

TFM

Màster Universitari en Professor/a d'Educació Secundària
Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional y Ensenyament
d' Idiomes

“Millora educativa per a l'estadística descriptiva bidimensional al Batxillerat”

AMPARO **B**ERNAT **B**ARBERÀ



UNIVERSITAT
JAUME·**I**

CENTRO: **I**.E.S. **P**ENYAGOLOSA

ESPECIALITAT: **M**ATEMÀTIQUES

TUTOR AL CENTRE: **J**UÁN **J**OSÉ **B**ARAHONA

TUTOR TFM : **P**ABLO **J**UAN **V**ERDOY

RESUM

El present Treball de Fi de Màster s'emmarca en el Màster en Professorat d'Educació Secundària Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes, en l'especialitat de Matemàtiques, dintre de la modalitat de **millora educativa**.

El treball consisteix en implementar una unitat didàctica, que doni resposta a un àrea de millora identificada en el període previ del "Pràcticum", avaluar el coneixement assolit pels alumnes i reflexionar, a partir dels diferents resultats, sobre els efectes de la incorporació de les millores introduïdes, i sobre possibles aspectes que es podrien millorar, per tal d'obtenir uns majors beneficis en el procés d'ensenyament-aprenentatge.

Les mesures de millora incorporades, estan destinades a integrar les noves tecnologies en l'ensenyament, i s'han introduït a partir d'un qüestionari online, i la realització d'una pràctica amb un full de càlcul.

L'objectiu de la incorporació d'aquestes, a banda de cobrir la mancança detectada, és utilitzar-les per tal d'afavorir el procés d'aprenentatge, ja que cadascuna pot aportar diferents beneficis, destacant la motivació com a factor comú.

En el cas del qüestionari online, els principals objectius són reforçar el treball autònom i millorar el mecanisme d'avaluació contínua, mentre que, en el cas de la pràctica amb el full de càlcul, es pretén centrar l'aprenentatge en aspectes més constructius.

Els resultats indiquen que, les millores incorporades, han contribuït de manera positiva en el procés d'aprenentatge, i han complert els objectius pels quals s'havien dissenyat, encara que s'han detectat possibles millores en el disseny del qüestionari, de la pràctica i del sistema d'avaluació.

Pel que fa al qüestionari, es considera que s'hauria d'escurçar els temps en el qual roman obert, per tal de millorar el procés d'avaluació contínua. D'altra banda, per tal de millorar la seua efectivitat com a reforç de l'aprenentatge, es recomana realitzar una implementació constant, augmentar el nombre d'intents per respondre les preguntes, i tornar a obrir els qüestionaris implementats durant la setmana d'abans de l'examen.

En el cas de la pràctica amb el full de càlcul, es considera correcte el disseny implementat, encara que seria interessant dedicar-li més d'una sessió, per tal de treballar amb ella una major quantitat de continguts.

Per acabar, en relació al sistema d'avaluació, es proposa millorar la seua adequació als objectius competencials. Com a resposta a la necessitat de millorar aquesta adequació es proposa avaluar a partir de la realització d'un projecte, en el qual podria integrar-se la pràctica comentada anteriorment.

ÍNDEX

RESUM.....	2
ÍNDEX.....	3
1.INTRODUCCIÓ.	1
2.CONTEXTUALITZACIÓ.	2
2.1.CONTEXTUALITZACIÓ DEL CENTRE.	2
2.2.CONTEXTUALITZACIÓ DE L'AULA.	2
3.EXPOSICIÓ UNITAT DIDÀCTICA.	3
3.1.MARC TEÒRIC.....	3
3.2.JUSTIFICACIÓ DE LA UNITAT DIDÀCTICA.	4
3.3.NIVELL EDUCATIU I TEMPS NECESSARI PER LA APLICACIÓ.	4
3.4.OBJECTIUS DIDÀCTICS.	5
3.5.CONTINGUTS CURRICULARS.	5
3.6.COMPETÈNCIES BÀSIQUES.....	5
3.7.METODOLOGIA.	6
3.8CRONOGRAMA I TEMPORALITZACIÓ.	7
3.9.DESENVOLUPAMENT DE LES SESSIONS.	7
3.10.ATENCIÓ A LA DIVERSITAT.	7
4.AVALUACIÓ UNITAT DIDÀCTICA.....	8
4.1.AVALUACIÓ INICIAL.	8
4.2.AVALUACIÓ CONTINUADA.	8
4.3.AVALUACIÓ FINAL.	9
5.MILLORES INCORPORADES.....	9
5.1.QÜESTIONARI ONLINE.	9
<i>Justificació.....</i>	<i>9</i>
<i>Característiques definides.....</i>	<i>10</i>
5.2.PRÀCTICA AMB EL FULL DE CÀLCUL.	12
<i>Justificació.....</i>	<i>12</i>
<i>Característiques definides.....</i>	<i>12</i>
6.ANÀLISI DELS RESULTATS I PROPOSTES DE MILLORA.....	12
6.1. QÜESTIONARI ONLINE.....	13
<i>Resultats dels alumnes.....</i>	<i>13</i>
<i>Dificultats que han presentat els alumnes.</i>	<i>14</i>
<i>Dificultats per la implementació.</i>	<i>14</i>
<i>Resultats de l'enquesta.....</i>	<i>14</i>
6.2.PRÀCTICA AMB EL FULL DE CÀLCUL.	15
<i>Resultats dels alumnes.....</i>	<i>15</i>
<i>Dificultats que han presentat els alumnes.</i>	<i>16</i>
<i>Dificultats per la implementació.</i>	<i>16</i>
<i>Resultats enquesta.....</i>	<i>16</i>
6.3.RESULTATS AVALUACIÓ FINAL.	17
<i>Resultats dels alumnes.....</i>	<i>17</i>
<i>Dificultats que han presentat els alumnes.</i>	<i>17</i>
7.CONCLUSIONS	20

8.BIBLIOGRAFÍA.....	21
9.ANNEXES.....	23
ANNEX 1: DESENVOLUPAMENT DE LES SESSIONS.....	23
ANNEX 2: QÜESTIONARI ONLINE.....	44
ANNEX 3: QÜESTIONARI ONLINE RESOLT.....	46
ANNEX 4: PRÀCTICA AMB EL FULL DE CÀLCUL.....	48
ANNEX 5: PRÀCTICA RESOLTA.....	51
ANNEX 6: ENQUESTA QÜESTIONARI ONLINE.....	53
ANNEX 7: ENQUESTA FULL DE CÀLCUL.....	54
ANNEX 8: EXAMEN FINAL.....	55
ANNEX 9: EXAMEN FINAL RESOLT.....	56
ANNEX 10: UNITAT DIDÀCTICA DISSENYADA PEL CENTRE.....	57

1.INTRODUCCIÓ.

El present Treball de Fi de Màster s'emmarca en el Màster en Professorat d'Educació Secundària Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes, en l'especialitat de Matemàtiques, dintre de la modalitat de millora educativa.

En ell es descriu la implementació, avaluació i propostes de millora de la unitat didàctica referent a "l'estadística descriptiva bidimensional", destinada a un primer de batxillerat, de la modalitat científica, implementada en el període del Pràcticum, realitzat en l'IES Penyalogosa, sota la tutela del tutor del centre, Juanjo Barahona, i del tutor de la universitat, Pablo Juan Verdoy.

L'objectiu és avaluar la influència de la implementació de la unitat i de les millores incorporades i, a partir dels resultats, identificar possibles millores per tal d'obtenir els majors beneficis al procés d'ensenyament-aprenentatge.

En el treball apareix, en primer lloc, la descripció del context sociocultural del centre i de l'aula en concret a la qual va destinada la present unitat, i a la qual s'ha d'adaptar la implementació de la unitat.

A continuació, s'exposa el marc teòric que envolta l'ensenyament de l'estadística descriptiva, comentant la importància que esdevé en els coneixements dels alumnes, i les problemàtiques existents en el procés del seu ensenyament-aprenentatge.

Seguidament, es justifica la seua elecció i es descriuen les principals característiques del nivell educatiu al qual va destinada.

En el següents apartats, es defineix la unitat didàctica, determinant els objectius, continguts i competències que inclou, el cronograma seguit, el desenvolupament de les sessions, que apareix com a annex, i el sistema amb el qual s'avaluarà l'aprenentatge.

Posteriorment, es justifiquen les millores introduïdes, i es defineixen els objectius pels quals s'han implementat, així com les característiques que s'han considerat a l'hora del disseny de la seua implementació, per tal d'obtenir els objectius marcats.

En el següent punt, s'analitzen els resultats obtinguts a partir de la implementació de les millores, extrets a partir de diferents fonts d'informació: l'observació del docent, els resultats dels alumnes, i la seua opinió, extreta a partir d'enquestes, en relació a la seua implementació i el seu aprenentatge. Aquest apartat, finalitza amb l'anàlisi dels resultats obtinguts a partir de l'avaluació final.

A partir de l'anàlisi d'aquests resultats, s'identifiquen els punts a millorar i es proposen alternatives que podrien donar resposta als punts identificats, per tal d'obtenir majors beneficis en el procés d'ensenyament aprenentatge.

Finalment, s'exposen les principals conclusions a les quals s'ha arribat, seguides de la bibliografia a la qual s'ha fet referència en el treball, i els annexes que el completen.

En els annexos apareix, en primer lloc, el desenvolupament de la Unitat Didàctica, seguida pel qüestionari online implementat, la pràctica amb el full de càlcul que han realitzat, les enquestes sobre aquestes metodologies, l'examen final, i, finalment, apareix la Unitat Didàctica programada pel departament de matemàtiques.

2.CONTEXTUALITZACIÓ.

2.1.Contextualització del centre.

L'IES Penyagolosa està situat en el barri Rafalafena de Castelló de La Plana, en una zona destinada a l'ús residencial, on existeix algun petit comerç, i molts equipaments públics: col·legis, un altre institut i una biblioteca pública, entre altres.

El nivell socioeconòmic predominant en la zona és la classe mitjana, encara que hi ha una part de la població amb un perfil socioeconòmic més baix, entre la que hi ha un gran nombre d'immigrants i persones d'ètnia gitana.

Aquesta realitat social es trasllada al centre, on conviuen alumnes d'aquestes dues classes socials, formant un col·lectiu heterogeni, especialment en els cursos d'ensenyament obligatori.

En el present curs, l'IES Penyagolosa té matriculats un total de 633 alumnes, i compta amb una plantilla de 65 professors.

Els alumnes es distribueixen en 16 grups d'ESO (quatre en cada nivell, entre els quals hi ha 2 PDCs), 6 Batxillerats (3 en cada nivell) i 3 grups de PQPI.

2.2.Contextualització de l'aula.

Aquesta unitat didàctica, "Estadística Bidimensional", s'implementa en un grup de primer de batxillerat de la modalitat científica i de l'opció de la línia en valencià, format per 32 alumnes.

Es tracta d'un grup bastant homogeni i cohesionat en el qual, tots els alumnes comparteixen un estatus social similar, i pràcticament la totalitat és d'origen espanyol.

Els problemes identificats en el període d'observació, són, per una banda, la diferència entre el nivell curricular d'alguns alumnes, que no arriben a assolir els objectius mínims, i la major part de la classe, que presenta un nivell prou alt, sense tenir problemes per entendre els continguts ni per aplicar-los.

El fet de ser un grup tan gran, dificulta la possibilitat de donar una major atenció als alumnes amb més dificultats. Una mesura que s'ha pres és asseure'ls en les primeres fileres, però els resultats de les avaluacions indiquen que no és suficient.

En els dos casos, es detecta una falta d'implicació a l'hora de realitzar el treball autònom, ja que només una petita quantitat d'alumnes, pertanyents al grup majoritari, apliquen els continguts de manera autònoma amb certa freqüència.

Per altra banda, malgrat que l'ambient a classe es bo, el seu comportament no és gaire adequat, ja que, parlen en excés, dificultant el correcte desenvolupament de la classe, i l'atenció d'una minoria que intenta seguir-la.

Finalment, en aquesta classe hi ha cinc alumnes que, per ser esportistes d'elit, no poden assistir a un gran nombre de classes, un aspecte que dificulta el seu aprenentatge i que, per tant, s'haurien de buscar solucions.

3.EXPOSICIÓ UNITAT DIDÀCTICA.

3.1.Marc teòric.

El nom d'estadística vol dir "ciència de l'estat", i és que té el seu origen en la necessitat de les societats de conèixer les característiques de la seua població.

Aquesta necessitat, en l'actualitat, esdevé tan important, que, segons afirma Batanero,2001, hi ha una clara relació entre el desenvolupament d'un país i el grau amb el qual el seu sistema estadístic produeix estadístiques completes i fiables.

Però, a banda de la importància que ha tingut al llarg de la història, i que té, en l'actualitat, per als governs, l'estadística ha anat evolucionant fins estar present en nombrosos àmbits de la vida, tant científics i laborals, com quotidians.

Aquesta importància que ha assolit, és el motiu pel qual s'ha incrementat la necessitat del seu estudi ,en tots els nivells, ja que, en una educació basada en competències, l'obtenció de coneixements estadístics esdevé necessària.

La millora de les característiques dels ordinadors ha sigut un factor clau en l'evolució que s'ha donat en aquesta rama de les matemàtiques, a partir de la segona meitat del segle XX, ja que permeten estalviar una gran quantitat de temps en els càlculs i la realització de gràfics, facilitant la interpretació de grans conjunts de dades.

En l'estudi i ensenyament de l'estadística, aquestes facilitats que ens aporten, caldria que s'introduïren, ja que permeten centrar l'aprenentatge en l'estudi i interpretació de gràfics, un coneixement que, amb les noves tecnologies, esdevé més important que el simple càlcul de paràmetres.

La simulació amb ordinador, a més a més, segons afirma Moore,1997, pot contribuir a millorar la comprensió, per part de l'estudiant, de les idees de variabilitat mostral, de l'estadística i les seues distribucions, respecte a les quals hi ha moltes concepcions errònies (Rubin, Bruce i Tenney, 1991; Well, Pollastek i Bayce, 1990).

Pel que fa als estudis referents a la seua didàctica, el fet que hagi assolit una importància curricular relativament recent, fa que encara no es coneixin en exactitud els majors problemes que se'ls presenten als alumnes, a l'hora d'aprendre estadística.

Entre els estudis realitzats, la majoria estan relacionats amb els paràmetres de centralització i amb la comprensió de gràfics, dos coneixements bàsics per entendre l'estadística descriptiva i on es detecten errors fins i tot a nivell universitari.

En els estudis realitzats dels paràmetres de centralització, Batanero,2001, identifica els errors que presenten en la comprensió de la mitjana, i conclou la seua investigació afirmant que el coneixement de les regles de càlcul no implica necessàriament una comprensió real dels conceptes. Per altra banda, Sánchez Sánchez, 2013, arriba a la mateixa conclusió, i suggereix, a més a més, els problemes de comparació de grups de dades o distribucions com a recurs per disminuir en els alumnes aquests errors conceptuals.

Pel que fa als estudis relatius als gràfics, s'han arribat a definir diferents nivells pel que fa a la seua lectura, on cada un requereix major comprensió que els anteriors.

Curcio,1987, diferencia quatre nivells, i afirma que, al batxillerat, els estudiants haurien d'assolir els nivells més elevats, és a dir, llegir més enllà de les dades, essent capaços de realitzar prediccions e inferències, i llegir darrere de les dades, cosa que comporta la capacitat de valorar la qualitat i pertinença del gràfic , és a dir, ser capaços de fer-ne una lectura crítica.

En relació amb la seua construcció, s'han detectat que, molts estudiants, presenten problemes a l'hora d'elegir l'escala adient (Li i Sheng,1992), i a l'hora de representar

una distribució de freqüències (Arteaga, Batanero, Ortiz i Contreras, 2011), ja que aquesta activitat comporta una primera reducció estadística, i no és un coneixement que esdevingui espontani, com afirma Batanero, 2001, qui també adverteix que, un problema que hi ha en l'ensenyament, és que, els docents, suposen, de vegades, que l'elaboració de taules i gràfics és molt senzilla i, per aquest motiu, li dediquen poc temps al seu ensenyament.

Un altre problema detectat en l'ensenyament de l'estadística, és com a conseqüència de la seua naturalesa interdisciplinària, com apunta Rodríguez (w5) i el problema pot aparèixer quan expliquem l'estadística en les diferents assignatures on és necessari el seu coneixement, ja que pot portar a confusions.

La mateixa autora, també apunta que, el fet de ser una ciència en continu desenvolupament, comporta certes dificultats per als docents, ja que exigeix una formació continua en el coneixement dels nous recursos.

Per acabar, altres autors apunten a la tradició de que aparegui al final dels llibres de text com un altre problema, ja que fa que la majoria dels docents l'expliquen al final de curs, sense poder profunditzar en els conceptes.

3.2. Justificació de la unitat didàctica.

La importància que esdevé l'estadística en general, i de manera particular en aquest curs, per ser el darrer curs on es contempla el seu ensenyament abans de la universitat o de cursar cicles superiors, és una de les raons que han motivat la seua implementació.

Per altra banda, el fet de ser una de les rames de les matemàtiques, un vegada consultades les problemàtiques que presenta, amb moltes possibilitats de millora, és un altre factor que ha motivat la seua elecció.

Per acabar, la naturalesa multidisciplinària d'aquesta rama de les matemàtiques, i la seua estreta relació amb la vida quotidiana i les noves tecnologies, ha estat un altre motiu pel qual m'he decidit per aquesta unitat didàctica, ja que aquestes condicions faciliten la creació d'activitats amb forta transversalitat, on treballar moltes de les competències que l'alumne hauria d'assolir.

3.3. Nivell educatiu i temps necessari per la aplicació.

El curs al qual va dirigida la present unitat didàctica és primer de Batxillerat, de la modalitat científica.

Es tracta d'un curs on els alumnes ja han superat l'ensenyament obligatori, i han decidit continuar amb els seus estudis, de manera que, per aquest motiu, el nivell i la motivació dels alumnes esdevé més homogeni que no pas en l'ensenyament obligatori, cosa que beneficia el procés d'ensenyament. Un altre aspecte que proporciona una major homogeneïtat és el fet de dividir-se per modalitats, una divisió que ha de proporcionar a l'alumne una formació més específica, segons ve determinat al Decret.

En aquesta modalitat, el primer curs de batxillerat és el darrer curs on apareix el bloc de l'estadística i la probabilitat, un aspecte important a tenir en compte per part del docent, ja que cal que els alumnes assolin una bona base per tal de garantir l'èxit d'un aprenentatge superior.

