

RECURSOS ESTADÍSTICS AMB EL MINITAB

Inés Fernández Merino

Curs escolar 2007/08

ÍNDEX

1.- Introducció.....	2
1.1.- Antecedents del tema objecte del treball.....	2
1.2.- Explicació del tema.....	2
1.3.- Objectius i resultats proposats.....	4
2.- Treball dut a terme.....	4
2.1.- Disseny del pla de treball.....	4
2.2.- Metodologia emprada.....	5
2.3.- Descripció dels recursos utilitzats.....	5
3.- Resultats obtinguts.....	6
3.1.- Presentació dels materials elaborats.....	6
3.2.- Guia didàctica per al professorat: desenvolupament de les activitats, materials i recursos.....	7
3.3.- Material per a l'alumnat.....	12
4.- Conclusions.....	13
5.- Bibliografia comentada.....	14

1.- Introducció.

1.1.- Antecedents del tema objecte del treball.

L'Estadística constitueix actualment una part molt important dels currículums de l'àrea de Matemàtiques. L'ensenyament de l'Estadística a l'aula està absolutament lligat a l'aprenentatge per part de l'alumnat de l'ús de programes informàtics adients per organitzar dades, fer càlculs i generar gràfiques adequades.

Els fulls de càlcul bàsics resulten insuficients per l'estudi de diversos conceptes estadístics, i la seva utilització a classe, pot resultar poc pràctica.

Com a professora de Matemàtiques vaig entendre que hi havia una necessitat d'incorporar algun software estadístic nou a l'aula, més específic, per tal de permetre al professorat utilitzar les TIC a la classe d'Estadística de manera més efectiva.

Tot això suposa nous reptes que el professorat ha d'assumir com a propis, doncs la incorporació de les TIC a l'aula és ja un fet actual.

A més a més, els programes estadístics són utilitzats tant a nivell de docència com d'empreses, doncs a la nostra societat no s'entén un estudi estadístic sense una base sòlida d'un software estadístic. Per tot això, crec que la possibilitat de que l'alumnat aprengui a manejar-los obre molts camps als seus projectes de futur.

Per últim, totes les orientacions didàctiques indiquen que la competència en el tractament de la informació i competència digital resulten imprescindibles per la societat en la que vivim. Per tal d'assolir-la, als currículums es detalla de manera explícita la utilització d'ordinadors i calculadores concretament al bloc d'*Estadística i atzar*.

1.2.- Explicació del tema.

El projecte que s'ha realitzat és un material didàctic, mitjançant el qual s'ha intentat cobrir la major part del currículum de l'ESO i del Batxillerat dels continguts estadístics.

L'Estadística no ha de ser estudiada sols com una col·lecció de tècniques, sinó també com una matèria pràctica dedicada a obtenir i processar dades amb la intenció de deduir conseqüències, verificar hipòtesis o prendre decisions.

Cal proporcionar a l'alumnat les estratègies mínimes que li permetin el recorregut adequat que es produeix en un procés estadístic: a) plantejament del problema; b) anàlisi de la situació a estudiar; c) objectius que es pretenen estudiar; d) variables que s'han de calcular; e) procés de recollida de dades; f) càlcul dels paràmetres estadístics i g) formulació de conclusions.

No és necessària una justificació teòrica completa de tots els continguts. Hi ha idees estadístiques que són importants però la seva justificació teòrica requereix uns coneixements matemàtics superiors al nivell de l'alumnat. Aquestes situacions han de ser tractades amb exemples, simulacions, etc.

A més a més, crec que una atenció excessiva al càlcul mecànic dels paràmetres estadístics pot fer perdre la visió de l'aspecte inferencial de l'Estadística. Per la qual cosa, és recomanable la utilització dels softwares estadístics com a eines de càlcul, però tenint en compte que els càlculs realitzats han d'anar sempre acompanyats d'una discussió crítica dels resultats obtinguts.

Així doncs, el material que es presenta consta de sis activitats que són: organització de dades en taules, gràfiques estadístiques, paràmetres estadístics, regressió i correlació, distribució normal i distribució binomial.

