



# UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

## **APLICACIÓ DE METODOLOGIA D'APRENTATGE BASAT EN PROBLEMES (ABP) PER A MILLORA DEL RENDIMENT ACADÈMIC EN ALUMNAT DE PRIMER CURS DE CICLE FORMATIU DE GRAU MITJÀ**

### **TREBALL FINAL DE MÀSTER**

MÀSTER EN FORMACIÓ DEL PROFESSORAT  
D'ENSENYAMENT SECUNDARI OBLIGATORI I  
BATXILLERAT, FORMACIÓ PROFESSIONAL I  
ENSENYAMENT D'IDIOMES

**Alumne: Òscar Pujadas Anguiano**

**Dirigit per: Sra. María de los Ángeles Cuevas  
Silva**

Especialitat de Tecnologia

Tarragona, juny de 2022

**El que escolto, ho oblidado;  
el que veig, ho recordo;  
el que faig, ho aprenc**

**(Confuci)**

## RESUM.

Aquest treball final de màster ha investigat la relació existent entre l'aplicació de dues metodologies d'ensenyament-aprenentatge diferents, la classe magistral i l'aprenentatge basat en problemes (ABP), i el rendiment acadèmic. Per fer-ho, es va partir de l'única classe de Cicle Formatiu de Grau Mitjà existent a l'Institut Ramon Barbat i Miracle de Vila-seca, dividint als alumnes en dos grups, un de control i un experimental, tractant que els grups fossin el màxim homogenis possibles. L'estudi es va realitzar durant les pràctiques fetes al mateix institut durant el mes de març de 2022.

L'estudi es va realitzar per mitjà d'un test quantitatiu que va avaluar el rendiment acadèmic de tots els alumnes participants en la investigació (19 alumnes). Es va dur a terme un pretest, la intervenció i un postest i s'avaluaren mitjançant estudis estadístics diversos les similituds o diferències obtingudes entre els dos tests i entre els dos grups.

El resultat final va mostrar que, tot i que l'increment del rendiment acadèmic entre postest i pretest és un 5% més gran al grup experimental que ha seguit la metodologia ABP, les diferències en el postest pels dos grups no són significativament diferents.

En els apartats finals es varen discutir els resultats obtinguts, les limitacions de l'estudi i les possibles explicacions del resultat obtingut.

**Paraules claus:** aprenentatge basat en problemes (ABP), investigacions CFGM, millora rendiment acadèmic i limitacions ABP.

## ABSTRACT.

This final master's investigation has explored the relationship between the application of two different teaching-learning methodologies, the master class and problem-based learning (PBL), and academic performance. In order to do this, the study was based on the unique class of Intermediate Training Cycle existing at the Institut Ramon Barbat i Miracle in Vila-seca, dividing the students into two groups, one control and one experimental, trying to make the groups as homogeneous as possible. The study was conducted during the internship done at the same institute during the month of March 2022.

The study was conducted through a quantitative test that assessed the academic performance of all students participating in the research (19 students). A pretest, an intervention, and a posttest were performed and the similarities or differences between the two tests and between the two groups were evaluated through several statistical studies.

The final result showed that, although the increase in academic performance between posttest and pretest is 5% greater in the experimental group that followed the ABP methodology than the control group, the differences in posttest for the two groups are not significantly different.

The final sections discussed the results obtained, the limitations of the study and the possible explanations of the result obtained.

**Keywords:** problem-based learning (PBL), CFGM research, improved academic performance and PBL limitations.

## ÍNDEX.

1. INTRODUCCIÓ. ....	7
2. MARC TEÒRIC. ....	11
2.1. Fonaments de l'aprenentatge basat en problemes (ABP). ....	11
2.2. La metodologia tradicional (llició magistral) vs. l'ABP. ....	12
2.3. El disseny del problema. ....	13
2.4. Mètodes i fases de l'ABP. ....	15
2.5. Els rols del docent i de l'alumne. ....	16
2.6. Avantatges i inconvenients. ....	18
2.7. Estudis d'ABP a secundària. ....	19
3. PROPOSTA DE RECERCA. ....	21
3.1. Preguntes d'investigació. ....	21
3.2. Objectius. ....	21
3.3. Hipòtesi. ....	22
3.4. Disseny de recerca. ....	22
4. INTERVENCIÓ EDUCATIVA. ....	24
5. MÈTODE. ....	25
5.1. Context i participants. ....	25
5.2. Variables. ....	28
5.3. Instruments de recollida de dades. ....	30
5.4. Procediment. ....	30
5.5. Tipus d'anàlisi a realitzar. ....	33
5.6. Aspectes ètics. ....	36
6. RESULTATS. ....	37
6.1. Resultats pretest i postest. ....	37
6.2. Estadístics descriptius. ....	38
6.3. T de Student. ....	40
7. DISCUSSIÓ. ....	47
7.1. Interpretació de resultats. ....	47
7.2. Resultats obtinguts vs. altres investigacions. ....	48
7.3. Limitacions de l'estudi i generalització de resultats. ....	50
8. CONCLUSIONS. ....	53
8.1. Conclusions. ....	53

8.2. Futurs estudis i recomanacions.....	53
8.3. Agraïments.....	54
9. REFERÈNCIES.....	55
10. ANNEXOS.....	58
10.1. Pretest i postest. ....	58
10.2. Declaració responsable sobre els aspectes ètics.....	61
10.3. Full d'informació al participant. ....	64
10.4. Full de consentiment informat.....	69
10.5. Programació didàctica.....	70
10.6. Absentisme durant la intervenció. ....	74
10.7. Sessió 220309 Presentació inicial (simplificada).....	75
10.8. Sessió 220310 Presentació ABP.....	80
10.9. Sessió 220311 Presentació ABP.....	87
10.10. Sessió 220314 Presentació ABP.....	91
10.11. Sessió 220317 Presentació ABP.....	93
10.12. Registre fotogràfic sessions de treball aula teòrica. ....	95
10.13. Esquema inversor gir.....	96
10.14. Registre fotogràfic de la preparació del circuit de potència.	97
10.15. Registre fotogràfic sessions de treball aula pràctica.....	98
10.16. Registre fotogràfic pretest, postest i resum final. ....	99

## 1. INTRODUCCIÓ.

En les pràctiques realitzades durant la primera setmana d'observació a l'Institut Ramon Barbat de Vila-seca, he estat un total de 7 hores en una classe de taller corresponent al mòdul professional 2, instal·lacions elèctriques i automatismes del primer curs de Cicle Formatiu de Grau Mitjà, de l'especialitat d'instal·lacions frigorífiques i de climatització (IM30). Aquest mòdul està compost per 4 unitats formatives i un total de 264 hores segons consta al currículum detallat al Decret 200/2015, de 15 de setembre, pel qual s'estableix el currículum del cicle formatiu de grau mitjà d'instal·lacions frigorífiques i de climatització. La classe està composta per un total de 25 alumnes inscrits, dels quals han assistit de forma regular durant la primera setmana de pràctiques un total de 20 alumnes.

Amb el tutor de pràctiques del centre vàrem convenir que una bona part del meu temps al centre ho faria donant suport a l'actual professor habitual d'aquesta classe, ja que anava una mica desbordat. En aquest sentit, les problemàtiques detectades han estat les següents:

- Desmotivació pel que s'està fent a la classe per part de certs alumnes
- Per acumulació de peticions, dificultat per part del professor de donar suport de forma personalitzada
- Manca de registre personal dels alumnes (apunts, anotacions, esquemes, etc.)
- Dificultat per part dels alumnes per entendre el que estan fent i saber perquè es fa servir
- Manca de retenció dels aprenentatges rebuts
- Manca d'aprofitament de "llicons apreses" d'altres companys amb relació als motius pels quals no els hi ha funcionat la pràctica

En diverses converses amb el professor habitual, vàrem convenir que la problemàtica més important, urgent i profitosa de treballar havia de ser la de millorar el rendiment acadèmic que té a veure amb les darreres tres problemàtiques detectades (entendre, comprendre, retenir i aprofitar les lliçons apreses).

Segons el Marc de la innovació pedagogia a Catalunya (2017), poden definir-se tres àmbits d'innovació:

- Metodologies i recursos per a la millora de l'ensenyament i aprenentatge
- Organització i gestió educativa
- Relació i cooperació amb la comunitat educativa i l'entorn

Aquest document indica que el procés d'innovació, en el primer dels àmbits, afecta l'ensenyament i aprenentatges que es donen principalment a l'aula, però també en el centre educatiu. A l'hora de concretar, el mateix document indica que les metodologies centrades en la innovació, com ara les experimentals, milloren les capacitats dels alumnes. El mateix document també assenyala que aquestes metodologies posen a l'alumnat al centre del procés, sent el docent el seu guia.

Atesa la problemàtica descrita a l'inici, sembla molt més encertada la innovació en metodologies que puguin millorar el procés d'aprenentatge, donat que en els altres dos àmbits que indica el document, el procés d'innovació s'efectua en el mateix centre, comunitat educativa i entorn proper. Per altra banda, no hi ha necessitats de capgirar la situació amb nous materials i recursos.

La innovació en metodologia indica que es pot concretar en les següents eines:

- Aprenentatge basat en problemes
- Aprenentatge basat en projectes
- Aprenentatge basat en reptes
- Aprenentatge cooperatiu
- Aula inversa
- Gamificació
- Visual thinking
- Aprenentatge vivencial

Per tal de millorar el rendiment acadèmic, tal com han constatat diversos autors com Ataypoma (2021), he escollit l'eix d'implementar una nova metodologia educativa basada en l'aprenentatge basat en problemes (ABP), que segons constata el mateix autor, va obtenir un increment de la prova de rendiment acadèmic, després de les diverses sessions de la intervenció.

Per altra banda, Casa-Coila et al. (2019) també han constatat que amb la metodologia d'aprenentatge basat en problemes s'aconsegueixen efectes positius en els assoliments dels aprenentatges pels estudiants de secundària, després de l'avaluació del grup experimental. Aquesta és una bona metodologia a aplicar en la preparació de bateries de pràctiques tant pels alumnes de nivell avançat com pels de nivell més baix. En tot cas, pels alumnes amb capacitats mitjanes, es poden combinar un tipus de bateria amb l'altre.

Dit això, i per finalitzar, és segur que ens trobarem amb factors de resistència al canvi de metodologia. Segons Corral-Lage et al. (2015), en el seu estudi sobre factors de resistència en la implantació de metodologia ABP en l'ensenyament de comptabilitat, assenyalen com a factors de resistència al canvi per part dels alumnes per sortir-se de la zona de confort, la por a no saber què se'ls està preguntant, la

percepció de major càrrega de treball i la incertesa pel que fa a la forma de valorar l'esforç.

Aquest treball final de màster pretén valorar l'aplicació d'una nova metodologia ABP, en el context explicat, a partir de la valoració del resultat acadèmic i comparativament entre un grup de control i un grup experimental, mitjançant proves d'avaluació en els dos grups.

## 2. MARC TEÒRIC.

### 2.1. Fonaments de l'aprenentatge basat en problemes (ABP).

L'origen de la metodologia es remunta als anys seixanta, segons Arpí et al. (2012, pp. 14-15). En el marc de l'Escola de Medicina de la Universitat de Mc Master al Canadà, liderat per John Evans, degà fundador d'aquesta escola. Durant set anys, lidera un equip de metges relacionats tant amb l'àmbit docent com amb el de la investigació. Desenvoluparen un projecte que s'allunyava de la metodologia tradicional, de forma que el treball en col·laboració entre iguals era primordial, establint una metodologia que desenvolupés actituds en els alumnes d'aprenentatge per a l'adquisició de coneixements, capacitat per resoldre problemes i desenvolupar habilitats socials de treball conjunt. En aquell moment, els grups estaven formats per sis alumnes i un docent facilitador, tal com l'anomenaren. En detectar que el docent facilitador, en gran manera, és un factor clau i important del resultat exitós de l'aprenentatge, també varen crear un Programa de Desenvolupament del Facilitador.

Tal com indica Sáenz (2012, p. 5), l'aprenentatge basat en problemes, o tal com es coneix en el món anglosaxó, Problem Based Learning (PBL), també es va desplegar a la Facultat de Medicina de la Universitat de Case Western Reserve, als Estats Units. Es buscava millorar la formació dels futurs metges amb un canvi de metodologia del llavors currículum de matèries transmèses en classes magistrals, vers una nova forma on els casos o situacions del món real entressin en joc per donar-hi solucions. L'interès a fer-ho així es trobava en el fet que obliga a fer servir diferents àrees de coneixement per a donar solució al problema. En l'actualitat, aquest canvi de metodologia, que inicialment es va aplicar a l'àmbit universitari, s'aplica també cada vegada més en l'ensenyament no universitari, tan obligatori (primària i ESO), com a

postobligatori (BAT, CFGM i CFGS). Per tal que l'ABP sigui efectiu, cal que l'alumnat formi grups petits, sent el docent un mediador, facilitador, tutor, etc.

Dissenyada inicialment per grups entre sis i dotze alumnes, el fet que els grups hagin de ser relativament petits, fa que s'hagin dissenyat variants per a grups més grans, com ara el model de la Universitat de Maastricht per 20-35 alumnes, el de Hong Kong per a 50-70 alumnes, o els de les Universitats d'Alcalà d'Henares o de Girona, per a més de 60 estudiants (Arpí et al., 2012, p. 15).

## 2.2. La metodologia tradicional (llició magistral) vs. l'ABP.

En aquest punt, convé centrar-nos en les diferències significatives entre la metodologia tradicional, implementada a partir de la llició magistral, amb relació a l'ABP.

Segons Grau (2008), la metodologia tradicional se centra en la transmissió del coneixement, proporciona una informació organitzada, clara i estructurada, amb explicacions, lectures, comunicació verbal normalment a partir de preguntes del professor, realitzant treballs escrits i organitzat segons un esquema d'inici, desenvolupament i exercicis finals.

En contraposició, l'aprenentatge basat en problemes se centra en l'activitat de l'alumnat, a partir de treball individual i grupal, emfatitza el paper de l'alumne i el seu entorn, que aprèn mentre reelabora els aprenentatges, per interacció amb iguals i amb el docent facilitador. També requereixen per part de l'alumnat de treball cooperatiu i explicacions i interaccions verbals a partir de les inquietuds i dubtes dels alumnes. Tot i que hi ha d'haver una certa planificació,

l'organització és flexible i evoluciona en funció del treball a fer i del moment (Grau, 2008).

Per altra banda (Samford, 1999, com es cita a Sáenz, 2012, p. 7), podem afegir les següents diferències entre l'aprenentatge tradicional i l'ABP, respectivament:

- Docent amb rol d'expert i autoritat formal respecte de ser facilitador o acompanyador
- El professor transmet la informació, sent els alumnes passius receptors en contraposició que siguin els alumnes els que prenguin aquesta responsabilitat i siguin subjectes del propi aprenentatge
- Els alumnes memoritzen els coneixements per ser avaluats amb exàmens, normalment de forma exclusiva i només pel professor (avaluació sumativa) respecte d'identificar el problema, cercar informació, fer crítiques, etc. i ser avaluats de diverses formes i persones (autoavaluació, coavaluació, etc.). El facilitador avalua els ítems que creu del procés, sovint tant o més important que el resultat final
- L'alumnat cerca la resposta encertada amb l'objectiu de resoldre bé l'examen i prou, mentre que en l'ABP, el facilitador hauria d'evitar la resposta correcta i, per contra, tractar d'ajudar als alumnes a fer-se preguntes, preparar argumentacions, valorar alternatives i també crear les habilitats necessàries per prendre bones decisions amb relació al seu aprenentatge

### 2.3. El disseny del problema.

Segons Sáenz (2012, pp. 10-12), "el disseny és molt important, ja que el problema és el que dirigeix tot el procés. Tot sent només una excusa

per a la construcció del coneixement, és el seu centre aglutinador". En aquest sentit, l'autor indica que els trets fonamentals haurien de ser la familiaritat, contextualització i la quotidianitat, com a camí a la motivació de l'alumnat, identificant el que sap i el que li falta per saber. En aquest sentit, necessita conèixer, saber, fer hipòtesis i preguntes, sense adonar-se que el problema no és l'objectiu, sinó el camí per generar coneixement. Per fer un bon disseny del problema s'hauria de tenir en consideració els següents aspectes:

- Hauria de motivar suficientment als alumnes per tal que examinin a fons els objectius d'aprenentatge a assolir en la matèria, tot partint de situacions reals per tal que hi trobin el màxim de sentit. Tot i això, seria desitjable que també pogués ser interdisciplinari, que és com trobem els problemes a la vida real
- Caldrà també que sigui necessari l'ús de coneixements adquirits prèviament, combinats amb nous coneixements encara no adquirits
- Els problemes han d'obligar a l'alumnat a prendre decisions basades en fets fonamentats i a justificar el seu procés de decisió fet durant el procés d'aprenentatge
- Han de requerir als estudiants una definició de suposicions necessàries a fer, que destriïn la informació rellevant i el procediment per resoldre el problema
- Cal que els alumnes cooperin entre ells dins el grup de forma eficient i, en aquest sentit, el docent facilitador ha d'evitar que es divideixin la feina, fent cadascú una part. No és aquest l'esperit de la metodologia. Tot i això, cal fer el disseny de tal forma que permeti la cerca autònoma d'informació, per tal de discutir-la posteriorment en grup
- S'hauria de fer una bona presentació del problema per part del docent, afegint preguntes obertes, de conceptes previs, de temes

controvertits, per tal que els alumnes s'interessin pel tema i desperti en ells l'esperit crític

Per tal d'aconseguir-ho tot lo anterior (SINTE, s.d., com es cita a Sáenz, 2012, p. 12), s'haurien de fer canvis en el plantejament de les activitats per tal que les competències que volem avaluar tinguin unes condicions extraescolars. Els problemes haurien de ser quotidians, amb una certa redacció més propera i real, amb preguntes de nivell de comprensió literal, inferencial o profund, amb el docent guiant el procés i, finalment, avaluades de forma continuada i no només al final.

#### 2.4. Mètodes i fases de l'ABP.

En l'aplicació pràctica de l'ABP, ens trobem en diversos mètodes lligats als objectius, àmbit, dimensió del grup, característiques de l'alumnat, recursos disponibles, etc. Els seus orígens, la metodologia estava dissenyada per grups reduïts, posteriorment s'han fet adaptacions per grups més grans (Calduch, 2021).

En aquest sentit, Marcelo et al. (2021, pp. 21-24) descriuen diverses metodologies: Maastricht, Hong Kong i Alcalà, que es desenvolupen a continuació.

Al model de Maastricht hi troben les següents fases:

- 1) Aclariment de conceptes (grup)
- 2) Definició del problema (grup)
- 3) Anàlisi del problema i pluja d'idees (grup)
- 4) Resum sistemàtic amb diverses explicacions (grup)
- 5) Definir objectius d'aprenentatge (grup)
- 6) Cerca d'informació (individual)
- 7) Resum de la informació recollida i informe final (grup)

Per la seva part, el model de Hong Kong, agrupa les fases 1, 2 i 3 del model anterior en una mateixa primera fase (grup al), les fases 4 i 5 en una segona fase (grup al) i les 6 i 7 es mantenen iguals.

