



**Universitat de les
Illes Balears**

Nom de la titulació

Grado de Ingeniería de Edificación

- I. Dades Descriptives.**
- II. Sentit de la matèria.**
- III. Objectius – Competències**
- IV. Contingut del curs**
- V. Metodologia**
- VI. Avaluació**

I. Dades Descriptives

1. Assignatura

Nom de l'assignatura: *Aplicaciones Estadísticas*

Codi: ??????

Tipus: quadrimestral

Nombre de crèdits: 6

Semestre: segon

Curs: primer

Horari: ??????????????????????

Idioma: català

2. Professorat

Professor/a responsable

Nom: José Luis Lisani (grup ??)

Contacte: joseluis.lisani@uib.es

Altres professors/ es

Nom: Luis Plandiura (grup problemes)

Contacte: plandiura@educacio.caib.es

Nom: Antonio E. Teruel (grup ??)

Contacte: antonioe.teruel@uib.es

3. Prerequisites:

No s'exigeixen requisits previs ja que és una assignatura de formació bàsica de primer curs.

4. Tutories:

II. Sentit de la matèria.

III. Objectius – Competències

a) Específiques:

b) Genèriques:

IV. Contingut del curs

1. Descriptors:

??

2. Organització del curs:

El curs està dividit en 7 temes, per cada un d'aquest temes diferenciarem el treball del professor i el treball de l'estudiant.

- Treball professor: una part teòrica que consistirà en desenvolupar cada un dels apartats del tema i una part pràctica que consistirà en la resolució d'exercicis.

- Treball estudiant: estudi teòric i pràctic de l'assignatura, més treball pràctic que consistirà en la resolució d'una llista de problemes proposats que vénen donats en el darrer apartat de cada tema.

3. Programa de l'ASSIGNATURA

- Tema 1. Anàlisi exploratori de dades.
 - Població i variables. Distribucions de caràcter unidimensional. Representacions gràfiques clàssiques de les distribucions. Descriptors d'un conjunt d'observacions. Diagrames.
- Tema 2. Distribucions estadístiques bidimensionals.
 - Distribucions estadístiques bidimensionals. Diagrames bivariants. Distribucions marginals. Covarianza. Recta de regressió entre dues variables. Correlació.
- Tema 3. Teoria de la probabilitat.
 - Axiomàtica de la probabilitat. Probabilitat condicionada. Teorema de Bayes.
- Tema 4. Variables aleatòries discretes.
 - Variable aleatòria discreta. Funció de probabilitat. Funció de distribució i paràmetres de la distribució. Propietats.
 - Distribucions discretes de probabilitat: experiment de Bernouilli; distribució binomial; distribució de Poisson, altres.
- Tema 5. Variables aleatòries continues.

- Variable aleatòria contínua. Funció de densitat. Funció de distribució i paràmetres de la distribució. Propietats.
- Distribucions contínues de probabilitat: distribució uniforme; distribució normal; distribució Chi-quadrat; distribució de Student.
- Teorema del limit central.
- Tema 6. Estimació de paràmetres.
 - Teoria de mostres.
 - Estimació puntual de paràmetres. Estimadors. Estimadors puntuals.
 - Estimació per intervals. Intervals de confiança. Intervals per a mitges, proporcions i variàncies.
- Tema 7. Contrast d'hipòtesis.
 - Tipus d'hipòtesis. Errors i nivell de significació. Contrast d'hipòtesis sobre mitges, proporcions i variàncies. P-valor. Bondat d'ajustament. Independència entre variables.

Material didàctic per al treball autònom i lectures recomanades

Guia d'estudi de l'assignatura. Material assignatura web

Llibre a seguir: ?????????????????????????????????

Bibliografia, recursos i annexos

1. ?????????????????

A continuació donem una guia d'estudi per cada un dels temes.

GUIA D'ESTUDI TEMA 1

- Tema 1. Anàlisi exploratori de dades.
 - Població i variables. Distribucions de caràcter unidimensional. Representacions gràfiques clàssiques de les distribucions. Descriptors d'un conjunt d'observacions. Diagrames.