El software estadístic seleccionat per a la realització del projecte ha estat el Minitab, degut a que té certes propietats tècniques que el fan especialment útil en l'aprenentatge de l'Estadística als nivells d'ESO i Batxillerat. Entre elles, un entorn fàcil, molt similar a un full de càlcul d'Excel, és compatible amb les eines d'Office (copiar, enganxar, exportar dades, gràfics, text, etc.) y la seva integració en un únic paquet que inclou tots els aspectes necessaris per a la formació del nostre alumnat.

A l'any 1999, Antoni Gomà destacava aquest programa com a un recurs adequat per l'ensenyament de l'Estadística a l'Educació Secundària. Concretament:

“El PIE va escollir com a programari estadístic per als centres de secundària el programa Minitab (crec que de manera conseqüent amb l'elecció que es fa a la Universitat des del punt de vista didàctic). Per això, després d'una pausa d'un any per a l'adaptació de la xarxa telemàtica educativa a Internet i per a una presentació renovada dels materials del curs, a partir de l'any acadèmic 1996-1997 s'imparteix per via telemàtica el curs *D28: Fonaments d'estadística i ús del programa Minitab*”.

(Gomà, A. 1999. Biaix-15: 31)

Amb tot això es pretén aconseguir que l'alumnat obtingui una capacitat estadística basada en analitzar críticament la informació que rep de l'exterior, que sàpiga analitzar-la i extreure'n les seves conclusions.

1.3.- Objectius i resultats proposats.

L'objectiu d'aquest projecte ha estat l'elaboració de material didàctic relacionat amb l'Estadística, a partir del paquet estadístic Minitab. I, d'aquesta manera, millorar la qualitat d'ensenyament-aprenentatge dels continguts estadístics.

També l'elaboració d'aquest material didàctic pretén ajudar i animar al professorat a la introducció de les TIC en la metodologia de l'ensenyament de l'Estadística, i de qualsevol altra rama de les matemàtiques.

Els objectius concrets d'aquest projecte es poden resumir:

- Analitzar el currículum d'Estadística a l'ESO i al Batxillerat.
- Adonar-se en quin tipus de continguts i activitats la metodologia tradicional és insuficient a l'aula d'Estadística.
- Estudiar les possibles avantatges que pugui produir la introducció a la metodologia d'un software educatiu estadístic.
- Repassar els software estadístics de caràcter educatiu actuals
- Elaborar un conjunt d'activitats d'Estadística a través del programa Minitab, explicant en cada cas les possibles opcions que dona el programa, que poden ser didàcticament molt interessants, com la comparació de gràfiques al variar dades, estudis de dades reals, etc.
- Reflexionar sobre els avantatges i desavantatges de la introducció d'un software estadístic a l'aula.

2.- **Treball dut a terme**

2.1.- Disseny del pla de treball.

La modalitat escollida pel desenvolupament d'aquesta llicència ha estat la B1, és a dir, des del 1.9.2007 fins al 31.1.2008.

En una primera etapa em vaig plantejar quins tipus d'activitats serien més útils per al professorat, i a partir d'això, dissenyar l'estructura del material didàctic.

A continuació, vaig fer cada activitat amb la mateixa estructura: explicació didàctica, explicació del maneig del Minitab, exemples i exercicis proposats.

Una altra fase va ser la creació de la pàgina web; al llarg dels dos primers mesos de llicència vaig fer un curs d'iniciació a la creació de webs, y després jo mateixa em vaig proposar dissenyar la meva web, amb algunes dificultats.

Finalment, vaig fer un repàs final de la web: modificar algun exercici, afegir la última activitat, i intentar fer un disseny atractiu i, sobretot, clar, amb la finalitat de que qualsevol que desitgi buscar informació l'hi trobi sense dificultat.

2.2.- Metodologia emprada.

La metodologia emprada en aquest projecte ve marcada per l'explicació de l'apartat del disseny del pla de treball.

Així doncs, la metodologia a seguir ha consistit, en principi, en planificar el contingut de cada activitat de manera que es cobreixi la major part del currículum d'Estadística de l'ESO i part del batxillerat.

En un segon gran bloc, ha estat el cos del projecte que ha consistit en l'elaboració de cada activitat, seguint l'estructura ja mencionada a l'apartat anterior. Aquesta fase ha estat complementada, como ja s'ha citat, amb el inici de la creació de la pàgina web.

A més a més, no em vull oblidar de la supervisió amb caràcter quinzenal de l'evolució del projecte per part del meu tutor, que sense dubte, m'ha donat idees noves i m'ha aclarit temes quan em trobava amb dificultats, tant de tipus didàctic com d'organització de la web.