Finalment, el model d'Alcalà, anomenat també 4x4 (4 fases i 4 contextos), sorgeix com a adaptació del model base, plantejat quan hi ha dificultats tant en la metodologia com en la presentació oral. En aquesta variant existent quatre fases:

- 1) Anàlisi (individual)
- 2) Investigació (grup al sense facilitador)
- 3) Resolució (grup al amb facilitador)
- 4) Avaluació (grup classe)

## 2.5. Els rols del docent i de l'alumne.

Amb relació al rol, característiques i habilitats que demana la metodologia ABP pel docent, Sáenz (2008, p. 34) assenyala les següents:

- Hauria d'estar convençut del ABP i de la seva efectivitat en l'aprenentatge significatiu dels alumnes
- Caldria que consideri que l'alumne és el principal responsable del seu aprenentatge, partint de les bases del constructivisme i el paidocentrisme, que segons el diccionari de l'Institut d'Estudis Catalans (s.d.), és la "doctrina educativa que dona la màxima consideració a l'infant"
- Fer de facilitador en tot moment, estant disponible a tot el llarg del procés, com acompanyador, tant de forma individual com col·lectiva
- Haurà de coordinar les activitats de retroalimentació al llarg de tot el procés

- Avaluar tot el procés i no només el resultat, encara que també és important, potencialment amb l'ajut d'una rúbrica, tot esperant no un únic resultat, sinó la seva argumentació i, per tant, estar obert a altres resultats
- Tindrà la capacitat per integrar les conclusions de l'alumnat i aportar diversos punts de vista per tal de provocar la reflexió i la crítica. També per suggerir la cerca d'informació addicional als estudiants, quan així ho requereixi la situació de l'aprenentatge, alhora que haurà de constatar l'adquisició correcta d'aquesta
- Tractarà d'evitar la classe expositiva de caràcter magistral, a no ser que per necessitat general convingui fer-ho
- Haurà de tenir capacitat per validar les evidències que els alumnes aportin per justificar les hipòtesis plantejades en la seva recerca
- Quant a l'avaluació, haurà d'acompanyar i assessorar a l'alumnat en els mètodes utilitzats

Pel que fa a l'alumnat, De Miguel (2005, p. 97) assenyala els següents rols i tasques:

- Llegir i analitzar el problema
- Identificar els objectius
- Ser capaç de detectar el que se sap i el que no
- Per tal de comprendre el problema, traçar un esquema aclaridor
- Fer una hipòtesi de treball per fer una aproximació i procés per abordar el problema
- Recollir i analitzar informació relacionada amb el problema presentat
- Revisar els resultats i qüestionar-se si responen al problema plantejat

- Qüestionar-se altres hipòtesis per tal de fer-ne una valoració alternativa
- Fer autocontrol sobre el treball i el progrés del grup per la solució del problema

## 2.6. Avantatges i inconvenients.

En aquest punt, convé plantejar-se el que indiquen diversos autors (De Miguel, 2005, pp. 97-98; Sáenz (2008, pp. 7-8), amb relació als avantatges, però també als inconvenients d'aquesta metodologia. Els principals avantatges són:

- Apropa als estudiants a problemes similars que tindran posteriorment en la pràctica professional. A més, exigeixen capacitat per innovar, utilitzant habilitats associades a la seva formació i els demanarà saber debatre i justificar el seu parer amb persones amb formació semblant
- Ajuda a l'aprenentatge de competències complexes de la resolució de problemes, treball en equip i presa de decisions
- Major motivació de l'alumnat, ja que s'adona que li permet actuar amb la realitat
- Ajuda molt als estudiants que descobreixin per a què serveix allò que estan fent o perquè necessiten aquesta o aquella informació
- Acostuma als alumnes a l'observació del seu propi aprenentatge, donat que es posen en marxa l'autoavaluació sobre la definició del problema, cerca d'informació rellevant, anàlisi, etc.
- Fomenta una millor integració de coneixements, ja que no s'han memoritzat, sinó que s'han après perquè s'han comprès
- L'aprenentatge es fa de forma integral i dinàmica a partir de diferents àmbits

- Desenvolupa hàbits enriquidors i que poden ser permanents, en ser activitats autodirigides, de forma que millora l'autonomia per a estudiar o investigar i, així, preparar-los millor per solucionar qualsevol futur entrebanc

Amb relació als inconvenients, tenim:

- Als primers cursos d'uns determinats estudis, es poden presentar dificultats per no tenir encara els coneixements bàsics. Per evitar això, als primers cursos es pot combinar aquesta estratègia metodològica amb altres més guiades fins que es percebi una millora de l'autonomia
- El mètode pot produir ansietat en els alumnes o simplement discussions partint d'experiències o opinions, sense comptar amb l'anàlisi crítica que es pretén o també fer més lent el ritme dels més capacitats
- Exigència extra al docent en l'elaboració dels problemes i la disponibilitat requerida

## 2.7. Estudis d'ABP a secundària.

Es constata l'interès i resultats de l'aplicació d'aquesta metodologia ABP pels resultats obtinguts en altres investigacions, per tal de poder comparar-los amb els resultats sorgits de la recerca d'aquest treball.

Sánchez (2016) va realitzar un estudi sobre estudiants d'una escola tècnica secundària de la Ciutat de Mèxic, amb alumnes d'entre 14 i 16 anys, en una mostra de 36 alumnes. L'estudi és de tipus exploratori amb un test abans de la intervenció i un altre test posterior a la intervenció. El test abans de la intervenció mostrava una puntuació de 2, referent a la comprensió, per la majoria de les competències per solucionar problemes de matemàtiques (ús de llenguatge algebraic,

relació entre variables, selecció d'alternatives per solucionar el problema, solució del problema, identificació del tipus d'errors i gust per les matemàtiques). Pel que fa a la intervenció, aquesta va consistir en 20 sessions de metodologia ABP. Posteriorment, es va repetir el test i els resultats mostren una puntuació de 4, referent a la utilització del coneixement, per la majoria de competències.

Per la seva banda, Ataypoma (2021), descriu en la seva tesi la investigació feta en una escola de secundària del Perú, amb relació a l'aplicació d'ABP. L'estudi es va realitzar amb 35 alumnes d'un grup de control i 35 alumnes d'un grup experimental en que es varen introduir les sessions d'ABP. Es varen dur a terme proves als dos grups abans i després de les mencionades sessions. El resultat va ser que el grup experimental va tenir un increment de la prova millor, després de les sessions amb relació a les prèvies. Per altra banda, els alumnes d'aquest grup varen millorar també en els problemes de context, proposant solucions alternatives que varen ser posteriorment validades.

### 3. PROPOSTA DE RECERCA.

La proposta de recerca es concreta en els següents apartats.

#### 3.1. Preguntes d'investigació.

Les preguntes que es plantegen en aquest TFM són les següents:

- Quina és la relació entre l'aplicació de diverses metodologies d'aprenentatge i el rendiment acadèmic, aplicades en un període puntual de temps de tres setmanes, en l'àmbit de mòdul tècnic M02, d'una classe de primer curs de Cicle Formatiu de Grau Mitjà (IM30)?
- En termes de rendiment acadèmic, és millor la metodologia d'aprenentatge basat en problemes (ABP) en comparació a la metodologia tradicional de classe magistral?

#### 3.2. Objectius.

L'objectiu general que es planteja és el de comparar els rendiments acadèmics obtinguts amb la metodologia d'aprenentatge basat en problemes (ABP) i la metodologia tradicional, aplicada en un període puntual de temps de tres setmanes.

Alhora, els objectius específics relacionats amb el general són:

- Mesurar el rendiment acadèmic amb l'aprenentatge basat en problemes (ABP)
- Mesurar el rendiment acadèmic amb la metodologia tradicional
- Comparar els rendiments acadèmics obtinguts amb les dues metodologies

### 3.3. Hipòtesi.

Diversos estudis empírics, com ara els de Sánchez (2016) i Ataypoma (2021), han demostrat millores en l'aprenentatge, una vegada aplicada la metodologia ABP, en comparació amb la metodologia tradicional.

La hipòtesi que es vol validar en aquest TFM és que el rendiment acadèmic que mostraran els alumnes que treballaran amb la metodologia d'aprenentatge basat en problemes (ABP) serà superior al que mostraran els alumnes que treballaran amb la metodologia tradicional.

### 3.4. Disseny de recerca.

El disseny més adequat per aquesta investigació és el quasiexperimental. Segons Mousalli-Kayat (2015), en aquest tipus de disseny d'investigació explicativa es vol establir la relació entre la causa i l'efecte. En aquest cas, la implementació d'una determinada metodologia i el rendiment escolar obtingut, respectivament. Per altra banda, un dels aspectes que fa que s'hagi d'utilitzar aquest disseny és el fet que no hi ha aleatorietat en les mostres, doncs el grup classe en el que es fa la investigació ve donat pel centre on es fan les pràctiques i pel nivell escollit.

Per tal de poder complir amb els objectius específics, el disseny considerarà un grup de control no equivalent. Donat que només hi ha un únic grup classe, el que es proposa és subdividir-lo en dos grups, amb característiques de partida tan similars com sigui possible. El criteri per fer la distribució serà que les capacitats dels alumnes del grup de control i del grup experimental siguin similars, en termes de

rendiment acadèmic. Per fer això, es partirà de la mitjana de les notes de les diferents UF del primer trimestre, per tal de seleccionar quins alumnes van al grup de control i quin al grup experimental, tractant de fer-los similars.

Seguint la mateixa forma de sintetitzar els dissenys d'investigació, la forma de representar-ho seria la següent:

Grup de control:  $O_1 \rightarrow X_0 \rightarrow O_2$

Grup experimental:  $O_1 \rightarrow X_1 \rightarrow O_2$

Sent:

$O_1$  el pretest

$O_2$  el posttest

$X_0$  metodologia tradicional

$X_1$  metodologia d'aprenentatge basat en problemes (ABP)

D'aquesta forma, en el grup de control se seguirà la metodologia tradicional prevista per la programació, mentre que al grup experimental se seguirà la metodologia d'aprenentatge basat en problemes (ABP).

Per altra banda, el grup experimental es dividirà en dos subgrups per tal de fer més participatives les activitats grupals de la metodologia ABP, ja que com indica Sáenz (2012, p. 5), s'aconsella que els grups siguin relativament petits.

#### **4. INTERVENCIÓ EDUCATIVA.**

Els alumnes són del Cicle Formatiu de Grau Mitjà i la intervenció en concret se situa a:

- CFGM IM30 (Instal·lacions de producció de calor)
- Mòdul M02 (instal·lacions elèctriques i automatismes)
- Unitat formativa UF3 (automatització elèctrica cablada)
- Nuclis formatius NF1 (connexionat de motors) i NF2 (muntatge de sistemes de comandament i control)

Al currículum oficial corresponent, consten els següents continguts:

- 1.g Muntatge d'inversors de gir de motors trifàsics i monofàsics
- 2.a Constitució dels sistemes de comandament i regulació. Principis bàsics
- 2.b Dispositius de comandament i regulació: sensors (pressòstats, termòstats, entre altres), reguladors i actuadors
- 2.c Interpretació d'esquemes d'automatismes elèctrics
- 2.d Muntatge de circuits de comandament i potència

Per a més detalls, es pot consultar l'annex 10.5 i també per a més detall els annexos 10.7 a 10.11.

## 5. MÈTODE.

### 5.1. Context i participants.

El total d'alumnes inicialment participant en l'estudi és de 24. No hi ha hagut un reclutament específic dels participants, en ser tots alumnes d'una única classe del centre on he realitzat les pràctiques.

El criteri inicial de participació ha estat que la totalitat dels alumnes del grup classe participi de l'estudi. Del total dels 24 alumnes, hi ha hagut un alumne del grup de control que no ha vingut a cap de les sessions, mentre que un altre alumne del grup experimental tampoc va venir a les primeres sessions, de forma que no ha fet el pretest, ja que havia començat a assistir a les sessions de formació i, per tant, podia estar en avantatge respecte dels altres, que havien fet el pretest sense cap formació específica. Finalment, hi ha hagut 3 alumnes del grup experimental que, tot i fer el pretest, no han fet el postest, de forma que s'ha eliminat també la seva participació en la investigació. Tenint en compte tot això, el total d'alumnes participants ha estat de 19, amb 8 alumnes participants del grup experimental i 11 del grup de control.

L'entorn dels participants es pot descriure amb els següents paràmetres:

- 81% d'alumnes tenen entre 16 i 17 anys i la resta majors de 18 anys, amb un alumne major de 25 anys
- 86% d'alumnes provenen de l'ESO, un 10% de PQPI (programa de qualificació professional inicial) i la resta de prova d'accés
- 81% d'alumnes són de nacionalitat espanyola, sent la resta de nacionalitat sud-americana i marroquina

- El nivell d'estudis dels pares és el següent:
  - 19% primària
  - 57% ESO
  - 19% FP
  - 5% universitaris
- El nivell d'estudis de les mares és el següent:
  - 24% primària
  - 42% ESO
  - 24% FP
  - 10% universitaris
- L'idioma que parlen habitualment a casa en un 67% és el castellà, un 14% català i castellà, un 10% castellà i àrab, un 5% català, castellà i àrab i un 4% només àrab
- El gènere de la totalitat dels alumnes és masculí

La relació d'alumnes per grup amb dades anonimitzades i les seves notes de les diferents UF del primer trimestre són les següents:

**Taula 1**

*Grup control (metodologia tradicional)*

CODI ALUMNE TFM	GRUP	NOTA PROMIG GLOBAL
1	CONTROL	2,00
4	CONTROL	6,20
5	CONTROL	4,50
6	CONTROL	2,63
8	CONTROL	4,00
9	CONTROL	4,60
10	CONTROL	5,30
11	CONTROL	5,80
14	CONTROL	7,50
15	CONTROL	5,50
17	CONTROL	7,00
20	CONTROL	5,20
<b>PROMIG NOTA GRUP</b>		<b>5,02</b>

## Taula 2

*Grup experimental A (metodologia ABP)*

CODI ALUMNE TFM	GRUP	NOTA PROMIG GLOBAL
3	EXPERIMENTAL 2A	4,56
12	EXPERIMENTAL 2A	5,30
19	EXPERIMENTAL 2A	6,60
21	EXPERIMENTAL 2A	7,60
22	EXPERIMENTAL 2A	2,10
23	EXPERIMENTAL 2A	4,10
	<b>PROMIG NOTA GRUP</b>	<b>5,04</b>

## Taula 3

*Grup experimental B (metodologia ABP)*

CODI ALUMNE TFM	GRUP	NOTA PROMIG GLOBAL
2	EXPERIMENTAL 2B	3,00
7	EXPERIMENTAL 2B	6,10
13	EXPERIMENTAL 2B	6,00
16	EXPERIMENTAL 2B	4,60
18	EXPERIMENTAL 2B	5,20
	<b>PROMIG NOTA GRUP</b>	<b>4,98</b>

A efectes de la investigació, el que es pretén comparar són les variacions del rendiment acadèmic entre el pretest i el posttest entre el grup de control i el grup experimental, una vegada fetes les corresponents intervencions.

Aprofitant el software de tractament estadístic de dades JASP, validarem amb la T de Student que efectivament les diferències entre el rendiment acadèmic mesurat en funció de la mitjana de les notes de les diferents UF del primer trimestre pel grup de control i l'experimental, no són significatives. D'aquesta forma podrem confirmar que els grups de control i experimental són similars a l'inici. El resultat que s'obté del JASP és el següent:

#### Taula 4

*Test de Levene's per comparació notes primer trimestre*

#### Assumption Checks

Test of Equality of Variances (Levene's)

	F	df	p
Nota	3.155e-4	1	0.986

#### Taula 5

*T de Student comparació notes primer trimestre*

#### Independent Samples T-Test ▼

Independent Samples T-Test

	t	df	p
Nota	0.007	21	0.995

*Note. Student's t-test.*

El resultat de la p-valor  $> 0,05$  del test de Levene's (taula 4) ens valida la hipòtesi de la igualtat de variàncies, de forma que seguidament podem concloure que el valor de la t-Student  $p > 0,05$  (taula 5) ens indica que no hi ha diferències significatives entre els dos grups.

## 5.2. Variables.

Les variables que s'han analitzat són les següents:

- Independent: metodologia utilitzada, qualitativa, amb la codificació de 0=metodologia tradicional i 1=metodologia d'aprenentatge basat en problemes (ABP)
- Dependent: rendiment acadèmic, quantitativa, mesurat en forma de valor numèric sobre una puntuació total entre 0 i 10

Pel que fa a les variables estranyes, podem citar:

- Entrenament dels alumnes en fer el posttest, per haver fet prèviament el pretest
- Transferència de coneixements dels alumnes que han seguit la metodologia de l'aprenentatge basat en problemes (ABP) a l'altre grup, simplement per ser companys i comentar el que han fet uns i altres
- Esdeveniments externs a la investigació que poden afectar els resultats, com ara resultats baixos d'una altra matèria per alguns alumnes o també una situació de conflicte amb un altre professor que afecti la motivació, capacitat de concentració o altres per participar activament en l'estudi
- La capacitat de cada individu és la que és i no la podem controlar, però ben segur tindrà una influència en el rendiment acadèmic, independent de la metodologia aplicada

Pel que fa a les variables estranyes, cal no només tenir-les en compte per poder explicar el resultat obtingut, sinó que a ser possible cal incloure dins el disseny de la investigació diferents estratègies per tal de controlar-les. En aquest sentit, Murillo (2011), indica que es pot fer servir aleatorització, mantenir-les constants, emparellament de subjectes, bloqueig, balanceig, contra balanceig o procediments estadístics.

### 5.3. Instruments de recollida de dades.

Pel que fa als instruments de recollida de dades, s'ha utilitzat una prova de tipus objectiva, de selecció de resposta única, igual pel pretest com pel postest (annex 10.1). Segons el catàleg de Martínez-Stack (2010), aquest tipus d'instrument presenta els avantatges d'evitar la vaguetat en les respostes, detectar a través de les respostes incorrectes possibilitats de millora del procés d'E-A, facilitat d'anàlisi, possibilitat d'incloure un nombre gran de qüestions i, principalment, eliminar la subjectivitat de l'avaluador. En concret, la prova ha estat de 20 preguntes, 4 alternatives per pregunta, amb una única resposta vàlida. Aquesta prova ha estat validada pel tutor del centre per tal de garantir la seva idoneïtat amb relació a continguts, nivell i adequació a la programació de la unitat didàctica de la intervenció. Per altra banda, aquest tipus de test, facilita la correcció de la prova i també elimina el factor subjectivitat en l'avaluació del resultat. En aquest qüestionari, cada pregunta correcta es valorarà amb 0,5 punts i tant les incorrectes com les no respostes es valoraran amb un zero. El valor final de la prova del pretest i postest podrà anar des de zero fins a deu i es considerarà una precisió d'un decimal per tal de tenir en compte els mitjos punts.

### 5.4. Procediment.

Per tal de dur a terme l'estudi s'han mantingut diverses reunions tant amb el tutor com amb el professor habitual de l'assignatura, per tal de poder fixar de la forma més adequada possible el contingut del problema a resoldre, pretest, postest i planificació de la investigació específicament, però també dins de la programació general del mòdul dins el curs específic. En aquest sentit, es va discutir àmpliament sobre el nivell del problema i la capacitat dels alumnes per poder resoldre'l. Finalment, es va adoptar una solució de compromís que, tot i tenir una

certa complexitat, va voler fugir de resoldre problemes més complexos com ara la d'un muntacàrregues de més de dues plantes, que complicava i molt l'esquema de control o la d'un ascensor, que quedava clarament fora de l'abast del currículum.