1.1 Sentit del tema:

L'estudi científic de qualsevol problema comença per una recollida de dades relatives a allò que es vol estudiar. La validesa i rigor de l'estudi depenen en gran mesura del tipus de dades triades i la manera en què han estat recollides. Amb l'objectiu de sintetitzar la informació recollida, les dades s'agrupen formant taules o es representen mitjançant mètodes gràfics. A més, depenent del tipus de dades, es poden calcular una sèrie de valors numèrics (*estadístics*) que informen del comportament global i la dispersió de les dades recollides. Les eines matemàtiques necessàries per fer l'estudi de les dades (*estudi estadístic*) formen part de l'**Estadística Descriptiva**. És important destacar que els estudis estadístics es solen fer damunt un conjunt reduït de dades, a partir de les quals es pretenen extreure conclusions aplicables a un conjunt major. L'estudi de la validesa d'aquesta generalització dels resultats és l'objectiu de l'**Estadística Inferencial**.

1.2 Comentaris generals del contingut.

L'Estadística Descriptiva és la part de l'Estadística que proporciona les eines necessàries per fer una representació i descripció de les dades recollides a partir de l'estudi d'un problema. En aquest tema es descriuen els mètodes habituals de representació de les dades (en forma de taules o gràficament) i es defineixen els paràmetres estadístics més habituals, que permeten descriure amb uns pocs valors numèrics un gran volum d'informació. Es descriuen els tipus de dades més habituals, les diferents maneres de fer representacions gràfiques i els paràmetres estadístics de tendència central i de dispersió més importants.

1.3 Mètode de treball recomanat:

Els principals conceptes de l'Estadística Descriptiva s'explicaran mitjançant classes magistrals, juntament amb exercicis resolts. Es proposaran a l'alumne la resolució de diferents problemes, bé de manera individual o en grup. També es proporcionarà informació per a l'utilització d'eines informàtiques en la resolució dels problemes.

1.4 Objectiu del tema:

Després d'estudiar aquest tema l'alumne haurà de ser capaç de:

- agrupar en forma de taula un conjunt de dades *brutes*;
- representar gràficament un conjunt de dades, mitjançant diferent tipus de diagrames;
- calcular estadístics de tendència central (mitjana, mediana, etc.) i de dispersió (rang, variància, etc.) i saber interpretar els seus valors;
- representar gràficament les dades en forma de diagrama de caps;
- accedir a bases de dades públiques disponibles a internet

- utilitzar una fulla de càlcul per a la representació de les dades i el càlcul dels estadístics més habituals

1.5 Material disponible i bibliografia.

A la xarxa disposarem d'un resum del tema, d'una llista de problemes proposats i d'una llista d'exercicis resolts.

1.6 Prova d'avaluació Continuada 1:

GUIA D'ESTUDI TEMA 2

- Tema 2. Distribucions estadístiques bidimensionals.
 - Distribucions estadístiques bidimensionals. Diagrames bivariants. Distribucions marginals. Covarianza. Recta de regressió entre dues variables. Correlació.

2.1 Sentit del tema:

En el tema anterior s'han descrit les tècniques bàsiques per a la representació de dades estadístiques. En aquest tema s'estudien les relacions entre dues o més variables estadístiques. Això permet conèixer si les variables són o no estadísticament independents o si existeix algun tipus de relació lineal entre elles. L'existència d'aquest tipus de relació permet fer *prediccions* a partir de les dades recollides.

2.2 Comentaris generals del contingut.

S'explicarà com representar amb un taula, de manera conjunta, les dades relatives a dues variables estadístiques i com representar gràficament aquestes dades. A més, s'explicaran les tècniques per mesurar el grau de dependència estadística entre les variables i el nivell de correlació lineal. Finalment s'explicarà com fer prediccions a partir de la representació conjunta de les dades.

2.3 Mètode de treball recomanat.

Els principals conceptes de l'Estadística Descriptiva relatius a l'estudi conjunt de dues variables s'explicaran mitjançant classes magistrals, juntament amb exercicis resolts. Es proposaran a l'alumne la resolució de diferents problemes, bé de manera individual o en grup. També es proporcionarà informació per a l'utilització d'eines informàtiques en la resolució dels problemes.

2.4 Objectiu del tema:

Després d'estudiar aquest tema l'alumne haurà de ser capaç de:

- agrupar en forma de taula doble dos conjunts de dades estadístiques;
- representar gràficament, de manera conjunta, dos conjunt de dades;
- mesurar el grau de dependència estadística entre dues variables estadístiques;
- mesurar el grau de correlació lineal entre les variables;
- calcular la recta de regressió lineal per a dues variables i predir valors a partir d'aquesta recta;
- utilitzar una fulla de càlcul per a la representació conjunta de les dades i el càlcul del grau de dependència, el de correlació, la recta de regressió lineal i la predicció de nous valors

2.5 Material disponible i bibliografia.

A la xarxa disposarem d'un resum del tema, d'una llista de problemes proposats i d'una llista d'exercicis resolts.