Una vegada fet el primer esborrany, que es va presentar a la reunió de seguiment, m'ha restat finalitzar una activitat de la pàgina web, en general donar els últims retocs a la web en referència a la seva presentació i realitzar la documentació final: memòria, fitxa i valoració personal.

2.3.- Descripció dels recursos utilitzats.

- Recursos informàtics:

El principal recurs pel desenvolupament del treball ha estat el software estadístic Minitab.

Minitab és un programa comercial, que com ja he comentat abans és molt adequat per a utilitzar-lo amb alumnat doncs té un maneig molt senzill. Està dissenyat per tal d'executar funcions bàsiques estadístiques, combina lo "amigable" de l'ús de Microsoft Excel amb la capacitat d'execució d'anàlisis estadístiques. A més a més, és compatible amb el currículum, doncs l'organització de paràmetres estadístics i gràfics estadístics, paral·lelament s'assembla al que s'estudia a classe.

Destacar també que actualment és utilitzat per més de 4000 universitats: de l'àmbit internacional Harvard, Oxford, Yale, Princeton,... i de l'àmbit nacional, UPC, UOC, Universitat de Navarra,... També moltes empreses multinacionals l'utilitzen per realitzar els seus estudis estadístics.

Per tant, considero que l'aprenentatge per part de l'alumnat de nocions bàsiques sobre aquest software estadístic els pot semblar molt interessant.

- Recursos bibliogràfics:

Relacionats amb l'assoliment del currículum d'Estadística: continguts, procediments, hàbits que s'han de practicar, etc. També l'ús d'un manual de Minitab per estudiar opcions del programa. Aquest apartat es detalla a la bibliografia que apareix al final d'aquesta memòria.

- Recursos utilitzats en l'elaboració i presentació final del treball:

Editor de textos Microsoft Word, PDF Creator, FrontPage, Editor d'imatges Photoshpe, editor de pàgines web FileZilla.

3.- Resultats obtinguts.

3.1.- Presentació dels materials elaborats.

El material elaborat consisteix en sis activitats per a la classe d'Estadística, que recullen les següents parts del currículum: organització de dades en taules, gràfics estadístics, paràmetres estadístics, regressió i correlació, distribució normal i distribució binomial.

L'organització de cada bloc està estructurada amb els mateixos apartats, per tal d'intentar donar cohesió al conjunt del projecte.

Aquest material, anomenat Recursos Estadístics amb el Minitab, es troba a l'adreça web:

<http://www.xtec.cat/~mfema87>



RECURSOS ESTADÍSTICS AMB EL MINITAB

MSBC ESTADÍSTICA GRÀFIC MATEMÀTICA ACTIVITATS INFLUÈNCIES IMPACTE WEB

L'objectiu d'aquesta pàgina web és acostar-nos al software estadístic Minitab, per tal d'ésser utilitzat com a material tecnològic de suport pels continguts estadístics de l'ESO i Batxillerat.

Autora: M^a Inés Fernández Merino
Correu: mfema87@xtec.cat

La realització d'aquest material ha estat possible gràcies a una llicència retribuïda concedida pel Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya (DOGC num.:4968 de 14.09.2007).

The screenshot shows a website interface with a blue background. At the top, there is a navigation bar with six buttons: 'MSBC ESTADÍSTICA', 'GRÀFIC MATEMÀTICA', 'ACTIVITATS', 'INFLUÈNCIES', and 'IMPACTE WEB'. Below the navigation bar, there is a main content area. On the left, there is a text block containing the website's purpose, the author's name (M^a Inés Fernández Merino), and her email address (mfema87@xtec.cat). On the right, there is a preview of the Minitab software interface, showing various statistical charts and data analysis windows.

3.2.- Guia didàctica per al professorat: desenvolupament de les activitats, materials i recursos.

El projecte està estructurat de la següent manera:

- **MARC TECNOLÒGIC.**

Es fa una introducció bàsica de la utilització de les TIC per tal d'estudiar continguts estadístics, així com una breu descripció del programa Minitab.

MARC TECNOLÒGIC

INTRODUCCIÓ

INTRODUCCIÓ

Actualment ens trobem en un moment en què se li reconeix una gran importància a la formació d'estudiants en estadística, això es veu en idees orobolístiques i estadístiques i la interdependència. Així, a les conegudes relacions a l'estadística i la probabilitat s'incrementen als plans d'estudis de diferents països.