Una vegada definit el problema, es va dissenyar el pretest i postest, centrat en l'aprenentatge esperat, relatiu a la resolució del problema. El test es va dissenyar amb una quantitat suficientment gran de preguntes per tal que es poguessin valorar el màxim d'aprenentatges. El disseny de resposta múltiple està pensat per tal de mitigar el resultat potencialment satisfactori de respondre d'una forma aleatòria, sense pensar la resposta, aspecte que amb un altre tipus de test amb només dures respostes del tipus vertader o fals, els alumnes podrien tenir una probabilitat més gran d'encert.

Pel que fa a la planificació de detall, es va dissenyar la investigació de tal forma que se seguís una seqüència lògica en el desenvolupament de la metodologia ABP, en concret, segons el model de Hong Kong de 4 fases (Marcelo et al., 2021, pp. 21-24) i es va fer de forma coordinada amb la metodologia tradicional. En aquest sentit, cal dir que hi ha hagut una coordinació diària entre els dos professors que hem dut a terme el procés d'ensenyament aprenentatge. El principal objectiu era poder conèixer com estava avançant el procés a l'altre grup, de forma que s'avancés de forma coordinada, amb l'objectiu d'arribar en una situació similar al taller, per tal de realitzar la implementació pràctica, que era igual i comuna en el temps per a tots dos grups.

La següent taula 6 resumeix la planificació de detall de les diverses sessions:

## Taula 6

### Detall de sessions de l'estudi

SETMANA	DATA	FASE	DESCRIPCIÓ	TEMPS (h)	GRUP	AULA	LLLIURABLE	OBSERVACIONS
1	7 i 8-3-22	0	Treball Òscar de preparació	12				
	9-3-22	0	Presentació del TFM Informació al participant Signatura consentiment Preguntes generals Definició de grups	2	Classe	Teòrica		Presentació feta
	10-3-22	0	Pretest	1	Classe	Estudi	Test	Puntua un 5% de la nota
	10-3-22	0	Metodologia tradicional (inici)	Previst en programació	Control	Previst en programació		
	10-3-22	1	Presentació metodologia ABP Presentació del problema Definició grup experimental A i B	1	Experimental	Teòrica		
	11-3-22	2	Definir què sabem i què no sabem Investigació del que no sabem	2	Experimental A i B	Teòrica	Taula què sabem, què no sabem i com ho sabem	
2	14-3-22	2-3-	Continuar amb l'activitat anterior o la següent en funció de l'avançament	1	Experimental A i B	Teòrica		Preparació taulells del 18-3-22
	15-3-22 (vaga)		Treball Òscar de preparació	6				Preparació taulells del 18-3-22
	16-3-22 (vaga)	3	Definició d'una solució	2	Experimental A i B	Teòrica	Esquema d'elements Esquema de potència Esquema de control	Si en 1 hora no arriben a solució, donar pistes per trobar una alternativa
	17-3-22 (vaga)	4	Presentació al grup experimental de les solucions del grup A i del grup B Discussió sobre solucions	2	Experimental	Teòrica	Presentació dels esquemes de la fase 3	Puntua un 25% de la nota
	17/03/22	0	Metodologia tradicional (final)	Previst en programació	Control	Previst en programació		
	18 (inspecció) 21 i 23-3-22	5	Construcció pràctica de la solució i validació	5	Classe (2 taulells g. control i 2 experimental)	Taller	Vídeo de la validació del funcionament de la pràctica	Preparar prèviament els taulells amb els elements col·locats de forma que només calgui que facin el cablejat de control (35% de la nota)
3	22-3-22		Treball Òscar de preparació	6				
	24-3-22	6	Postest	1	Classe	Teòrica	Test	Puntua un 35% de la nota
	25-3-22	6	Anàlisi Òscar de dades pretest i postest, discussió de resultats, conclusions i finalització intervenció	6				

Finalment, cal dir que també hi ha hagut un ajust de la planificació per tal d'inserir aquesta investigació dins la programació general del mòdul. En aquest sentit, hi ha hagut una total predisposició del professor habitual per tal que l'estudi es faci en el moment de les tres setmanes de pràctiques intensives, adequant les jornades prèvies del mòdul per tal de poder acabar la corresponent UF en curs i per no començar-ne una de nova.

## 5.5. Tipus d'anàlisis a realitzar.

El procediment seguit per analitzar les dades és de tipus quantitatiu estadístic, en el que primerament s'ha verificat l'existència de valors atípics i s'ha procedit a la seva eliminació, si cal. A continuació s'ha verificat que les dades corresponguin a una distribució normal, seguit del càlcul dels estadístics descriptius, per finalitzar amb el test de Levene's, que valida la interpretació de la T de Student.

Tal com s'ha indicat, amb les dades obtingudes, el primer que cal fer és verificar si hi ha valors atípics i eliminar-los de l'anàlisi. En aquest sentit, utilitzarem la regla d'eliminar els valors atípics que estiguin per damunt del quartil superior més una vegada i mitja la distància interquartílica i per sota del quartil inferior menys una vegada i mitja la distància interquartílica. Ens ajudarem de l'Excel per tal de calcular aquests valors.

També verificarem que els valors de la variable dependent, obtinguts en el pretest i el posttest es corresponen amb una distribució normal mitjançant el mètode gràfic de comparació de quantils, generada també amb Excel.

Una vegada fetes les verificacions anteriors, les dades obtingudes del pretest i el posttest s'analitzaran amb el programa de tractament estadístic de dades anomenat JASP, programari lliure, gratuït i de codi obert de la Universitat d'Amsterdam i recomanat per la URV. Aquest programa permet fer anàlisis de dades quantitatives d'una forma relativament senzilla gràcies a la seva interfície gràfica. La complexitat de les anàlisis es pot ajustar als requeriments necessaris a partir de l'activació d'opcions dels menús pertinents. Les taules de sortida són

directament en format APA, de forma que es poden utilitzar directament per a la presentació de resultats.

A continuació, realitzaré el càlcul de la mitjana aritmètica del rendiment acadèmic del grup de control i l'experimental, tant en el pretest, com en el postest. A partir dels 4 valors que obtindrem, podrem començar a veure d'una manera intuïtiva certs aspectes. Per una banda, analitzaré si els valors obtinguts pel pretest pels grups de control i experimental són similars i, per altra, si una vegada feta la intervenció basada en ABP, els valors obtinguts pel postest pels grups de control i experimental mostren diferències, sent més gran el valor del rendiment acadèmic en el cas del grup experimental que al de control. Donada que aquesta anàlisi és intuïtiva, però no permet dir si les semblances i diferències són estadísticament significatives, caldrà anar més enllà en les anàlisis.

La desviació típica dels valors obtinguts en el pretest i postest pel grup de control i l'experimental, és una altra indicació que ens serveix per valorar la dispersió de valors al voltant de la mitjana aritmètica i també ens serà útil per tal que, d'una forma intuïtiva, pugui valorar si aquesta dispersió és més important en un dels 4 valors obtinguts o, al contrari, les dispersions són similars. Una vegada més, aquesta anàlisi també resulta intuïtiva i no és suficient per a valorar estadísticament els valors obtinguts.

Finalment, utilitzaré la T de Student com a prova estadística per a superar les limitacions de l'anàlisi intuïtiva de mitjanes aritmètiques i desviacions típiques. En aquest sentit, es faran 4 comparatives:

- Comparativa mitjançant la T de Student per mostres independents, entre els valors del pretest pel grup de control i l'experimental per tal de validar que són similars. En primer lloc, validarem la igualtat de variàncies amb el test de Levene's. En aquest test, el valor desitjat pel paràmetre p-valor és que sigui superior a 0,05. Si és així, el valor desitjat de la T de Student hauria de ser superior a 0,05, el que ens indicarà que no hi ha diferències significatives entre les mostres del pretest del grup de control i experimental
- Comparativa mitjançant la T de Student per mostres independents, entre els valors del posttest pel grup de control i l'experimental per tal de validar que són significativament diferents. En primer lloc, validarem la igualtat de variàncies amb el test de Levene's. En aquest test, el valor desitjat pel paràmetre p-valor és que sigui superior a 0,05. Si és així, el valor desitjat de la t-Student p hauria de ser inferior a 0,05, el que ens indicarà que les mostres del pretest del grup de control i experimental són significativament diferents
- Comparativa mitjançant la T de Student per mostres relacionades, entre els valors del pretest i posttest pel grup de control per tal de validar que la diferència no és significativa. El valor desitjat de t-Student p hauria de ser superior a 0,05, el que ens indicarà que les mostres del pretest i posttest del grup de control no són significativament diferents
- Finalment, comparativa mitjançant la T de Student per mostres relacionades, entre els valors del pretest i posttest pel grup experimental per tal de validar que la diferència és significativa. El valor desitjat de la t-Student p hauria de ser inferior a 0,05, el que ens indicarà que les mostres del pretest i posttest del grup de control són significativament diferents

## 5.6. Aspectes ètics.

Tal com és preceptiu per part de la URV en la realització dels TFM, s'han realitzat els següents tràmits administratius, lligat a aspectes ètics:

- Declaració responsable sobre els aspectes ètics del TFM (annex 10.2). No s'han requerit permisos especials per la realització d'aquest treball, fora de la signatura del tutor
- Full d'informació al participant (annex 10.3). Tots els participants varen ser informats dins la sessió corresponent del contingut de la investigació a realitzar i es disposa dels corresponents documents signats
- Consentiment informat (annex 10.4). En ser majors de 14 anys, tots els alumnes varen donar el seu consentiment de forma directa, sense haver de signar-la pels seus pares o tutor legal. Tots els alumnes varen donar la seva autorització a participar en la investigació de forma voluntària i segons les condicions establertes en el document.

## 6. RESULTATS.

Els resultats que s'exposen a continuació formen part les puntuacions del pretest i postest, obtinguts a partir d'un test de 20 preguntes de resposta múltiple, amb 4 alternatives i puntuació de 0,5 punts per pregunta correcta i zero per pregunta incorrecta o no contestada, segons s'explica amb més detall a l'apartat precedent d'instruments de recollida de dades. El valor final de la prova del pretest i postest pot anar des de zero fins a deu i es considerarà una precisió d'un decimal per tal de tenir en compte els mitjos punts. La prova està disponible per consulta a l'annex 10.1.

### 6.1. Resultats pretest i postest.

Sobre la base del que s'ha descrit anteriorment, els resultats del pretest i postest pel grup experimental i de control han estat els següents:

**Taula 7**

*Resultats pretest i postest del grup experimental*

Codi alumne TFM	Grup	Pretest	Postest
3	Experimental	6	8
12	Experimental	4,5	7,5
19	Experimental	7	7,5
23	Experimental	5	6
2	Experimental	6,5	6
13	Experimental	6	8,5
16	Experimental	4	6
18	Experimental	3,5	7

## Taula 8

*Resultats pretest i postest del grup de control*

Codi alumne TFM	Grup	Pretest	Postest
4	Control	4	6,5
5	Control	5	7,5
6	Control	3,5	2
8	Control	5,5	6
9	Control	4,5	5
10	Control	6	7
11	Control	3	3,5
14	Control	2	8
15	Control	6	6
17	Control	8,5	9
20	Control	3,5	5,5

Cal dir que, hi ha hagut 3 alumnes del grup experimental que no han realitzat el postest, per no assistir a la corresponent sessió. Donat que amb la codificació disposem d'identificació de quins alumnes són, s'han eliminat de l'estudi, de forma que els seus resultats pel pretest no s'han tingut tampoc en compte.

### 6.2. Estadístics descriptius.

Abans de calcular els estadístics descriptius, convé verificar si hi ha valors atípics i, si és el seu cas, eliminar-los. El criteri utilitzar per a detectar valors atípics és el de calcular el límit inferior (Linf) i el límit superior (Lsup) i veure si hi ha valors inferiors a Linf o superiors a Lsup, que serien considerats atípics. Aquests límits es calculen segons:

$Linf = Q1 - 1,5(Q3 - Q1)$  i  $Lsup = Q3 + 1,5(Q3 - Q1)$  on: Q1 és el quartil inferior i Q3 és el quartil superior

Els valors següents de les taules 10 i 11 mostren que ni pel grup experimental ni pel de control hi ha valors atípics:

### Taula 10

*Resultats de l'anàlisi de valors atípics del grup experimental*

Valor	Pretest	Postest
Mínim	3,5	6
Màxim	7,0	8,5
Promig	5,3	7,1
Mediana (Q2)	5,5	7,3
Quartil inferior (Q1)	4,1	6,0
Quartil superior (Q3)	6,1	7,6
Distància interquartílica (Q3-Q1)	2,0	1,6
Linf=Q1-1,5(Q3-Q1)	1,1	3,6
Lsup=Q3+1,5(Q3-Q1)	9,1	10,1

*Nota.* Donat que mínim > Linf i màxim < Lsup, no hi ha valors atípics

### Taula 11

*Resultats de l'anàlisi de valors atípics del grup de control*

Valor	Pretest	Postest
Mínim	2	2
Màxim	8,5	9,0
Promig	4,7	6,0
Mediana (Q2)	4,5	6,0
Quartil inferior (Q1)	3,5	5,0
Quartil superior (Q3)	5,8	7,3
Distància interquartílica (Q3-Q1)	2,3	2,3
Linf=Q1-1,5(Q3-Q1)	0,1	1,6
Lsup=Q3+1,5(Q3-Q1)	9,1	10,6

*Nota.* Donat que mínim > Linf i màxim < Lsup, no hi ha valors atípics

Amb l'objectiu de poder descriure el rendiment acadèmic dels dos grups abans i després de la intervenció, es calculen els estadístics descriptius tant del pretest i postest, pel grup experimental i de control que es mostren a la següent taula 9:

## Taula 9

*Estadístics descriptius*

	Pretest		Posttest	
	Control	Experimental	Control	Experimental
Vàlido	11	8	11	8
Ausente	0	0	0	0
Medià	4.682	5.313	6.000	7.063
Desviación Típica	1.793	1.252	2.000	0.980
Mínimo	2.000	3.500	2.000	6.000
Máximo	8.500	7.000	9.000	8.500

Si comparem les mitjanes de posttest i pretest del grup de control de la taula 9, l'increment ha estat d'un 28% (increment de 4,682 a 6), mentre que pel grup experimental l'increment ha estat d'un 33% (increment de 5,313 a 7,063), és a dir un 5% superior en aquest segon cas, de forma que podem dir que l'increment en el rendiment acadèmic pels integrants del grup experimental és millor que pel grup de control, tot i que fins aquí, no podem dir si ho és significativament o no.

### 6.3. T de Student.

Donat que volem fer un estudi de comparació entre dos grups de mostres numèriques relacionades (pretest i posttest per cada grup) i també de dos grups de mostres numèriques independents (control i experimental per cada test), el més adient és realitzar la prova T de Student.

Abans de realitzar aquesta prova, caldrà validar els supòsits que es necessiten per tal que aquest test sigui conclouent i que són:

- Distribució normal dels valors de la mostra

- Igualtat de variàncies (test de Levene)

Pel que fa a la validació que els valors obtinguts corresponen a una distribució normal, utilitzarem el mètode gràfic de comparació de quantils, de forma que si els valors són d'una distribució normal, s'alinearàn al llarg d'una recta. Per fer-ho, s'ha construït la figura 1 a partir de la taula 12, la figura 2 a partir de la taula 13, la figura 3 a partir de la taula 14 i, finalment, la figura 4 a partir de la taula 15. Com mostren els següents resultats, en tots els casos la distribució és normal:

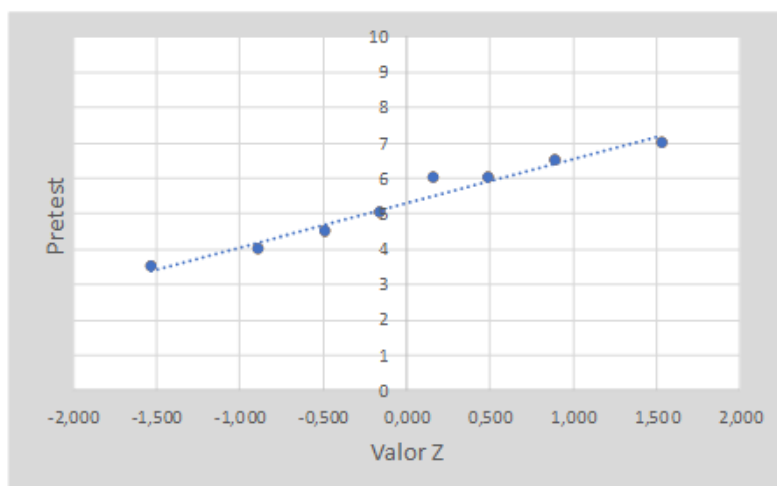
**Taula 12**

*Comparació de quantils del pretest del grup experimental*

Codi alumne TFM	Grup	Pretest	Ordre	Percentil	Valor Z
18	Experimental	3,5	1	0,063	-1,534
16	Experimental	4	2	0,188	-0,887
12	Experimental	4,5	3	0,313	-0,489
23	Experimental	5	4	0,438	-0,157
3	Experimental	6	5	0,563	0,157
13	Experimental	6	6	0,688	0,489
2	Experimental	6,5	7	0,813	0,887
19	Experimental	7	8	0,938	1,534

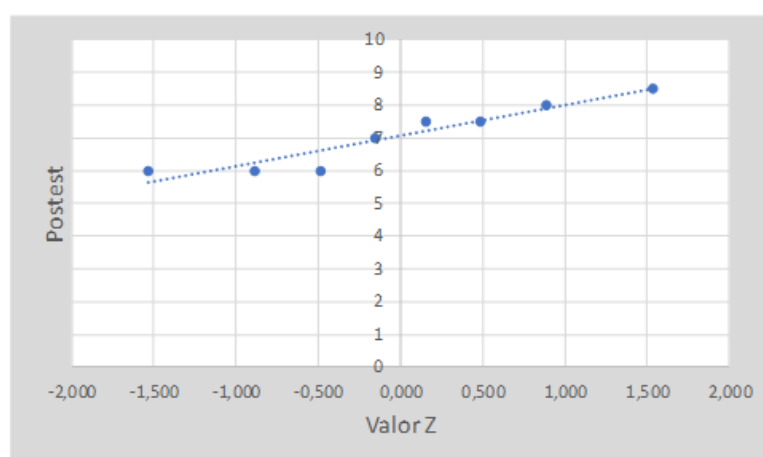
**Figura 1**

*Gràfic de comparació de quantils del pretest del grup experimental*



**Taula 13***Comparació de quantils del posttest del grup experimental*

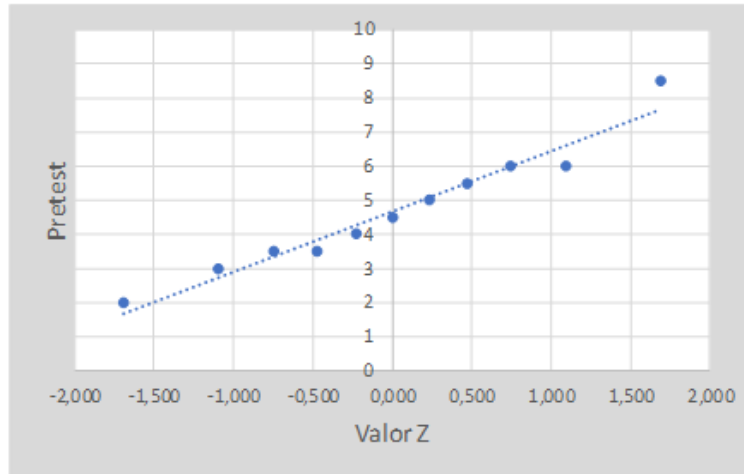
Codi alumne TFM	Grup	Posttest	Ordre	Percentil	Valor Z
23	Experimental	6	1	0,063	-1,534
2	Experimental	6	2	0,188	-0,887
16	Experimental	6	3	0,313	-0,489
18	Experimental	7	4	0,438	-0,157
12	Experimental	7,5	5	0,563	0,157
19	Experimental	7,5	6	0,688	0,489
3	Experimental	8	7	0,813	0,887
13	Experimental	8,5	8	0,938	1,534