2.6 Prova d'avaluació Continuada 2:

GUIA D'ESTUDI TEMA 3

3.1 Sentit del tema:

El càlcul de la probabilitat d'un succés és, en si mateix, una eina molt útil quan ens enfrontem a situacions impredecibles, però també és la base de l'Estadística Inferencial: el coneixement estadístic d'una població a partir del coneixement d'una petita porció d'aquesta, (una mostra) es porta a terme via el càlcul de probabilitats.

En aquest tema presentem una definició generalitzada del concepte de probabilitat i proporcionem un conjunt de propietats que permetran el càlcul d'aquesta en molts casos pràctics. Aquesta formalització té a més l'interès d'ajudar a l'estudiant a traduir els complicats

enunciats dels problemes en termes d'espai muestral i de successos, feturosos de les ambigüitats del llenguatge no matemàtic.

3.2 Comentaris generals del contingut.

El tema comença amb un apartat dedicat a la axiomàtica i a la formalització del concepte matemàtic d'experiment aleatori, succés, espai mostral i probabilitat. En un segon apartat definim el concepte de probabilitat condicionada i es prova que satisfà les propietats de probabilitat. Com a conseqüència obtenim el concepte d'independència de successos. També provem els teoremes de la probabilitat total i la regla de Bayes.

3.3 Mètode de treball recomanat.

És possible que l'estudiant posseeixi uns coneixements previs sobre el càlcul de probabilitats. No obstant això aquests solen referir-se a la probabilitat definida sobre espais muestrals amb successos equiprobables. Un important objectiu del tema és que l'estudiant es familiaritzi amb el nou punt de vista i amb les propietats del àlgebra de successos. Per a això, l'estudiant haurà de repassar els continguts teòrics exposats en classe. A més deurà repassar els continguts del tema de conteo i combinatòria propis de batxillerat. Per altra banda, i de forma idèntica al que succeïx en tots els temes d'aquesta assignatura, l'estudiant haurà de resoldre de forma autònoma i en grups, els exercicis proposats pel professor, que seran comentats i resolts en classes posteriors.

3.4 Objectiu del tema:

Després d'estudiar aquest tema, l'alumne ha de saber plantejar un problema de probabilitat en termes d'espai muestral i àlgebra de successos, i resoldre'l mitjançant la reiterada aplicació de les propietats del àlgebra de successos i de la definició de probabilitat.

3.5 Material disponible i bibliografia.

Disposarem d'un resum del tema, una llista de problemes proposats i d'exercicis resolts que es podran trobar a la xarxa. L'estudiant conta també amb un apèndix sobre conteo i combinatòria que pot consultar per a recordar aquests conceptes.

Apart de la bibliografia bàsica és recomanable els llibres ????????????????? de la bibliografia .

3.6 Prova d'avaluació continuada.

Tots els estudiants que hagin triat l'itinerari C haurien de lliurar els seus problemes assignats de la llista proposta que seran avaluats pel professor. Tots els estudiants que hagin triat l'itinerari B o C tindran una prova escrita que consistirà en resoldre uns problemes dels darrers dos temes. (competencias a evaluar)

GUIA D'ESTUDI TEMA 4

4.1 Sentit del tema:

Diferents experiments aleatoris proporcionen diferents espais mostrals, que obliga a un tractament diferent per a cada problema. Les variables aleatòries són funcions que associen a cada succés un nombre real tal que, després de l'aplicació de la variable, els espais mostrals es transformen en un conjunt de nombres reals. Segons sigui aquest conjunt la variable es denomina discreta o continua. Una conseqüència de l'ús de variables aleatòries és que podem fer càlculs amb els diferents valors que pot prendre la variable. Aquests càlculs ens permetran trobar una funció sobre el nou espai mostral, tal que la seva gràfica representa la distribució de la probabilitat. A més ens permeten trobar valors que localitzen el “centre” de la gràfica (esperança) i el seu grau de dispersió (variància), denominats paràmetres de la distribució. En definitiva la resolució d'un problema des del punt de vista de la probabilitat consistirà en definir una variable aleatòria que s'ajusti a les nostres necessitats, calcular la seva funció de distribució, la seva esperança i la seva variància.