Com afirma Brihuega (w2) en les dues modalitats que tenen les matemàtiques com a continguts, aquestes, han de contribuir al desenvolupament de les estructures mentals dels estudiants i a l'adquisició de conceptes més formals i eines més potents, i, per tant, la resolució de problemes esdevé un aspecte a profunditzar, així com la notació, que ha de ser cada vegada més tecnificada.

D'altra banda, El Consell Nacional de Professors de Matemàtiques, en aquest nivell més avançat d'ensenyament, també suggereixen, pel que fa a l'ensenyament d'estadística, emfatitzar en el procés de raonament estadístic, i en el sentit de les dades, i recomanen centrar aquest aprenentatge en les seues aplicacions.

Al llarg de l'educació obligatòria, els alumnes han après d'una forma progressiva, tots els continguts de l'estadística unidireccional, de manera que, en aquest curs, continuant amb aquesta progressió, es tracta de repassar els continguts apresos, i introduir l'estadística bidimensional.

3.4.Objectius didàctics.

Els objectius didàctics d'aquesta unitat previstos són els següents:

- Conèixer la importància de l'estadística i les seues aplicacions.
- Recordar els conceptes relatius a l'estadística unidireccional, els procediments per calcular els diferents paràmetres, i saber representar-los i interpretar-los.
- Conèixer els conceptes relatius a l'estadística bidireccional, els procediments per calcular els diferents paràmetres i les rectes de regressió, saber representar-les i interpretar els resultats.
- Utilitzar les noves tecnologies per a analitzar un conjunt de dades.
- Aprendre el llenguatge i vocabulari estocàstic.

3.5.Continguts curriculars.

Els continguts que corresponen a aquest nucli són, segons el Decret 102/2008:

- Terminologia i conceptes bàsics de l'Estadística.
- Conceptes bàsics en el tractament de dades mostrals.
- Distribucions unidimensionals.
- Mesura de la dispersió.
- Estadística descriptiva bidimensional.
- Relacions entre dues variables estadístiques.
- El coeficient de correlació lineal. Regressió lineal.
- Rectes de regressió.
- Aplicacions de les rectes de regressió a la resolució de problemes.
- Interpolació i predicció en les distribucions estadístiques bidimensionals.

3.6.Competències bàsiques.

D'acord amb el que es disposa en la L.O.E.,2006, les competències bàsiques són aquelles que deu haver desenvolupat un jove al finalitzar l'ensenyament obligatori, amb la fi de garantir que ha adquirit els aprenentatges que resultaran imprescindibles per assolir la seua realització personal, aconseguir la inclusió social, exercir una ciutadania activa, fer front a la vida adulta, i ser capaç de desenvolupar un aprenentatge permanent.

Com que ens situem en un curs d'ensenyament post-obligatori, el alumnes ja tenen adquirides aquestes competències bàsiques i, per aquest motiu, en alguns decrets, entre els quals està el de la Comunitat Valenciana, no són un element del currículum, si més no, si apareixen implícites quan es defineixen els objectius.

Per aquest motiu, em sembla important considerar-les en la unitat didàctica, ja que, encara que es suposen adquirides, considero important que es continuen desenvolupant.

En aquesta unitat didàctica es treballen totes les competències:

Àmbit de la expressió y la comunicació:

- Competència matemàtica.
- Competència lingüística.
- Tractament de la informació i competència digital.
- Competència artística y cultural.

Àmbit de la relació i la interacció:

- Competència social y ciutadana.
- Competència en el coneixement i la interacció amb el món natural.

Àmbit del desenvolupament personal:

- Competència en aprendre a aprendre.
- Iniciativa y esperit emprenedor.

3.7. Metodologia.

En la implementació de la present unitat, es duran a terme diferents estratègies metodològiques, amb la intenció d'afavorir el procés d'ensenyament-aprenentatge, i orientades a donar resposta als problemes identificats.

Degut al poc temps que s'acostuma a concedir a aquesta unitat, es donarà molta importància al repàs dels continguts, per tal de garantir la comprensió dels nous conceptes, i es profunditzarà en les dificultats identificades en els diferents estudis comentats anteriorment: la comprensió i identificació gràfica dels diferents paràmetres, i la interpretació gràfica dels resultats.

Així mateix, tenint en compte el nivell educatiu, es centrarà l'ensenyament en l'aplicació dels continguts, dedicant la major part de les sessions a la realització d'exercicis i problemes, i a la seua correcció. La notació en aquest nivell, esdevé també un aspecte a treballar, ja que esdevé més tecnificada, i pot resultar confusa per a alguns.

L'esquema general de les classes consta de 4 parts, en cadascuna de les quals s'intentarà fomentar la participació dels alumnes.

Els primers minuts de cada sessió, es dedicaran a la correcció dels exercicis que han d'haver realitzat de manera autònoma. Cada dia, un alumne eixirà a la pissarra a escriure la solució, que posteriorment serà comentada pel professor, i es dedicarà un temps a la resolució de possibles dubtes.

La següent part de la classe, es destina a l'explicació de continguts. Es faran esquemes a la pissarra, i es posaran exemples, per tal de facilitar a l'alumne la comprensió dels conceptes explicats.

Una vegada explicats, es realitzaran exercicis en el temps de classe, de manera col·lectiva, perquè apliquen els continguts, i al acabar la sessió, es demanaran deures per tal de que els apliquen de manera autònoma.

En aquesta unitat, també s'inclouen dues estratègies metodològiques, basades en la utilització de les noves tecnologies, a partir de la implementació d'un qüestionari online, com a treball autònom, i la realització d'una pràctica amb el full de càlcul, a la que es dedicarà una sessió, amb l'objectiu de millorar la manca d'implementació, detectada en el període d'observació, així com per millorar diferents aspectes importants per al procés d'ensenyament-aprenentatge, i comprovar els seus resultats.

3.8 Cronograma i temporalització.

La Unitat Didàctica consta d'un total de set sessions, distribuïdes entre el 29 d'abril i el 12 de maig.

A continuació apareixen la cronologia i temporalització de les sessions, i de les activitats.

SESSIÓ	DATA	ACTIVITAT	DURACIÓ
1	29/04	1.1.Introdució.	10 min
		1.2.Variables discretes.	40 min
		1.3.Treball autònom.	5 min
2	02/05	2.1.Correcció d'exercicis.	10 min
		2.2.Variable contínua.	40 min
		2.3.Qüestionari online.	
3	05/05	3.3.Estadística bidimensional.	20 min
		3.2.Exercici.	10 min
		3.3.Exercici.	20 min
		3.4.Treball autònom.	
4	06/05	4.1.Rectes de regressió.	20 min
		4.2.Exercici.	15 min
		4.3.Taules de doble entrada.	15min
		4.4.Treball autònom.	
5	07/05	5.1.Pràctica amb el full de càlcul.	50 min
		5.2.Enquesta sobre la pràctica.	
6	09/05	6.1.Correcció d'exercicis i dubtes.	50 min
7	12/05	7.1Examen	50 min

3.9.Desenvolupament de les sessions.

(Annex 1)

3.10.Atenció a la diversitat.

Silva, 2007, explica que "l'atenció a la diversitat, sorgeix davant la necessitat de donar resposta a una educació adaptada a les característiques i necessitats dels alumnes que, per raons físiques, psíquiques sensorials com socials, no puguin seguir el ritme normal del grup."

En aquest cas, el grup és bastant homogeni, però hi ha una minoria que presenta dificultats per seguir el ritme de la classe i, per aquest motiu, necessita una atenció adaptada.

Aquests alumnes, seuen en les primeres fileres, per tal de facilitar la seua atenció i fomentar la seua participació. A més a més, el fet de ser dos docents, ha permet donar una atenció més individualitzada a aquests alumnes que presenten dificultats.

Un altra mesura que s'ha introduït, que permet individualitzar l'ensenyament, és la realització del qüestionari online, ja que, a partir de la retroacció, l'alumne rep una explicació que li ajuda a contestar correctament.

A més a més, hi ha un altre grup d'alumnes que no poden assistir a moltes de les sessions, degut a que participen en competicions esportives. En aquest cas, considero que habilitar l'aula virtual seria una gran ajuda perquè seguiren el ritme del grup.

4.AVALUACIÓ UNITAT DIDÀCTICA.

Aquesta unitat didàctica serà avaluada de manera contínua i diversificada, per tal d'afavorir el procés d'ensenyament-aprenentatge i, amb aquest objectiu, s'han tingut en compte els tres moments clau del procés que identifica Sanmartí (2010), en els que "l'avaluació formativa té característiques i finalitats específiques".

4.1.Avaluació inicial.

La finalitat d'aquesta és detectar el nivell dels coneixements de l'alumnat, per tal d'adaptar-s'hi. Aquesta adaptació al nivell dels estudiants és necessària, per garantir l'èxit de la construcció del coneixement. Com afirma Ausubel et al., 1983, "el factor més important que influeix en l'aprenentatge és el que l'alumne ja sap. Esbrini's això i ensenyen en conseqüència."

La manera amb la qual el professor es farà a una idea dels coneixements previs del grup, serà a partir de les aportacions realitzades pels alumnes durant el repàs previst, de manera que, depenent de les respostes dels alumnes, aquest repàs s'allargarà o s'escurçarà en les pròximes sessions.

Resultats:

Els alumnes no recordaven gaire els conceptes i paràmetres de l'estadística unidireccional, i per aquest motiu, el repàs s'ha allargat a dues sessions.

4.2.Avaluació continuada.

Sanmartí., 2007, considera que "l'avaluació més important per als resultats de l'aprenentatge, es la que es du a terme al llarg del procés."

L'objectiu de l'avaluació continuada és detectar les dificultats que poden presentar els alumnes, a mesura que aquestes es van esdevenint, per tal de donar una ràpida resposta que els ajudi a superar-les.

Una de les maneres de detectar aquestes dificultats, ha estat mitjançant la correcció diària dels exercicis que havien d'haver realitzat a nivell individual, de manera autònoma, ja que és, d'aquesta manera, al enfrontar-se individualment amb els exercicis i problemes, quan el professor pot detectar amb més eficàcia les dificultats que presenten.

Degut al gran nombre d'alumnes, aquesta correcció es fa de manera col·lectiva, i, per tant, és un mecanisme amb limitacions, ja que no garanteix la detecció de la totalitat de dificultats que poden presentar.

Un altra mesura emprada ha estat l'observació dels resultats del qüestionari online, i de la pràctica amb el full de càlcul, que, a banda de ser un sistema més eficaç a l'hora de trobar possibles dificultats, la seua realització es valora amb un 2% de la nota d'aquesta unitat.

Un altre aspecte que també es valorarà de manera continua és l'actitud de l'alumne, mitjançant l'observació diària del seu comportament i participació, i tindrà un pes a la nota d'un 5%.

	Mètode	Instruments	Aspectes	Valoració
Actitud de l'alumne	Observació diària	Llista d'alumnes	Participació i treball a classe	5%
Treball autònom	Observació diària	Correccions diàries dels exercicis	Realització dels exercicis	5%
	Entregues	Test online Pràctica amb el full de càlcul		

4.3.Avaluació final.

“L'objectiu d'aquesta avaluació és detectar possibles continguts que l'alumne no haja pogut interioritzar, que puguin presentar un obstacle per aprendre posteriorment, així com aspectes a modificar”. Sanmartí ,2007.

Aquesta avaluació s'ha fet mitjançant un examen final (Annex 8), i el seu pes en la nota de l'avaluació és d'un 90%.

5.MILLORES INCORPORADES.

Les millores incorporades en aquesta unitat, pretenen introduir les noves tecnologies en l'ensenyament, ja que, en el període d'observació, s'ha identificat la seua mancança.

Amb aquesta incorporació, es pretén, per una banda, treballar la competència digital dels alumnes de manera transversal i, d'altra banda, es pretén motivar l'alumne en el procés d'ensenyament-aprenentatge. A més a més, cada mesura aporta diferents beneficis a aquest procés, de manera que, un altre objectiu és intentar explotar aquest beneficis, que cadascuna pot aportar.

A continuació, es descriuen les possibilitats que cada mesura , el qüestionari online i la pràctica amb el full de càlcul (López, w4), poden aportar, així com les característiques assignades per tal d'extreure el major benefici per al procés d'ensenyament-aprenentatge.

5.1.Qüestionari online.

Justificació.

L'ús dels qüestionaris online en la docència es troba en plena expansió, tant en els nivells d'ensenyament obligatori, con en l'ensenyament superior, on, a jutjar pel nombre d'articles relacionats, està sensiblement més present.

El progressiu increment de la seua presència deriva, en gran part, de la seua senzilla utilització, tant des del punt de vista dels alumnes, a l'hora de resoldre'ls, com des del

punt de vista dels docents, a l'hora d'elaborar el seu disseny i treballar amb els resultats.

Un altre motiu que, sens dubte, ha potenciat l'extensió del seu ús en l'àmbit docent, són les possibilitats que ofereix al professor a l'hora de dissenyar-lo, permetent adaptar-ho a l'ensenyament de qualsevol matèria, així com per diferents finalitats, segons les característiques que li assignem.

Entre les característiques a definir, destaquen el temps durant el qual estarà operatiu, el temps del que disposen els alumnes per realitzar-ho, la valoració de cada pregunta, el nombre d'intents per resoldre-les i el tipus de retroacció que pot rebre l'alumne.

Segons afirmen Bia i Barber (w1), la efectivitat de la seua implementació en el procés d'ensenyament-aprenentatge, dependrà de les característiques que li assignem als diferents paràmetres, ja que, aquestes han d'estar relacionades amb la finalitat amb que ho utilitzem.

Entre les principals finalitats, Govindasamy, 2002, destaca la d'avaluació de l'aprenentatge, i en segon lloc, la de reforçar-lo. En aquest cas, s'ha utilitzat amb la finalitat de reforçar-ho, ja que considero que, és en aquesta finalitat, en la que ofereix més avantatges.

Per una banda, proporciona al professor la possibilitat de controlar que alumnes ho han realitzat, cosa que, degut a la limitació de temps, és difícil d'aconseguir a l'aula, i així utilitzar-ho com a mecanisme d'avaluació continua. A més a més, el fet que els alumnes siguin conscients del total seguiment que té el professor pel que fa a la seua realització, exerceix certa pressió perquè ho realitzen, de manera que, el nombre d'alumnes que ho realitzen pot veure's incrementat, si ho comparem amb el nombre d'alumnes que realitzen els exercicis diàriament, un aspecte que convindria millorar en aquesta classe.

Un altre avantatge que proporciona aquest tipus de qüestionaris per a la millora del treball autònom, des del punt de vista de la seua motivació, així com de l'eficàcia en l'aprenentatge, és l'opció de retroacció immediata, combinada amb l'opció de múltiples intents per pregunta, ja que dota al treball autònom de un major dinamisme i interactivitat, impossible d'aconseguir en aules tan massificades amb un únic docent.

Gràcies a aquestes opcions, els alumnes poden ser conscients, de manera immediata, de si la seua resposta és correcta o no i, en aquest cas, de l'error comés, donant l'opció de corregir la seua resposta fins donar amb la correcta, un aspecte que considero molt important per a la seua motivació, especialment en la dels alumnes que presenten més dificultats.

Per acabar, la possibilitat que ofereix al docent a l'hora de comprovar les respostes de tots els alumnes, fa que aquest tipus de qüestionaris siguin de gran utilitat per controlar el procés d'ensenyament aprenentatge, el principal objectiu de l'avaluació continua. D'aquesta manera, el docent, pot ser conscient de si existeix la necessitat de profunditzar en l'explicació de conceptes que el qüestionari evidenciï que no han quedat clars, per així garantir la construcció progressiva del coneixement.

Característiques definides.

El qüestionari (Annex 2) consta de vuit preguntes, relatives als continguts explicats en les darreres dues classes, destinades al repàs dels conceptes ja estudiats en cursos anteriors.

P	Continguts	Tipus de pregunta	Retroacció
1	Conceptual: Paràmetres de dispersió.	Seleccionar múltiples respostes.	De cada resposta, després de cada

			intent.
2	Conceptual: Variable, freqüència, interpretació de la mediana y la desviació típica.	Seleccionar múltiples respostes	De cada resposta, després de cada intent.
3	Teòrics: Tipus de gràfics segons tipus de variables.	Emparellament	No n'hi ha retroacció.
4	Procedimental: Ordenar gràfics a partir de la seua desviació típica.	Emparellament	Retroacció general, després de cada intent.
5	Procedimental: Ordenar gràfics a partir de la seua desviació típica.	Seleccionar una única resposta	Retroacció general, després de cada intent.
6	Procedimental: Ordenar gràfics a partir de la seua desviació típica.	Emparellament	Retroacció general, després de cada intent.
7	Procedimental: Relacionar gràfics amb els seus valors de mitjana i desviació típica.	Emparellament	No n'hi ha retroacció.
8	Conceptuals: Càlcul de paràmetres en variables contínues.	Seleccionar múltiples respostes	De cada resposta, després de cada intent.

D'acord amb els principals objectius, reforçar i avaluar l'aprenentatge, s'han definit els principals paràmetres per tal de facilitar i motivar l'alumne a la seua realització.

La principal ajuda definida és la retroacció, que, en diferents modalitats, apareix després de cada resposta, i, combinada amb els tres intents definits, ajuda a l'alumne a contestar correctament.

D'altra banda, un altre factor definit per tal de facilitar la seua realització, és el temps durant el qual romandrà obert, de manera que, l'alumne, disposa d'una setmana per completar-ho.

Pel que fa a la valoració de cada pregunta, s'han penalitzat els intents, però només com a valor orientatiu, de cara al professor i l'alumne, ja que, de cara a l'avaluació contínua, només es valorarà si ha estat realitzat o no, amb la intenció d'augmentar la participació.

5.2.Pràctica amb el full de càlcul.

Justificació.

La gran presència de les noves tecnologies en el dia a dia contemporani, ha fet que la seua incorporació en l'educació sigui una necessitat, de manera que ha passat a estar present en els currículums de tots els nivells d'ensenyament.

Però, a banda de la necessitat de garantir una alfabetització tecnològica dels alumnes, la seua incorporació, pot aportar diferents beneficis al procés d'ensenyament-aprenentatge.

En el cas de Matemàtiques, el Consell Nacional de professors de Matemàtiques (C.N.T.M.),2004, declara que "la tecnologia és una ferramenta bàsica per l'ensenyament i aprenentatge efectius d'aquestes, amplia les matemàtiques que es poden ensenyar i millora l'aprenentatge dels estudiants."