**Figura 2***Gràfic de comparació de quantils del posttest del grup experimental***Taula 14***Comparació de quantils del pretest del grup de control*

Codi alumne TFM	Grup	Pretest	Ordre	Percentil	Valor Z
14	Control	2	1	0,045	-1,691
11	Control	3	2	0,136	-1,097
6	Control	3,5	3	0,227	-0,748
20	Control	3,5	4	0,318	-0,473
4	Control	4	5	0,409	-0,230
9	Control	4,5	6	0,500	0,000
5	Control	5	7	0,591	0,230
8	Control	5,5	8	0,682	0,473
10	Control	6	9	0,773	0,748
15	Control	6	10	0,864	1,097
17	Control	8,5	11	0,955	1,691

**Figura 3**

*Gràfic de comparació de quantils del pretest del grup de control*



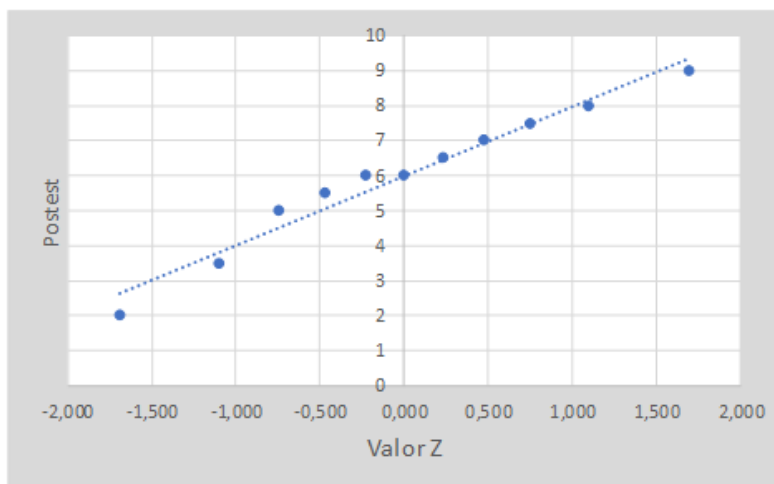
**Taula 15**

*Comparació de quantils del postest del grup de control*

Codi alumne TFM	Grup	Postest	Ordre	Percentil	Valor Z
6	Control	2	1	0,045	-1,691
11	Control	3,5	2	0,136	-1,097
9	Control	5	3	0,227	-0,748
20	Control	5,5	4	0,318	-0,473
8	Control	6	5	0,409	-0,230
15	Control	6	6	0,500	0,000
4	Control	6,5	7	0,591	0,230
10	Control	7	8	0,682	0,473
5	Control	7,5	9	0,773	0,748
14	Control	8	10	0,864	1,097
17	Control	9	11	0,955	1,691

**Figura 4**

*Gràfic de comparació de quantils del postest del grup de control*



Finalment, per poder fer el test de la T de Student cal verificar que hi ha igualtat de variàncies mitjançant el test de Levene, és a dir, que la probabilitat associada de p-valor sigui superior a 0,05, de forma que, en aquest supòsit, es podran interpretar els resultats de la T de Student.

Ho farem primer comparant les mostres independents del grup experimental i del control, tant pel que fa als resultats del pretest com del postest.

**Taula 16**

*Igualtat de variàncies (test de Levene's)*

	F	gl	p
Pretest	0.606	1	0.447
Postest	1.787	1	0.199

Donat que pel test de Levene's  $p\text{-valor} > 0,05$ , tant pel pretest com pel postest, es pot interpretar la T de Student.

**Taula 17**

*T de Student*

	t	gl	p
Pretest	-0.852	17	0.406
Postest	-1.379	17	0.186

Pel que fa al pretest (taula 17), sent t-Student  $p=0,406 > 0,05$ , el test ens indica que no hi ha diferències significatives entre les mostres del pretest pel grup de control i l'experimental. Aquest resultat ens indica que no hi ha diferència significativa entre els dos grups al pretest, per

tant, el rendiment acadèmic inicial dels dos grups és estadísticament similar.

Pel que fa al postest (taula 17), sent t-Student  $p=0,186 > 0,05$ , ens indica que no hi ha diferències significatives entre les mostres del postest pel grup de control i l'experimental. Aquest resultat ens indica que no hi ha diferència significativa entre els dos grups al postest, per tant, el rendiment acadèmic final dels dos grups és estadísticament similar.

A continuació, i per acabar, farem el test de T de Student comparant les mostres relacionades del pretest i del postest, de forma separada per cada un dels dos grups, per tal de validar si hi ha diferències significatives dels resultats acadèmics entre postest i pretest per a cada un dels grups.

**Taula 18**

*T de Student grup control*

Measure 1		Measure 2	t	gl	p
Pretest	-	Posttest	-2.254	10	0.048

**Taula 19**

*T de Student grup experimental*

Measure 1		Measure 2	t	gl	p
Pretest	-	Posttest	-3.704	7	0.008

Com es pot veure en les taules 18 i 19 anteriors, tant pel que fa al grup de control com la de l'experimental, els valors de t-Student p són inferiors a 0,05, de forma que ens indica que els resultats del postest i

el pretest dels dos grups són significativament diferents. És a dir, que en tots dos casos s'ha produït una variació significativa del rendiment acadèmic.

## 7. DISCUSSIÓ.

### 7.1. Interpretació de resultats.

El present TFM té com a objectiu general comparar els rendiments acadèmics obtinguts amb la metodologia d'aprenentatge basat en problemes (ABP) i la metodologia tradicional, aplicada en un període puntual de temps de tres setmanes.

Els objectius específics són, per una part, la valoració de l'impacte de l'aprenentatge basat en problemes (ABP) i per altra, la valoració de l'impacte de la metodologia tradicional i, finalment, la comparació dels rendiments acadèmics obtinguts amb les dues metodologies.

Amb relació al primer objectiu específic, l'impacte de la nova metodologia ABP té una millora del 33% (increment de 5,313 a 7,063) en la variable dependent del rendiment acadèmic, valorat a partir de la mitjana del grup, després d'haver aplicat la mencionada metodologia, segons la taula 9.

Amb relació al segon objectiu específic, l'impacte de la metodologia tradicional suposa una millora del 28% (increment de 4,682 a 6) en la variable dependent del rendiment acadèmic, valorat a partir de la mitjana del grup, després d'haver aplicat la mencionada metodologia, segons la taula 9.

Finalment, amb relació al tercer objectiu específic i a l'objectiu general relatiu a la comparativa entre metodologies, els resultats mostrats a la taula 17 ens indiquen que no hi ha diferències significatives entre les

mostres del postest pel grup de control i l'experimental (ABP). Tot i que hi ha un 5% més de millora en el grup experimental que en el de control, el fet que la diferència no sigui significativa invalida la hipòtesi del TFM, que indicava que el rendiment acadèmic que mostraran els alumnes que treballaran amb la metodologia ABP serà superior al que mostraran els alumnes que treballaran amb la metodologia tradicional.

## 7.2. Resultats obtinguts vs. altres investigacions.

Els resultats obtinguts contrasten amb els que altres estudis han demostrat i que han estat relatats en l'apartat corresponent del marc teòric. En aquest sentit, cal destacar els següents aspectes que poden explicar aquests resultats.

El context educatiu on s'ha realitzat la investigació condiona la mateixa. El fet que s'hagi realitzat en un Cicle Formatiu de Grau Mitjà, on la base de partida del rendiment dels alumnes no és excessivament alta, és un factor a tenir en compte per l'aprofitament de la metodologia ABP. Vegis en relació a aquest aspecte la taula 1, 2 i 3, corresponent a mitjana de les notes de les diferents UF del primer trimestre, on les notes són al voltant del 5, amb màxim de 7,5 i mínim de 2. També es va observar en els alumnes una certa manca d'autonomia, principalment relacionada en el fet de definir el "què sabem i què no sabem", aspecte molt important com a base per investigar de forma autònoma, que és un dels requeriments de la metodologia ABP. Per tal de suplir aquesta mancança, es va haver de proporcionar una llista de paraules claus, amb l'objectiu de guiar-los en la seva cerca. Generalitzant sobre aquesta mancança, podríem dir que es va observar un fet, per altra banda, normal pel desconeixement de la metodologia, que va ser la manca d'hàbit en haver de ser

proactius i motor del seu propi aprenentatge, molt diferent de la metodologia habitual de la classe magistral, que és la que han estat seguint la major part de la seva vida escolar. Tal com indica Sáenz (2012, pp. 10-12), en la metodologia ABP, els alumnes necessiten conèixer, saber, fer-se preguntes, en definitiva, ser motors del seu aprenentatge. La motivació amb relació a l'aprenentatge és un factor important pel que fa al rendiment acadèmic i, en aquest sentit, tal com es va verificar a la primera sessió de presentació de la investigació, convivia dins la població de l'estudi, certs individus amb ganes de participar en la nova metodologia amb altres individus amb reticències relacionades en el fet de com aquesta metodologia desconeguda per ells podia afectar el seu rendiment acadèmic a través de les notes obtingudes. En aquest sentit, es va tractar de tranquil·litzar als alumnes traslladant-los que aquesta investigació no els hauria d'afectar enormement, i per això, es van ponderar de forma diferent postest i pretest, però també es va informar que, si el resultat de les proves era molt desastrós i relacionable sense cap dubte amb la metodologia, no es tindria en compte. La percepció és que aquesta motivació i energia per l'aprenentatge autònom ha estat més aviat reduïda en aquesta mostra d'alumnes de la investigació.

Per altra banda, altres autors (De Miguel, 2005, pp. 97-98; Sáenz (2008, pp. 7-8), indiquen també com a inconvenients el fet que als primers cursos d'uns determinats estudis, pot haver-hi dificultats per manca de coneixements bàsics. En aquest sentit, els alumnes escollits del primer curs de CFGM possiblement no serien els més adients. Per tal que els alumnes siguin més autosuficients, s'hauria d'escollir alumnat de secundària dels darrers cursos, tractant que tinguin un nivell més gran d'autonomia. En aquest sentit, potser els alumnes de segon de BAT podrien ser els més recomanables o també els de CFGS.

En els treballs en grup, un dels condicionants important que té una influència important en el resultat és l'absentisme. Aquest aspecte condiona, el ritme d'aprenentatge en el sentit que provoca un anar endavant i endarrere, si la participació dels alumnes en el grup no és estable. Aquest aspecte es va mesurar i es constata que, mentre l'absentisme mitjà del grup de control va ser de només un 7%, el del grup experimental va pujar fins al 23%, sent només dos alumnes els que varen assistir al 100% de les sessions en aquest darrer grup. Vegis a l'annex 10.6.

Pel que fa a la mostra, resulta significatiu ressaltar que possiblement és massa reduïda per tal de treure un mínim de conclusions fonamentades, especialment pel cas del grup experimental, en que només varen participar 8 alumnes. En aquest sentit, i com a referència, estudis com el de Ataypoma (2021), es realitzen amb un grup de 35 alumnes d'un grup de control i 35 alumnes d'un grup experimental. Pel que fa a l'estudi de Sánchez (2016), es refereix a un total de 36 estudiants. Com veiem, en els dos casos, el nombre de participants és superior al del present estudi.

### 7.3. Limitacions de l'estudi i generalització de resultats.

Tot i que l'objectiu era comparar la metodologia ABP amb la tradicional de classe magistral, cal tenir en compte també que hi ha possiblement tantes formes de fer una classe magistral com docents. El que vull indicar en aquest aspecte és que, coneixent com es duia a terme la classe magistral en base a totes les sessions en que vaig participar abans de la meua intervenció relacionada amb aquest TFM, aquesta metodologia de classe magistral impartida pel professor habitual, tenia elements que la feia estar a mig camí, si més no, d'una altra

metodologia diferent a la classe magistral, ja que es feia reflexionar als alumnes del perquè de les coses que es feien, sense donar per part del docent totes les respostes al primer moment o també en potenciar la comunicació bidireccional. En aquest sentit, aquest aspecte pot haver influït en els resultats propers entre les dues metodologies.

També relacionat en aquest aspecte anterior, cal dir que en aquest mòdul, el procés d'E-A conté una part teòrica i una altra pràctica, representant aquesta darrera un 33% del total del temps de la intervenció i que va ser comuna a les dues metodologies. Aquest fet fa que els resultats finals del postest podrien ser molt més propers entre els dos grups, per aquest reforç que representa el taller, que si la metodologia no hagués comportat aquesta part pràctica final comuna i hagués estat completament teòrica.

Un altre aspecte a tenir en compte és la meua manca de formació específica en metodologia ABP, tot i haver llegit una bona part d'experiències prèvies. En aquest sentit, aspectes com fins on ajudar als alumnes o la mateixa definició de les paraules claus, són consideracions que cal fer-se en el sentit de si han estat ajustades adequadament a la metodologia o no.

Finalment, cal preguntar-se si es va extreure tot el potencial de la metodologia experimental ABP, amb una intervenció de curta durada de només 15 hores, de fet 10 hores si descomptem la part pràctica de taller, com per assimilar la metodologia i que estigui interioritzada. No hi ha dubte que aquest període de temps resulta insignificant en relació amb tot el temps que els alumnes han rebut formació via la metodologia tradicional, al llarg de la seva trajectòria educativa.

A part de les limitacions comentades anteriorment, els resultats obtinguts no es poden generalitzar fora de la població d'estudi o context pels següents motius:

- El nivell d'estudis dels alumnes pot condicionar el resultat de l'aplicació de la metodologia ABP
- L'absentisme detectat principalment en el grup experimental podria haver condicionat el rendiment acadèmic del grup, principalment en el sentit de la manca de continuïtat de certs alumnes
- La quantitat de participants en l'estudi resulta inferior a la d'altres investigacions

## 8. CONCLUSIONS.

### 8.1. Conclusions.

La conclusió d'aquesta investigació és que, tot i que l'increment del rendiment acadèmic entre postest i pretest és un 5% més gran al grup experimental que ha seguit la metodologia ABP en comparació al grup de control que ha seguit la metodologia tradicional, les diferències en el postest pels dos grups no són significativament diferents. Aquest fet invalida la hipòtesi del TFM, que indicava que el rendiment acadèmic que mostraran els alumnes que treballaran amb la metodologia ABP serà superior al que mostraran els alumnes que treballaran amb la metodologia tradicional.

### 8.2. Futurs estudis i recomanacions.

Partint de les limitacions de la investigació descrites anteriorment, les futures línies d'investigació i recomanacions que es podrien fer són les següents:

- Fer la investigació amb una matèria que no comportés pràctiques a taller sembla que seria el més recomanable des del punt que no és una activitat de reforç, que serà comuna a les diverses metodologies que s'intenten mesurar. De nou, qualsevol matèria del curs de segon de BAT podria ser utilitzada per aquest tipus d'investigació. També caldria reflexionar, i potser seria una nova línia d'investigació molt més àmplia, l'estudi de les diverses millores de rendiment acadèmic que es poden obtenir amb aquesta metodologia per diferents matèries

- Cal tenir una mesura de l'absentisme, per tal que sigui una variable sobre la qual, si bé no és possible actuar, ens ajudi tal com s'ha fet en aquest TFM a explicar certs resultats
- Finalment, una futura línia d'investigació podria estar relacionada amb l'estudi de l'evolució del rendiment acadèmic amb relació al temps que fa que s'aplica la metodologia experimental. Si s'hagués de fer aquest tipus d'estudi, una investigació amb sèries temporals sembla que podria ser la més adient

### 8.3. Agraïments.

Les diverses etapes d'aquest TFM han estat una experiència d'investigació molt profitosa per tot el que he après al llarg de tots aquests sis mesos.

Una bona part del mèrit de la investigació és dels docents de l'institut que he tingut al voltant, que m'han anat fent apreciacions, han col·laborat en tot el que els hi demanava i que han permès que, d'una manera o una altra, em posés dins la seva classe durant unes setmanes.

També als docents del màster, per la seva contribució a la formació en aquesta tasca complexa de la docència de secundària.

Finalment, a la Sra. Cuevas pel seu assessorament en el desenvolupament d'aquest treball d'investigació.

A tots ells, moltes gràcies!!!

## 9. REFERÈNCIES.

- Arpí, C., Àvila, P., Baraldés, M., Benito, H., Gutiérrez, M. J., Orts, M., Rigall, R., Rostán-Sánchez, C. (2012). El ABP: origen, modelos y técnicas afines. *Aula de innovación educativa*, (216), p. 14-18.
- Ataypoma, F. R. (2021). *ABP y resolución de problemas de cantidad, en estudiantes de secundaria del distrito de El Tambo*. [Tesis de Grado en Maestro en Educación, Universidad Nacional del Centro del Perú].  
<https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/7173>
- Calduch, I. (2021). *Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Metodologías innovadoras en el aula universitaria* (pp. 125-144). Laboratorio Educativo.
- Casa-Coila, M.D., Huatta-Panca, S., Mancha-Pineda, E.E. (2019). Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia para el desarrollo de competencias en estudiantes de educación secundaria. *Revista de Investigación en Comunicación y Desarrollo*, 10(2),111-121. DOI:  
<https://doi.org/10.33595/2226-1478.10.2.383>
- Corral-Lage, J., De la Peña, J. I., Delgado, S. G., Petralanda, I. I., Peña-Miguel, N. (2015). *Factores de resistencia ante el ABP: evidencia empírica en contabilidad* (pp. 328-351).
- De Miguel, M. (2005). *Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. Orientaciones para promover el cambio metodológico en el Espacio Europeo de Educación Superior*. Ediciones Universidad de Oviedo.  
[https://www2.ulpgc.es/hege/almacen/download/42/42376/modalidades\\_ensenanza\\_competencias\\_mario\\_miguel2\\_documento.pdf](https://www2.ulpgc.es/hege/almacen/download/42/42376/modalidades_ensenanza_competencias_mario_miguel2_documento.pdf)

Decret 200/2015, de 15 de setembre, pel qual s'estableix el currículum del cicle formatiu de grau mitjà d'instal·lacions frigorífiques i de climatització. *Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya*, Núm. 6958.

Grau, R. (2008). L'Aprenentatge basat en problemes com a estratègia interactiva en l'ensenyament de la biologia. *Treballs de la Societat Catalana de Biologia* (pp. 155-167). DOI: 10.2436/20.1501.02.36

Institut d'Estudis Catalans. (s.d.). Paidocentrisme. *Diccionari de la llengua catalana*. Consultat el 28-12-2021 de <https://dlc.iec.cat/>

Marc de la innovació pedagògica a Catalunya (2017). Departament d'Ensenyament. Generalitat de Catalunya. Pàgines 11-13.

Marcelo, E., Bolivar, J., Andrade, R.P. (2021). *Aprendizaje basado en problemas. Teoría y práctica desde la experiencia en la Educación Superior* (pp. 21-24). Universidad Técnica del Norte.