Aquest interès s'aplica per la importància que l'estadística ha arribat a tenir en aquests dies, tant com a cultura bàsica, com en el treball professional i en la investigació, a causa de la gran quantitat d'informació que es genera al nostre entorn. El ràpid desenvolupament de l'estadística i la seva difusió els últims anys s'ha degut a la influència dels ordinadors, que també han contribuït a l'accelerada quantificació de la nostra societat i a manera en que les dades són recollides i ordenades.

Fins fa pocs anys, l'anàlisi de dades era reservada a estadístics professionals, que feien els seus propis programes d'ordinador per a realitzar càlculs. Posteriorment, tots els paquets estadístics d'anàlisi de dades recullen un coneixement profund dels mètodes. Actualment, però, aquesta situació està superada: doncs existeixen softwares estadístics "senzils", que permeten directament manejar qualsevol comandament i explorar les seves possibilitats.

Per tant, la capacitat estadística inclou avui en dia el coneixement del mètode de processar dades mitjançant un programa estadístic; així doncs, s'hauria d'oferir, en la mesura de lo possible, als nostres alumnes un primer contacte amb aquest tipus de programes. Existeixen diferents paquets estadístics com ara els SAS, SPSS, S-Plus, Statgraphics, Statistica i, sobretot, Minitab, que és el que es tractarà en aquest projecte.

En aquest punt, hauria de assenyalar que l'elecció del software comercial Minitab és degut a que té certes propietats tècniques que el fan ser especialment útil or l'apropiatat de l'estadística als nivells d'ESO i Batxillerat. Entre elles, un entorn fàcil, molt similar a un full de càlcul d'Excel, és compatible amb les eines d'Ofi ce (copiar, enganjar, exportar dades, gràfics, texts, ...) i la seva integració en un únic paquet que inclou tots els aspectes necessaris per a la formació dels nostres alumnes.

També voldria afegir que més de 4000 universitats utilitzen el Minitab als seus plans d'estudis. Entre les d'ambit internacional destaquen Harvard, MIT, Oxford, Princeton o Yale. A nivell nacional, universitats com la Politècnica de Catalunya, la Universitat Oberta de Catalunya o la Pública de Navarra incorporen aquest programa als seus cursos d'Estadística. A més a més, els estudis estadístics de prestigi com empreses com Victorio, Toshiba, ... es fan mitjançant el programa Minitab.

Existeix un enllaç per a cada activitat on s'explica el funcionament del Minitab per a la realització de cada activitat.

APLICACIONS AMB EL PROGRAMA MINITAB

- [Activitat 1: ORGANITZACIÓ DE DADES EN TAULES](#)
- [Activitat 2: GRÀFICS ESTADÍSTICS](#)
- [Activitat 3: PARÀMETRES ESTADÍSTICS](#)
- [Activitat 4: REGRESSIÓ I CORRELACIÓ](#)
- [Activitat 5: DISTRIBUCIÓ NORMAL](#)
- [Activitat 6: DISTRIBUCIÓ BINOMIAL](#)

- GUIA DIDÀCTICA.

S'especifiquen els continguts concrets de caràcter estadístic basats en els currículums que aborda aquest recurs TIC.

MARC CURRICULAR

INTRODUCCIÓ

A l'Educació Secundària Obligatòria s'ha de valorar d'una manera especial el caràcter instrumental de la Matemàtica, per sobre d'altres trets que també la caracteritzen, com són: obtenir i seleccionar informació i tractar-la de forma autònoma i crítica, transmetre la informació d'una manera organitzada i intel·ligible.

Els continguts de l'àrea responen a coneixements matemàtics que la societat actual exigeix a qualsevol ciutadà per poder comprendre la informació que s'hi produeix i per saber desenvolupar-s'hi amb una certa facilitat. Per això s'ha donat un pes important a l'estadística i al tractament de l'atzar com a instruments de comprensió i anàlisi de gran quantitat d'informacions que avui dia difonen els mitjans de comunicació, i com a eines per interpretar i elaborar prediccions en aquells fenòmens en què intervien moltes dades o que tenen un comportament aleatori.













Existeix un enllaç per a cada activitat, on s'expliquen els objectius de cada activitat, la temporització i la metodologia emprada.