L'agilitat de càlcul que ens proporcionen, ens permet evitar el procés mecànic que suposa arribar a un ximple resultat, i centrar l'aprenentatge en aspectes més constructius i , a l'hora, motivadors. Com afirma Henao, 1996, "amb aquestes ferramentes, és possible involucrar a l'alumne en activitats intel·lectuals que fomenten la reflexió, la capacitat d'exploració, l'interès investigador, el pensament crític i l'habilitat per resoldre problemes."

Donada la seua necessitat, i els avantatges que pot suposar en l'aprenentatge, no sols com a ferramenta de càlcul, sino també com a recurs didàctic, s'ha optat per introduir l'ús del full de càlcul en la present unitat, a partir de la realització d'una pràctica.

Característiques definides.

Per al disseny d'aquesta activitat (Annex4), s'han tingut presents diferents aspectes:

En primer lloc, per seleccionar el software a utilitzar, s'ha tingut present que fos un programa de senzilla utilització, per tal de no centrar l'ensenyament en l'explicació del funcionament del programa. També s'ha tingut en compte que fos un programa lliure, de manera que els alumnes puguin disposar d'ell, així com el centre.

Per escollir les dades de la pràctica, s'ha intentat que fossin dades reals, que el tema fos conegut pels alumnes, i, al mateix temps, que fossin dades amb les quals es pugui alleugerir el treball i la seua comprensió.

Una altra consideració ha estat que, degut a la limitació de temps, una sessió, s'han facilitat les taules amb les dades introduïdes per contestar les diferents preguntes, cosa que, si es disposés de més temps, seria interessant que ho realitzaren els alumnes, ja que enriquiria més l'aprenentatge.

6.ANÀLISI DELS RESULTATS I PROPOSTES DE MILLORA.

A continuació, s'analitzen els resultats obtinguts en la implementació de les millores aportades i en l'enquesta realitzada pels alumnes, per determinar quina influència ha tingut en el seu aprenentatge, i si el seu disseny ha estat el correcte per tal d'assolir els objectius que es pretenien aconseguir, o es poden millorar.

6.1. Qüestionari online.

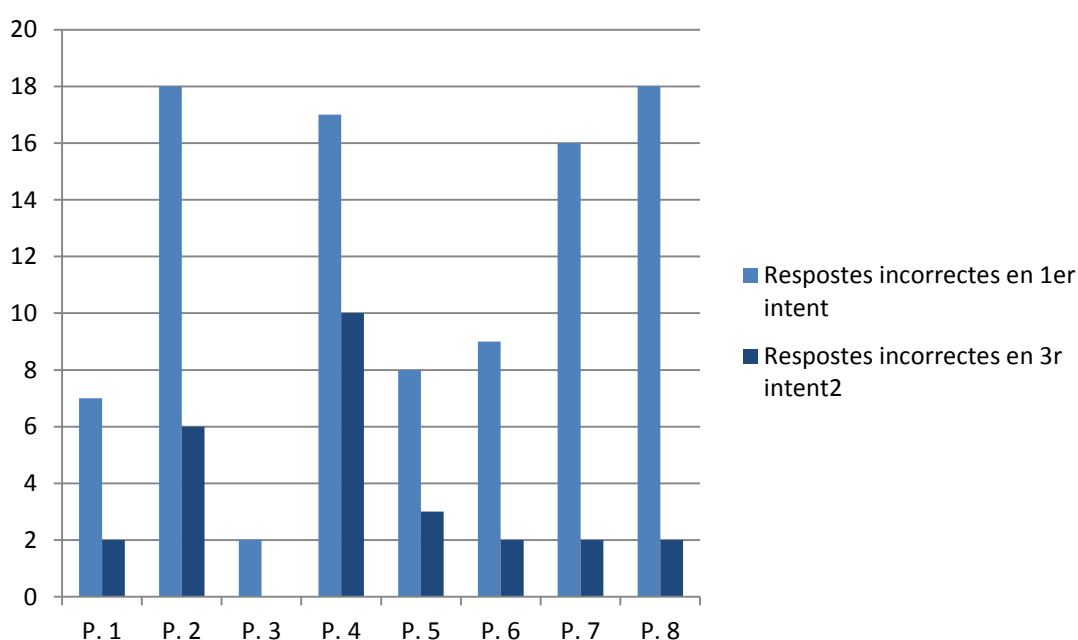
Resultats dels alumnes

Un resultat important a observar, és la participació, que ha estat del 75%, una participació que considero satisfactòria, ja que s'ha millorat el registre d'alumnes que realitzen el treball autònom. Però, al mateix temps, es tracta d'un resultat molt millorable, ja que s'hauria d'aconseguir una participació total.

Entre els motius pels quals aquesta participació no ha estat més elevada, podria trobar-se el fet de ser la primera vegada que s'implementa, de manera que, amb una implementació constant, aquesta participació podria veure's incrementada

Pel que fa al temps en el qual el qüestionari es troba obert (una setmana), considero que, malgrat facilitar a l'alumne la seua realització, s'hauria de reduir en posteriors implementacions, ja que un temps tant llarg no afavoreix al procés d'aprenentatge. Aquest tipus de qüestionaris, ens faciliten la detecció de possibles problemes, però, en aquesta acció, és important que la detecció es produeixi al més aviat possible, no una setmana més tard, quan ja s'ha avançat en l'explicació de nous continguts. A partir d'aquesta reflexió, considero que el període òptim no hauria de superar el període que transcorre fins el dia abans de la propera classe.

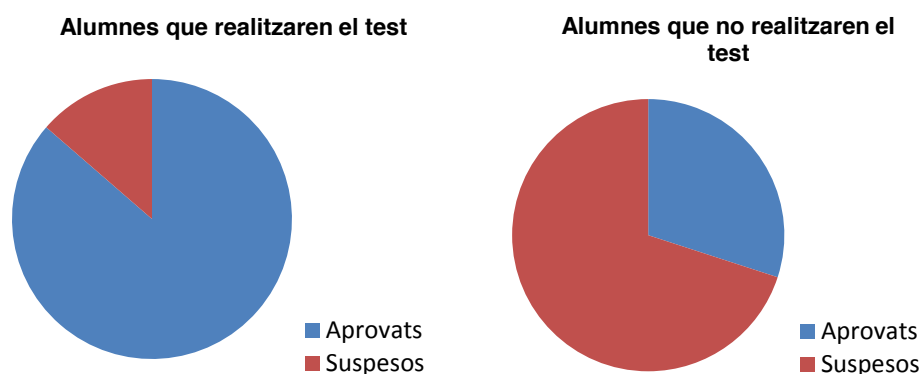
Si ens fixem en la retroacció, els resultats fan patent el seu efecte positiu en l'aprenentatge, al comprovar que, el nombre de respostes incorrectes donades en el primer intent, es veu molt reduït en el tercer, segons apareix representat en el gràfic següent:



El fet que hi hagi alguns alumnes que no hagin contestat correctament en el tercer intent, ho considero un aspecte a millorar de cara a futures implementacions, en les quals, s'haurien d'afegir més intents per tal que l'alumne arribi sempre a contestar la pregunta correctament.

Per acabar, si comparem els resultats de l'examen dels alumnes que han realitzat el qüestionari, amb els que no ho han realitzat, es pot observar una clara relació positiva entre els alumnes que han aprovat havent realitzat el qüestionari, i negativa, entre els

alumnes que han suspès, no havent-ho realitzat, cosa que indica que la seua realització és positiva per a l'aprenentatge dels alumnes.



Malgrat aquesta relació, el petit percentatge d'alumnes que, havent-ho realitzat, van suspendre l'examen, indica que, realitzar el qüestionari no és pas suficient perquè l'alumne assolí el nivell de coneixements que es pretén.

Dificultats que han presentat els alumnes.

A partir de la lectura del gràfic anterior, on apareixen el nombre de respostes incorrectes en els diferents intents, també podem comprovar quines són les preguntes en què els alumnes han presentat més dificultats.

Entre aquestes, destaquen la pregunta 2, i la 4, per ser aquelles que acumulen un major nombre de respostes incorrectes, després de tres intents.

En el cas de la pregunta 4, que consisteix en la interpretació gràfica de la desviació típica, es pot interpretar que la dificultat ha estat en ser el primer exercici d'aquest tipus que realitzen, ja que, en la numero 5, 6 i 7, preguntes molt similars, aquest nombre d'errades ha disminuït considerablement.

Pel que fa a la pregunta 2, on havien de conèixer la interpretació de la mitjana i la desviació típica, degut al nombre de respostes incorrectes, caldria reforçar l'explicació a classe, ja que no apareix un altra pregunta en el qüestionari que ens indiqui el seu aprenentatge.

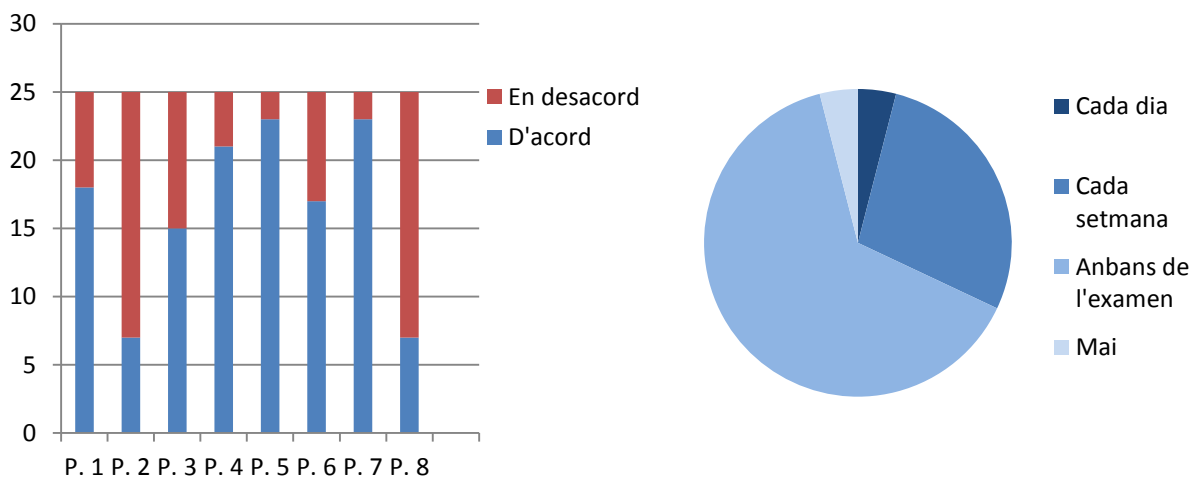
Dificultats per la implementació.

L'única dificultat que se m'ha presentat a l'hora d'implementar el qüestionari, és que el tutor al centre no tenia habilitada l'aula virtual, per la qual cosa, ha sigut implementat des d'una pàgina externa a l'institut.

Resultats de l'enquesta.

Amb l'objectiu de valorar aquesta metodologia, a banda de les observacions extretes a partir dels resultats, s'ha passat una enquesta (Annex 6) als alumnes per tal de conèixer la seua opinió sobre la implementació.

Aquesta enquesta s'ha realitzat una vegada acabar la implementació de la unitat i ha estat contestada per 25 alumnes, les respostes dels quals es comenten a continuació.



Els resultats de l'enquesta determinen que, la majoria, un 75%, ho considera positiu per al seu aprenentatge, de manera que, un 92% ho aplicaria en altres assignatures, dos resultats que considero molt positius.

Al comparar aquesta forma de treball autònom amb la realització d'exercicis, no hi ha una clara tendència cap a la predilecció d'aquest mètode, ja que la majoria no considera que els suposi menys esforç (pregunta 3, Annex 6) ni que s'apregui més (pregunta 2, Annex 6), encara que el 85% considera positiva la combinació d'ambdues metodologies (pregunta 4, Annex 6).

La utilitat que hi troba la majoria, un 82%, és per al repàs dels continguts (pregunta 5, Annex 6), un resultat que explica el gran nombre d'alumnes, un 64%, que, al ser preguntats per la freqüència d'implementació, han respost l'opció "d'abans de l'examen". A partir d'aquestes dues respostes, s'extreu la conclusió que, de cara a posteriors implementacions, estaria bé tornar a obrir els qüestionaris implementats la setmana d'abans de l'examen, de manera que ajudés a l'alumne al repàs de continguts.

En la darrera pregunta, es preguntava la nota que han obtingut a l'examen d'aquesta unitat, amb la intenció d'observar si existeix alguna relació entre el seu nivell de coneixements, i la predilecció per aquesta metodologia.

Els resultats indiquen una clara relació inversa, entre la nota que s'ha obtingut a l'examen, i la seua predilecció per aquesta metodologia, de manera que, aquesta metodologia, té una millor acollida entre els alumnes que presenten majors dificultats.

Aquest resultat, fa patent l'ajuda que suposa aquesta metodologia per a l'alumne que presenta més dificultats, ja que rep una retroacció instantània e individualitzada, impossible d'aconseguir amb la metodologia convencional per realitzar el treball autònom.

6.2.Pràctica amb el full de càlcul.

Resultats dels alumnes.

S'ha apreciat una millora del comportament dels alumnes, de manera que el seu treball durant la sessió i la seua participació han augmentat considerablement, respecte la resta de classes.

Degut a la limitació de temps, molts alumnes no han pogut finalitzar la totalitat de la pràctica, però si han arribat a treballar tots els conceptes que hi apareixien, i tots ho han realitzat correctament.

Dificultats que han presentat els alumnes.

Les dificultats que he pogut observar, han estat més relacionades amb l'ús del software, que amb aspectes estadístics. Per resoldre aquestes dificultats, ha sigut beneficiós el fet d'estar agrupats en parelles, i el fet de ser dos professors a classe, aspectes que han agilitzat la seua realització.

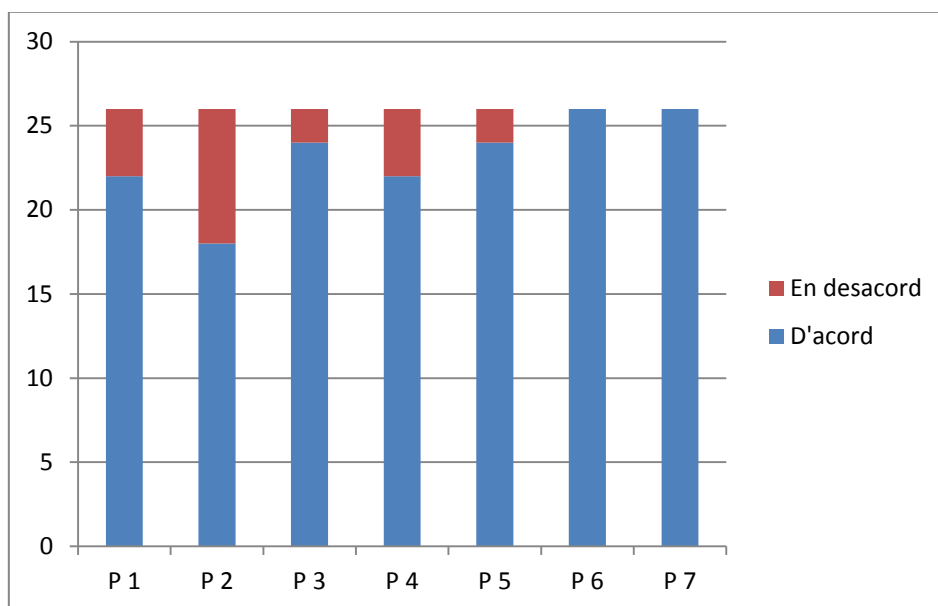
Dificultats per la implementació.

La principal dificultat que he trobat a l'hora de la implementació d'aquesta pràctica, ha estat a l'hora de reservar una de les dues aules d'informàtica, ja que estan molt sol·licitades.

D'altra banda, la limitació del temps a una sessió, no ha permès que es realitzés de manera completa. Per una banda, molts alumnes no l'han pogut finalitzar, i, d'altra, se'ls ha hagut de proporcionar les dades que necessitaven per contestar cada pregunta, una activitat que seria interessant que la realitzaren ells, ja que implica treballar continguts procedimentals i conceptuals.

Resultats enquesta.

Les primeres cinc preguntes de l'enquesta (Annex 7), estan destinades a conèixer la possible influència que la realització de la pràctica haja pogut tenir en el seu aprenentatge, i les preguntes restants, estan relacionades amb l'ús del full de càlcul.



Pel que fa al seu aprenentatge, l'enquesta revela que, per a la gran majoria(85%), la realització de la pràctica ha estat positiva.

Entre els aspectes que hagin pogut influir en aquesta resposta, destaca la motivació, ja que pràcticament la totalitat dels alumnes (92%) afirma que considera aquesta pràctica més atractiva que els exercicis convencionals que s'acostumen a realitzar.

La resta d'aspectes relatius a l'aprenentatge també són considerats per la majoria dels alumnes, ja que, un (69%) indica que la pràctica li ha servit per entendre millor els conceptes explicats en les classes anteriors, i un 85% indica que aquesta també li ha permès conèixer millor el programa, de manera que tan sols un 8% ha considerat la pràctica com una pèrdua de temps.

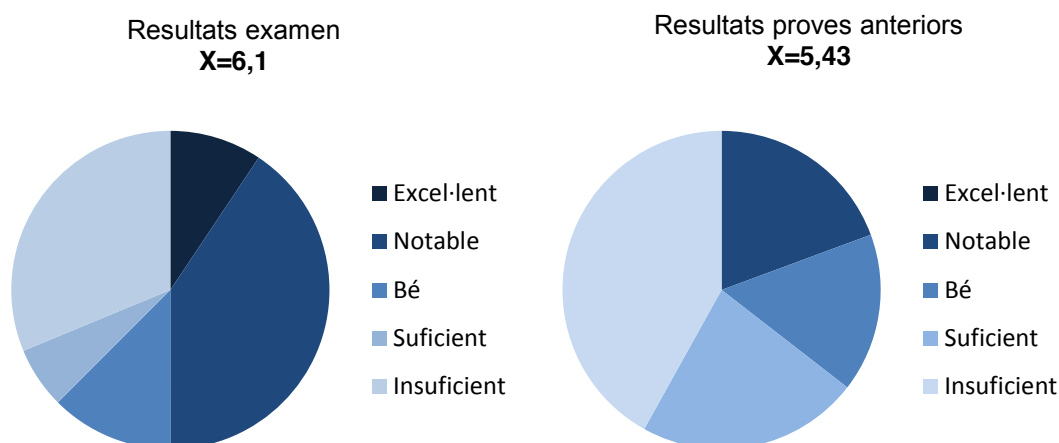
En relació amb el programa, la totalitat dels alumnes ha indicat que havia fet servir el programa anteriorment, un aspecte que s'ha tingut en compte, com s'ha explicat, per tal de no centrar la pràctica en aspectes relatius a la utilització del programa. Per aquest motiu, malgrat la majoria ha considerat que ha après noves utilitats del programa, la totalitat ha respost que no ha tingut cap problema en la seua utilització.