Martínez-Stack, J. (2010). *Instrumentos de evaluación del desempeño académico o productos de aprendizaje: Un catálogo*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4900.7764>

Mousalli-Kayat, G. (2015). *Métodos y diseños de investigación cuantitativa*. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.1.2633.9446>

Murillo, J. (2011). *Métodos de investigación de enfoque experimental*. Recuperat el 22-1-22. <https://www.postgradoune.edu.pe/pdf/documentos-academicos/ciencias-de-la-educacion/10.pdf>


Sáenz, A. (2008). ¿Qué es el aprendizaje basado en problemas (ABP)? (I). *Revista Padres y Maestros*, 319, 33-36. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2786330>

Sáenz, A. (2012). *L'aprenentatge basat en problemes*. Barcanova.

Sánchez, F. L. (2016). Colección de Filosofía de la Educación. *ABP como estrategia para desarrollar el pensamiento lógico matemático en alumnos de educación secundaria*. Universidad Politécnica Salesiana.

## 10. ANNEXOS.

### 10.1. Pretest i postest.

 Generalitat de Catalunya Departament d'Ensenyament	REGISTRE		CODI
	EXAMEN		pC102-F04
<b>Matèria/Mòdul/UF:</b> Instal·lacions elèctriques i automatismes/M02/UF3/NF1-NF2	<b>Professor/a:</b> David Romero	<b>Depart.</b>	
<b>Data:</b> 10-03-22	<b>Grup:</b> 1er IM30	<b>Avaluació/Examen:</b>	
<b>Alumne/a:</b>			<b>Qualificació:</b>

PREGUNTA	ENUNCIAT	RESPOSTA
1	<b>Per fer un circuit paro-marxa es necessita:</b> a) un commutador i un encreuament b) dos pulsadors i un contactor c) un endoll i un interruptor d) una resistència variable	
2	<b>Per fer la inversió de gir d'un motor trifàsic:</b> a) s'inverteixen dues de les tres fases que alimenten el motor b) es connecta el neutre en comptes d'una de les fases c) es treu de la alimentació una de les tres fases d) cap de les respostes anteriors és correcta	
3	<b>Un contactor és un:</b> a) detector de moviment b) element que serveix per frenar un motor c) interruptor elèctric que s'obre o es tanca per l'acció d'un electroimant integrat d) es semblant a un final de cursa	
4	<b>La alimentació més habitual d'un motor trifàsic és:</b> a) dues fases i el neutre b) una fase, el neutre i el terra c) el neutre i el terra d) cap de les anteriors	
5	<b>Un final de cursa és un:</b> a) detector de velocitat b) element que permet connectar a dues tensions un motor trifàsic c) interruptor que obre o tanca pel l'acció o presència d'un objecte a una posició concreta d) cap de les anteriors	
6	<b>Un pulsador normalment obert és un element que:</b> a) en repòs està tancat b) sempre està obert c) està obert fins que es tanca quan es polsa d) cap de les anteriors	
7	<b>Un pulsador normalment tancat és un element que:</b> a) en repòs està obert b) sempre està tancat c) està tancat fins que s'obre quan es polsa d) cap de les anteriors	

Alumne/a: .....

PREGUNTA	ENUNCIAT	RESPOSTA
8	<b>Els contactes d'un contactor es poden classificar en contactes:</b> a) principals i auxiliars b) connectats a terra i connectats al neutre c) totes les respostes són vàlides d) cap de les respostes són vàlides	
9	<b>El borner més habitual d'un motor trifàsic té el següent nombre de bornes (excloent el terra):</b> a) 3 b) 4 c) 2 d) 6	
10	<b>Un motor trifàsic té el següent nombre de bobines:</b> a) 6 b) 3 c) 4 d) 1	
11	<b>La línia d'alimentació d'un sistema trifàsic està composta per:</b> a) dues fases b) una fase i neutre c) tres fases, dos neutres i terra d) cap de les anteriors	
12	<b>Les tensions més habituals en un sistema trifàsic entre fases i entre fase i neutre, respectivament són:</b> a) 400 V i 230 V b) 1000 V i 24 V c) 48 V i 24 V d) 230 V i 400 V	
13	<b>Un paro d'emergència és un element de:</b> a) regulació b) protecció c) detecció d) cap de les anteriors	
14	<b>El contacte principal d'un paro d'emergència és:</b> a) normalment obert b) obert i tancat simultàniament c) normalment tancat d) totes les respostes són vàlides	

Alumne/a: .....

PREGUNTA	ENUNCIAT	RESPOSTA
15	<b>El color habitual del pulsador de marcha és:</b> a) grog b) vermell c) taronja d) cap de les anteriors	
16	<b>El color habitual del pulsador de parada és:</b> a) grog b) vermell c) taronja d) cap de les anteriors	
17	<b>El color habitual del pulsador d'emergència és:</b> a) vermell b) grog c) taronja d) cap de les anteriors	
18	<b>Un enclavament elèctric de seguretat és:</b> a) un element que frena el motor b) un circuit amb uns contactes connectats de tal forma que eviten que es connectin dos contactors simultàniament c) un element mecànic d) totes les respostes són certes	
19	<b>Si la bobina d'un contactor està oberta:</b> a) el contactor es cremarà b) el contactor curtcircuitarà dues fases c) el contactor es derivarà a terra d) el contactor no actuarà	
20	<b>El sentit de gir dels motors trifàsics es pot invertir:</b> a) sempre b) mai c) depèn de les circumstàncies d) depèn de la tensió d'alimentació	

## 10.2. Declaració responsable sobre els aspectes ètics.



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

### Declaració responsable sobre els aspectes ètics del Treball de Fi de Màster (TFM) / Treball de Fi de Grau (TFG) proposat

Els aspectes ètics són fonamentals per a la Universitat Rovira i Virgili. Per això, cal que realitzeu la següent avaluació ètica sobre el vostre treball de fi de màster (TFM) / treball de fi de grau (TFG), segons correspongui. Responeu **SÍ** / **NO** a les preguntes que es detallen a continuació. Si totes les vostres respostes són **NO**, no es necessiten més detalls que la vostra signatura. Si, en canvi, responeu **SÍ** a alguna de les preguntes següents, es requereix, segons objecte d'estudi i comitè d'avaluació i seguiment competent:

- ...CEIm-IISPV: Informe favorable
- ...CEEA: Informe favorable
- ...CEIPSA: Compromís formal del professorat i alumnat implicat pel que fa al seguiment de la normativa aplicable.

#### Nom del professor/a responsable:

Maria De Los Angeles Cuevas Silva

#### Nom de l'alumne/a:

Òscar Pujadas Anguiano

#### Ensenyament:

MÀSTER DE FORMACIÓ DEL PROFESSORAT D'ESO I BAT, FP I ENSENYAMENT D'IDIOMES

Títol del  TFM /  TFG (marqueu la casella que correspongui)

Aplicació de metodologia d'Aprenentatge Basat en Problemes (ABP) per millora del rendiment acadèmic en alumnat de primer curs de Cicle Formatiu de Grau Mitjà.

**Breu descripció del TFM / TFG (màx. 1000 caràcters, espais inclosos):**

Aplicació de metodologia d'Aprenentatge Basat en Problemes (ABP) per millora del rendiment acadèmic en alumnat de primer curs de Cicle Formatiu de Grau Mitjà. Es pretén comparar els rendiments acadèmics obtinguts amb la metodologia d'aprenentatge basat en problemes (ABP) i la metodologia tradicional, aplicada en un període puntual de temps de tres setmanes.

Indiqueu si el TFM / TFG que voleu desenvolupar inclou algun d'aquests aspectes.

Apartat	Sí	No
1. Embrions/fetus humans		
Implica cèl·lules mare embrionàries humanes (CMEH)?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Implica l'ús d'embrions humans?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Implica l'ús de teixits / cèl·lules fetals humanes?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2. Éssers humans		
Implica la participació d'éssers humans?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Són voluntaris en l'àmbit de les ciències socials o les humanitats?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



• Són persones incapacitades per donar el seu consentiment informat?	<input type="checkbox"/>	X
• Són individus o grups vulnerables?	<input type="checkbox"/>	X
• Són menors d'edat?	X	<input type="checkbox"/>
• Són pacients?	<input type="checkbox"/>	X
• Són voluntaris sans per a estudis mèdics?	<input type="checkbox"/>	X
Implica intervencions físiques en els participants?	<input type="checkbox"/>	X
<b>3. Cèl·lules/toxits humans</b>		
Implica cèl·lules o teixits humans (diferents dels embrions/fetus humans de la secció 1)?	<input type="checkbox"/>	X
<b>4. Dades de caràcter personal i privacitat</b>		
Implica la recollida i/o tractament de dades personals?	X	<input type="checkbox"/>
• Implica la recollida i/o tractament de dades personals sensibles, com ara, salut, vida sexual, raça, opinió política, conviccions religioses o filosòfiques?	<input type="checkbox"/>	X
• Implica el tractament d'informació genètica?	<input type="checkbox"/>	X
• Implica el seguiment o observació dels participants?	X	<input type="checkbox"/>
Implica un tractament posterior de les dades personals recopilades prèviament (ús secundari)?	X	<input type="checkbox"/>
<b>5. Animals</b>		
Implica experimentació amb animals	<input type="checkbox"/>	X
<b>6. Països tercers</b>		
Cas que es desenvolupi, de manera total o parcial, en països que no pertanyen a la Unió Europea, el projecte d'R+D+I planteja problemes potencials d'ètica?	<input type="checkbox"/>	X
Teniu previst utilitzar recursos locals (per exemple, mostres de teixits animals o animals, material genètic, animals vius, restes humanes, materials de valor històric, mostres de fauna o flora en perill d'extinció, etc.)?	<input type="checkbox"/>	X
Teniu previst importar material (incloses les dades personals) de països que no pertanyen a la Unió Europea a la Unió Europea?	<input type="checkbox"/>	X
Teniu previst exportar material (incloses les dades personals) des de la Unió Europea a països que no pertanyen a la Unió Europea?	<input type="checkbox"/>	X
Cas que el projecte generi beneficis i impliqui països de baixos ingressos i/o baixos ingressos mitjans, teniu previst les accions de repartiment de beneficis?	<input type="checkbox"/>	X
Podria la situació al país posar en risc els participants?	<input type="checkbox"/>	X
<b>7. Medi Ambient/salut i protecció</b>		
Implica l'ús d'elements que poden causar danys al medi ambient, animals o plantes?	<input type="checkbox"/>	X
Tracta sobre la fauna i/o flora en perill d'extinció i/o àrees protegides?	<input type="checkbox"/>	X
Implica l'ús d'elements que poden causar danys als humans, inclòs el personal investigador?	<input type="checkbox"/>	X



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

8. Ús dual		
Implica productes de doble ús en el sentit del Reglament 428/2009 <sup>1</sup> o altres articles per als quals es requereix autorització?	<input type="checkbox"/>	X
9. Focus exclusiu sobre aplicacions civils		
Podria necessitar aclariments en relació amb un enfocament exclusiu sobre aplicacions civils?	<input type="checkbox"/>	X
10. Ús malintencionat dels resultats		
Té potencial perquè els seus resultats siguin utilitzats malament?	<input type="checkbox"/>	X
11. Altres aspectes ètics		
Hi ha algun altre aspecte ètic que hauria de ser pres en consideració? Especifiqueu, si us plau:	<input type="checkbox"/>	X

Confirmem que hem valorat tots els aspectes ètics descrits més amunt i que, en cas afirmatiu, els signataris ens comprometem formalment, segons objecte d'estudi i comitè d'avaluació i seguiment competent, a:

- ...CEIm-IISPV:Elaborar una descripció dels problemes ètics implicats i la documentació requerida, d'acord amb les indicacions de la "Guia de l'investigador/a".
- ...CEEA:Elaborar una descripció dels problemes ètics implicats i la documentació requerida, d'acord amb les indicacions de la "Guia de l'investigador/a".
- ...CEIPSA:Actuar d'acord amb la normativa aplicable en cas que el treball en qüestió tingui implicacions ètiques.  
Seguir les directrius establertes a la "Guia de l'investigador/a" i la "Guia sobre protecció de dades personals en els Treballs de Fi de Grau i Màster de la Universitat Rovira i Virgili".

Vila-seca, 24 de gener de 2022

**Signatura del professor/a responsable**

Maria De Los Angeles Cuevas Silva

**Signatura de l'alumne/a**

Òscar Pujadas Anguiano

<sup>1</sup> Productes de doble ús són aquells productes, inclòs el suport lògic (software), i la tecnologia que puguin destinar-se a usos tant civils com militars i que inclouen tots els productes que puguin ser utilitzats tant per a usos no explosius com per ajudar a la fabricació d'armes nuclears o altres dispositius nuclears explosius. Veure [Reglament CE 428/2009 del Consell de 5 de maig de 2009](#).

### 10.3. Full d'informació al participant.

#### MODEL DE FULL D'INFORMACIÓ AL PARTICIPANT

He rebut aquest Full d'Informació.

#### TÍTOL DE L'ESTUDI

Aplicació de metodologia d'Aprenentatge Basat en Problemes (ABP) per millora del rendiment acadèmic en alumnat de primer curs de Cicle Formatiu de Grau Mitjà.

#### INVESTIGADOR PRINCIPAL / DOCTORAND / ESTUDIANT

Òscar Pujadas Anguiano, oscar.pujadas@estudiants.urv.cat, Institut Ramon Barbat, Avinguda de l'Alcalde Pere Molas, 30, 43480 Vila-seca, 977 39 13 79

#### CENTRE

Institut Ramon Barbat – Universitat Rovira i Virgili (URV)

#### INTRODUCCIÓ

Ens dirigim a vostè per tal d'informar-lo sobre l'estudi d'investigació en el que se'l convidava a participar.

Aquest estudi ha estat aprovat per la Universitat Rovira i Virgili.

La nostra intenció és que rebí la informació correcta i suficient perquè pugui avaluar i decidir si vol o no participar en aquest estudi. Per aquest motiu, llegeixi aquest full informatiu amb atenció i nosaltres li aclarirem els dubtes que li puguin sorgir. Addicionalment, li informem que vostè es lliure de consultar amb les persones que consideri oportú abans de decidir sobre la seva participació a l'estudi.

#### PARTICIPACIÓ VOLUNTÀRIA

Ha de saber que la seva participació en aquest estudi és voluntària i que pot decidir no participar o canviar la seva decisió i retirar el consentiment en qualsevol moment.

#### DESCRIPCIÓ GENERAL DE L'ESTUDI

Aquest estudi té com a objectiu general el comparar els rendiments acadèmics obtinguts amb la metodologia d'aprenentatge basat en problemes (ABP) i la metodologia tradicional, aplicada en un període puntual de temps de tres setmanes.

Com a objectius específics l'estudi pretén:

- Analitzar l'impacte de l'aprenentatge basat en problemes (ABP).
- Analitzar l'impacte de la metodologia tradicional.
- Comparar les dues metodologies.

Es pretén comparar els rendiment acadèmics obtinguts amb la metodologia d'aprenentatge basat en problemes (ABP) i la metodologia tradicional, aplicada en un període puntual de temps de tres setmanes.

#### **BENEFICIS I RISCOS**

L'estudi no suposa cap risc per al participant.

#### **CONFIDENCIALITAT I PROTECCIÓ DE DADES**

Tota la informació recopilada sobre les persones participants en el marc d'aquest estudi es mantindrà estrictament confidencial i amb aplicació de les corresponents mesures de seguretat que garanteixin, a més de la seva confidencialitat, la seva integritat, disponibilitat, autenticitat i traçabilitat.

Les dades personals recollides per a l'estudi estaran identificades mitjançant un codi i només l'investigador principal o els seus col·laboradors podran relacionar aquestes dades amb els participants. Mai s'identificarà a les persones participants en cap informe, presentació ni publicació que sorgeixi d'aquest estudi. Per tant, la seva identitat no serà revelada a cap persona, excepte quan sigui requerit pel Comitè d'Ètica al que es sotmet l'estudi amb la finalitat de comprovar les dades i procediments de l'estudi.

Per al tractament de les dades s'utilitzaran els sistemes d'informació propis de la Universitat Rovira i Virgili instal·lats a la seva xarxa informàtica aplicant-se les mesures de seguretat de la informació establertes pel Reial Decret 3/2010 que regula l'Esquema Nacional de Seguretat. Concretament, les dades es recolliran mitjançant qüestionari i s'introduiran en el sistema d'informació Suite Office 365-URV. Posteriorment, per analitzar les dades s'utilitzarà el programa JASP.

El personal investigador de l'estudi es compromet a complir la Llei orgànica 3/2018, de 5 de desembre, de protecció de dades personals i garantia dels drets digitals, a més del Reglament (UE) núm. 2016/679, del Parlament europeu i del Consell, de 27 d'abril de 2016, relatiu a la protecció de les persones físiques pel que fa al tractament de dades personals, i signarà un compromís de participació i confidencialitat.

La finalitat del tractament de les dades és la participació en l'estudi d'acord amb el consentiment de la persona participant.

La persona participant podrà interrompre la seva participació a l'estudi retirant el seu consentiment en qualsevol moment, sense que sigui necessària la seva justificació. En aquest cas, les dades no es podran eliminar per tal de garantir la validesa dels resultats i complir amb les obligacions legals aplicables a l'estudi, però sí que quedaran codificades de manera que no sigui possible vincular-les a la seva persona.

#### **INFORMACIÓ AMPLIADA SOBRE EL TRACTAMENT DE DADES PERSONALS**

De conformitat amb el que disposa la legislació vigent en matèria de protecció de dades aplicable a la Universitat Rovira i Virgili (URV) i publicada a l'apartat "Legislació aplicable" de l'espai "Protecció de dades de caràcter personal" de la Seu Electrònica (<https://seuelectronica.urv.cat/rgpd/>), es posa en coneixement de les persones interessades la informació següent:

##### **a) Qui és el responsable del tractament de les seves dades?**

• <b>Identificació</b>	Universitat Rovira i Virgili CIF: Q9350003A
• <b>Adreça Postal</b>	Carrer de l'Escorxador, s/n 43003 Tarragona
• <b>Dades de contacte dels DPD</b>	DPD - Delegats de protecció de dades de la URV Correu electrònic: <a href="mailto:dpd@urv.cat">dpd@urv.cat</a>

##### **b) Quines dades personals tractem i amb quina finalitat?**

Les dades personals són tractades amb la finalitat de participar en el projecte de recerca en els termes que es descriuen al full d'informació al participant. En el cas que l'estudi prevegi la publicació, difusió i reutilització dels resultats obtinguts incloent dades personals, les dades personals seran utilitzades per a aquesta finalitat sempre que l'interessat hagi atorgat el seu consentiment.

##### **c) A quins destinataris es comunicaran les seves dades?**

En el marc del tractament mencionat, les seves dades no es cediran a tercers tret que existeixi obligació legal o s'indiqui expressament en el full d'informació al participant.

##### **d) Quina és la legitimació per al tractament de les seves dades?**

La legitimació d'aquest tractament es basa en el consentiment que dona la persona interessada de forma expressa.

**e) Quines mesures de seguretat apliquem en el tractament de les seves dades?**

La Universitat es responsabilitza d'aplicar les mesures de seguretat i la resta d'obligacions derivades de la legislació de protecció de dades de caràcter personal, d'acord amb l'Esquema Nacional de Seguretat, Reial Decret 3/2010.

En aquest sentit, La Universitat Rovira i Virgili s'ha dotat d'una Política de Seguretat que pot ser consultada a la secció sobre "Legislació i normativa" de la pàgina web de la Universitat dintre de "Normativa pròpia" i "Altres normes", <http://www.urv.cat/ca/universitat/normatives/altres-normes/>.