GUIA PROFESSORAT

- [Activitat 1: ORGANITZACIÓ DE DADES EN TAULES](#)
- [Activitat 2: GRÀFICS ESTADÍSTICS](#)
- [Activitat 3: PARAMETRES ESTADÍSTICS](#)
- [Activitat 4: REGRESSIÓ I CORRELACIÓ](#)
- [Activitat 5: DISTRIBUCIÓ NORMAL](#)
- [Activitat 6: DISTRIBUCIÓ BINOMIAL](#)

- ACTIVITATS.

A continuació faré una breu descripció de cadascuna de les activitats desenvolupades al projecte.

ACTIVITATS					
ACTIVITAT	ORGANITZACIÓ DE DADES EN TAULES	NIVELL:	APLICACIÓ	PROFESSORAT	EXERCICIS
1		1r ESO 2n ESO	MINITAB 1		
2	GRÀFICS ESTADÍSTICS	NIVELL: 2n ESO 3r ESO	MINITAB 2		
3	PARÀMETRES ESTADÍSTICS	NIVELL: 2n ESO 3r ESO	MINITAB 3		
4	REGRESSIÓ I CORRELACIÓ	NIVELL: 4t ESO 1r Batxillerat	MINITAB 4		
5	DISTRIBUCIÓ NORMAL	NIVELL: 1r Batxillerat	MINITAB 5		
6	DISTRIBUCIÓ BINOMIAL	NIVELL: 1r Batxillerat	MINITAB 6		

- Activitat 1: Organització de dades en taules.

Els objectius d'aquesta activitat són construir taules de freqüències amb el Minitab, així com llegir i interpretar informació estadística donada en forma de taula.

- A l'opció *Professorat* es donen pautes metodològiques.

- A l'opció *Minitab 1* s'explica el funcionament del programa Minitab per fer taules, quines possibilitats té i quines són les semblances i les diferències amb l'Excel.

- Existeixen *Exercicis* que haurà de realitzar l'alumnat després de la sessió.

- Activitat 2: Gràfics estadístics.

Els objectius que es pretenen assolir amb aquesta activitat són:

- Analitzar un conjunt de dades i trobar-hi possibles relacions, fent ús de models matemàtics elementals com ara els gràfics estadístics.
- Emprar amb soltesa i familiaritat els mitjans tecnològics (ordinadors), que facilitin les tasques de representació.
- Interpretació i producció de taules i gràfics senzills que responguin a models futurs diversos (usant programes informàtics).

- Representar gràficament dades estadístiques i emprar programes informàtics adequats.
 - Llegir i interpretar informació estadística donada en forma de taules i gràfics.
 - Ser crític amb les informacions estadístiques que apareixen als mitjans de comunicació, en especial amb les representacions gràfiques
- A l'opció *Professorat* es donen idees que es poden realitzar a classe en referència al canvi d'escala d'un gràfic, adequació d'un gràfic a una situació, gràfics enganyosos, etc.
- A l'opció *Minitab 2* s'especifiquen quins són els gràfics que es poden estudiar per al nivell de l'ESO mitjançant el Minitab: histograma, diagrama de barres, diagrama de sectors, diagrama de capsa i diagrama lineal.
- Existeixen *Exercicis* plantejats que l'alumnat pot resoldre.

● Activitat 3: Paràmetres estadístics.

Els objectius que es pretenen assolir són:

- Calcular paràmetres de centralització (moda, mitjana aritmètica i mediana) i de dispersió (recorregut i desviació estàndard) que facilitin l'estudi d'una variable estadística, i explicar-ne el significat.
 - Llegir i interpretar informació estadística donada en forma de paràmetres i treure'n conclusions.
 - Emprar amb soltesa i familiaritat els mitjans tecnològics (ordinadors) que facilitin les tasques de càlcul.
- A l'opció *Professorat* s'assenyalen algunes aspectes sobre els paràmetres estadístics, les seves relacions amb els gràfics i la possibilitat d'ampliar al càlcul dels quartils i del coeficient de variació.
- A l'opció *Minitab 3* s'estableixen els mecanismes que s'han de seguir amb el Minitab per tal de calcular els paràmetres estadístics, així com les avantatges que té, en quant a rapidesa i facilitat, la utilització d'un software estadístic com ara el Minitab, per tal d'agilitzar els càlculs.
- Existeixen *Exercicis* per practicar el càlcul de paràmetres amb el Minitab.