D'altra banda, el fet de que tots els alumnes consideren aquest programa útil a l'hora de realitzar els càlculs i representacions dels resultats, i que també consideren que ho utilitzaran en el futur, és beneficiós per al seu aprenentatge, ja que, per construir el seu coneixement, és necessari que aquests siguin conscients de la utilitat d'aquest.

6.3. Resultats avaluació final.

Resultats dels alumnes.

L'examen (Annex 8) ho han realitzat 32 alumnes, la totalitat de la classe, havent-ne obtingut els següents resultats:



Si comparem la mitjana obtinguda en les dues avaluacions anteriors, podem afirmar que, les millores introduïdes, han tingut un efecte positiu en l'aprenentatge dels alumnes.

Però, malgrat aquesta millora en els seus resultats, el fet que hagin suspès deu alumnes, és un indicador de la necessitat d'incorporar millores i realitzar canvis.

Dificultats que han presentat els alumnes.

Interpretació de gràfics.

S'aprecien bastants problemes, per part dels alumnes, a l'hora d'interpretar els gràfics, especialment en el primer exercici, consistent en relacionar parelles de rectes de regressió amb parelles de variables, malgrat haver-ho treballat a classe i amb la pràctica amb el full de càlcul.

La interpretació de gràfics, es un pilar bàsic del coneixement estocàstic, necessari per assolir-lo, de manera que caldria insistir més en el seu aprenentatge.

Càlcul de paràmetres.

S'han detectat moltes errades en el càlcul de paràmetres, necessari per respondre a l'exercici 3.

En la majoria dels casos, els alumnes coneixien els passos a seguir, però han comès bastantes errades a l'hora d'escriure les fórmules que necessitaven, cosa que indica que no les han arribat a entendre, i simplement les han intentat memoritzar, confonent diferents signes i operacions.

Reflexionant a partir d'aquest resultat, sorgeix la pregunta de, fins quin punt, el fet de recordar o no unes fórmules, ens serveix per avaluar el seu aprenentatge i coneixement de l'estadística, ja que, el principal objectiu és que l'alumne sàpiga aplicar aquestes fórmules, i interpretar el resultat.

Com afirma Coral Regí (Gutiérrez,w3), per una banda, els professors tendim cada volta més a ensenyar per competències, volem que l'alumne sigui capaç de fer alguna cosa amb la matèria que aprèn, que pensi i que analitzi, però, per altra banda, seguim avaluant majoritàriament la memòria.

Aquesta contradicció en l'ensenyament, constitueix un problema per al procés d'ensenyament-aprenentatge, que caldria solucionar, adaptant en major mesura l'avaluació a l'ensenyament, i tots dos als objectius curriculars.

En aquest cas, el fet de recordar les fórmules, ho considero important, ja que implica un coneixement conceptual, però, d'altra banda, considero que l'alumne pot demostrar aquest coneixement sense la necessitat de memoritzar-ho.

Pere Marqués (Gutiérrez,w3) fa la següent reflexió: "El que veritablement importa és saber resoldre un problema de física, no recordar totes les fórmules en un examen. Per què no pot un estudiant consultar aquestes fórmules en un examen?".

Aquest autor, defèn el que ell mateix ha anomenat currículum bimodal, on es reconeix la importància de l'habilitat memorística, ja que en alguns casos és necessària, especialment en el llenguatge, però les aplicacions dels continguts tenen un major pes en l'avaluació.

En aquest cas en particular, es proposen dues estratègies basades en els principis d'aquest ensenyament, per tal d'adaptar en major mesura l'avaluació als objectius d'aprenentatge.

Consulta de fonts d'informació a l'examen.

La solució més immediata i senzilla d'aplicar, seria, en aquest cas, permetre realitzar l'examen als alumnes amb un formulari, realitzat per ells.

Avaluació a partir de projectes.

Es proposa millorar la unitat mitjançant la incorporació de la realització d'un projecte, el qual, passarà a ser el principal mecanisme d'avaluació, com a resposta a la manca d'adaptació detectada.

Es tracta d'una metodologia activa, que promou l'autonomia de l'alumnat i, al mateix temps, constitueix un estímul per al treball en equip. A més a més, aquesta metodologia serveix per fomentar les tècniques d'investigació, aplicar fonaments tècnics i traslladar l'aprens a la vida activa, requeriments que el decret exigeix a les metodologies.

L'hàbit de lectura, la capacitat d'expressar-se correctament en públic, així com l'ús de les noves tecnologies, són altres requisits que determina el decret perquè es completi la formació dels estudiants, que aquesta metodologia pot contribuir a assolir.

D'aquesta manera, mitjançant la incorporació d'un projecte, la unitat s'adaptaria en major mesura als principals objectius, i, d'altra banda, ens proporcionaria un mecanisme per avaluar més complet i relacionat amb aquests.

D'altra banda, cal destacar el fet de que, aquesta metodologia també s'adapta molt bé a l'ensenyament de l'estadística, ja que aquesta guarda una estreta relació amb les seues aplicacions, segons Anderson i Loynes, 1987.

El fet de contextualitzar l'ensenyament, i basar-ho en les seues aplicacions, pot influir de manera molt positiva en la motivació dels alumnes, ja que, d'aquesta manera, poden ser més conscients de la importància del seu coneixement, una de les necessitats per aconseguir l'aprenentatge significatiu d'Ausubel, 1983.

La implementació d'aquesta metodologia, també ens permet explotar la interdisciplinarietat intrínseca de l'estadística, un aspecte que també cal tenir en compte per assolir l'aprenentatge significatiu, ja que aquesta actua en benefici de la construcció d'un coneixement global.

Per acabar, un altre benefici que ens proporciona aquesta metodologia en l'ensenyament de l'estadística, és que permet centrar l'aprenentatge en el raonament estadístic i en el sentit de les dades, uns aspectes que suggereix el C.N.M.T.

Batanero i Díaz, 2004, defineixen les diferents parts que componen la seua realització: plantejament del problema, decisió de les dades a recollir, l'anàlisi de les dades, i l'obtenció de conclusions sobre el problema plantejat, unes conclusions que l'alumne ha d'exposar a la classe.

Per realitzar les diferents parts, l'alumne ha d'exercitar el seu raonament estadístic, i també reflexionar pel que fa a les dades a analitzar, de manera que, mitjançant aquesta metodologia, es pot treballar l'estadística d'una manera molt més global, que a partir dels exercicis del llibre, que tenen uns continguts més parcials i limitats.

Dificultats.

Els resultats extrets en diferents estudis realitzats a partir de la implementació d'aquesta metodologia, exposats per Sánchez (w6), confirmen els beneficis que aquesta aporta per a l'adquisició de les diferents competències a assolir.

Malgrat que els alumnes obtenen millors resultats que amb una metodologia tradicional (Mioduser & Betzer, 2007), Sánchez, determina que les dificultats que apareixen a l'hora de la seua implementació, poden ser els principals motius que expliquen per què no estigui més estesa.

Entre els problemes identificats en diferents estudis comentats per Sánchez, pel que fa al docent, destaquen els problemes de tipus logístic, relacionats amb el control del temps, que acostuma a ser major del planificat, i amb el control de la classe, ja que s'ha de trobar un equilibri entre l'autonomia de l'alumnat, i el correcte funcionament de la classe.

Pel que fa als estudiants, Batanero i Diaz, 2004, identifiquen dificultats en la fase del plantejament de les preguntes, un resultat al que també arriben Krajcik et. al., 1998, de manera que, el docent ha d'ajudar als alumnes a passar d'un tema general, al plantejament de preguntes, ja que estan acostumats a realitzar problemes amb un enunciat concret.

7.CONCLUSIONS

La implementació de la present Unitat ha estat una experiència molt positiva, ja que ha permès traslladar els coneixements estudiats en les assignatures del màster a una realitat en concret, i comprovar la resposta dels alumnes davant les diferents metodologies que he pogut implementar.

Una de les majors dificultats que he trobat, ha estat a l'hora de planificar la Unitat, ja que, degut a la falta d'experiència, costa fer-se a una idea del temps a invertir en cada activitat. Per aquest motiu, s'ha realitzat una planificació flexible, que s'ha anat adaptant als alumnes, una característica que considero, ha de tenir tota planificació.

Un altra dificultat que he trobat, ha estat a l'hora d'introduir les noves tecnologies, en les diferents activitats, ja que el centre disposa d'uns recursos molt limitats per aquest fi, que expliquen, en part, el poc ús que se'n fa d'aquestes, ja que les aules no estan dotades amb canons i les aules d'informàtica són molt escasses per a un centre tan gran, de manera que, si es volen utilitzar, s'han de reservar amb una antelació que actua en contra de la flexibilitat de planificació necessària, comentada línies abans.

L'escàs ús que se'n fa de l'aula virtual, ha estat un altre factor que ha actuat en contra d'aquesta integració. Considero que aquest punt, convindria corregir-lo, ja que aquesta podria ser d'utilitat per compensar la manca de recursos a les aules, per dotar a la unitat de més flexibilitat i, a més a més, seria un recurs de gran ajuda per seguir el ritme del grup, per als alumnes que no poden assistir a moltes de les sessions.

Malgrat les dificultats trobades, he pogut integrar l'ús de les noves tecnologies en dues activitats ,i, a partir dels resultats, es pot afirmar que aquestes, han estat positives per al procés d'ensenyament-aprenentatge dels alumnes, encara que es comprova que no són suficients per garantir l'aprenentatge dels continguts mínims, i s'han detectat punts a millorar.

En el cas del qüestionari online, a partir dels diferents indicadors, es pot afirmar que ha servit com a reforç de l'aprenentatge, especialment en els alumnes amb més dificultats, encara que, per millorar els registres, es suggereix augmentar els intents, tornar-ho a obrir abans de l'examen, i realitzar una implementació constant.

Com a mecanisme d'avaluació continua, malgrat haver servit al professor per identificar les dificultats que presenten els alumnes, la seua efectivitat milloraria si es reduís el temps en el que el qüestionari es troba obert.

En el cas de la pràctica amb el full de càlcul, l'aspecte més rellevant a destacar, és la motivació de l'alumne, però, la seua realització també ha contribuït al seu coneixement de l'estadística, ja que ha permès centrar l'aprenentatge en l'anàlisi de les dades. Malgrat que considero el disseny correcte, es suggereix integrar la pràctica en un projecte, de manera que l'alumne realitzi tots els procediments que intervenen en un estudi estadístic, per tal d'assolir un coneixement estocàstic global i, a més a més, aquesta metodologia ens permet treballar gairebé totes les competències.

Finalment, cal destacar que, aquest projecte que es proposa, seria un bon mètode d'avaluació, ja que esta més vinculat als objectius competencials que marca el decret, de manera que es milloraria el procés d'aprenentatge.

8. BIBLIOGRAFÍA.

Libres o articles:

ANDERSON, C. W. i R. M. LOYNES (1987): *The teaching of practical statistics*, Nueva York: Wiley.

ARTEAGA i altres (eds.) (2011): *Sentido numérico y gráficos estadísticos en la formación de profesores*, Publicaciones, 41, 33-49.

AUSUBEL, D. P. i altres (eds.) (1983): *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*, 2º Ed. Trillas, Méxic.

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

BATANERO, C. i C. DÍAZ (2005): *El papel de los proyectos en la enseñanza y aprendizaje de la estadística*, VII Congreso Galego de Estadística e Investigación de Operacións.

CÓLERA J. i altres(eds.) (1994): *Batxillerat Matemàtiques 1* , Ed.Anaya. pp. 252-274

CÓLERA J.i altres (eds.).(2011):*Batxillerat1 Matemàtiques*, Ed Anaya Tema 13 pp. 330-347.

CURCIO, F. R. (1987): *Comprehension of mathematical relationship expressed in graphs*, Journal for Research in Mathematics Education, 18 (5), 382-393.

DECRET 102/2008, d'11 de juliol, del Consell, pel qual s'establix el currículum del batxillerat en la Comunitat Valenciana. [2008/8761]

DECRET 112/2007, del 20 de juliol, del Consell, per qual s'estableix el currículum de l'Educació Secundària obligatòria en la Comunitat Valenciana. [2007/9717]

GOVINDASSAMY T. (2002): *Successful implementation of e-Learning Pedagogical considerations, Internet and Higher Education*, vol. 4, pp. 287-299

HENAO ÁLVAREZ, O. (1996): *Las hojas de cálculo como herramienta didáctica*. Informática Educativa Vol . 9 , No. 2, pp. 103-121

KRAJCIK J. S. i altres (eds.) (1998): *Inquiry in project-based science classrooms: Initial attempts by middle school students*, The Journal of the Learning Sciences, 7, 313-350.

MIODUSER D. i N. BETZER. (2007): *The contribution of project-based learning to high achievers' acquisition of technological knowledge*, International Journal of Technology and Design Education, 18, 59-77.

LI, D. Y. i S. M. SHEN (1992): *Students' weaknesses in statistical projects*, Teaching Statistics 14 (1), 2-8.

L.O.E. 2/2006, del 3 de maig: *Annex 1: Competències bàsiques*, BOE
http://www.stes.es/documentacion/loe/LOE_anexo1_comp_basicas.pdf

MOORE, D. S. (1997): *New pedagogy and new content: The case of statistics*, International Statistical Review, 65(2), 123–155

N.C.T.M. (2004): *El uso de la tecnología en el aprendizaje y enseñanza de las matemática* .

N.C.T.M. (2000): *Principles and standards for school mathematics*.

SÁNCHEZ SÁNCHEZ, E. (2013): *Elementos de estadística y su didáctica a nivel bachillerato*, Secretaria d'educació pública, Mèxic, Districte Federal.

SANMARTÍ, N. (2007) : *Evaluar para aprender*.Ed.:Grao

SILVA SALINAS, S. (2007):*Atención a la diversidad.Necesidades educativas: Guía de actuación para docentes*, Ideaspropias Editorial, Vigo.

Pàgines web:

w1) BIA, A. I BARBER,X.: *Análisis estadístico del uso de cuestionarios on-line como herramienta de evaluación*, Centro de Investigación Operativa Universidad Miguel Hernández de Elche.

<http://web.ua.es/es/ice/jornadas-redes/documentos/2013-comunicaciones-orales/334923.pdf>

w2) BRIHUEGA NIETO, J. : *Las matemáticas en el bachillerato*.

<http://roble.pntic.mec.es/~jbrihueg/Principal/MBgonz.htm>

w3) GUTIERREZ, M.(2012):*Las escuelas proponen exámenes con acceso a Internet*.

<http://www.lavanguardia.com/vida/20120123/54245244690/escuelas-proponen-examenes-acceso-internet.html>

w4) LÓPEZ, M. i altres (eds.): *Excel como herramienta assequible en la enseñanza de las matemáticas*, Universidad de Salamanca.

[http://campus.usal.es/~teoriaeducacion\(rev_numero_07/n7_art_lopez_lagunes_herrera-htm](http://campus.usal.es/~teoriaeducacion(rev_numero_07/n7_art_lopez_lagunes_herrera-htm)

w5) RODRÍGUEZ, M^a.I.: *Dificultades en el significado y la comprensión de conceptos estadísticos elementales y de probabilidad*, Universidad nacional de Río Cuarto, Córdoba, Argentina.

<http://www.soarem.org.ar/Documentos/22%20Rodriguez.pdf>

w6) SÁNCHEZ, J. (2013): *Que dicen los estudios sobre el aprendizaje basado en proyectos*.

http://actualidadpedagogica.com/estudios_abp/

9.ANNEXES.

ANNEX I: Desenvolupament de les sessions.

SESSIÓ 1

ACTIVITAT 1.1: Introducció. (10')

OBJECTIUS

- Introduir el tema.
- Conscienciar els alumnes de les aplicacions de l'estadística.
- Motivar els alumnes per a l'aprenentatge de l'estadística.
- Avaluació inicial de coneixements estadístics.

CONTINGUTS

- Conceptuals: Definició, orígens i aplicacions actuals de l'estadística.
- Actitudinals: Participació en l'activitat.

COMPETÈNCIES

- Competència en comunicació lingüística.
- Competència cultural i artística.
- Autonomia i iniciativa personal.

MATERIALS

- Professor: Pissarra i guix
- Alumnes: Llibreta, bolígraf

DESENVOLUPAMENT

El professor introdueix el tema mitjançant preguntes dirigides al grup en general, i les respondrà una vegada escoltades algunes aportacions:

Com definiríeu l'estadística?

Seguidament, se'ls demana que citen aplicacions actuals de l'estadística, que s'aniran apuntant en la pissarra.

ACTIVITAT 1.2: Variables discretes. (40')

OBJECTIUS

- Recordar conceptes relatius a l'estadística unidireccional.
- Recordar el càlcul de paràmetres a partir de variables discretes, a representar-les gràficament i interpretar-les.

CONTINGUTS

- Conceptuals: Variable, freqüència, mostra, població, paràmetres.

·Procedimentals: Càlcul i interpretació dels paràmetres de centralització i de dispersió, lectura de taules de freqüència, realització de gràfics de barres i interpretació d'aquests.

·Actitudinals: Atenció i participació en l'activitat.

COMPETÈNCIES

- Competència en comunicació lingüística
- Competència matemàtica
- Tractament de la informació
- Social i ciutadana
- Autonomia i iniciativa personal

MATERIALS

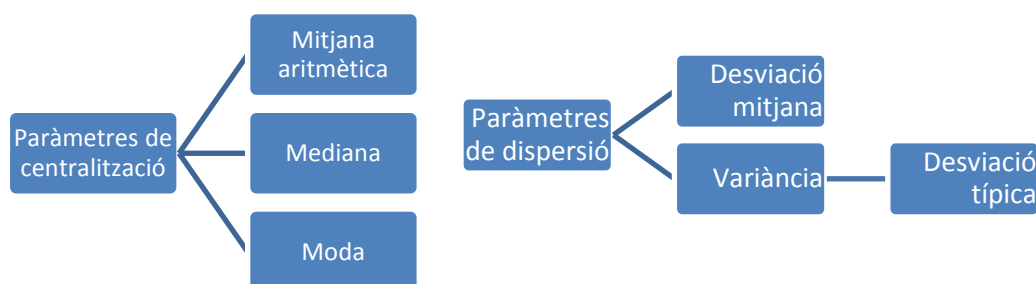
·Professor: Llibre de text (antiga edició), pissarra i guix

·Alumnes: Llibreta, bolígraf, calculadora

DESENVOLUPAMENT

En primer lloc es dibuixen les taules de freqüències referides a les notes obtingudes pels alumnes de dues classes, una en cada pissarra, i es recorden els conceptes de variable i freqüència.