Adicionalment, al Full d'informació al participant es concreten algunes mesures de seguretat específiques que es tindran en compte durant la realització de l'estudi.

**f) Quins són els drets dels interessats?**

L'interessat té dret a accedir a les seves dades personals; a demanar la rectificació de les dades inexactes; a sol·licitar la cancel·lació i supressió; a oposar-se al tractament, inclosa l'elaboració de perfils; a limitar fins a una data determinada el tractament de les seves dades; i a la portabilitat de les mateixes en format electrònic.

La persona participant pot interrompre la seva participació a l'estudi retirant el seu consentiment en qualsevol moment, sense donar explicacions. En aquest cas, les dades no es podran eliminar per tal de garantir la validesa dels resultats i complir amb les obligacions legals aplicables a l'estudi, però no serà possible vincular-les a la seva persona.

Podrà exercir els drets d'accés, rectificació, cancel·lació, oposició, limitació i portabilitat mitjançant comunicació escrita, detallant motivadament la sol·licitud, adreçada al Registre General (Carrer de l'Escorxador, s/n, 43003 de Tarragona) o mitjançant la seva presentació al Registre General de la Universitat, presencialment o telemàtica, segons s'indica a <https://seuelectronica.urv.cat/registre.html>.

Així mateix, l'informem que té dret a presentar una reclamació davant l'Autoritat Catalana de Protecció de Dades mitjançant el mecanisme que estableixi. Pot consultar més informació a <https://apdcat.gencat.cat/ca/inici>.

Finalment, l'informem que podrà sol·licitar informació relacionada amb la protecció de dades personals mitjançant correu electrònic als nostres delegats de protecció de dades a la direcció del [dpi@urv.cat](mailto:dpi@urv.cat).

**g) Quant de temps conservarem les seves dades?**

El període de conservació de les dades és de 5 anys un cop finalitzat l'estudi, tret que el full d'informació al participant estableixi un període diferent. En qualsevol cas, es conservaran les dades fins a la revocació del consentiment per part de la persona interessada.

He rebut aquest Full d'Informació.

**Data:** .....

**Nom i cognoms:** .....

**Signatura:**

## 10.4. Full de consentiment informat.

### Full de consentiment informat

**Títol de l'estudi:** Aplicació de metodologia d'Aprenentatge Basat en Problemes (ABP) per millora del rendiment acadèmic en alumnat de primer curs de Cicle Formatiu de Grau Mitjà.

**Dades de contacte de l'investigador principal:** Òscar Pujadas Anguiano, [oscar.pujadas@estudiants.urv.cat](mailto:oscar.pujadas@estudiants.urv.cat), Institut Ramon Barbat, Avinguda de l'Alcalde Pere Molas, 30 43480 Vila-seca, 977 39 13 79

**Grup de recerca, si escau:**

Jo .....<sup>1</sup> amb DNI .....

- He llegit el full d'informació al participant sobre l'estudi del qual se m'ha entregat una còpia.
- He pogut fer preguntes i resoldre els meus dubtes sobre l'estudi i la meva participació.
- Comprenc la meva participació a l'estudi d'acord amb allò expressat al full d'informació al participant sobre l'estudi i de les respostes a les meves preguntes, així com els riscos i beneficis que comporta.
- Accepto que la meva participació és voluntària i dono lliurement la meva conformitat per participar a l'estudi.
- Conec que em puc retirar en qualsevol moment de la participació a l'estudi sense que això em pugui causar cap perjudici.
- Estic informat sobre el tractament que es realitzarà de les meves dades personals.
- Dono el meu consentiment per a l'accés i utilització de les meves dades en les condicions detallades al full d'informació al participant sobre l'estudi.

Sí  No

I per expressar aquest consentiment, el participant signa en data ..... i lloc Vila-seca aquest full de consentiment:

Signatura del participant .....

## 10.5. Programació didàctica.

### A) UF3. Automatització elèctrica cablada. (143 hores)

#### a) Resultats d'aprenentatge, criteris d'avaluació i continguts.

##### **RA1. Munta i desmunta motors elèctrics identificant els seus components i descrivint la seva funció en el conjunt.**

###### **Criteris d'avaluació:**

- 1.1 Identifica els tipus de motors elèctrics utilitzats a les instal·lacions frigorífiques, de climatització i ventilació.
- 1.2 Desmunta / munta els motors utilitzant eines i tècniques adequades. Identifica els elements constituents dels motors elèctrics, segons el tipus.
- 1.3 Descric els diferents circuits d'arrencada dels motors elèctrics.
- 1.4 Mesura els paràmetres característics i de funcionament, determinant l'estat del motor.
- 1.5 Opera amb autonomia en les activitats proposades.
- 1.6 Respecta els temps estipulats per a la realització de l'activitat

##### **RA2. Connexiona els motors amb els elements auxiliars de comandament, protecció i regulació de velocitat, interpretant esquemes i verificant el seu funcionament.**

###### **Criteris d'avaluació:**

- 2.1 Descric els circuits d'arrencada i inversió dels motors elèctrics trifàsics.
- 2.2 Descric els sistemes de regulació de velocitat.
- 2.3 Identifica els elements de protecció i regulació de velocitat dels motors.
- 2.4 Connexiona els motors elèctrics amb els elements auxiliars d'acord al seu tipus i característiques.
- 2.5 Opera amb autonomia en les activitats proposades.
- 2.6 Respecta els temps estipulats per a la realització de l'activitat.

##### **RA3. Localitza i repara disfuncions dels quadres i de la instal·lació elèctrica, identificant les causes que les produeixen i relacionant-les amb els símptomes que presenta.**

###### **Criteris d'avaluació:**

- 3.1 Interpreta els esquemes dels quadres i de la instal·lació, relacionant-los amb els elements reals.
- 3.2 Identifica els símptomes de la disfunció.
- 3.3 Elabora un procediment d'intervenció.
- 3.4 Realitza mesures i verificacions.
- 3.5 Elabora hipòtesis de les possibles causes de l'avaría.
- 3.6 Localitza l'element responsable de la disfunció o avaría.
- 3.7 Repara la disfunció substituint l'element o reconstruint el cablatge.
- 3.8 Verifica el restabliment del funcionament després de la intervenció.
- 3.9 Realitza la intervenció en el temps establert.
- 3.10 Maneja amb destresa els equips i eines.
- 3.11 Elabora un informe de les intervencions realitzades.

##### **RA4. Munta sistemes automàtics senzills amb autòmats programables, interpretant esquemes i verificant l'execució del programa de control.**

###### **Criteris d'avaluació:**

- 1.1 Identifica els elements que componen l'autòmat programable.
- 1.2 Identifica els tipus d'entrades i sortides (analògiques i digitals) de l'autòmat.

- 1.3 Relaciona cada entrada o sortida amb la seva numeració.
- 1.4 Connecta els equips i elements perifèrics a l'autòmat (el cablatge de l'alimentació i entrades i sortides, entre d'altres).
- 1.5 Interpreta les funcions bàsiques i instruccions d'aplicació.
- 1.6 Programa circuits automàtics bàsics i verificat el seu funcionament.
- 1.7 Estableix la comunicació del programari amb l'autòmat mitjançant el programa de comunicacions corresponent.
- 1.8 Carrega el programa de control a l'autòmat.
- 1.9 Verifica el funcionament del programa.
- 1.10 Localitza i soluciona disfuncions senzilles en circuits automàtics bàsics amb autòmats.

**Continguts:**

1. Connexió de motors:

- a. Classificació de les màquines elèctriques: generadors, transformadors i motors.
- b. Identificació i interpretació de les plaques de característiques.
- c. Motors de C.A. i motors de C.C.: posada en servei.
- d. Motors pas a pas (regulació de vàlvules, comportes, entre d'altres).
- e. Muntatge de sistemes d'engegada de motors trifàsics (proteccions del motor, estrella-triangle i doble estrella, entre d'altres).
- f. Muntatge de sistemes d'engegada de motors monofàsics (PTC, relé intensitat i condensadors entre d'altres).
- g. Muntatge d'inversors de gir de motors trifàsics i monofàsics.
- h. Muntatge de sistemes de regulació de velocitat de motors elèctrics trifàsics i monofàsics i de CC. Precaucions.

2. Muntatge de sistemes de comandament i control:

- a. Constitució dels sistemes de comandament i regulació. Principis bàsics.
- b. Dispositius de comandament i regulació: sensors (pressòstats, termòstats, entre altres), reguladors i actuadors.
- c. Interpretació d'esquemes d'automatismes elèctrics.
- d. Muntatge de circuits de comandament i potència.
- e. Identificació i localització de disfuncions en quadres elèctrics i instal·lacions associades.

3. Localització i reparació de disfuncions de l'equip elèctric:

- a. Síntomes de les disfuncions elèctriques freqüents. Detecció de disfuncions.
- b. Comparació d'esquemes amb quadres reals. Relació causa-efecte de les disfuncions.
- c. Procediments d'intervenció sobre equips elèctrics.
- d. Substitució de components o reparació dels existents.

4. Connexió i programació d'autòmats programables:

- a. Estructura i característiques dels autòmats programables.
- b. Entrades i sortides: digitals, analògiques.
- c. Muntatge i connexió d'autòmats programables en instal·lacions (alimentació, entrades i sortides i interfície).
- d. Programació bàsica d'autòmats: llenguatges i procediments.
- e. Manteniment i reparació d'instal·lacions d'automatització programables.
- f. Muntatge i connexió d'autòmats programables en instal·lacions auxiliars (bombes d'aigua, electropneumàtiques, entre altres).

**b) Activitats d'ensenyament i aprenentatge**

UF3. Automatització elèctrica cablada. (143 hores)							
NF1. Munta i desmunta motors elèctrics, identificant els seus components i descrivint la seva funció en tot el conjunt (20h)							
Activitats d'ensenyament i aprenentatge				RA	Continguts	Avaluació	
						CA	Instruments d'avaluació
<b>A1: Actuacions sobre els motors</b> 15 h				1	a, b, c, d	1.1,1.2,1.5, 1.6,	- Pràctica (PT01) - Prova escrita (Pe01).
Descripció	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Muntar i desmuntar motors elèctrics.</li> <li>- Identifica els tipus de motors.</li> <li>- Identificar les parts dels motors.</li> <li>- Sistemes d'arrancada</li> </ul>						
<b>A2: Sistemes d'arrancada dels motors</b> 18 h				1	e,f,g,h	1.3,1.4,1.5, 1.6	- Pràctica (PT02)
Descripció	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selecció del sistema d'arrancada més adient per cada motor.</li> <li>- Mesurar els paràmetres.</li> </ul>						

UF3. Automatització elèctrica cablada. (143 hores)							
NF2. Muntatge de sistemes de comandament i control. (60 hores)							
Activitats d'ensenyament i aprenentatge				RA	Continguts	Avaluació	
						CA	Instruments d'avaluació
<b>A1: Muntar circuits de comandament i potència.</b> 33 h				2	A, b, c, d, e, f	2	- Pràctica (PT03) - Prova escrita (Pe02).
Descripció	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Circuits de maniobra.</li> <li>- Circuits de potència</li> <li>- Dispositius de regulació i control.</li> </ul>						

UF3. Automatització elèctrica cablada. (143 hores)							
NF3. Localització i reparació d'avaries. (10 hores)							
Activitats d'ensenyament i aprenentatge				RA	Continguts	Avaluació	
						CA	Instruments d'avaluació
<b>A1: Localització i reparació d'avaries</b> 33 h				3	a, b, c, d,	3.1,3.2, 3.3,3.4,3.5,3.6 ,3.7,3.8	- Pràctica (PT04) - Prova escrita (Pe03).
Descripció	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpreta els esquemes dels quadres.</li> <li>- Identifica els símptomes de la disfunció.</li> <li>- Elabora un procediment d'intervenció</li> </ul>						

UF3. Automatització elèctrica cablada. (143 hores)							
NF4. Connexió i programació d'autòmats programables. (15 hores)							
Activitats d'ensenyament i aprenentatge				RA	Continguts	Avaluació	
						CA	Instruments d'avaluació
<b>A4: Principis de funcionament autòmats i connexió</b> 24 h				1	a, b	1.1, 1.2, 1.3	- Pràctica (PT01) - Prova escrita (Pe01).
Descripció	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica els elements d'un autòmat programable.</li> </ul>						

UF3. Automatització elèctrica cablada. (143 hores)							
NF5. Connecta els equips i elements perifèrics a l'autòmat. (15 hores)							
Activitats d'ensenyament i aprenentatge				RA	Continguts	Avaluació	
						CA	Instruments d'avaluació
<b>A2: Connexió d'equips i elements.</b> 24 h				1	c	1.4	- Pràctica (PT02) - Prova escrita (Pe02).
Descripció	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Connecta els equips i elements perifèrics a l'autòmat</li> </ul>						

UF3. Automatització elèctrica cablada. (143 hores) NF6. Programa circuits automàtics bàsics. (15 hores)						
Activitats d'ensenyament i aprenentatge			RA	Continguts	Avaluació	
					CA	Instruments d'avaluació
A3: Connexió d'equips i elements.		24 h	1	d	1.5, 1.6, 1.7	- Pràctica (PT03) - Prova escrita (Pe03).
Descripció	- Programa circuits automàtics bàsics.					

UF3. Automatització elèctrica cablada. (143 hores) NF7. Càrrega del programa de control a l'autòmat. (8 hores)						
Activitats d'ensenyament i aprenentatge			RA	Continguts	Avaluació	
					CA	Instruments d'avaluació
A4: Programa de control a l'autòmat.		27 h	1	e, f	1.8, 1.9, 1.10	- Pràctica (PT04) - Prova escrita (Pe04).
Descripció	- Càrrega del programa de control a l'autòmat					

**c) Metodologia de la unitat formativa**

Les classes seran bàsicament pràctiques en base a una teoria prèvia. Cada alumne realitzarà exercicis pràctics.

**d) Instruments d'avaluació i recuperació de la unitat formativa**

Els instruments d'avaluació estan formats per exercicis pràctics a cada activitat i cinc proves escrites.

Instruments d'avaluació (%)					
Qualificació dels RA	Fitxes	Pràctiques	Pe01	Actitud	Assistència
RA1=	10	40	30	10	10
RA2=	10	40	30	10	10
RA3=	10	40	30	10	10
RA4=	10	40	30	10	10
RA5=	10	40	30	10	10
RA6=	10	40	30	10	10
RA7=	10	40	30	10	10

La qualificació de la UF3 ( $Q_{UF3}$ ) s'obté directament:

$$Q_{UF3} = 0,15 \times RA1 + 0,15 \times RA2 + 0,15 \times RA3 + 0,15 \times RA4 \\ + 0,15 \times RA5 + 0,15 \times RA6 + 0,10 \times RA7$$

En cas de no superar la UF de forma contínua, es realitzarà una prova de recuperació.

Ídem a la convocatòria extraordinària.

**e) Espais, equipaments i recursos de la unitat formativa.**

Les classes es desenvoluparan en el taller elèctric.

Es disposa dels aparells de mesura corresponents.

També es disposa de tota mena de catàlegs i informació adient.

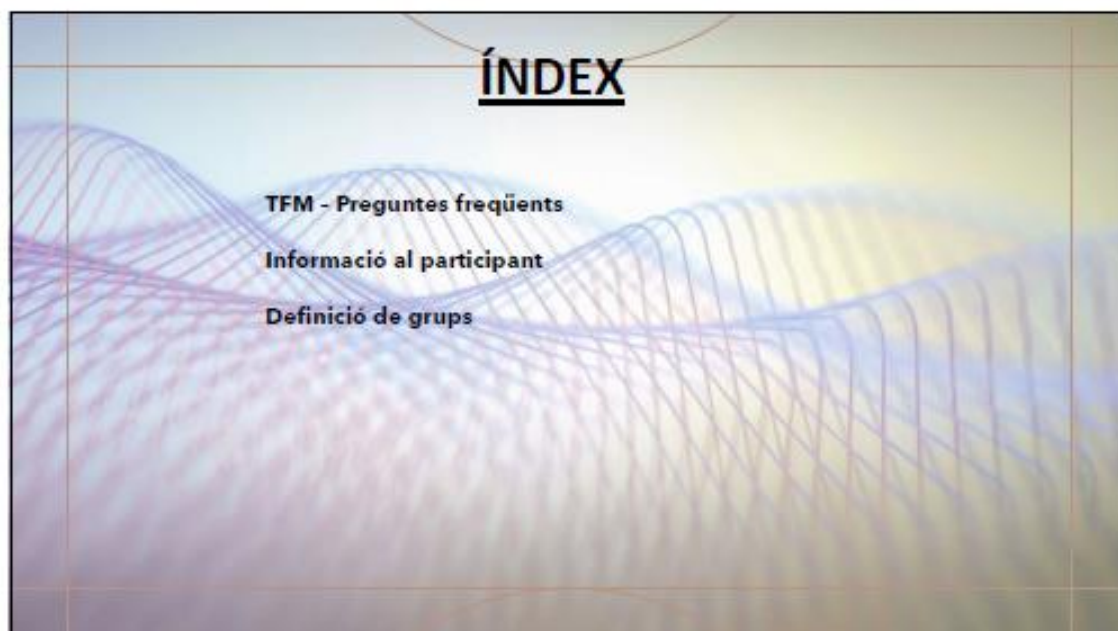
## 10.6. Absentisme durant la intervenció.

