 - 24	8:30 - 10:30		T2.4	T2.5		
Semana 3 Abr 27-May 1	8:30 - 10:30			P21.1 P22.1	S212.1 S211.1	
Semana 4 Mayo 4 - 8	8:30 - 10:30		T2.6	S221.1		
Semana 5 May 11 - 15	8:30 - 10:30		T2.7	P21.2 P22.2	S212.2 S211.2	
Semana 6 May 18 - 22	8:30 - 10:30			S221.2		
Semana 7 May 25 - 29	8:30 - 10:30		T2.8	T2.9	P21.3 P22.3	
Semana 8 Junio 1 - 5	8:30 - 10:30		S212.3 S211.3	S221.3	P21.4 P22.4	
Semana 9 Jun 08 - 12	8:30 - 10:30		T2.10	S212.4 S211.4	S221.4	
Semana 10 Jun 15 - 19	8:30 - 10:30		P21.5 P22.5	S212.5 S211.5	S221.5	
Semana 11 Jun 22 - 26	8:30 - 10:30		T2.11			
Clases de Teoria						
Clases de Prácticas						
Clases de Seminarios						

9. Fonts d'informació i recursos didàctics

9.1. Fonts d'informació per a l'aprenentatge. Bibliografia bàsica (suport paper i electrònic)

- Teodor Jové Lagunas, Josep Lluís Marzo i Lázaro, Dolors Royo Vallés. Introducció als sistemes operatius ; Collecció Manuals (EDIUOC) 19. ISBN 84-95131-10-2. Barcelona: EDIUOC, 1998
- Stevens, W. Richard, Advanced programming in the UNIX environment. Addison-Wesley, 1993. ISBN 0-201-56317-7
- Milenkovic, Milan. Sistemas operativos conceptos y diseño. McGraw-Hill cop. 1994. ISBN 84-481-1871-5
- Abraham Silberschatz, Peter B. Galvin. Sistemas operativos; traducción Roberto L. Escalona. Prentice Hall - Addison-Wesley Longman, 1999. ISBN 968-444-310-2

9.2. Fonts d'informació per a l'aprenentatge. Bibliografia complementària (suport paper i electrònic)

- William Stallings. Sistemas operativos : aspectos internos y principios de diseño traducción y revisión técnica: José María Peña Sánchez ... [et al.] 5ª ed. Madrid [etc.] : Prentice Hall, cop. 2005. ISBN 84-205-4462-0
- Duran Rodriguez, Lluís. Sistemas operativos : referencia básica. Marcombo, cop. 2000. ISBN 8426712568
- Tanenbaum, Andrew S., Modern operating systems. Prentice Hall, cop. 2001 2nd edition. , ISBN 0-13-031358-0

9.3. Recursos didàctics. Material docent de l'assignatura

- En les classes magistrals de teoria el professor proporcionarà transparències que podran ser utilitzades com a guia d'apunts per a l'alumne. Les transparències podran ser obtingudes des de la pàgina web o moodle de la assignatura. En les sessions de teoria, es contarà amb PC, projector, pissarra i material de suport a elecció del professor. Durant el desenvolupament de les classes, el professor podrà proporcionar col·leccions de problemes i sol·licitar la seva resolució mentre duri el temps dedicat a la assignatura, en horaris fora de classe. Les col·leccions de problemes seran utilitzats exclusivament per recolzar els conceptes inclosos als blocs de continguts de la assignatura.
- Les sessions de pràctiques es desenvoluparan al laboratori. Per al seu desenvolupament l'alumne contarà amb un enunciat a la seva disposició que podrà ser obtingut des de la web o moodle de la assignatura. Les pràctiques es desenvoluparan amb un ordinador a la sala de laboratori i tindran com a finalitat aprofundir els conceptes pràctics del bloc de continguts de la assignatura.
- Per a les sessions de seminaris, el professor contarà amb PC, projector, pissarra i material de suport a elecció del professor. El professor podrà sol·licitar amb antelació, que l'alumne resolgui problemes o analitzi continguts específics del bloc de continguts de la assignatura. Les peticions potencials de treball previ a les sessions podran ser obtingudes a través de la web o moodle de la assignatura.