Seguidament, es construeixen a la pissarra els gràfics de barres corresponents a ambdues classes, i es fa un esquema dels paràmetres a calcular:



Posteriorment, es calcularan i s'explicaran les característiques dels paràmetres de centralització, formant les columnes necessàries a mesura que es van calculant .

En aquest moment, es fa una reflexió de la representativitat de la mitjana i la mediana, ja que, malgrat pertànyer a dos realitats diferents, els valors són molt semblants .

D'aquesta manera, s'introdueix la necessitat d'acompanyar la informació amb un paràmetre que expressi la dispersió de la distribució, i es comenta que, molt

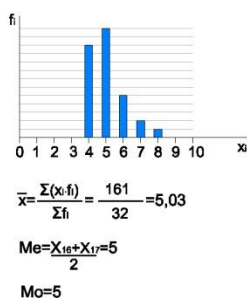
sovint, es fa un ús indegut de l'estadística, consistent en donar una informació poc representativa, intentant descriure una falsa realitat.

Al explicar el càlcul dels paràmetres de dispersió, és important explicar el perquè de les fórmules, és a dir, la necessitat de calcular una diferència de distàncies respecte la mitjana, i que, per tant, hem d'eleva al quadrat aquesta diferència o expressar-la en valor absolut, per tal d'evitar que la suma s'anul·li.

En el cas de la desviació típica, es important que entenguin que l'arrel quadrada s'aplica per tal d'expressar la desviació en les mateixes unitats amb les que s'expressa la variable.

Exercici resolt:

x_i	f_i	$x_i \cdot f_i$	F
0	0	0	
1	0	0	
2	0	0	
3	0	0	
4	11	44	11
5	13	65	24
6	5	30	29
7	2	14	31
8	1	8	32
9	0	0	
10	0	0	
	32	161	

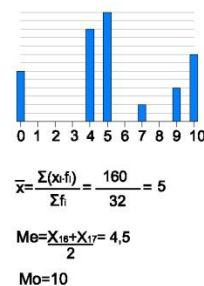


$$D.M = \frac{\sum |x_i - \bar{x}|}{n} = \frac{(4-5,03) \cdot 11 + (5-5,03) \cdot 13 + (6-5,03) \cdot 5 + (8-5,03) \cdot 1}{32} = 0,81$$

$$Variància = \frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n} = \frac{\sum f_i \cdot x_i^2}{n} - \bar{x}^2 = \frac{843}{32} - 5,03^2 = 1,04$$

$$\sigma = \sqrt{\text{variància}} = 1,02$$

x_i	f_i	$x_i \cdot f_i$	F
0	6	0	6
1	5	5	11
2	3	6	14
3	0	0	14
4	2	8	16
5	1	5	17
6	2	12	19
7	0	0	19
8	1	8	20
9	4	36	24
10	8	80	32
	32	160	



$$\text{Variància} = \frac{\sum f_i \cdot x_i^2}{n} - \bar{x}^2 = \frac{1334}{32} - 5^2 = 16,68$$

$$\sigma = \sqrt{\text{variància}} = 4,08$$

ACTIVITAT 1.3. Treball autònom (5')

OBJECTIUS

- Afermar els continguts de la sessió.

CONTINGUTS

- Conceptuals: Paràmetres de centralització i de dispersió.
- Procedimentals: Construcció de gràfics de barres i càlcul de paràmetres.
- Actitudinals: Responsabilitzar-se del seu propi aprenentatge.

COMPETÈNCIES

- Competència matemàtica.
- Aprendre a aprendre.
- Autonomia i iniciativa personal.

MATERIALS

- Alumnes: Llibreta, bolígraf, calculadora.

DESENVOLUPAMENT

S'escriuen a la pissarra els exercicis perquè apliquen individualment els continguts repassats en la sessió.

Exercici 1:

Les sumes de punts obtingudes en llançar dos daus 100 vegades han estat les següents:

Suma de punts	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nombre de vegades	3	6	8	11	14	17	13	10	9	7	2

Representa les dades en un gràfic de barres i calcula: x , Me , Mo , Variància, σ

Exercici 2:

*En una festa, la mitjana de l'edat dels set familiars presents és de 18 anys.
Quan arriben les dues nebodes de l'anfitrió, la mitjana ascendeix a 20 anys.
Si en arribar l'anfitrió la suma ascendeix a 23 anys, calcula quants anys celebra.*

SESSIÓ 2

ACTIVITAT 2.1. Correcció d'exercicis (10')

OBJECTIUS

- Fomentar el treball autònom i la participació.
- Resoldre possibles dubtes que se'ls poden plantejar als alumnes a l'hora de realitzar els exercicis individualment.
- Detectar possibles errades en la resolució dels exercicis.
- Avaluar el procés d'ensenyament-aprenentatge.

CONTINGUTS

- Conceptuals: Paràmetres de centralització i de dispersió.
- Procedimentals: Construcció de gràfics de barres i càlcul de paràmetres.
- Actitudinals: Responsabilitzar-se del seu propi aprenentatge, participació en l'activitat.

COMPETÈNCIES

- Competència en comunicació lingüística.
- Competència matemàtica.
- Aprendre a aprendre.
- Autonomia i iniciativa personal.

MATERIALS

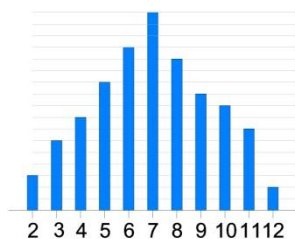
- Professor i alumnes: Pissarra i guix.
- Alumnes: Llibreta, bolígraf, calculadora.

DESENVOLUPAMENT

Els alumnes resolen els dos exercicis, un en cada pissarra, i el professor explica els passos realitzats, finalitzant l'activitat amb la resolució de possibles dubtes que puguin quedar.

Exercicis resolts:

x_i	f_i	$x_i \cdot f_i$	F	$f_i \cdot x_i^2$
2	3	6	3	12
3	6	18	9	54
4	8	32	17	128
5	11	55	28	275
6	14	84	42	504
7	17	119	59	833
8	13	104		832
9	10	90		810
10	9	90		900
11	7	77		847
12	2	24		288
	100	699		5483



$$\bar{x} = \frac{\sum(x_i \cdot f_i)}{\sum f_i} = \frac{699}{100} = 6,99 \text{ punts}$$

$$Me = \frac{X_{50} + X_{51}}{2} = 7$$

$$Mo = 7$$

$$\text{Variància} = \frac{\sum(f_i \cdot x_i^2)}{n} - \bar{x}^2 = \frac{5483}{100} - 6,99^2 = 6,03 \text{ punts}$$

$$\sigma = \sqrt{\text{variància}} = 2,45 \text{ punts}$$

- 1) $18 = \sum f_i \cdot x_i / 7$; $\sum f_i \cdot x_i = 18 \cdot 7 = 126$
- 2) $20 = (126 + X_8 + X_9) / 9$; $X_8 + X_9 = 20 \cdot 9 - 126 = 54$
- 3) $23 = (126 + 54 + X_{10}) / 10$; $X_{10} = 23 \cdot 10 - 126 - 54 = 50$ anys

ACTIVITAT 2.2. Variables continues (40')

OBJECTIUS

•Recordar els diferents tipus de variables i explicar els càlculs i representació de les variables continues.

CONTINGUTS

•Conceptuals: Tipus de variables, marca de classe, representació de la mitjana i la desviació típica.

•Procedimentals: Càlcul dels paràmetres de centralització i dispersió recordats en la classe anterior, per a variables contínues.

•Actitudinals: Participació en la resolució de l'exercici.

COMPETÈNCIES

- Competència en comunicació lingüística.
- Competència matemàtica.
- Tractament de la informació.
- Social i ciutadana.

•Autonomia i iniciativa personal.

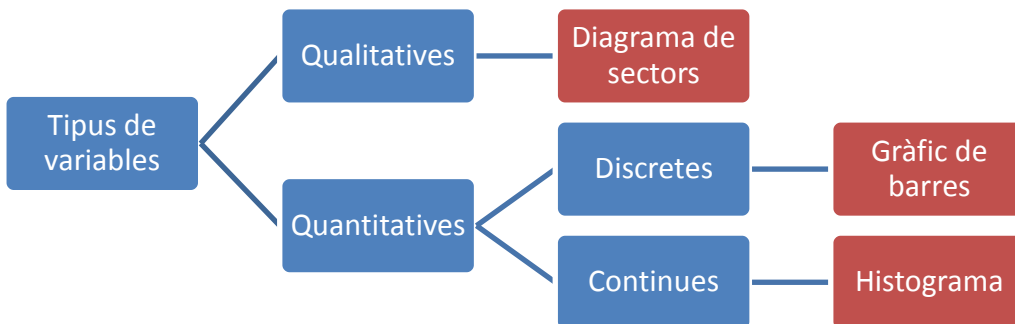
MATERIALS

Professor: Llibre de text d'antigues edicions, pissarra i guix.

Alumnes: Llibreta, bolígraf, calculadora.

DESENVOLUPAMENT

En primer lloc, es farà un esquema per recordar els tipus de variables que podem trobar, i les seues formes de representació.

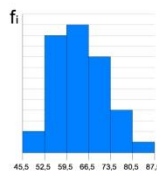


Posteriorment, es realitza un exercici per explicar els càlculs dels paràmetres i el dibuix del gràfic de freqüències, quan la variable és continua, a partir d'una taula de freqüències.

És important que l'alumne entengui la pèrdua d'informació que suposa el fet d'expressar els valors d'una variable agrupats en intervals, així com les petites diferències que suposa a l'hora dels càlculs dels diferents paràmetres.

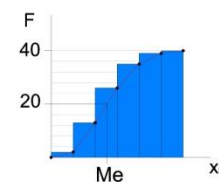
Exercici resolt:

PESSOS (kg)					
x_i	f_i	\hat{x}_i	$f_i \cdot \hat{x}_i$	F	$f_i \cdot \hat{x}_i^2$
45,5-52,5	2	49	98	2	4802
52,5-59,5	11	56	616	13	34496
59,5-66,5	13	63	819	26	51597
66,5-73,5	9	70	630	35	44100
73,5-80,5	4	77	308	39	23716
80,5-87,5	1	84	84	40	7056
	40	399	2555		165767



$$\bar{x} = \frac{2555}{40} = 63,87 \text{ kg}$$

Me → Càlcul gràficament



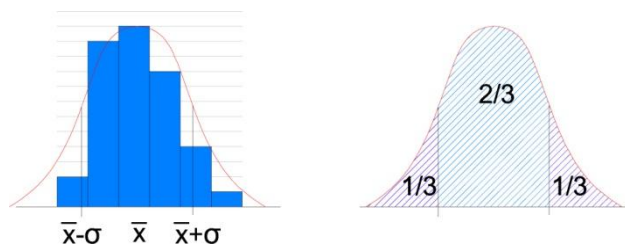
$$Mo = 63$$

$$\text{Variància} = 165767 - 63,87^2 = 64,79 \text{ Kg}$$

$$\sigma = \sqrt{\text{variància}} = 8,04 \text{ Kg}$$

Per acabar, es marca sobre l'histograma la corba resultant, i s'explica que, en una distribució estadística, comptant amb una bona quantitat d'individus, i que

no sigui molt estranya, aproximadament dues terceres parts són en l'interval definit per la mitjana \pm la desviació típica:



ACTIVITAT 2.3. Qüestionari online (Annex 2) (5')

OBJECTIUS

- Repàs dels conceptes relatius a l'estadística unidireccional, explicats en les darreres classes.
- Fomentar el treball autònom.
- Proporcionar a l'alumne una activitat d'autoavaluació.
- Avaluar el procés d'ensenyament-aprenentatge.
- Avaluar l'eficàcia d'aquest mètode per al procés d'ensenyament-aprenentatge.
- Introduir l'ús de les noves tecnologies en l'ensenyament.

CONTINGUTS

- Conceptuals: Tipus de variables i gràfics, paràmetres de centralització i dispersió.
- Procedimentals: Interpretació de la mitjana i la desviació típica en gràfics.
- Actitudinals: Responsabilitzar-se del seu propi aprenentatge.

COMPETÈNCIES

- Competència en comunicació lingüística.
- Competència matemàtica.
- Tractament de la informació i competència digital.
- Aprendre a aprendre.
- Autonomia i iniciativa personal.

MATERIALS

- Professor i alumnes: ordinador amb connexió a Internet.
- Professor: pràctica dissenyada.

DESENVOLUPAMENT

Es demanen les direccions de correu i es donen unes breus instruccions per realitzar-ho.

SESSIÓ 3

ACTIVITAT 3.1. Estadística bidimensional (20')

OBJECTIUS

• Introducció a l'estadística bidimensional.

CONTINGUTS

• Conceptuals: Estadística bidimensional, relació funcional, relació estadística.

• Procedimentals: Representació i lectura de gràfics i de taules amb dues variables.

• Actitudinals: Participació en la realització dels exercicis.

COMPETÈNCIES

• Competència en comunicació lingüística.

• Competència matemàtica.

• Tractament de la informació.

• Autonomia e iniciativa personal.

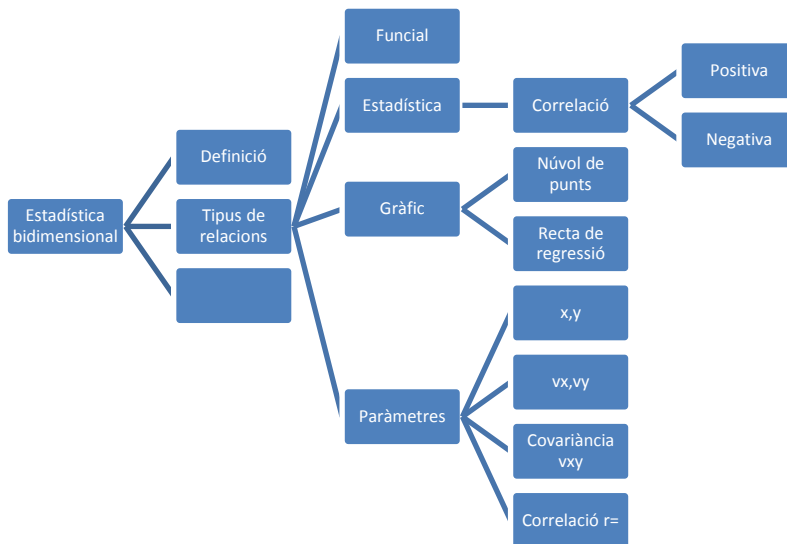
MATERIALS

• Professor: Llibre de text, pissarra i guix.

• Alumnes: Llibre de text, llibreta, bolígraf.

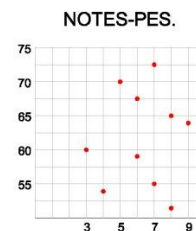
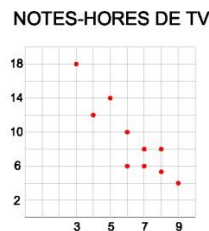
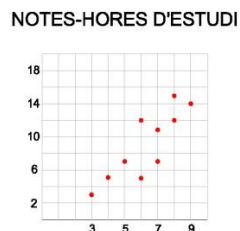
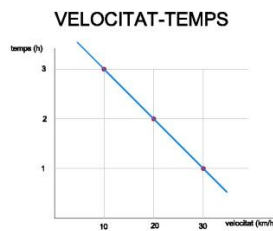
DESENVOLUPAMENT

Es comença fent un esquema dels conceptes a tractar en la classe:



En primer lloc, s'explicarà que l'estadística és bidimensional quan s'estudia la relació entre dues variables, i es definiran els tipus de relació que poden tenir aquestes, funcional o estadística, dibuixant i comentant els següents exemples a la pissarra:

Exemples:



ACTIVITAT 3.2. Exercici (10')

OBJECTIUS

- Aplicar els continguts explicats per afermar-los.
- Comprovar si han entès l'explicació.

CONTINGUTS

- Conceptuals: Relació funcional, relació estadística positiva i negativa.
- Procedimentals: Identificar el tipus de relació existent entre dues variables.
- Actitudinals: Participació en la realització dels exercicis.

COMPETÈNCIES

- Competència en comunicació lingüística.
- Competència matemàtica.

- Competència en coneixement i interacció amb el món físic.
- Tractament de la informació.
- Autonomia e iniciativa personal.

MATERIALS

- Professor: Llibre de text, pissarra i guix.
- Alumnes: Llibre de text, llibreta, bolígraf.

DESENVOLUPAMENT

Es resolen els següents exercicis, de manera oral, entre tota la classe.

Exercici 1:

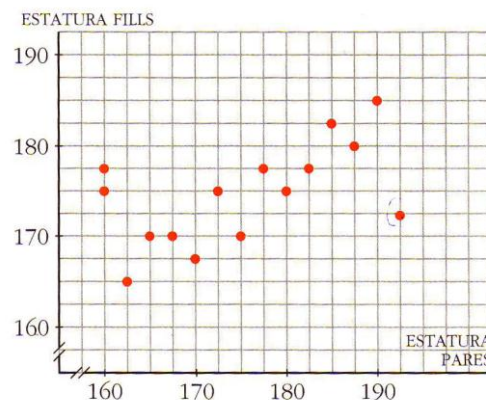
Per a cadascun dels casos següents, indica si es tracta d'una relació funcional o d'una relació estadística, en aquests casos, el s correlació:

- a) En un conjunt de famílies: Estatura mitjana dels pares-estatura mitjana dels fills.
- b) Entre els països del món: Índex de mortalitat infantil-nombre de metges per cada 1000 habitants.
- c) En els habitatges d'una ciutat: kWh consumits durant gener-cost del rebut de la llum.
- d) Nombre de persones que viuen a casa-cost del rebut de la llum.
- f) Equips de futbol: llocs que ocupen en finalitzar la lliga-nombre de partits perduts.
- g) Equips de futbol: llocs que ocupen en finalitzar la lliga-nombre de partits guanyats.
- a) Renda mensual d'una família-despesa en electricitat
- b) Radi d'una esfera-volum d'aquesta
- c) Litres de pluja recollits en una ciutat-temps dedicat a veure la televisió pels seus habitants
- d) Longitud del trajecte recorregut en línia de rodalies-preu del bitllet
- f) Pes dels alumnes de 1r de Batxillerat-nombre de calçat que usen
- g) Tones de tomaques recollides en una collita-preu del quilo de tomaques en el mercat

Exercici 2:

En el gràfic següent, cada punt correspon a un xiquet. L'abscissa és l'altura del pare, i l'ordenada, la pròpia altura del jove.