D'aquesta manera, diferents problemes poden formular-se de manera que tinguin la mateixa funció de distribució. Bastarà doncs resoldre un d'ells per a tenir resolts tots. A partir d'aquí la resolució de problemes de probabilitat consistirà en identificar el tipus de distribució que segueix la variable en estudi i aplicar els resultats coneguts si la funció de distribució ja ha estat estudiada.

Com que el tractament de les variables depenen de si son discretes o continues, dividim el seu estudi en dos temes diferents. En aquest primer tema considerarem les variables discretes.

4.2 Comentaris generals del contingut.

Aquest tema està dividit en dos blocs. En el primer introduïm les definicions elementals i dividim les variables aleatòries en dos tipus, discretes i contínues. Definim els conceptes de funció de probabilitat en el cas de les variables discretes. Definim l'esperança matemàtica, la variància i la desviació típica de una variable aleatòria discreta. Introduïm també canvis lineals

de variable en el cas discret i calculem els paràmetres de la nova variable en funció de l'antiga. Es presenten sense demostració els paràmetres de la suma i la resta de variables discretes.

En el segon bloc calculem les distribucions de probabilitat discretes més conegudes: l'experiment de Bernoulli; la distribució binomial; i la distribució de Poisson. A més a més calculem l'esperança i la variància per aquestes distribucions.

4.3 Mètode de treball recomanat.

D'una banda l'estudiant haurà de repassar els continguts teòrics exposats en classe. Amb la finalitat d'utilitzar tots els recursos disponibles, és important que l'alumne de forma autònoma aprengui a utilitzar les funcions estadístiques de la seva calculadora. Finalment haurà de resoldre els exercicis proposats pel professor i que seran comentats i resolts en classes posteriors.

4.4 Objectiu del tema:

Després d'estudiar aquest tema l'estudiant ha de ser capaç de: traduir l'enunciat d'un problema de probabilitat en termes d'una variable aleatòria discreta; identificar el tipus de funció de distribució i els seus paràmetres. En el cas que la distribució no es correspongui amb cap coneguda, l'estudiant ha de ser capaç de calcular-la explícitament, així com calcular la seva esperança i la seva variància. Si la distribució és coneguda l'estudiant ha de saber manejar les taules de valors de les funcions de distribució.

4.5 Material disponible i bibliografia.

A la xarxa disposarem d'un resum del tema, d'una llista de problemes proposats i d'una llista d'exercicis resolts. L'estudiant conta també amb unes taules de valors per a les distribucions estudiades a classe. Apart de la bibliografia bàsica és recomanable els llibres ??? de la bibliografia .

4.6 Prova d'avaluació continuada.

Tots els estudiants que hagin triat l'itinerari C haurien de lliurar els seus dos problemes assignats de la llista proposta que seran avaluats pel professor.

GUIA D'ESTUDI TEMA 5

5.1 Sentit del tema:

Una vegada coneguts els conceptes de funció de distribució, d'esperança i de variància en el cas de variables aleatòries discretes, en aquest tema introduïm les distribucions, l'esperança i la variància de les variables aleatòries contínues.

Destaquem que aquests conceptes en el cas continu estan basats en el càlcul d'integrals. Amb la finalitat de no acoquinar innecessàriament a l'estudiant i ja que aquestes propietats ja han estat provades en el tema anterior, en el cas de les variables contínues es presentaran sense demostració.

5.2 Comentaris generals del contingut.

El tema es divideix en dos blocs. En el primer d'ells definim la funció de densitat, la funció de distribució, l'esperança i la variància d'una variable aleatòria contínua. Es comprova que l'esperança i la variància en el cas continu satisfan les mateixes propietats que en el cas discret.

En el segon bloc calculem les funcions de densitat, de distribució, l'esperança i la variància de les variables contínues més conegudes, com són la distribució uniforme, distribució normal, la distribució Chi-quadrat i la distribució Student. L'estudi de la distribució uniforme es justifica per ser l'única distribució contínua que permet el càlcul explícit de la funció de densitat, de distribució, l'esperança i la variància.

Tanquem el tema amb l'enunciat del teorema del límit central que ens permet aproximar la distribució normal mitjançant distribucions discretes (binomial i Poisson).

5.3 Mètode de treball recomanat.

L'estudiant haurà de repassar els continguts teòrics exposats en classe. Com és possible que alguns estudiants no coneguin el concepte d'integral o no tinguin fluïdesa en el seu ús, recomanem que aquests estudiants repassin aquests conceptes en els seus llibres de batxillerat o en els apèndixs de suport on line. Per altra part l'estudiant haurà de resoldre els exercicis proposats pel professor i que seran comentats i resolts en classes posteriors.