● Activitat 4: Regressió i correlació.

Els objectius d'aquesta activitat són:

- Reconèixer a partir del diagrama de dispersió i del càlcul del coeficient de correlació, el grau de dependència lineal entre dues variables i, si s'escau, calcular la recta de regressió i efectuar prediccions.

- Ser crític amb les informacions estadístiques que apareixen als mitjans de comunicació, en especial amb les representacions gràfiques.
 - Usar de manera habitual la calculadora i l'ordinador per a organitzar i tractar dades estadístiques, fer-ne representacions gràfiques, calcular paràmetres i comparar distribucions.
- A l'opció *Professorat* s'exposa la metodologia adequada per desenvolupar correctament aquesta sessió, doncs té molts conceptes a tractar. En primer lloc, es pot tractar la correlació (tipus de relació entre dues variables) i a continuació fer els càlculs de regressió i l'estudi de la correlació lineal.
- A l'opció *Minitab 4* s'explica tota la informació que es pot extreure del Minitab per a realitzar un estudi complet de la relació entre dues variables: representació gràfica del diagrama de dispersió o núvol de punts, càlcul del coeficient de correlació, càlcul del P-valor i estimacions mitjançant les rectes de regressió.
- Existeix l'opció per tal de que l'alumnat pugui realitzar *Exercicis*.

- Activitat 5: Distribució normal.

Els objectius d'aquesta activitat són:

- Reconèixer de forma intuïtiva en el cas de distribucions contínues, si s'escau, l'ajust d'una distribució al model de la llei normal, tipificar la variable i calcular probabilitats o trobar intervals amb l'ajut de taules o de l'ordinador.
 - Vigilar les limitacions i errors que es poden cometre en les diferents fases d'un treball estadístic, des de la selecció d'una mostra, passant per la interpretació de gràfics i paràmetres, l'ajust a un model teòric i, si s'escau, arribant a la inferència estadística.
- A l'opció *Professorat* s'exposa la metodologia de la sessió, que inclou els tipus de campanes de Gauss en funció dels seus paràmetres, la interpretació per part de l'alumnat dels intervals de confiança, així com problemes típics associats a la distribució normal.
- A l'opció *Minitab 5*, s'explica com calcular probabilitats sota la corba normal, com calcular intervals de confiança, amb la possibilitat de variar-ne els seus nivells, així com la representació gràfica de la corba normal.
- Existeixen *Exercicis* per practicar amb l'alumnat.

- Activitat 6: Distribució binomial.

Els objectius que l'alumnat ha d'assolir són els següents:

- Reconèixer de forma intuïtiva en el cas de distribucions discretes si s'escau l'ajust d'una distribució al model binomial i calcular probabilitats amb l'ajut de taules o de l'ordinador.
 - Vigilar les limitacions i errors que es poden cometre en les diferents fases d'un treball estadístic, des de la selecció d'una mostra, passant per la interpretació de gràfics i paràmetres, l'ajust a un model teòric i , si s'escau, arribant a la inferència estadística.
- A l'opció *Professorat* es donen pautes, a més a més de per l'estudi de la distribució binomial, també de com podem treballar amb l'alumnat l'aproximació de la binomial a la corba normal.
- A l'opció *Minitab 6* apareix reflectit l'ús del Minitab per dibuixar el gràfic d'una distribució binomial en funció dels seus paràmetres i per calcular probabilitats associades a la distribució binomial.
- Existeixen *Exercicis* per practicar amb l'alumnat.

3.3.- Material per a l'alumnat.

El projecte consta de dues seccions que van dirigides a l'alumnat. Són de caràcter pràctic, doncs en ambdós casos es tracta d'exercicis per resoldre dels continguts estadístics estudiats. Concretament:

- A cada activitat existeix un apartat final d'*Exercicis* per tal de que l'alumnat els resolgui. Estan basats a la pràctica amb el Minitab, i per la resolució de molts d'ells és necessari l'ús del software Minitab. Aquests exercicis els poden fer l'alumnat directament o poden ser utilitzats pel professor per tal de crear una activitat d'avaluació.
- També existeix un apartat d'activitats interactives exclusiu pels alumnes, on poden verificar els coneixements que han après amb aquest recurs web.