- a) Identifica Guillem i Gabriel, germans de bona estatura, el pare dels quals és baixet.
- b) Identifica Sergi, d'estatura normal, el pare del qual és un "gegant".
- c) Podem dir que hi ha una certa relació entre les estatures d'aquests 15 xiquets i des dels pares?



ACTIVITAT 3.3. Exercici (20')

OBJECTIUS

- Explicar el càlcul dels paràmetres de centralització i dispersió.

CONTINGUTS

- Conceptuals: Mitjana d'una distribució bidimensional, covariància i correlació.

·Procedimentals: Construir un núvol de punts, estimar-hi la correlació i identificar-hi la mitjana. Calcular la mitjana, la covariància i la correlació en una distribució bidimensional.

·Actitudinals: Participació en la realització de l'exercici.

COMPETÈNCIES

- Competència en comunicació lingüística.
- Competència matemàtica.
- Competència en coneixement i interacció amb el món físic.
- Tractament de la informació i competència digital.
- Autonomia e iniciativa personal.

MATERIALS

·Professor: Llibre de text, pissarra i guix.

·Alumnes: Llibre de text, llibreta, bolígraf.

DESENVOLUPAMENT

Es comença l'exercici a partir de la taula de freqüències. És important indicar que, en aquest cas, la freqüència és u per a cada parella de variables.

El primer pas per realitzar l'exercici és la construcció del gràfic, i una vegada realitzat, i intuït a partir d'aquest el signe de la correlació entre les variables, es comencen a realitzar els càlculs.

En primer lloc es calcularà la mitjana, i es dibuixarà en el núvol de punts per explicar que es tracta del centre de la distribució.

Després es procedirà a calcular la covariància, a partir de les desviacions típiques de cadascuna de les variables, explicant la relació amb la fórmula de la variància.

Finalment, es calcula la correlació, introduint la seua fórmula, i explicant les característiques del resultat: que no té unitats, i que oscil·la entre -1 i 1, essent aquests valors extrems les relacions màximes.

Exercici:

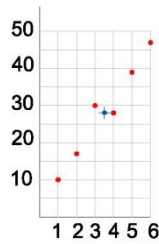
Representa la distribució bidimensional següent i calcula els següents paràmetres:

$x, y, \sigma_x, \sigma_y, \sigma_{xy}, r$

x =despeses en publicitat d'un producte (en milers d'euros)

y = vendes aconseguides(en milers d'euros)

x	y	x_i^2	y_i^2	$x_i \cdot y_i$
1	10	1	100	10
2	17	4	289	34
3	30	9	900	90
4	28	16	784	112
5	39	25	1521	195
6	47	36	2209	282
		91	5803	723



$$\bar{x} = \frac{\sum(x_i \cdot f_i)}{\sum f_i} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{21}{6} = 3,5$$

$$\bar{y} = \frac{171}{6} = 28,5$$

$$\text{Variància } x = \frac{\sum(f_i \cdot x_i^2)}{n} - \bar{x}^2 = \frac{91}{6} - 3,5^2 = 2,91; \sigma_x = \sqrt{2,91} = 1,7$$

$$\text{Variància } y = \frac{5803}{6} - 28,5^2 = 154,91; \sigma_y = \sqrt{154,91} = 12,45$$

$$\text{Covariància } \sigma_{xy} = \frac{\sum x_i \cdot y_i}{n} - \bar{x} \cdot \bar{y} = \frac{723}{6} - 3,5 \cdot 28,5 = 20,75$$

$$\text{Correlació } r = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x \cdot \sigma_y} = \frac{20,75}{1,7 \cdot 12,45} = 0,97$$

ACTIVITAT 3.4. Treball autònom

OBJECTIUS

•Afermar els coneixements adquirits en la sessió.

CONTINGUTS

•Procedimentals: Construcció d'un núvol de punts a partir d'una taula de freqüències. Càlcul de paràmetres.

•Actitudinals: Responsabilitzar-se del seu aprenentatge.

COMPETÈNCIES

- Competència matemàtica.
- Tractament de la informació i competència digital.
- Autonomia e iniciativa personal.

MATERIALS

•Alumnes: Llibre de text, llibreta, bolígraf i calculadora.

DESENVOLUPAMENT

Exercici:

Representa la distribució bidimensional següent i calcula els següents paràmetres:

$x, y, \sigma_x, \sigma_y, \sigma_{xy}, r$

x	0	1	2	3	3	4	5	6	7	8	9
y	1	4	6	2	4	8	6	5	3	6	9

ACTIVITAT 4.1. Rectes de regressió(20')

OBJECTIUS

- Conèixer l'inici del concepte de regressió.
- Definició de recta de regressió.
- Conèixer i entendre la fórmula de les dues rectes de regressió.
- Saber dibuixar les dues rectes de regressió.
- Saber analitzar un gràfic a partir de les rectes de regressió.
- Conèixer les aplicacions de les rectes de regressió.

CONTINGUTS

- Conceptuals: Ressenya històrica del concepte de regressió, rectes de regressió.
- Procedimentals: Càlcul, representació i interpretació de les rectes de regressió; fer estimacions a partir d'una recta de regressió.

COMPETÈNCIES

- Competència en comunicació lingüística.
- Competència matemàtica.
- Tractament de la informació.
- Competència cultural.
- Autonomia e iniciativa personal.

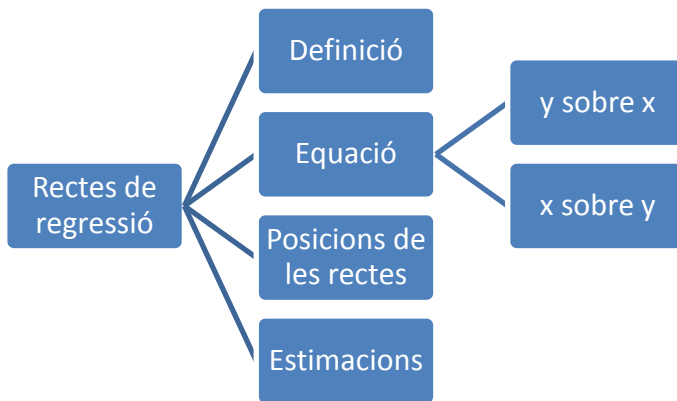
MATERIALS

- Professor: Llibre de text, pissarra i guix.
- Alumnes: Llibre de text, llibreta, bolígraf.

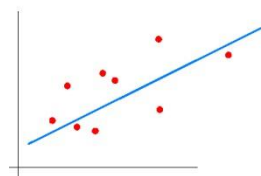
DESENVOLUPAMENT

En primer lloc, s'explicarà l'origen del concepte de regressió, encunyat per Francis Galton, al descobrir, en la seua investigació, que les alçades entre pares i fills, tendeixen a regressar a l'estat original.

Seguidament, es farà un esquema amb els punts a explicar en aquesta sessió:



En primer lloc, es definirà la recta de regressió, com la recta que més s'aproxima a la distribució, i es recolzarà l'explicació amb el dibuix d'un exemple a la pissarra. Tot seguit, s'explicaran les equacions de les dues rectes, a partir de l'equació de la recta en la forma punt-pendent, recordant-la prèviament.

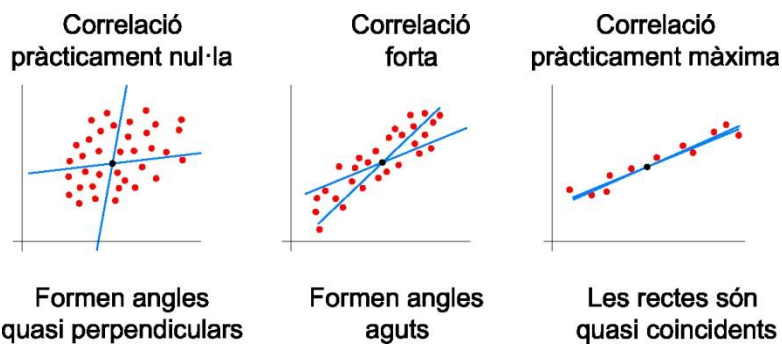


$$x = x_0 + m (x - y_0)$$

$$r_{yx} : y = \bar{y} + \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x^2} (x - \bar{x})$$

$$r_{xy} : x = \bar{x} + \frac{\sigma_{yx}}{\sigma_y^2} (y - \bar{y})$$

Per acabar l'explicació, es relacionarà la posició entre les dues rectes amb el coeficient de correlació, i es comentarà la seua utilització per realitzar estimacions.



ACTIVITAT 4.2. Exercici (15')

OBJECTIUS

- Aplicar els conceptes explicats en un exercici.

CONTINGUTS

- Conceptuals: Factors que influeixen en la fiabilitat de la predicció.

- Procedimentals: Càlcul, representació i interpretació de les rectes de regressió; fer estimacions a partir d'una recta de regressió.

COMPETÈNCIES

- Competència en comunicació lingüística.
- Competència matemàtica.
- Tractament de la informació i competència digital.
- Competència social i ciutadana.
- Autonomia e iniciativa personal.

MATERIALS

- Professor: Llibre de text, pissarra i guix.
- Alumnes: Llibre de text, llibreta, bolígraf.

DESENVOLUPAMENT

El professor proposa un enunciat que fa referència a l'exercici realitzat durant la sessió anterior en l'activitat 3.3, per tal de centrar l'exercici en el càlcul i interpretació de la recta i evitar invertir temps en el càlcul de paràmetres ja treballats.

Exercici: *Estima la quantitat de vendes que es realitzarien si invertirem en publicitat 10 milions d'euros i valora la fiabilitat de l'estimació.*

Solució:

1) Equació de la recta:

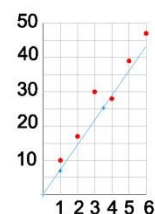
vendes = y ----- recta y sobre x

$$r_{yx} : y = \bar{y} + \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x^2} (x - \bar{x})$$

$$y = 28,5 + \frac{20,75}{1,7^2} \cdot (x - 3,5)$$

$$y = 28,5 + 7,18 \cdot (x - 3,5)$$

2) Dibuix:



$$y = 7,18x + 3,37$$

x	y
0	3,37
1	10,55

3) Substitució:

$$y = 28,5 + 7,18 \cdot (10 - 3,5) = 75,17 \text{ milions d'eu}$$

Abans de donar resposta a la fiabilitat de l'estimació, s'explicaran els factors que hi influeixen, i una vegada explicats, es demana que responguin.

Els factors que influeixen en la fiabilitat són, per una banda, el coeficient de correlació, de manera que quant més fort sigui aquest, més fiable és la predicció.

L'altre factor a tenir en compte és que el valor a partir del qual em de fer la predicció, no s'allunyi molt dels que coneixem per tal que la predicció sigui fiable.

En aquest cas, el coeficient de correlació és molt fort (0,97) i el valor a partir del qual se'ns demana la estimació no està molt allunyat, de manera que, l'estimació es pot considerar bastant fiable.

ACTIVITAT 4.3. Taules de doble entrada (15')

OBJECTIUS

•Explicar la lectura d'una taula de doble entrada, i la forma per calcular els paràmetres a partir d'aquesta.

CONTINGUTS

•Conceptuals: Freqüència en una distribució bidimensional.

•Procedimentals: Lectura d'una taula de doble entrada i càlcul de paràmetres a partir d'aquesta.

COMPETÈNCIES

- Competència matemàtica
- Tractament de la informació
- Autonomia e iniciativa personal

MATERIALS

- Professor: Llibre de text, pissarra i guix.
- Alumnes: Llibre de text, llibreta, bolígraf i calculadora.

DESENVOLUPAMENT

Es realitza un exercici del llibre a la pissarra, per part del professor, amb la participació dels alumnes.

Exercici:

En una mostra de 64 famílies s'han estudiat el nombre de membres en edat laboral, x, i es nombre d'ells que estan en actiu, y. Calcula el coeficient de correlació lineal entre ambdues variables i intpreta'.

y \ x	1	2	3
1	6	0	0
2	10	2	0
3	12	5	1
4	16	8	4

Solució:

x _i	f _i	x _i ·f _i	f _i ·x _i ²
1	6	6	12
2	12	24	54
3	18	54	128
4	28	112	275
	64	196	664

$$x = \frac{196}{64} = 3,06$$

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{664}{64} - 3,06^2} = 1,005$$

y _i	f _i	x _i ·f _i	f _i ·x _i ²
1	44	44	44
2	15	30	60
3	5	15	45
	64	89	149

$$y = \frac{89}{64} = 1,39$$

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{149}{64} - 1,39^2} = 0,62$$

x _i	y _i	f _i	f _i ·x _i ·y _i
1	1	6	6
2	1	10	20
2	2	2	8
3	1	12	36
3	2	5	30
3	3	1	9
4	1	12	64
4	2	12	64
4	3	4	48
		64	285

$$\sigma_{xy} = \frac{285}{64} - 3,06 \cdot 1,39 = 0,2$$

ACTIVITAT 4.4. Treball autònom

OBJECTIUS

·Afermar els continguts, aplicant-los de manera autònoma.

CONTINGUTS

·Conceptuals i procedimentals: Els treballats durant les darreres dues sessions

·Actitudinals: Responsabilitzar-se del seu aprenentatge

COMPETÈNCIES

- Competència matemàtica
- Tractament de la informació
- Autonomia e iniciativa personal

MATERIALS

·Alumnes: Llibre de text, llibreta, bolígraf i calculadora.

DESENVOLUPAMENT

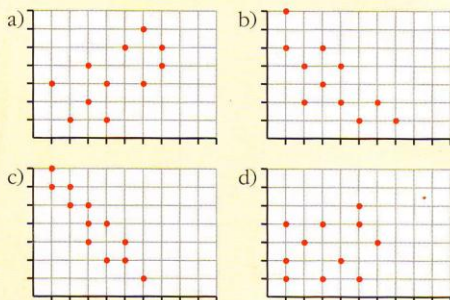
Es proposen els exercicis de l'apartat "Qüestions teòriques", del llibre de l'assignatura, i els d'autoavaluació:

QÜESTIONS TEÒRIQUES

- 18** El coeficient de correlació d'una distribució bidimensional és 0,87.
Si els valors de les variables es multipliquen per 10, quin serà el coeficient de correlació d'aquesta nova distribució?
- 19** Hem calculat la covariància d'una distribució i ha resultat negativa.
Justifica per què podem afirmar que tant el coeficient de correlació com els pendents de les dues rectes de regressió són nombres negatius.
- 20** Quin punt tenen en comú les dues rectes de regressió?
- 21** Quina condició ha de complir r per tal que les estimacions fetes amb la recta de regressió siguin fiables?
- 22** Prova que el producte dels coeficients de regressió m_{yx} i m_{xy} és igual al quadrat del coeficient de correlació.
- 23** D'una distribució bidimensional (x, y) coneixem els resultats següents:
- Recta de regressió de Y sobre X :
$$y = 8,7 - 0,76x$$
 - Recta de regressió de X sobre Y :
$$y = 11,36 - 1,3x$$
- a) Calcula el centre de gravetat de la distribució.
b) Troba'n el coeficient de correlació.
- 24** L'estatura mitjana de 100 escolars d'un curs d'ESO és de 155 cm amb una desviació típica de 15,5 cm.
La recta de regressió de l'estatura respecte al pes és:
$$y = 80 + 1,5x \quad (x: \text{pes}; y: \text{estatura})$$
- a) Quin és el pes mitjà d'aquests escolars?
b) Quin és el signe del coeficient de correlació entre pes i estatura?

AUTOAVALUACIÓ

1. Observa aquestes distribucions bidimensionals:



Assigna raonadament un dels coeficients següents de correlació a cada gràfic:

0,2 -0,9 -0,7 0,6

2. Representa aquesta distribució bidimensional:

x	1	2	2	3	4	6	7	8	8	9
y	2	4	3	4	6	5	8	9	10	9

- Calcula els paràmetres \bar{x} , \bar{y} , σ_x , σ_y , σ_{xy} .
- Troba el coeficient de correlació.
- Troba la recta de regressió de Y sobre X .
- Estima el valor de y per a $x = 5$ i per a $x = 10$. Són "bones" aquestes estimacions?

→ 3. La recta de regressió de Y sobre X d'una distribució bidimensional és $y = 1,6x - 3$. Sabem que $\bar{x} = 10$ i $r = 0,8$.

- Calcula \bar{y} .
- Estima el valor de y per a $x = 12$ i per a $x = 50$. Quina estimació et sembla més fiable?
- Troba la recta de regressió de X sobre Y .

4. El consum d'energia per càpita y en milers de kWh i la renda per càpita x en milers d'euros de sis països són:

	A	B	C	D	E	F
x	11,1	8,5	11,3	4,5	9,9	6,5
y	5,7	5,0	5,1	2,7	4,6	3,1

- Calcula la recta de regressió de Y sobre X .
- Troba el coeficient de correlació entre el consum i la renda.
- Quina predicció podem fer sobre el consum d'energia per càpita d'un país la renda per càpita del qual és de 4,4 milers d'euros?

5. En el CD pots trobar les resolucions de tots aquests exercicis.

SESSIÓ 5

ACTIVITAT 5.1. Pràctica amb el full de càlcul (Annex 4) (50')

OBJECTIUS

- Conscienciar els alumnes dels avantatges de la utilització de les noves tecnologies en l'àmbit de l'estadística.
- Motivar l'atenció dels alumnes.
- Saber utilitzar un full de càlcul per realitzar gràfics i calcular paràmetres.
- Repassar els principals continguts de l'estadística bidimensional.

CONTINGUTS

• Conceptuals: Distribucions bidimensionals, coeficient de correlació, rectes de regressió.

• Procedimentals: Utilització d'un full de càlcul per representar gràficament un núvol de punts, realitzar estimacions a partir de la recta de regressió, càlcul de paràmetres, identificació de les dades en el núvol de punts.

• Actitudinals: Treballar en parella, participació.

COMPETÈNCIES

- Competència matemàtica.
- Tractament de la informació i competència digital.
- Competència social i ciutadana.
- Autonomia e iniciativa personal.

MATERIALS

- Professor: Ordinador connectat a un canó de projecció.
- Alumnes: Ordinador amb lliure office i connexió a l'ordinador del professor.

DESENVOLUPAMENT

Es comença la classe amb una explicació prèvia sobre les funcions estadístiques del full de càlcul.