CODI ALUMNE TFM	GRUP	ASSISTÈNCIA	DOCS INFORMACIÓ + CONSENTIMENT URV	9-3-22 PRESENTACIÓ GENERAL ABP I + PRETEST	10-3-22 PRESENTACIÓ ABP I PROBLEMA	11-3-22 QUÈ SABEM, QUÈ NO SABEM I COM INVESTIGUEM	14-3-22 QUÈ SABEM, QUÈ NO SABEM I COM INVESTIGUEM	16-3-22 QUÈ SABEM, QUÈ NO SABEM I COM INVESTIGUEM	17-3-22 DEFINICIÓ I PRESENTACIÓ DE SOLUCIÓ	18-3-22 TALLER	21-3-22 TALLER	23-3-22 TALLER	24-3-22 TALLER + POSTEST
3	EXPERIMENTAL 2A	77%	1	1	1	1			1	0,5	1	1	1
12	EXPERIMENTAL 2A	100%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	EXPERIMENTAL 2A	77%	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1		1
23	EXPERIMENTAL 2A	73%	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
2	EXPERIMENTAL 2B	100%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	EXPERIMENTAL 2B	91%	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1
16	EXPERIMENTAL 2B	73%	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
18	EXPERIMENTAL 2B	82%	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1
4	CONTROL	100%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	CONTROL	100%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	CONTROL	82%	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1
8	CONTROL	100%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	CONTROL	91%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	CONTROL	100%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	CONTROL	100%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	CONTROL	82%	1	1	1	1	1	1	1	1			1
15	CONTROL	82%	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1
17	CONTROL	82%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	CONTROL	100%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	<b>TOTAL</b>	<b>85%</b>	<b>22</b>	<b>17</b>	<b>22</b>	<b>21</b>	<b>17</b>	<b>20</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>18</b>
	<b>TOTAL EXPERIMENTAL (ABP)</b>	<b>77%</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>7</b>
	<b>TOTAL CONTROL (TRADICIONAL)</b>	<b>93%</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>11</b>

10.7. Sessió 220309 Presentació inicial (simplificada).



1



2

## TFM-PREGUNTES FREQUENTS

- **Què vol dir TFM?** Treball final de màster
- **Què és?** Treball individual transversal, orientat a una recerca educativa
- **Quina durada té?** La fase preparatòria es va començar fa uns tres mesos. La fase d'intervenció a l'institut es farà durant aquesta setmana i les dues properes. La fase documental es farà entre abril i juny i acaba amb la presentació del treball davant un tribunal d'avaluació
- **En què consistirà la fase d'intervenció a l'institut?** Durant les tres setmanes, en paral·lel amb la metodologia tradicional, es posarà en pràctica una metodologia educativa diferent i es mesuraran els resultats
- **Concretament, què fareu els alumnes?** Al final d'aquesta sessió, us distribuïrem en dos grups. Un seguirà la metodologia tradicional i els altres la metodologia d'aprenentatge basat en problemes (ABP). Hi haurà un test d'avaluació de cada alumne al principi i al final d'aquestes tres setmanes

3

## TFM-PREGUNTES FREQUENTS

- **És obligatori aquesta formació durant aquestes tres setmanes?** Si, a part de la metodologia diferent i el repartiment en dos grups, tot forma part del mòdul M02, UF3 (automatització elèctrica cablada), NF1 (connexionat de motors) i NF2 (muntatge de sistemes de comandament i control), que esteu cursant
- **Què aprendreu durant aquestes tres setmanes, entre d'altres?**
  - Muntatge d'inversors de gir de motors trifàsics
  - Constitució dels sistemes de comandament i regulació. Principis bàsics
  - Dispositius de comandament i regulació: sensors (finals de cursa, pressostats, termòstats, entre altres), reguladors i actuadors
  - Interpretació d'esquemes d'automatismes elèctrics
  - Muntatge de circuits de comandament i potència

## TFM-PREGUNTES FREQUENTS

- **Què vol dir metodologia tradicional?** La metodologia tradicional és el tipus d'ensenyament i aprenentatge que rebeu habitualment. Se us explica un determinat contingut teòric i posteriorment es posa en pràctica
- **Què vol dir metodologia d'aprenentatge basat en problemes (ABP)?** És una metodologia innovadora que parteix d'un problema real que els alumnes han d'entendre, investigar i trobar una o diverses solucions, que es treballen en grups reduïts i amb l'elaboració d'una validació final pràctica
- ???
- ???

5

## INFORMACIÓ AL PARTICIPANT

- **La Universitat Rovira i Virgili (URV) obliga a una sèrie de tràmits abans de començar una recerca:**

**Full d'informació al participant:** informa als participant de l'estudi, investigador, participació, descripció, beneficis i riscos, confidencialitat i protecció de dades

**Full de consentiment informat:** demana als participants el seu consentiment per participar en l'estudi



## INFORMACIÓ AL PARTICIPANT

- Accepto que la meua participació és voluntària i dono lliurement la meua conformitat per participar a l'estudi.
- Conec que em puc retirar en qualsevol moment de la participació a l'estudi sense que això em pugui causar cap perjudici.
- Estic informat sobre el tractament que es realitzarà de les meves dades personals.
- Dono el meu consentiment per a l'accés i utilització de les meves dades en les condicions detallades al full d'informació al participant sobre l'estudi.

Sí  No

I per expressar aquest consentiment, el participant signa en data ..... i lloc Vila-seca aquest full de consentiment:

Signatura del participant .....

11

## DEFINICIÓ DE GRUPS

**Grup metodologia tradicional**

**Grup metodologia ABP**

12

10.8. Sessió 220310 Presentació ABP.



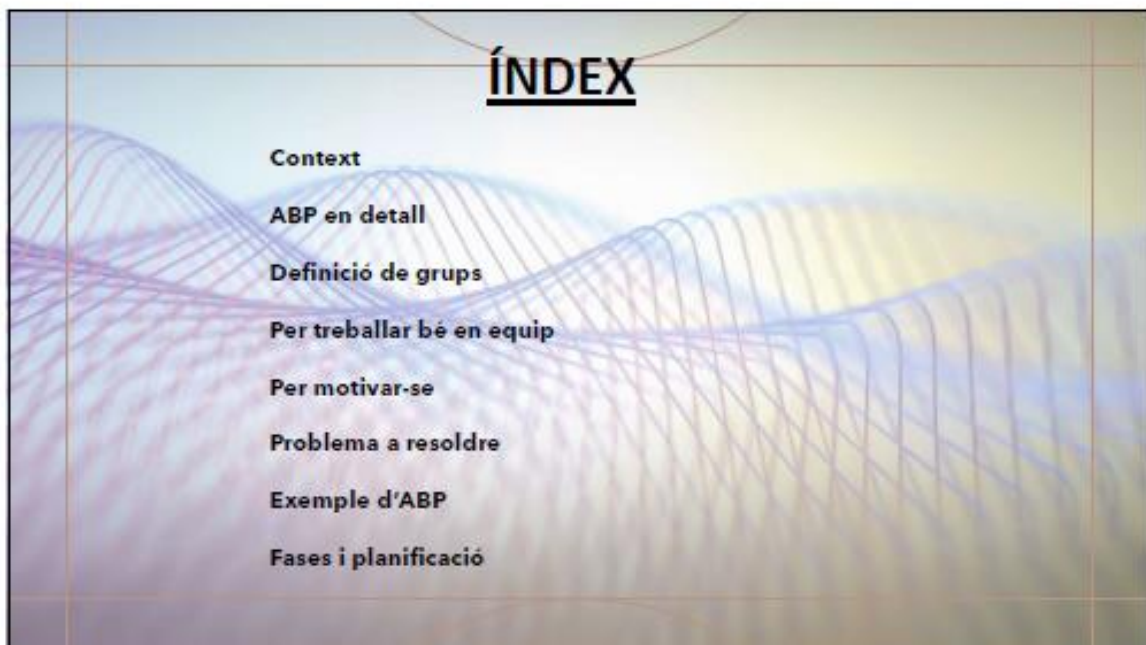
Institut Ramon Barbat

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

**TREBALL DE FI DE MÀSTER (TFM)**  
**APRENTATGE BASAT EN PROBLEMES (ABP)**  
**SESSIÓ DEL 10-3-22**

Òscar Pujadas Anguiano

1



**ÍNDEX**

- Context
- ABP en detall
- Definició de grups
- Per treballar bé en equip
- Per motivar-se
- Problema a resoldre
- Exemple d'ABP
- Fases i planificació

## CONTEXT



3

## CONTEXT



## CONTEXT



<https://www.youtube.com/watch?v=FwalwMriw8M>

## ABP EN DETALL

**Digui-m'ho i ho oblidaré,  
Mostri-m'ho i ho recordaré  
Involucrí-m'hi i ho entendre**

(Proverbi xinès)

## ABP EN DETALL



<https://www.youtube.com/watch?v=snXKFCJ7SEA>

7

## DEFINICIÓ DE GRUPS

Grup A metodologia ABP

Grup B metodologia ABP

## PER TREBALLAR **BÉ** EN EQUIP

- Escoltar a l'altre
- Participar activament
- Deixar parlar de forma ordenada
- No rebutjar cap idea inicialment
- Respectar-se
- Donar suport i animar-se mútuament
- Consensuar les decisions
- Establir metes a curt termini
- Evitar ser protagonista
- 
- 

9

## PER MOTIVAR-SE

A veces en la **vida** todo funciona **bien**



y a veces ocurren **imprevistos**

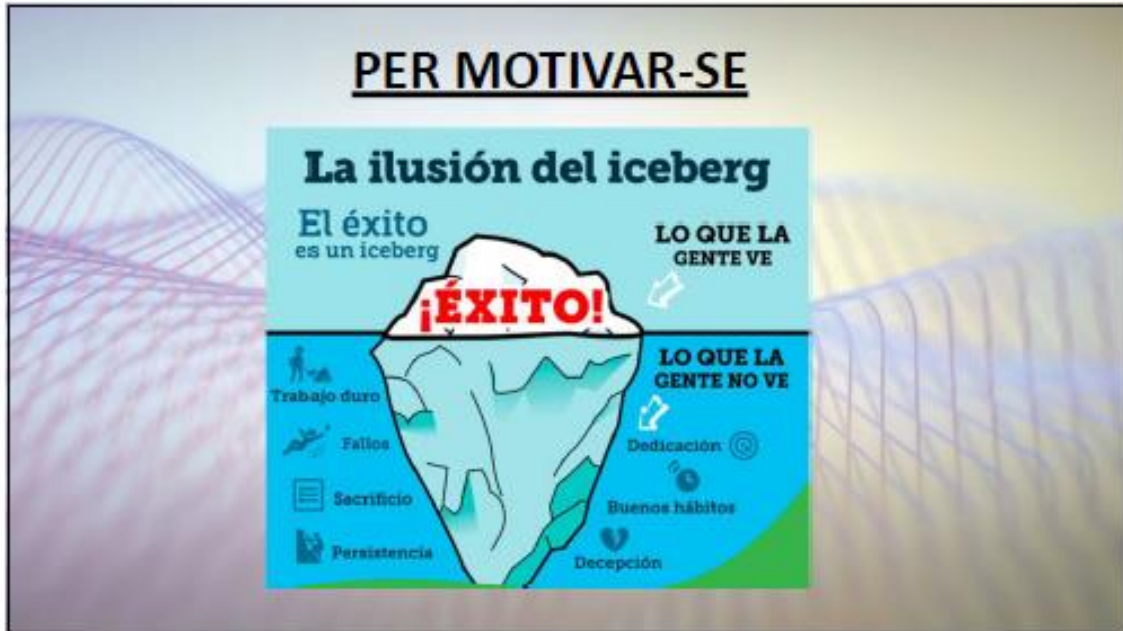


lo importante es saber **reaccionar**



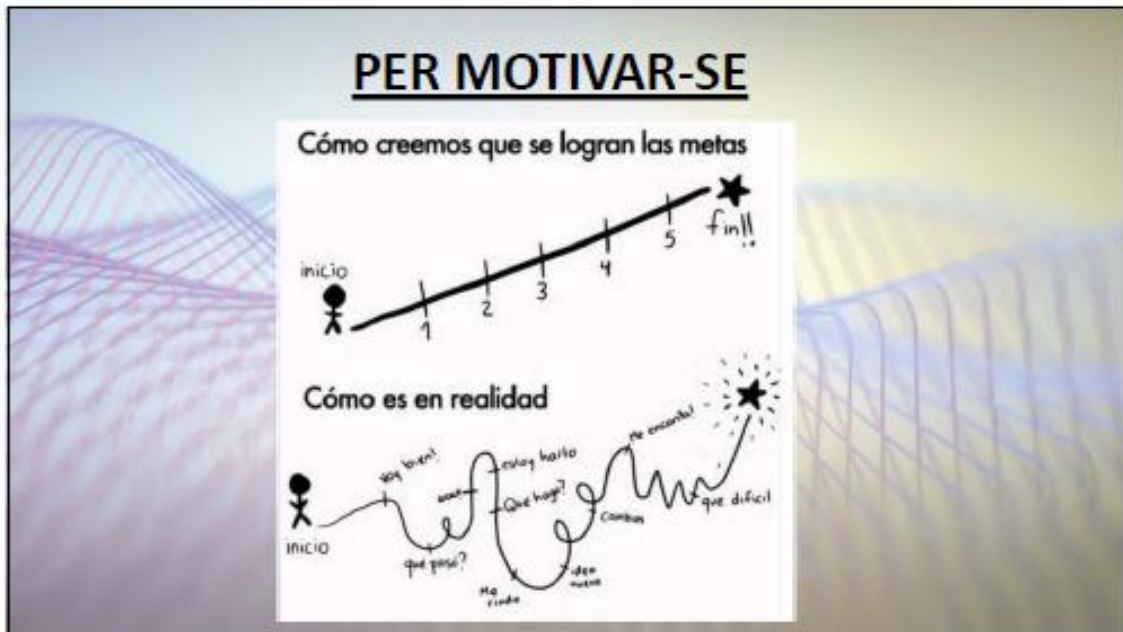
transformando los **problemas** en  
**oportunidades.**

## PER MOTIVAR-SE



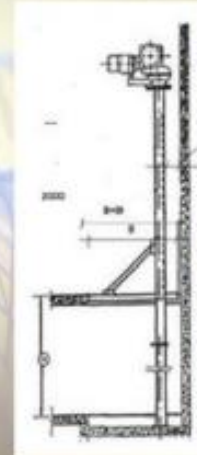
11.

## PER MOTIVAR-SE



## PROBLEMA A RESOLDRE

¿Com es pot resoldre el **moviment** d'un **muntacàrregues** de **dues plantes**, mitjançant una tracció elèctrica basada en un **motor trifàsic** i amb els corresponents **elements de control**?



13

## FASES I PLANIFICACIÓ

- 9-3-22 (2h) → Presentació TFM, documents i definició grups  
Test (5% nota)
- 10-3-22 (2h) → Presentació metodologia ABP  
Presentació del problema  
Entendre el problema  
Definició de grups A i B
- 11-3-22 (2h) → Definir què sabem  
14-3-22 (1h) → Definir què no sabem  
Definir com investigarem el que no sabem
- 16-3-22 (2h) → Definició d'una solució amb esquemes (25% nota)
- 17-3-22 (2h) → Presentació de solucions grup A i B
- 18-3-22 (2h) → Construcció pràctica de la solució i validació al taller (35% nota)  
21-3-22 (1h)  
23-3-22 (2h)
- 24-3-22 (1h) → Test (35% nota)



10.9. Sessió 220311 Presentació ABP.



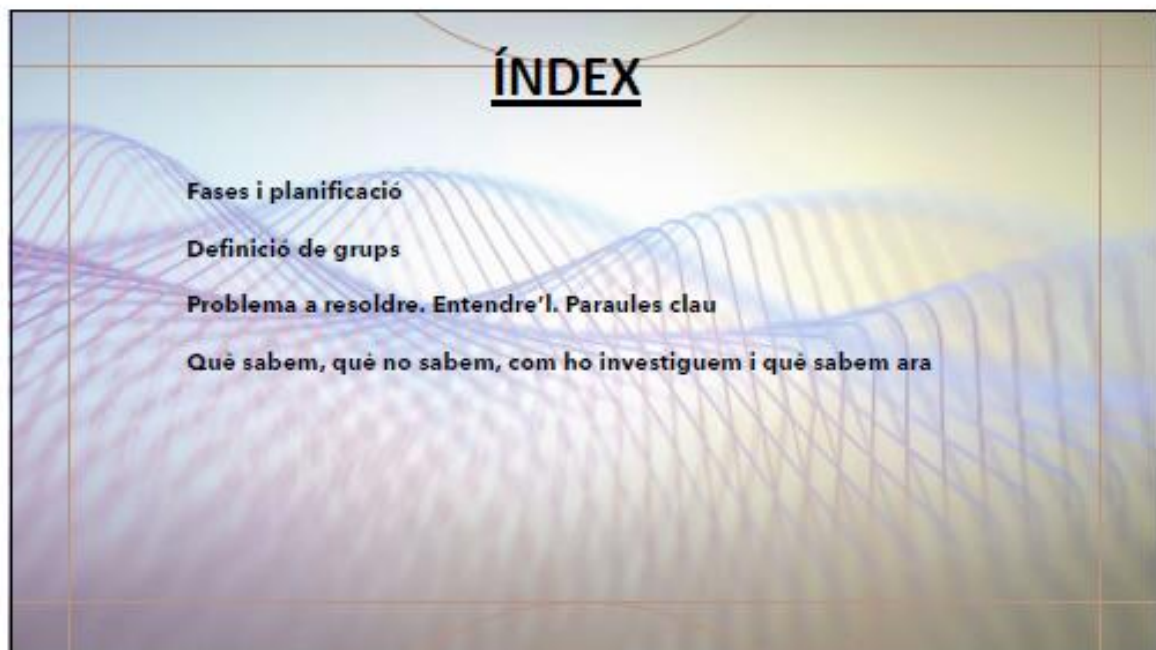
Institut Ramon Barbat

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

**TREBALL DE FI DE MÀSTER (TFM)**  
**APRENTATGE BASAT EN PROBLEMES (ABP)**  
**SESSIÓ DEL 11-3-22**

Òscar Pujadas Anguiano

1



**ÍNDIX**

**Fases i planificació**

**Definició de grups**

**Problema a resoldre. Entendre'l. Paraules clau**

**Què sabem, què no sabem, com ho investiguem i què sabem ara**

## FASES I PLANIFICACIÓ

- 9-3-22 (2h) → Presentació TFM, documents i definició grups  
Test (5% nota)
- 10-3-22 (2h) → Presentació metodologia ABP  
Presentació del problema  
Entendre el problema  
Definició de grups A i B
- 11-3-22 (2h) → Definir què sabem  
14-3-22 (1h) Definir què no sabem  
Definir com investigarem el que no sabem
- 16-3-22 (2h) → Definició d'una solució amb esquemes (25% nota)
- 17-3-22 (2h) → Presentació de solucions grup A i B
- 18-3-22 (2h) → Construcció pràctica de la solució i validació al taller (35% nota)  
21-3-22 (1h)  
23-3-22 (2h)
- 24-3-22 (1h) → Test (35% nota)



3

## DEFINICIÓ DE GRUPS

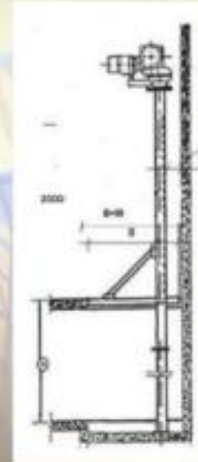
Grup A metodologia ABP

Grup B metodologia ABP

## PROBLEMA A RESOLDRE

¿Com es pot resoldre el **moviment** d'un **muntacàrregues** de **dues plantes**, mitjançant una tracció elèctrica basada en un **motor trifàsic** i amb els corresponents **elements de control**?

**S'entén???**



5

## PROBLEMA A RESOLDRE

**Paraules clau (per investigar):**

- Contactador
- Motor trifàsic
- Muntacàrregues
- Diferents tensions
- Línia trifàsica
- Polsador
- Sentit de gir de motor
- Bobina contactor
- Final de cursa
- Colors de polsadors
- Contactes del contactor
- Borner motor trifàsic
- Bobines motor trifàsic
- Circuit paro-marxa
- Contacte normalment obert
- Contacte normalment tancat
- Enclavament elèctric
- Paro emergència

# PLANTILLA QUÈ SABEM, QUÈ NO, COM HO INVESTIGUEM I QUÈ SABEM ARA

Noms: .....