El mètode de treball individual de l'alumnat només és recomanable per aprendre algunes tècniques estadístiques, però no pels objectius referents a la interpretació de dades i obtenció d'inferències. En aquest cas, el treball en grups i la tècnica d'experimentació, assaig i error, són recomanables.

4.- Conclusions.

La incorporació de les noves tecnologies a l'aula és, potser, un dels més grans avanços dels últims anys a nivell educatiu. Vivim en la societat de la informació que està sustentada per l'ús generalitzat de les TIC; els seus efectes es manifesten de manera molt especial a l'activitat laboral i, com he dit, al món educatiu.

Els profunds canvis que en tots els àmbits de la societat s'han produït als últims anys exigeixen la introducció de nous continguts curriculars. En aquest aspecte, l'Estadística ha estat la part de les Matemàtiques que més ha avançat als currículums d'ESO i Batxillerat, degut a que determinades capacitats i competències, molt relacionades amb l'Estadística han adquirit un paper molt rellevant als currículums: recerca i selecció d'informació, anàlisi crítica d'aquesta, argumentació i conclusions, el treball en equip, etc.

Per altra banda, també el professorat necessita una "alfabetització digital" i una actualització didàctica que l'ajudi a conèixer, dominar i integrar els instruments tecnològics a la seva pràctica docent.

Així doncs, resumint, podríem dir que l'àrea d'aplicació del projecte té una doble vessant: per una banda, servir de suport com a material didàctic pel professorat que el consideri interessant, i per altra banda, introduir a l'alumne a les TIC mitjançant la classe de Matemàtiques. Està clar que la rutina de les sessions de classe són molt importants, però trencar aquest ritme amb alguna activitat complementària, utilitzant programes informàtics, en aquest cas estadístics, motiven a l'alumnat al seu aprenentatge i, a més a més, el preparen més adientment per la societat en que vivim.

A la pràctica docent, aquesta llicència pretén resultar molt útil pels processos d'ensenyament-aprenentatge, doncs el professorat de Matemàtiques pot disposar d'una eina informàtica, plantejada amb activitats concretes dirigides a explicar conceptes del currículum de l'Estadística. També crec que l'atenció que presta un alumne a classe d'informàtica és molt superior a la de la classe normal. Això facilita l'assimilació de conceptes més ràpidament i no només dels càlculs repetitius.

A més a més, suposa una avantatge el fet de que l'alumne crea el seu propi treball, realitza els seus gràfics estadístics, calcula els valors estadístics i això comporta una experimentació molt directa dels processos d'aprenentatge que afavoreixen la fixació de conceptes.

L'objectiu bàsic d'aquest projecte és apropar els mitjans tecnològics a l'aula de Matemàtiques, concretament per l'ensenyament-aprenentatge dels continguts estadístics, i més generalment, per fer veure al nostre alumnat la necessitat de l'ús de les TIC al nostre món.

5.- Bibliografia.

Batanero, C. (2001). *Didáctica de la Estadística*. Granada: Grupo de Investigación en Educación Estadística.

Llibre de referència per a l'estudi d'aspectes estadístics. És molt complet, doncs disposa des d'una evolució històrica fins a l'anàlisi del currículum dels continguts estadístics.

Batanero, C. i Diaz, C. (2004). El papel de los proyectos en la enseñanza y aprendizaje de la Estadística. *Aspectos didácticos de las Matemáticas*, 125-164.

En aquest article s'analitza la metodologia de treball amb projectes a la classe d'Estadística, ja que permet contextualitzar els continguts a situacions interessants per l'alumnat.

Batanero, C. i Godino, J. (2005). *Perspectivas de la educación estadística como área de investigación*. Badajoz: Ed. R. Luengo.

Es tracta de resumir els avançaments recents en educació estadística i descriure les principals fonts de informació.

Behar, R. i Grimas, P. (2000). Selecció de recursos en Internet para la enseñanza-aprendizaje de la Estadística. *Boletín de la SEIO*.

La SEIO és la *Sociedad Estadística y de Investigación Operativa*.

Cobo, B. i Batanero, C. (2000). La mediana, ¿un concepto sencillo en la enseñanza secundaria? *UNO* 23, 85-96.