En l'explicació, s'anotaran a la pissarra els comandaments per al càlcul dels paràmetres que s'han vist durant la unitat, relacionant-los amb la seua fórmula, i fent un càlcul de cadascun, amb el full de càlcul, perquè vegin la forma d'aplicar els comandaments.

També es realitzarà un exemple per a explicar com realitzar un núvol de punts amb el programa, i com calcular la recta de regressió.

Posteriorment, s'explicaran els dos exercicis a realitzar pels alumnes, i les passes a seguir per tal de realitzar els diferents càlculs.

Es deixarà el que resta de classe per la resolució, i breu comentari final de les respostes.

ACTIVITAT 5.2. Enquesta sobre metodologia docent (Annex7)

OBJECTIUS

- Avaluar la metodologia des del punt de vista de l'alumnat.

MATERIALS

- Alumnes: Qüestionari referent a la pràctica realitzada.

DESENVOLUPAMENT

Se'ls dona als alumnes l'enquesta per que el contesten i entreguen el pròxim dia.

SESSIÓ 6

ACTIVITAT 6.1. Correcció d'exercicis i dubtes (50')

OBJECTIUS

- Resoldre possibles dubtes que se'ls poden plantejar als alumnes a l'hora de realitzar els exercicis individualment.
- Detectar possibles errades en la resolució dels exercicis.
- Repassar els conceptes abans de l'examen.

CONTINGUTS

Conceptuals: Els treballats durant les darreres sessions, destinades a l'estadística bidimensional.

Procedimentals: Els treballats durant les darreres sessions, destinades a l'estadística bidimensional.

Actitudinals: Participació en la correcció dels exercicis, responsabilitzar-se del seu aprenentatge.

COMPETÈNCIES

- Competència en comunicació lingüística.
- Competència matemàtica
- Tractament de la informació
- Autonomia e iniciativa personal

MATERIALS

- Professor: Llibre de text, pissarra i guix
- Alumnes: Llibre de text, llibreta, bolígraf, calculadora.

SESSIÓ 7

ACTIVITAT 6.1. Examen final (Annex 8) (50')

OBJECTIUS

- Avaluar els coneixements adquirits pels estudiants en aquesta unitat didàctica.
- Avaluar l'actuació docent.

CONTINGUTS

Conceptuals: Interpretació de la mitjana i la desviació típica, paràmetres en les distribucions bidimensionals, rectes de regressió.

Procedimentals: Interpretació de les rectes de regressió, càlcul de paràmetres, interpretació de la mitjana i la desviació típica, estimacions a partir de les rectes de regressió.

COMPETÈNCIES

- Competència matemàtica.
- Tractament de la informació.
- Autonomia e iniciativa personal.

MATERIALS

Alumne: Examen, calculadora i fulls en blanc.

ANNEX 2: Qüestionari online.

Pregunta 1

Intentos restantes: 3

Puntúa como 1,00

▼ Marcar pregunta

⚙ Editar pregunta

Asenyala els diferents paràmetres de dispersió que hi trobes:

Seleccione una o más de una:

- a. Freqüència
- b. Mitjana
- c. Desviació mitjana
- d. Desviació típica
- e. Variança

Comprobar

Pregunta 2

Intentos restantes: 3

Puntúa como 1,00

▼ Marcar pregunta

⚙ Editar pregunta

La mitjana i la desviació típica dels habitants d'una població són:

Mitjana= 172 cm

Desviació típica= 8 cm

Marca les afirmacions correctes.

Seleccione una o más de una:

- a. Els habitants d'aquest país són la variable, i la seua alçada és la freqüència
- b. Si el país té una població de 9 milions d'habitants, aproximadament 1 milió i mig estarien considerats alts i 1 milió i mig baixos
- c. Una persona que mesura 1,70 no es considera ni alt ni baix
- d. Un habitant que mesura 1,85 és considerat alt
- e. Una persona que mesura 165 és considerada baixa en aquest país

Comprobar

Pregunta 3

Intentos restantes: 3

Puntúa como 1,00

▼ Marcar pregunta

⚙ Editar pregunta

Tria amb quin tipus de gràfic representaries les següents variables:

Variable continua

Variable discreta

Variable qualitativa

Comprobar

Pregunta 4


Intentos restantes: 3


Puntúa como 1,00


▼ Marcar pregunta


⚙ Editar pregunta

Ordena de menor (valor 1) a major (valor 4) les següents gràfiques en funció de la seua desviació típica









Comprobar

Pregunta 5
 Intentos restants: 3
 Puntúa como 1,00
 Marcar pregunta
 Editar pregunta

Indica en quina imatge apareixen ordenades les gràfiques de menor a major desviació típica

Seleccione una:



Comprobar

Pregunta 6
 Intentos restants: 3
 Puntúa como 1,00
 Marcar pregunta
 Editar pregunta

Aquestes tres distribucions tenen la mateixa mitjana.

Associa els valors de la desviació típica.



Elegir...



Elegir...



Elegir...

Comprobar

Pregunta 7
 Intentos restants: 3
 Puntúa como 1,00
 Marcar pregunta
 Editar pregunta

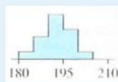
Relaciona els gràfics referents a les alçades de 4 equips de bàsquet:

Equip A: Mitjana= 198,5 Desviació típica= 9,7

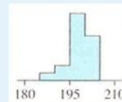
Equip B: Mitjana= 198,1 Desviació típica= 3,9

Equip C: Mitjana= 193 Desviació típica= 4,6

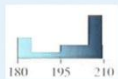
Equip D: Mitjana= 193,4 Desviació típica = 8,1



Elegir...



Elegir...



Elegir...



Elegir...

Comprobar

Pregunta 8
 Intentos restants: 3
 Puntúa como 1,00
 Marcar pregunta
 Editar pregunta

Marca les afirmacions correctes

Seleccione una o més de una:

- a. Amb variables contínues, la desviació típica es calcula gràficament
- b. La freqüència acumulada serveix per calcular la mediana
- c. La marca de classe s'empra per seleccionar les mostres
- d. La marca de classe és la mitjana de cada interval

Comprobar

ANNEX 3: Qüestionari online resolt.

Pregunta 1
Correcta
Puntua 0,44 sobre 1,00
▼ Marcar pregunta
✱ Editar pregunta

Assenyalala els diferents paràmetres de dispersió que hi trobes:

Seleccione una o más de una:

- a. Freqüència
- b. Desviació mitjana ✓ Molt bé! És un paràmetre de dispersió, encara que no és el més utilitzat
- c. Mitjana
- d. Desviació típica ✓ Molt bé! És el paràmetre de dispersió que permet expressar la desviació amb les mateixes unitats que la mitjana
- e. Variança ✓ Molt bé!

Comprobar

Pregunta 2
Correcta
Puntua 0,89 sobre 1,00
▼ Marcar pregunta
✱ Editar pregunta

La mitjana i la desviació típica dels habitants d'una població són:
Mitjana= 172 cm
Desviació típica= 8 cm

Marca les afirmacions correctes.

Seleccione una o más de una:

- a. Un habitant que mesura 1,85 és considerat alt ✓ Molt bé! Perquè la seua alçada es troba per damunt de l'interval definit per la mitjana +- la desviació típica
- b. Els habitants d'aquest país són la variable, i la seua alçada és la freqüència
- c. Si el país té una població de 9 milions d'habitants, aproximadament 1 milió i mig estarien considerats alts i 1 milió i mig baixos ✓ Molt bé! En una distribució estadística formada a partir de moltes dades, 2/3 són considerats en l'interval format per la mitjana +- la desviació típica, i el terç que resta per fora
- d. Una persona que mesura 165 és considerada baixa en aquest país
- e. Una persona que mesura 1,70 no es considera ni alt ni baix ✓ Molt bé! Perquè la seua alçada es troba dins de l'interval definit per la mitjana +- la desviació típica

Comprobar

Pregunta 3
Correcta
Puntua 0,44 sobre 1,00
▼ Marcar pregunta
✱ Editar pregunta

Tria amb quin tipus de gràfic representaries les següents variables:

Variable qualitativa ✓


Variable contínua ✓

Variable discreta ✓


Comprobar

Pregunta 4
Correcta
Puntua 1,00 sobre 1,00
▼ Marcar pregunta
✱ Editar pregunta


Ordena de menor (valor 1) a major (valor 4) les següents gràfiques en funció de la seua desviació típica




✓



✓



✓



✓

Pregunta 5
Correcta
Puntua 1,00 sobre 1,00
Marcar pregunta
Editar pregunta

Indica en quina imatge apareixen ordenades les gràfiques de menor a major desviació típica


Selecciona una:

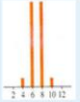
a. 
 c.  **Molt bé!**


b. 
 d. 

Pregunta 6
Correcta
Puntua 1,00 sobre 1,00
Marcar pregunta
Editar pregunta

Aquestes tres distribucions tenen la mateixa mitjana.
Associa els valors de la desviació típica.

 3,8 ✓

 1,3 ✓

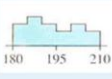
 2,9 ✓

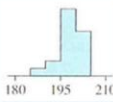
Comprobar

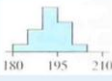
Pregunta 7
Correcta
Puntua 1,00 sobre 1,00
Marcar pregunta
Editar pregunta

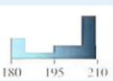
Relaciona els gràfics referents a les alçades de 4 equips de bàsquet:

Equip A: Mitjana= 198,5 Desviació típica= 9,7
Equip B: Mitjana= 198,1 Desviació típica= 3,9
Equip C: Mitjana= 193 Desviació típica= 4,6
Equip D: Mitjana= 193,4 Desviació típica = 8,1

 D ✓

 B ✓

 C ✓

 A ✓

Pregunta 8
Correcta
Puntua 1,00 sobre 1,00
Marcar pregunta
Editar pregunta

Marca les afirmacions correctes

Selecciona una o més de una:

- a. La marca de classe s'empra per seleccionar les mostres
- b. La freqüència acumulada serveix per calcular la mediana **Molt bé!**
- c. Amb variables contínues, la desviació típica es calcula gràficament
- d. La marca de classe és la mitjana de cada interval **Molt bé!**

Comprobar

ANNEX 4: Pràctica amb el full de càlcul.

■ LOS JUGADORES DE ESPAÑA

Datos de las Ligas y 'play offs' de la temporada 2008-2009. Los jugadores con asterisco han cambiado de equipo este verano.

	BASES			ESCOLTAS			ALEROS			'PÍVOTS'		
												
	Carlos Cabezas 1,86 m Khimki*	Raúl López 1,82 m Khimki*	Ricky Rubio 1,90 m Barcelona*	Sergio Llull 1,90 m Real Madrid	Juan Carlos Navarro 1,92 m Barcelona	Rudy Fernández 1,95 m Portland	Alex Mumbrú 2,02 m Bilbao*	Víctor Claver 2,05 m Valencia	Jorge Garbajosa 2,04 m Real Madrid*	Marc Gasol 2,15 m Memphis	Pau Gasol 2,15 m L.A. Lakers	Felipe Reyes 2,06 m Real Madrid
Partidos	28	32	25	28	37	84	35	18	28	82	104	36
Minutos	20,0	24,0	22,3	21,0	29,0	26,0	21,5	24,0	25,6	30,0	39,0	26,5
Rebotes	2,1	1,0	2,9	1,6	2,0	2,7	3,4	4,5	4,0	7,4	10,2	7,9
Asistencias	1,9	3,7	4,9	2,5	4,1	1,5	1,5	0,5	2,2	1,7	3,0	1,9
Robos	1,0	1,0	2,2	1,3	2,1	1,1	0,5	1,3	1,0	0,8	0,7	1,1
Puntos	9,5	7,5	9,0	8,9	15,8	17,9	9,1	5,4	8,2	11,9	18,6	14,0

Fuente: Eurobasket 2009, FEB y elaboración propia.

EL PAÍS

El material està tret de:

https://www.uam.es/personal_pdi/economicas/rociomar/coleccion-descriptiva.pdf

1.A partir de les dades, determina quina variable està més relacionada amb els punts que anota cada jugador, l'alçada o els minuts jugats. Justifica-ho dibuixant el núvol de punts i calculant el coeficient de correlació, expressat amb dos decimals.

2.Relaciona les diferents variables amb l'alçada de cada jugador, dibuixant el núvol de punts i calculant el coeficient de correlació i la recta de regressió, expressant tots els resultats amb dos decimals.

a) Identifica quina de les variables té una major relació directa, i quina té una major relació indirecta, ombrejant el resultat de la correlació de verd (màxima correlació directa), i de roig (màxima correlació inversa).

b) Identifica el jugador que, en cada distribució, queda més allunyat de la recta de regressió.

c) Estima el resultat d'aquestes variables per a un jugador amb una alçada de 1,78 m.

Quina variable té més rel·lació amb els punts que anota el jugador, l'alçada o els minuts jugats?
 Justifica-ho dibuixant els núvols de punts, i calculant el coeficient de correlació, expressat amb dos decimals.

RESPOSTA:

	NÚVOL DE PUNTS		COEFICIENT DE CORRELACIÓ
	Açada	Punts	
C CABEZAS	1,86	9,5	
R LOPEZ	1,82	7,5	
R RUBIO	1,9	9	
S LLULL	1,9	8,9	
JC NAVARRO	1,92	15,8	
R FERNÁNDEZ	1,95	17,9	
A. MUMBRÚ	2,02	9,1	
V CALVER	2,05	5,4	
J GARBAJOSA	2,04	8,2	
F REYES	2,06	14	
M GASOL	2,15	11,9	
P GASOL	2,15	18,6	

	NÚVOL DE PUNTS		COEFICIENT DE CORRELACIÓ
	Minuts	Punts	
C CABEZAS	20	9,5	
R LOPEZ	24	7,5	
R RUBIO	22,3	9	
S LLULL	21	8,9	
JC NAVARRO	29	15,8	
R FERNÁNDEZ	26	17,9	
A. MUMBRÚ	21,5	9,1	
V CALVER	24	5,4	
J GARBAJOSA	25,6	8,2	
F REYES	26,5	14	
M GASOL	30	11,9	
P GASOL	39	18,6	

Relaciona les diferents variables amb les alçades dels jugadors, dibuixant el núvol de punts i amb la recta de regressió, i calculant el coeficient de correlació de cada distribució.
 Identifica quina de les variables té una major relació directa, i quina té una major relació indirecta, ombrejant el resultat de la correlació de verd (màxima correlació directa), i de roig.
 Identifica el jugador que, en cada distribució, queda més allunyat de la recta de regressió.
 Estima el resultat d'aquestes variables per a un jugador amb una alçada de 1,78 m
 Expressa tots els resultats amb dos decimals.

	NÚVOL DE PUNTS		COEFICIENT DE CORRELACIÓ
	Alçada	Assistències	
C CABEZAS	1,86	1,9	
R LOPEZ	1,82	3,7	
R RUBIO	1,9	4,9	
S LLULL	1,9	2,5	
JC NAVARRO	1,92	4,1	
R FERNÁNDEZ	1,95	1,5	
A. MUMBRÚ	2,02	1,5	
V CALVER	2,05	0,5	
J GARBAJOSA	2,04	2,2	
F REYES	2,06	1,9	
M GASOL	2,15	1,7	
P GASOL	2,15	3	

JUGADOR MÉS ALLUNYAT

ASSISTÈNCIES JUGADOR 1,78m

	NÚVOL DE PUNTS		COEFICIENT DE CORRELACIÓ
	Alçada	Partidos	
C CABEZAS	1,86	28	
R LOPEZ	1,82	32	
R RUBIO	1,9	25	
S LLULL	1,9	28	
JC NAVARRO	1,92	37	
R FERNÁNDEZ	1,95	84	
A. MUMBRÚ	2,02	35	
V CALVER	2,05	18	
J GARBAJOSA	2,04	28	
F REYES	2,06	36	
M GASOL	2,15	82	
P GASOL	2,15	104	

JUGADOR MÉS ALLUNYAT

PARTITS JUGADOR 1,78m

	Alçada	Minuts
C CABEZAS	1,86	20
R LOPEZ	1,82	24
R RUBIO	1,9	22,3
S LLULL	1,9	21
JC NAVARRO	1,92	29
R FERNÁNDEZ	1,95	26
A. MUMBRÚ	2,02	21,5
V CALVER	2,05	24
J GARBAJOSA	2,04	25,6
F REYES	2,06	26,5
M GASOL	2,15	30
P GASOL	2,15	39

NÚVOL DE PUNTS

COEFICIENT DE CORRELACIÓ

JUGADOR MÉS ALLUNYAT

MINUTS JUGADOR 1,78m

	Alçada	Rebots
C CABEZAS	1,86	2,1
R LOPEZ	1,82	1
R RUBIO	1,9	2,9
S LLULL	1,9	1,6
JC NAVARRO	1,92	2
R FERNÁNDEZ	1,95	2,7
A. MUMBRÚ	2,02	3,4
V CALVER	2,05	4,5
J GARBAJOSA	2,04	4
F REYES	2,06	7,9
M GASOL	2,15	7,4
P GASOL	2,15	10,2

NÚVOL DE PUNTS

COEFICIENT DE CORRELACIÓ

JUGADOR MÉS ALLUNYAT

REBOTS JUGADOR 1,78m

	Alçada	Robatoris
C CABEZAS	1,86	1
R LOPEZ	1,82	1
R RUBIO	1,9	2,2
S LLULL	1,9	1,3
JC NAVARRO	1,92	2,1
R FERNÁNDEZ	1,95	1,1
A. MUMBRÚ	2,02	0,5
V CALVER	2,05	9,1
J GARBAJOSA	2,04	1
F REYES	2,06	1,1
M GASOL	2,15	0,8
P GASOL	2,15	0,7

NÚVOL DE PUNTS

COEFICIENT DE CORRELACIÓ

JUGADOR MÉS ALLUNYAT

ASISTÈNCIES JUGADOR 1,78m

	Alçada	Punts
C CABEZAS	1,86	9,5
R LOPEZ	1,82	7,5
R RUBIO	1,9	9
S LLULL	1,9	8,9
JC NAVARRO	1,92	15,8
R FERNÁNDEZ	1,95	17,9
A. MUMBRÚ	2,02	9,1
V CALVER	2,05	5,4
J GARBAJOSA	2,04	8,2
F REYES	2,06	14
M GASOL	2,15	11,9
P GASOL	2,15	18,6

NÚVOL DE PUNTS

COEFICIENT DE CORRELACIÓ

JUGADOR MÉS ALLUNYAT

PUNTS JUGADOR 1,78m

ANNEX 5: Pràctica resolta.