Què sabem?	Què no sabem	Com ho investiguem?	Què sabem ara?
Bobines d'un motor trifàsic: 3	Com canviar sentit gir motor trifàsic?	Bucar a GOOGLE: "canvi sentit gir motor trifàsic"	Per canviar el sentit de gir d'un motor trifàsic, s'intercanvien dues de les tres fases que alimenten el motor
Color polsador emergència: 3			

10.10. Sessió 220314 Presentació ABP.



Institut Ramon Barbat

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

# TREBALL DE FI DE MÀSTER (TFM)

## APRENTATGE BASAT EN PROBLEMES (ABP)

### SESSIÓ DEL 14-3-22

Òscar Pujadas Anguiano

1



## FASES I PLANIFICACIÓ

9-3-22 (2h) →	Presentació TFM, documents i definició grups Test (5% nota)
10-3-22 (2h) →	Presentació metodologia ABP Presentació del problema Entendre el problema Definició de grups A i B
11-3-22 (2h) →	Definir què sabem
14-3-22 (1h)	Definir què no sabem Definir com investigarem el que no sabem
16-3-22 (2h) →	Definició d'una solució amb esquemes (25% nota)
17-3-22 (2h) →	Presentació de solucions grup A i B
18-3-22 (2h) →	Construcció pràctica de la solució i validació al taller (35% nota)
21-3-22 (1h)	
23-3-22 (2h)	
24-3-22 (1h) →	Test (35% nota)

2

## PROBLEMA A RESOLDRE

**Paraules clau (per investigar):**

- Contactor
- Motor trifàsic
- Muntacàrregues
- Diferents tensions
- Línia trifàstica
- Polsador
- Sentit de gir de motor
- Bobina contactor
- Final de cursa
- Colors de polsadors
- Contactes del contactor
- Bornier motor trifàsic
- Bobines motor trifàsic
- Circuit paro-marxa
- Contacte normalment obert
- Contacte normalment tancat
- Enclavament elèctric
- Paro emergència
- **PARAULES MÉS IMPORTANTS**

3

## AVALUACIÓ TAULA I ESQUEMES

CRITERI	BAD	MIG	ALT	MOLT ALT
La relació a la taula, línia a línia, entre el que no sabem, com ho investiguem i què sabem ara és coherent?	No hi ha coherència entre les línies de les tres columnes de la taula	En algunes línies hi ha coherència mentre que en altres no	Existeix en una o dues línies, la resta mostra coherència	Hi ha una coherència total en totes les línies de les tres columnes de la taula
PUNTUACIÓ	0	1	2	3
El contingut de "què no sabem" és complet?	Només se detallen 3 o menys de les 10 paraules clau	Es detallen 4 de les 10 paraules clau, sense que estiguin les 6 més importants	Es detallen 6 de les 10 paraules clau, incloent les 6 més importants	Es detallen a l'altre de les 10 paraules clau
PUNTUACIÓ	0	1	2	3
El contingut de "què sabem ara" és complet i descriu les investigacions realitzades?	Cap de les explicacions són suficients	La meitat de les explicacions són suficients	Un 75% de les explicacions són suficients	La totalitat de les explicacions són suficients i ajuden a entendre els elements
PUNTUACIÓ	0	1	2	3
Esquema d'elements	No presentat	Incomplet amb elements importants	Incomplet amb elements secundaris	Complet
PUNTUACIÓ	0	2	4	6
Esquema de potència	No presentat	Incomplet amb elements importants	Incomplet amb elements secundaris	Complet
PUNTUACIÓ	0	2	4	6
Esquema de control	No presentat	Incomplet amb elements importants	Incomplet amb elements secundaris	Complet
PUNTUACIÓ	0	2	4	6
Actiu en el treball en grup i en la metodologia ABP	Poca o nul·la aportació al treball en equip. No fa preguntes enfocades a resoldre el problema	Participa en les discussions i manté l'atenció, però no fa preguntes enfocades a resoldre el problema	Participa en les discussions, manté l'atenció i fa preguntes enfocades a resoldre el problema	Participa en les discussions, manté l'atenció, fa preguntes enfocades a resoldre el problema i també preguntes transferibles a altres problemes
PUNTUACIÓ	0	2	4	6

**Puntuació total = suma de les diferents puntuacions de cada criteri / 33 \* 10**

10.11. Sessió 220317 Presentació ABP.

Institut Ramon Barbat

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

# TREBALL DE FI DE MÀSTER (TFM)

## APRENTATGE BASAT EN PROBLEMES (ABP)

### SESSIÓ DEL 17-3-22

Òscar Pujadas Anguiano

1

## FASES I PLANIFICACIÓ

9-3-22 (2h) →	Presentació TFM, documents i definició grups Test (5% nota)
10-3-22 (2h) →	Presentació metodologia ABP Presentació del problema Entendre el problema Definició de grups A i B
11-3-22 (2h) →	Definir què sabem
14-3-22 (1h)	Definir què no sabem
	Definir com investigarem el que no sabem
16-3-22 (2h) →	Definició d'una solució amb esquemes (25% nota)
17-3-22 (2h) →	Presentació de solucions grup A i B
18-3-22 (2h) →	Construcció pràctica de la solució i validació al taller (35% nota)
21-3-22 (1h)	
23-3-22 (2h)	
24-3-22 (1h) →	Test (35% nota)

març de 2022

1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28

2

## DOCUMENTS A LLIURAR

Pes de la nota d'aquesta part: 25%

Un lliurament per grup de:

- 1) Taula què sabem, què no sabem, com ho hem investigat i què sabem ara?
- 2) Esquema d'elements
- 3) Esquema de potència
- 4) Esquema de control

Revisar la taula de puntuació del Classroom (rúbrica)

Lliurar a: [oscar.pujadas@estudiants.urv.cat](mailto:oscar.pujadas@estudiants.urv.cat) i [dromer13@xtec.cat](mailto:dromer13@xtec.cat)

Data límit: diumenge 20-3-22, 23:59 (lliurament posterior no es puntuarà)

3

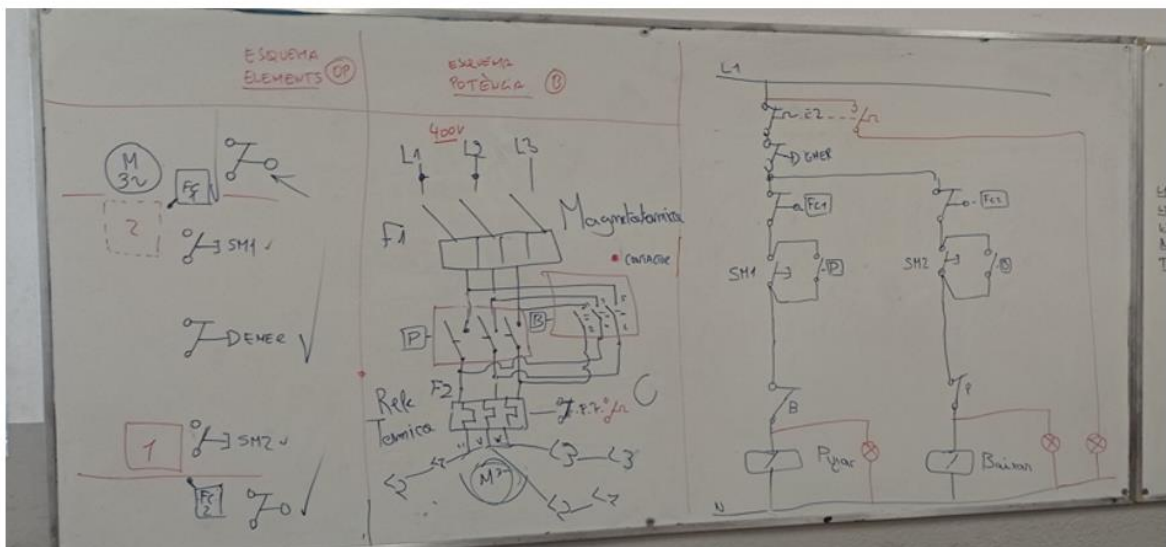
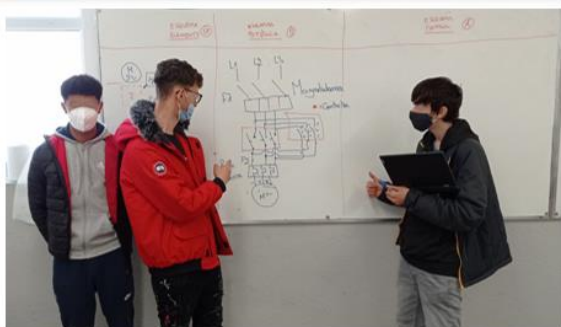
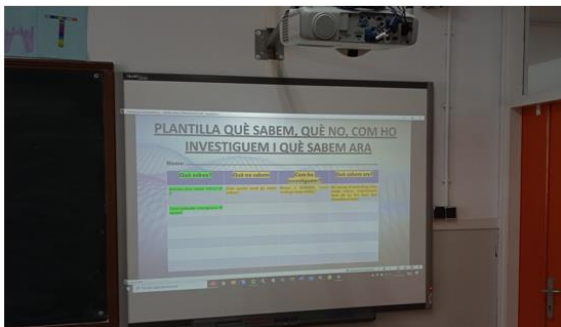
## PROBLEMA A RESOLDRE

Paraules clau (per investigar):

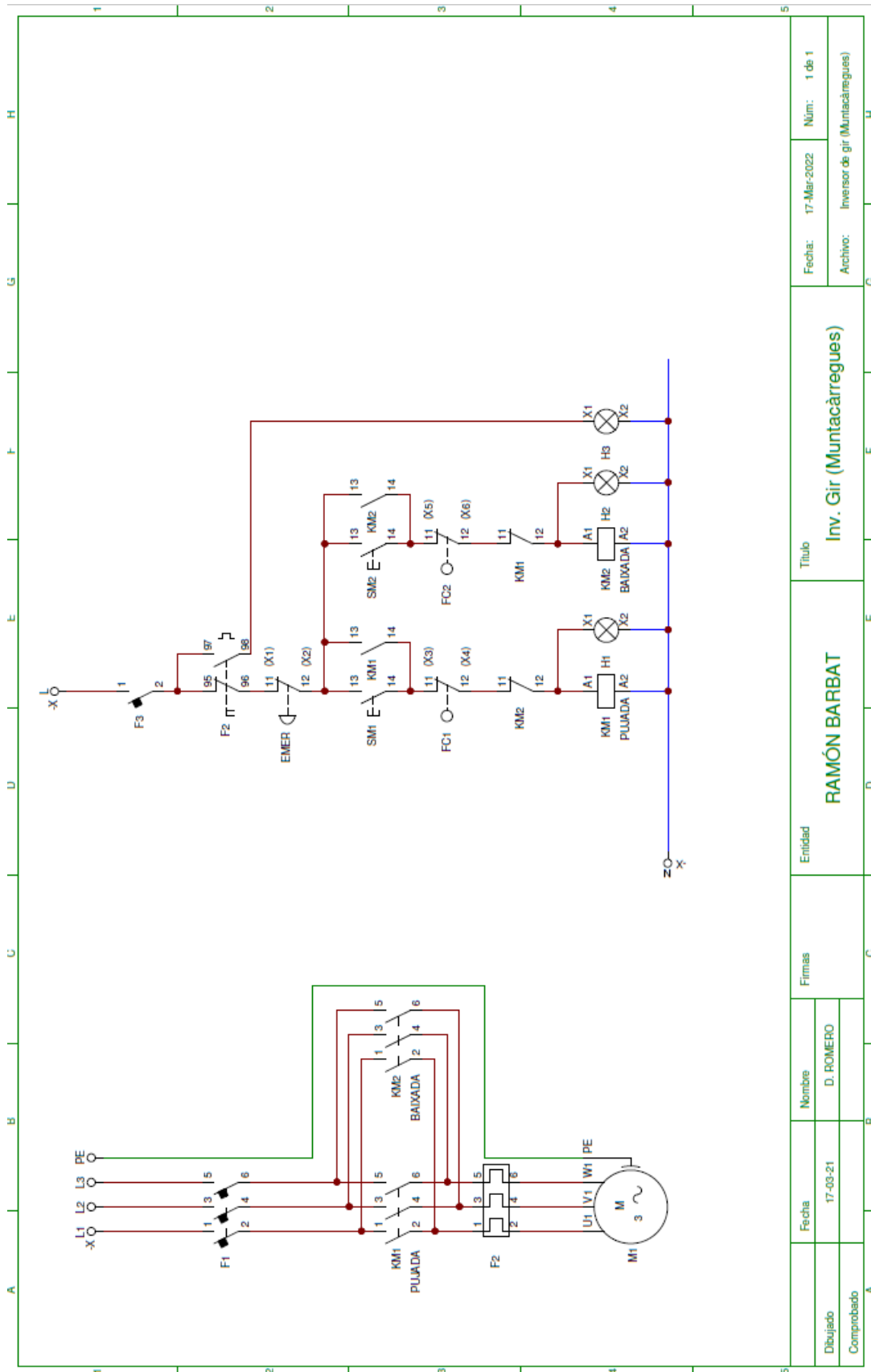
- Contactor
- Motor trifàsic
- Muntacàrregues
- Diferents tensions
- Línia trifàsica
- Polsador
- Sentit de gir de motor
- Bobina contactor
- Final de cursa
- Colors de polsadors
- Contactes del contactor
- Bornej motor trifàsic
- Bobines motor trifàsic
- Circuit paro-marxa
- Contacte normalment obert
- Contacte normalment tancat
- Enclavament elèctric
- Paro emergència
- **PENDENT**
- **FINALITZAT**

4

## 10.12. Registre fotogràfic sessions de treball aula teòrica.

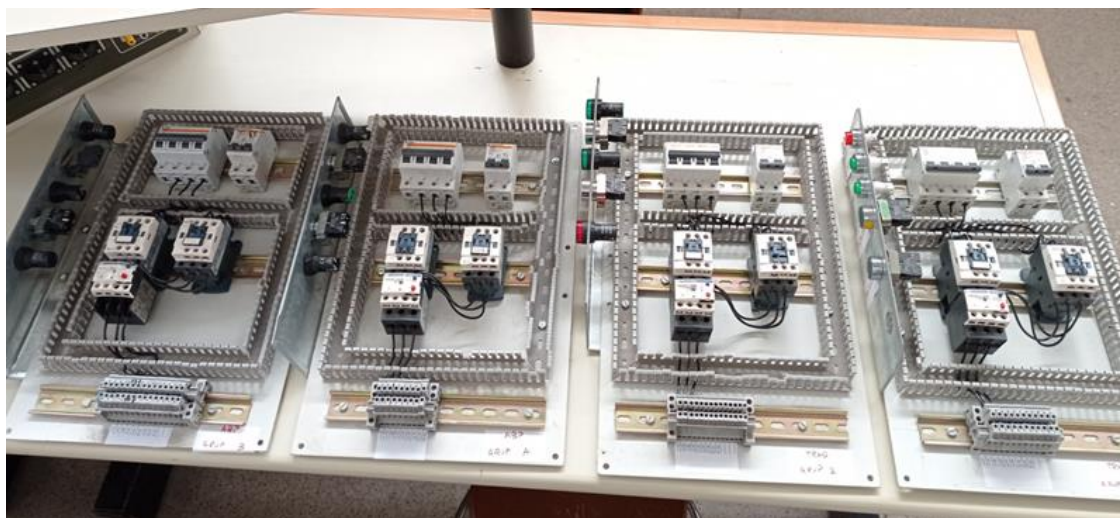
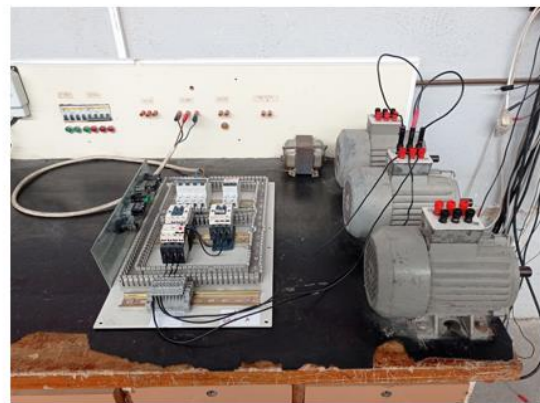
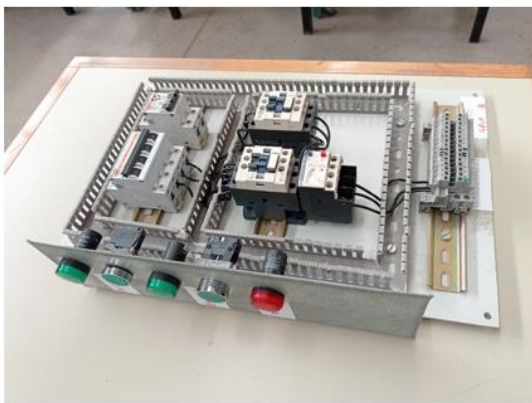
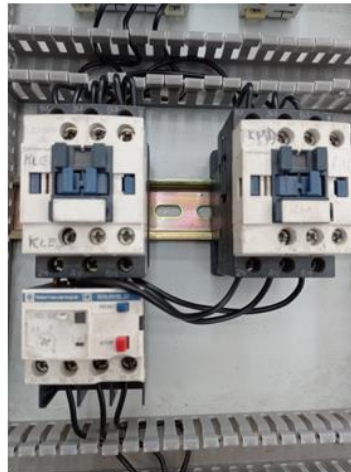


### 10.13. Esquema inversor gir.

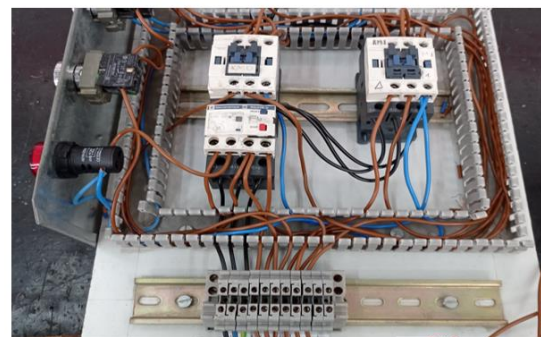
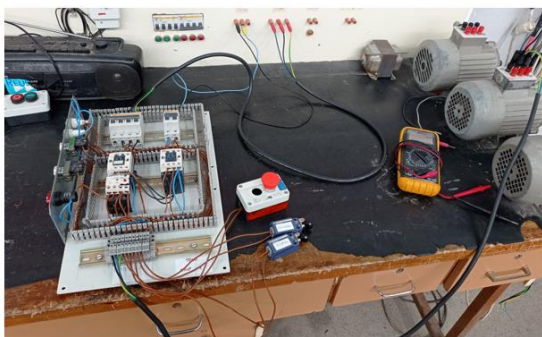
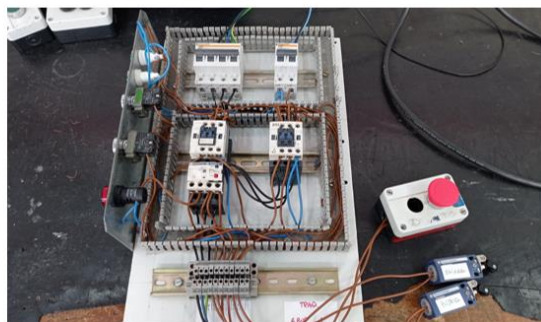
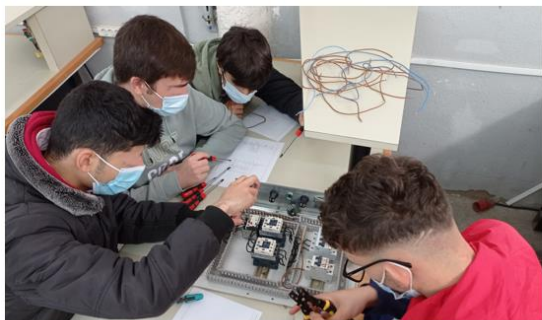


Dibujado		Fecha		Firmas		Entidad		Título		Fecha		Número	
Comprobado		17-03-21		D. ROMERO		RAMÓN BARBAT		Inv. Gir (Muntacàrregues)		17-Mar-2022		1 de 1	
										Archivo:		Inversor de gir (Muntacàrregues)	

10.14. Registre fotogràfic de la preparació del circuit de potència.



10.15. Registre fotogràfic sessions de treball aula pràctica.



10.16. Registre fotogràfic pretest, postest i resum final.