L'interès de l'anàlisi es justifica per la inclusió als currículums de l'ESO de l'anàlisi exploratori de dades, on la mediana juga un paper significatiu

Godino, J. (1995) .¿Qué aportan los ordenadores a la enseñanza y aprendizaje de la Estadística? *UNO* 5, 45.56.

Gomà, Antoni (1999). Fer estadística: una experiència col·lectiva. *Biaix* 15 (FEEMCAT), 26-36.

Es dona una visió retrospectiva del llarg camí recorregut a Catalunya per tal d'aconseguir un canvi metodològic de l'ensenyament i de la

concepció de l'Estadística entre el professorat de secundària, essent l'autor un dels impulsors d'aquest canvi.

Gómez, J. (2005) De la tradición a la innovación docente en Matemáticas. *Técnica Industrial*, 1/05, 70-75.

Holmes, P.[et al.] (1980). *Statistics in your world*. Sheffield: Foulsham Educational Schools Council. (Traducció catalana: Barceló, Borrell, Pol i Saguer. (1990). *L'estadística en el vostre món*. Bellaterra: ICE de la UAB.).

Traducció de l'obra de l'equip encapçalat pel professor Peter Holmes. Conté quatre volums i cadascun es divideix en: llibre del professorat i unitats didàctiques. M'ha resultat interessant principalment el volum 1, concretament els apartats: "Treure un cinc", "La loteria de la classe", "Coneguem la nostra classe" i "Taules estadístiques".

Cal destacar que el professor Peter Holmes dirigia el Centre for Statistical Education, a Sheffield (Anglaterra). Als anys vuitanta el professor Carles Barceló (traductor) va rebre un ajut de la *Comissió Interdepartamental de Recerca i Innovació Tecnològica (CIRIT)* per a la investigació de la didàctica de l'Estadística i va visitar aquest centre. L'interès del seu informe pel que fa a l'ensenyament de l'Estadística va impel·lir a la Direcció General del Batxillerat a publicar-lo i trametre'l de manera generalitzada als centres d'ensenyament secundari de Catalunya.

Amb això queda clar la gran rellevància d'aquesta col·lecció de llibres anomenada *L'estadística en el nostre món*.

Monzó del Olmo, Onofre (1999). L'estadística a l'educació secundària. *Biaix 15* (FEEMCAT), 60-69.

Varios (2007). Utilización de las Nuevas Tecnologías en la Innovación Educativa. *Actas del I Congreso Internacional: Innovamos Juntos*.

Webliografia

www.amstat.org/publications/jse

En aquesta web es troba publicat el *Journal of Statistics Education (JSE)*, publicació de la *American Statistical Association*, considerat el

primer diari de la Ciència Estadística. Cal destacar els articles relacionats amb els nous mètodes d'educació estadística, així com articles basats en les aplicacions estadístiques a l'economia, les ciències socials o l'enginyeria.

www.idescat.es

Pàgina web *Institut d'Estadística de Catalunya*. És molt útil per trobar dades necessaris per fer estudis estadístics referits a Catalunya amb l'alumnat.

www.minitab.com

Pàgina web oficial del software estadístic Minitab. Com a novetat, amb data 28 de febrer de 2008, es destaca una nova versió de Minitab 15 traduït al castellà (fins ara només es trobava en anglès).

www.ugr.es/~batanero

Pàgina web amb molta informació sobre educació estadística. Coordinada per la Carmen Batanero, del *Grupo de Investigación sobre Educación Estadística* de la Universitat de Granada.

www.uoc.edu

Apareix algun article interessant que fa referència al Minitab, doncs aquesta universitat utilitza aquest programa.

www.xtec.cat/aulanet/ud/mates/estadistica/index.htm

Recull d'unitats didàctiques. Concretament existeix una relacionada amb continguts estadístics que conté moltes idees per fer exercicis de paràmetres estadístics, distribucions estadístiques i regressió lineal.

www.xtec.cat/entitats/feemcat

Pàgina web de la *Federació d'Entitats per a l'Ensenyament de les Matemàtiques a Catalunya (FEEMCAT)*.

www.xtec.cat/entitats/feemcat/biaix.htm

Biaix és la Revista de la *FEEMCAT*. Concretament l'edició quinzenal està dedicada a l'educació estadística.

www.xtec.es/estudis/index.htm

En aquesta direcció web podem trobar els currículums actuals de l'ESO i del Batxillerat de Matemàtiques.