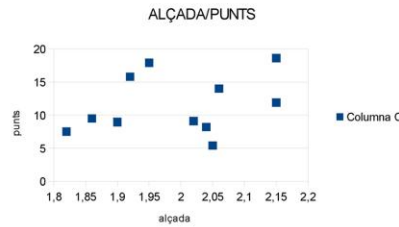
Quina variable té més relació amb els punts que anota el jugador, l'alçada o els minuts jugats?
Justifica-ho dibuixant els núvols de punts, i calculant el coeficient de correlació, expressat amb dos decimals.

RESPOSTA: Els minuts jugats

	Alçada	Punts
C CABEZAS	1,86	9,5
R LOPEZ	1,82	7,5
R RUBIO	1,9	9
S LLULL	1,9	8,9
JC NAVARRO	1,92	15,8
R FERNÁNDEZ	1,95	17,9
A. MUMBRÚ	2,02	9,1
V CALVER	2,05	5,4
J GARBAJOSA	2,04	8,2
F REYES	2,06	14
M GASOL	2,15	11,9
P GASOL	2,15	18,6

NÚVOL DE PUNTS

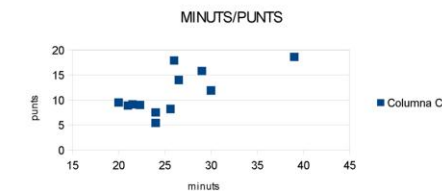
COEFICIENT DE CORRELACIÓ	0,31
--------------------------	------



	Minuts	Punts
C CABEZAS	20	9,5
R LOPEZ	24	7,5
R RUBIO	22,3	9
S LLULL	21	8,9
JC NAVARRO	29	15,8
R FERNÁNDEZ	26	17,9
A. MUMBRÚ	21,5	9,1
V CALVER	24	5,4
J GARBAJOSA	25,6	8,2
F REYES	26,5	14
M GASOL	30	11,9
P GASOL	39	18,6

NÚVOL DE PUNTS

COEFICIENT DE CORRELACIÓ	0,71
--------------------------	------

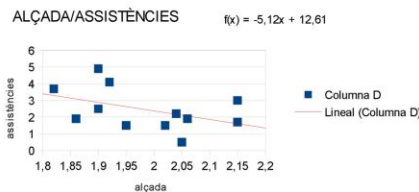


Relaciona les diferents variables amb les alçades dels jugadors, dibuixant el núvol de punts i amb la recta de regressió, i calculant el coeficient de correlació de cada distribució. Identifica quina de les variables té una major relació directa, i quina té una major relació indirecta, ombrejant el resultat de la correlació de verd (màxima correlació directa), i de roig. Identifica el jugador que, en cada distribució, queda més allunyat de la recta de regressió. Estima el resultat d'aquestes variables per a un jugador amb una alçada de 1,78 m. Expressa tots els resultats amb dos decimals.

	Alçada	Assistències
C CABEZAS	1,86	1,9
R LOPEZ	1,82	3,7
R RUBIO	1,9	4,9
S LLULL	1,9	2,5
JC NAVARRO	1,92	4,1
R FERNÁNDEZ	1,95	1,5
A. MUMBRÚ	2,02	1,5
V CALVER	2,05	0,5
J GARBAJOSA	2,04	2,2
F REYES	2,06	1,9
M GASOL	2,15	1,7
P GASOL	2,15	3

NÚVOL DE PUNTS

COEFICIENT DE CORRELACIÓ	0,44
--------------------------	------



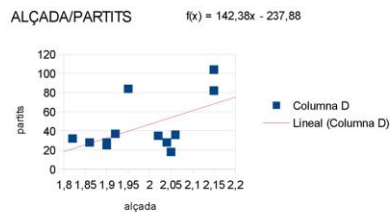
JUGADOR MÉS ALLUNYAT
R.RUBIO

ASSISTÈNCIES JUGADOR 1,78m
3,50

	Alçada	Partidos
C CABEZAS	1,86	28
R LOPEZ	1,82	32
R RUBIO	1,9	25
S LLULL	1,9	28
JC NAVARRO	1,92	37
R FERNÁNDEZ	1,95	84
A. MUMBRÚ	2,02	35
V CALVER	2,05	18
J GARBAJOSA	2,04	28
F REYES	2,06	36
M GASOL	2,15	82
P GASOL	2,15	104

NÚVOL DE PUNTS

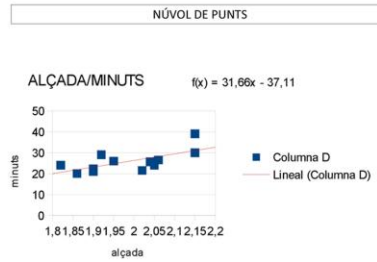
COEFICIENT DE CORRELACIÓ	0,55
--------------------------	------



JUGADOR MÉS ALLUNYAT
R.FERNÁNDEZ

PARTITS JUGADOR 1,78m
15,56

	Alçada	Minuts
C CABEZAS	1,86	20
R LOPEZ	1,82	24
R RUBIO	1,9	22,3
S LLULL	1,9	21
JC NAVARRO	1,92	29
R FERNÁNDEZ	1,95	26
A. MUMBRÚ	2,02	21,5
V CALVER	2,05	24
J GARBAJOSA	2,04	25,6
F REYES	2,06	26,5
M GASOL	2,15	30
P GASOL	2,15	39

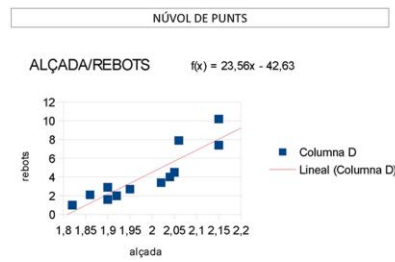


COEFICIENT DE CORRELACIÓ
0,67

JUGADOR MÉS ALLUNYAT
P.GASOL

MINUTS JUGADOR 1,78m
19,24

	Alçada	Rebots
C CABEZAS	1,86	2,1
R LOPEZ	1,82	1
R RUBIO	1,9	2,9
S LLULL	1,9	1,6
JC NAVARRO	1,92	2
R FERNÁNDEZ	1,95	2,7
A. MUMBRÚ	2,02	3,4
V CALVER	2,05	4,5
J GARBAJOSA	2,04	4
F REYES	2,06	7,9
M GASOL	2,15	7,4
P GASOL	2,15	10,2

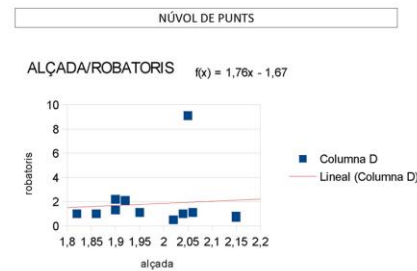


COEFICIENT DE CORRELACIÓ
0,90

JUGADOR MÉS ALLUNYAT
P.GASOL / F.REYES

REBOTS JUGADOR 1,78m
84,57

	Alçada	Robatoris
C CABEZAS	1,86	1
R LOPEZ	1,82	1
R RUBIO	1,9	2,2
S LLULL	1,9	1,3
JC NAVARRO	1,92	2,1
R FERNÁNDEZ	1,95	1,1
A. MUMBRÚ	2,02	0,5
V CALVER	2,05	9,1
J GARBAJOSA	2,04	1
F REYES	2,06	1,1
M GASOL	2,15	0,8
P GASOL	2,15	0,7

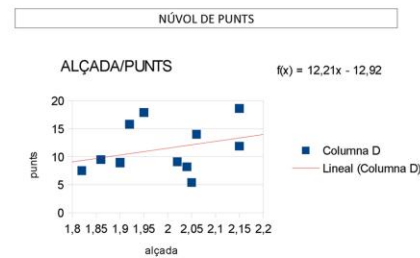


COEFICIENT DE CORRELACIÓ
0,08

JUGADOR MÉS ALLUNYAT
V.CALVER

ASISTÈNCIES JUGADOR 1,78m
1,46

	Alçada	Punts
C CABEZAS	1,86	9,5
R LOPEZ	1,82	7,5
R RUBIO	1,9	9
S LLULL	1,9	8,9
JC NAVARRO	1,92	15,8
R FERNÁNDEZ	1,95	17,9
A. MUMBRÚ	2,02	9,1
V CALVER	2,05	5,4
J GARBAJOSA	2,04	8,2
F REYES	2,06	14
M GASOL	2,15	11,9
P GASOL	2,15	18,6



COEFICIENT DE CORRELACIÓ
0,31

JUGADOR MÉS ALLUNYAT
R.FERNÁNDEZ

PUNTS JUGADOR 1,78m
8,81

ANNEX 6: Enquesta qüestionari online.

	EN DESACORD	D'ACORD
1. Considero positiu per al meu aprenentatge de les matemàtiques la realització d'aquest tipus d'exercicis.		
2. Aprenc més d'aquesta forma que realitzant exercicis a casa.		
3. Em suposa menys esforç repassar les matemàtiques així que fent exercicis en casa.		
4. Considero que és positiu per al meu aprenentatge, la combinació d'aquest tipus d'exercicis, amb la realització d'exercicis del llibre.		
5. Ho considero útil per repassar els conceptes explicats.		
6. Ho considero útil per aprendre de les meues errades.		
7. Considero que seria positiu realitzar-lo en altres assignatures.		
8. No m'ha servit de res, ho considero una pèrdua de temps.		

9. Marca amb una creu amb quina freqüència consideres que s'haurien de realitzar aquest tipus d'exercicis per repassar o aprofundir en els conceptes explicats en matemàtiques:

- Cada dia
- Cada setmana
- Abans de l'examen
- Mai

10. Marca amb una creu la nota que vas treure en l'últim examen d'estadística:

- Insuficient
- Suficient o Bé
- Notable o Excel·lent

ANNEX 7: Enquesta full de càlcul.

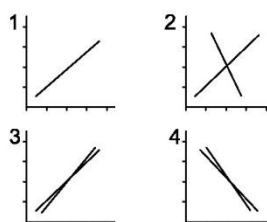
	EN DESACORD	D'ACORD
1.Considere positiva per al meu aprenentatge de les matemàtiques la realització d'aquesta pràctica.		
2.He considerat aquesta pràctica útil per entendre millor els conceptes explicats.		
3.Considere més atractiva la realització d'aquest tipus d'exercicis, que els que acostumem a fer a classe.		
4.Considere que a partir de la realització de la pràctica han augmentat els meus coneixements relatius a la utilització del full de càlcul.		
5.No m'ha servit de res, ho considero una pèrdua de temps		
6.Considere el full de càlcul una ferramenta molt pràctica per treballar l'estadística, ja que permet estalviar molt temps a l'hora de calcular els paràmetres i realitzar gràfics.		
7.Considere senzilla la utilització del full de càlcul		

	BASTANT	EN ALGUNA OCASSIÓ	MAI
8.Ja havia fet servir Excel amb anterioritat			
9.Considere que ho utilitzaré en el futur			

ANNEX 8: Examen final.

1) Relaciona les variables amb els gràfics, on es representen les seues rectes de regressió. (0,5 p)

Variables	Gràfic
Velocitat - Temps	
Hores d'estudi - Pes	
Nivells d'estudis - Sou	
Hores d'estudi - Suspensos	

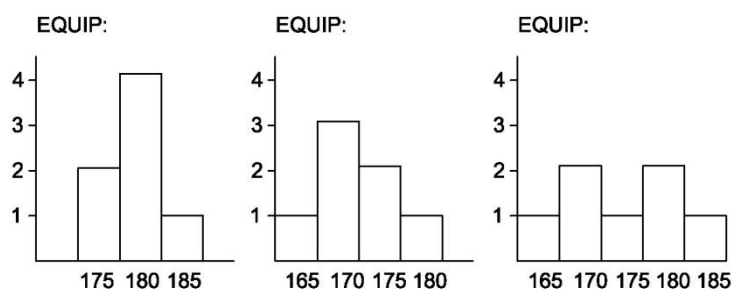


2) En un institut de 600 alumnes, la nota mitjana obtinguda és un 5,5 amb una desviació típica de 1,5. (1 p)

Calcula el nombre d'alumnes que tenen més d'un 7.

Calcula el nombre d'alumnes que tenen menys d'un 4.

3) Les estatures dels components de tres equips escolars de bàsquet, A, B, i C, es distribueixen segons els gràfics i amb els paràmetres de la taula. Quin gràfic correspon a cada equip? (1p)



	A	B	C
\bar{x}	175	179,3	172,1
σ	6,5	3,2	4,5

4) Si observem l'evolució del preu d'un article i les seues vendes, apleguem a les següents dades:

a) Calcula els diferents paràmetres: (3p)

-Mitjanes de x i de y

-Desviacions típiques de x i de y

-Covariança

-Coeficient de correlació

b) Calcula les dues rectes de regressió. (3p)

c) Estima quantes unitats d'aquest article es vendrien, si tingueren un preu de 50 €. Justifica la fiabilitat de l'estimació. (0,25p)

d) Estima el preu de l'article, coneixent que s'han venut 10 unitats. Justifica la fiabilitat de l'estimació. (0,25p)

preu (€)	40	60	70	90	100
unitats venudes	20	15	12	8	2

5) Calcula l'equació de la recta de regressió d' x sobre y , coneixent les següents dades: (1p)

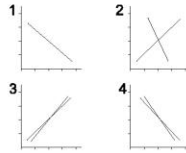
-Recta de regressió d' y sobre x : $y = 28,5 + 7,1 (x - 3,5)$

-Coeficient de correlació: $r = 0,97$

ANNEX 9: Examen final resolt.

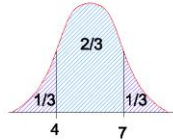
1) Relaciona les variables amb els gràfics, on es representen les seues rectes de regressió. (0,5 p)

Variàbles	Gràfic
Velocitat - Temps	1
Hores d'estudi - Pes	2
Nivells d'estudis - Sou	3
Hores d'estudi - Suspensos	4



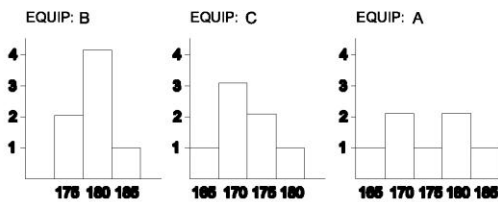
2)

$$\begin{aligned} \sum f_i &= 600 & x + \sigma &= 7 \\ x &= 5,5 & x - \sigma &= 4 \\ \sigma &= 1,5 \end{aligned}$$



Alumnes que tenen més d'un 7 = $\frac{1}{3} \cdot 600 = 200$ alumnes.
Alumnes que tenen més d'un 4 = $\frac{2}{3} \cdot 600 = 400$ alumnes.

3) Les estatures dels components de tres equips escolars de bàsquet, A, B, i C, es distribueixen segons els gràfics i amb els paràmetres de la taula. Quin gràfic correspon a cada equip? (1p)



	A	B	C
\bar{x}	175	170,3	172,1
σ	6,5	3,2	4,5

4) Si observem l'evolució del preu d'un article i les seues vendes, apleguem a les següents dades:

a)

x	y	x ²	y ²	x·y
40	20	1600	400	800
60	15	3600	225	900
70	12	4900	144	840
90	8	8100	64	720
100	2	10000	4	200
380	57	28200	837	3460

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{380}{5} = 76 \text{ €}$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n} = \frac{57}{5} = 11,4 \text{ unitats venudes}$$

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum x_i^2 - n \bar{x}^2}{n}} = \sqrt{\frac{28200 - 76^2 \cdot 5}{5}} = 21,35$$

$$\sigma_{xy} = \frac{\sum x_i y_i - n \bar{x} \bar{y}}{n} = \frac{3460 - 76 \cdot 11,4 \cdot 5}{5} = -128,8$$

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum y_i^2 - n \bar{y}^2}{n}} = \sqrt{\frac{837 - 11,4^2 \cdot 5}{5}} = 6,12$$

$$r = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x \sigma_y} = \frac{-128,8}{21,35 \cdot 6,12} = -0,99$$

b) $m_{yx} = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x^2} = \frac{-128,8}{21,35^2} = -0,28$ $r_{yx} : y = \bar{y} + m_{yx} (x - \bar{x}); y = 11,4 - 0,28 (x - 76)$

$m_{xy} = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_y^2} = \frac{-128,8}{6,12^2} = -3,44$ $r_{xy} : x = \bar{x} + m_{xy} (y - \bar{y}); x = 76 - 3,44 (y - 11,4)$

c) $y = 11,4 - 0,28 (50 - 76) = 17,56$ unitats; l'estimació és fiable, ja que el valor de la x, es troba en l'interval dels valors que coneixem, i, a més a més, el coeficient de correlació és molt fort.

d) $x = 76 - 3,44 (10 - 11,4) = 76,8$ €; l'estimació és menys fiable que l'anterior, ja que el valor de la y es no es troba en l'interval de valors que coneixem.

5) $m_{xy} = 7,1$ $\bar{x} = 3,5$ $\bar{y} = 28,5$
 $m_{xy} \cdot m_{yx} = r^2; 7,1 \cdot m_{yx} = 0,97^2; m_{yx} = 0,13$
 $x = \bar{x} + m_{xy} (y - \bar{y}); x = 3,5 + 0,13 (y - 28,5)$

ANNEX 10: Unitat didàctica dissenyada pel centre.

UNITAT 13: DISTRIBUCIONS BIDIMENSIONALS		
Temps previst : 4 classes		
Classes	Continguts	Activitats
1	<p>DEPENDÈNCIA ESTADÍSTICA I DEPENDÈNCIA FUNCIONAL</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estudi d'exemples. <p>DISTRIBUCIONS BIDIMENSIONALS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Representació d'una distribució bidimensional mitjançant un núvol de punts. Visualització del grau de relació que hi ha entre les dues variables. 	<p>P333::1</p> <p>P344:1,2,3,5,6,13,14</p> <p>P346:16,17</p> <p>Autoavaluació</p>
2-3	<p>CORRELACIÓ. RECTA DE REGRESSIÓ</p> <ul style="list-style-type: none"> - Significat de les dues rectes de regressió. - Càlcul del coeficient de correlació i obtenció de la recta de regressió d'una distribució bidimensional. - Utilització de la calculadora, en mode LR, per al tractament de distribucions bidimensionals. - Utilització de les distribucions bidimensionals per a l'estudi i interpretació de problemes sociològics, científics o de la vida quotidiana 	
4	<p>TAULES DE DOBLE ENTRADA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interpretació. Representació gràfica. - Tractament amb la calculadora. 	