5.4 Objectiu del tema:

Després d'estudiar aquest tema l'estudiant ha de ser capaç de: traduir l'enunciat d'un problema de probabilitat en termes d'una variable aleatòria contínua; identificar el tipus de funció de distribució i els seus paràmetres. En el cas que la distribució no es correspongui amb cap coneguda, l'estudiant ha de ser capaç de calcular-la explícitament, així com calcular els valors de l'esperança i la variància. Si la distribució és coneguda l'estudiant ha de saber manejar les taules de valors de la funció de distribució, això inclou l'ús de canvis de variables (tipificar).

5.5 Material disponible i bibliografia.

A la xarxa disposarem d'un resum del tema, d'una llista de problemes proposats i d'una llista d'exercicis resolts. Per aquest tema disposem d'uns apèndixs on l'estudiant podrà trobar explicacions adients sobre integració y sobre l'estudi de gràfiques de funcions. A més contem amb taules de valors de les distribucions estudiades a classe. Apart de la bibliografia bàsica és recomanable els llibres ??? de la bibliografia .

5.6 Prova d'avaluació Continuada:

Tots els estudiants que hagin triat l'itinerari C haurien de lliurar els seus quatre problemes assignats de la llista proposta que seran avaluats pel professor. Tots els estudiants que hagin triat l'itinerari B o C tindran una prova escrita que consistirà en resoldre uns problemes dels darrers dos temes.

(competencias a evaluar)

GUIA D'ESTUDI TEMA 6

6.1 Sentit del tema:

Amb aquest tema abandonem la teoria i el càlcul de probabilitats i comencem amb l'estadística inferencial, això és, l'estudi dels paràmetres d'una població a partir dels paràmetres d'una mostra reduïda.

El coneixement dels paràmetres mostrals sempre ens proporcionarà un coneixement aproximat dels paràmetres poblacionals. Aquesta aproximació pot deure's al fet que donem un valor aproximat del paràmetres (estimació puntual) o que donem un interval que conté al paràmetre amb una probabilitat determinada (interval de confiança). En ámbos casos l'aproximació serà millor quan sobre la mostra utilitzem variables aleatòries l'esperança matemàtica de les quals coincideixi amb el paràmetre a aproximar. Això és el que es denomina estimadors insesgados. matemática coincide con el parámetro a aproximar esto es lo que se denomina estimadores insesgados.

Es important que l'estudiant se n'adoni de que els estimadors insesgados tenen una variància que és inversament proporcional a la grandària mostral, el que implica una major precisió com més gran és la grandària de la mostra.

6.2 Comentaris generals del contingut.

El tema està dividit en tres blocs. En el primer bloc estudiem el concepte de mostra aleatòria simple. Definim les variables aleatòries mostrals: mitjana muestral, proporció mostral i variància mostral. Estàs variables mostrals estan intimament relacionades amb les poblacionals de les quals formen part. En un apartat final fem explícites aquestes relacions.

En el segon bloc identifiquem quins de les variables muestrals anteriors són estimadors i per a quins paràmetres són insesgados. A més aprenem a estudiar intervals de confiança per a la mitjana la proporció i la variància.

6.3 Mètode de treball recomanat:

L'estudiant haurà de repassar els continguts teòrics exposats en classe. Per altra part, es convenient que l'estudiant resolgui els problemes proposats pel professor i que seran comentats i resolts en classes posteriors.

6.4 Objectiu del tema:

Al finalitzar el tema el estudiante ha de ser capaz de resoldre problemes de càlcul de probabilitats sobre variables mostral. A més ha de saber traduir un problema sobre aproximació de paràmetres en termes de variables aleatòries. Ha de saber quina variable mostral ha de fer servir como estimador y perquè. Ha de saber deduïr de las propietats poblacionals la distribució i els paràmetres del estimador. Finalmente ha de saber calcular estimacions dels paràmetres poblacionals tant puntualment como per intervals.

6.5 Material disponible i bibliografia.

A la xarxa disposarem d'un resum del tema, d'una llista de problemes proposats i d'una llista d'exercicis resolts. Apart de la bibliografia bàsica és recomanable els llibres ???? de la bibliografia .

6.6 Prova d'avaluació Continuada:

Tots els estudiants que hagin triat l'itinerari C haurien de lliurar els seus dos problemes assignats de la llista proposta que seran avaluats pel professor.

GUIA D'ESTUDI TEMA 7

7.1 Sentit del tema:

En aquest tema trobem múltiples aplicacions de la estadística a la presa de decisions sobre la distribució (bondat d'ajustament) i els paràmetres d'una població (contrast d'hipòtesi).

Una hipòtesi és una afirmació sobre un dels paràmetres de la població. El contrast d'hipòtesi consisteix en establir una comparança entre dues hipòtesis que són mútuament excloents, i basant-nos en el resultat d'una mostra triar quin d'elles és consistent.

En el contrast busquem un interval de confiança del paràmetre sobre el qual hem establert la hipòtesi. Si al realitzar un experiment amb la mostra el valor obtingut, que és una aproximació puntual del paràmetre, pertany a l'interval deduïm que la hipòtesi original és consistent amb el resultat. En altre cas deduïm que la hipòtesi alternativa és consistent amb la hipòtesi.

7.2 Comentaris generals del contingut.

El tema està dividit en dos blocs. El primer comença amb un apartat sobre les hipòtesis estadístiques, les seves diferents modalitats (unilaterals i bilaterals) i els procediments generals per al contrast d'hipòtesi (errors tipus I i tipus II). En el següent apartat estudiem els contrastos d'hipòtesis sobre la mitjana, la proporció i la variància d'una població. Finalment presentem el càlcul del p-valor.

En el segon bloc estudiem els contrastos d'hipòtesis sobre la distribució que segueix la població. Per a això presentem el procediment de prova de bondat d'ajustament basada en la distribució Chi-quadrat.

7.3 Mètode de treball recomanat:

L'estudiant haurà de repassar els continguts teòrics exposats en classe i ha de resoldre els problemes proposats pel professor, que seran comentats i resolts en classes posteriors.

7.4 Objectiu del tema:

Al finalitzar aquest tema l'estudiant ha de ser capaç de triar quin tipus de contrast és el més adequat per a un problema donat. Així mateix ha de saber realitzar el contrast d'hipòtesi i extreure conseqüències pràctiques del resultat.

7.5 Material disponible i bibliografia.

A la xarxa disposarem d'un resum del tema, d'una llista de problemes proposats i d'una llista d'exercicis resolts. Apart de la bibliografia bàsica és recomanable els llibres ???? de la bibliografia .

7.6 Prova d'avaluació Continuada:

Tots els estudiants que hagin triat l'itinerari C haurien de lliurar els seus dos problemes assignats de la llista proposta que seran avaluats pel professor. Tots els estudiants que hagin triat l'itinerari B o C tindran una prova escrita que consistirà en resoldre uns problemes dels darrers dos temes.

V. Metodologia d'aprenentatge:

L'assignatura disposa de dues sessions setmanals de classe magistral en les que s'alternen teoria i problemes relacionats amb ella, amb grups grans.. Tutories voluntàries en grups petits o individuals.

Activitats de treball presencial. Grups grans.

- Classes teòriques ----- 23 hores
- Aprenentatge basat en problemes, classes pràctiques ----- 23 hores
- Avaluació ----- 10 hores

Tutoria grups petits: 6 hores

Ús de l'aprenentatge virtual (*e-learning*): campus extens

Tipus d'agrupació:

Classes teòriques i pràctiques: grups grans

Tutoria i avaluació: grups petits o individuals

VI. Avaluació

Criteris d'avaluació:

- Assistència i participació a classe i a les tutories voluntàries.
- Capacitat d'expressió oral i escrita, (ob.3)
- Capacitat de comprensió i resolució de problemes. (Objectiu 2)
- Amb la realització d'exercicis de problemes de càlcul l'alumne demostrarà que ha assolit l'objectiu 1.
- Interès pel treball autònom en la resolució i aplicació de models econòmics. (objectiu 4)

Instruments d'avaluació:

- Treballs avaluables per grups de 2 o 3 persones després de cada tema. S'exposaran alguns d'ells oralment
- Lliurament d'una llista de problemes després de cada tema.
- Dues proves d'avaluació el mig del quadrimestre, la primera després dels temes 1 i 2, i la segona després del tema 3.
- Finalment l'examen final. És necessari que l'alumne lliuri l'examen per tal de ser avaluat a l'acta corresponent.

Criteris de qualificació:

Mitjana ponderada (M) de les notes del les proves efectuades durant el curs.

Examen de l'assignatura (E).

La nota final es calcularà com: $F = E (80\%) + M (20\%)$

L'avaluació s'organitza amb un contracte: No