



Treball de fi de màster

Títol: Ús de la metodologia ABP en el disseny d'un projecte d'edificació per l'assoliment de les competències del primer curs del Cicle Formatiu de Grau Superior de Projectes d'edificació

Cognoms: Altès Escarré

Nom: Oriol

Titulació: Màster en Formació del Professorat d'Educació Secundària Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes

Especialitat: Formació Professional

Director/a: Oscar Farrerons Vidal

Data de lectura: 15 d'octubre del 2020

Resums

Resum

El treball final de màster que es presenta planteja la planificació d'un projecte per l'assoliment de les competències del primer curs del CFGS de Projectes d'Edificació segons la metodologia d'aprenentatge basat en projectes (ABP).

Amb aquesta intenció, en primer lloc s'ha fet una revisió de l'estat del coneixement, revisant diverses definicions del que s'entén per metodologia ABP i les seves característiques més generalment reconegudes, així com aquells aspectes en els que els diferents autors coincidien a l'hora de planificar un projecte ABP.

Posteriorment s'ha presentat la implantació d'aquesta metodologia en cicles formatius de formació professional, analitzant l'aplicació pràctica de la teoria plantejada.

Finalment, s'ha planificat una proposta de projecte transversal per al primer curs del cicle formatiu, a partir dels resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació plantejats pel Departament d'Educació i del material dissenyat.

Resumen

El trabajo final de máster que se presenta plantea la planificación de un proyecto para el alcance de las competencias del primer curso del CFGS de Proyectos de Edificación según la metodología de aprendizaje basado en proyectos (ABP).

Con esta intención, en primer lugar se ha realizado una revisión del estado del conocimiento, revisando varias definiciones de lo que se entiende por metodología ABP y sus características más generalmente reconocidas, así como aquellos aspectos en los que los diferentes autores coincidían a la hora de planificar un proyecto ABP.

Posteriormente se ha presentado la implantación de esta metodología en ciclos formativos de formación profesional, analizando la aplicación práctica de la teoría planteada.

Finalmente, se ha planificado una propuesta de proyecto transversal para el primer curso del ciclo formativo, a partir de los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación planteados por el Departament d'Educació y el material diseñado.

Abstract

This final master's work presents the planning of a project to reach the competencies of the first course of Vocational Education and Training Studies of Building Projects according to the project-based learning methodology (ABP).

With this intention, in the first place, a review of the state of knowledge has been carried out, reviewing various definitions of what is understood by ABP methodology and its most generally recognized characteristics, as well as those aspects in which the different authors agreed at the time of plan an ABP project.

Subsequently, the implementation of this methodology in vocational training cycles has been presented, analyzing the practical application of the proposed theory.

Finally, a transversal project proposal has been planned for the first course of the training cycle, based on the learning results and the evaluation criteria proposed by the Department of Education and the designed material.

Paraules clau

ABP; PBL; ABP transversal; ABP en Cicles Formatius;

Índex

1. Introducció	4
1.1. Context.....	4
1.2. Objectius del treball.....	5
2. Marc teòric	6
2.1. Definició.....	6
2.2. Característiques	7
2.2.1. Elements. El problema.....	10
2.3. Avaluació de l'ABP	13
2.4. Variants: Model de Maastricht	13
2.5. Planificació d'un projecte ABP	16
2.5.1. Consideracions generals.....	16
2.5.2. Dificultats que cal tenir en compte	17
2.6. Aplicació de la metodologia ABP a la Formació Professional	19
3. Desenvolupament del treball.....	23
3.1. Entorn/Context on se situa el projecte.....	23
3.2. Planificació del projecte	24
3.2.1. Metodologia i consideracions	25
3.2.2. Presentació de la proposta.....	29
3.2.3. Avaluació de la proposta	39
3.2.4. Espais, equipaments i recursos	40
4. Conclusions	41
5. Bibliografia	42
6. Annexos.....	document a part

Índex de taules, figures i gràfics

Taula 1. Relació de paraules dins les definicions d'ABP de les fonts consultades.....	7
Taula 2. Càlcul de les hores setmanals de cada mòdul al primer curs del cicle formatiu.	24
Taula 3. Organització setmanal de les sessions.	29
Taula 4. Fitxa general del projecte proposat.	30
Taula 5. Taula resum del Projecte 1.....	31
Taula 6. Taula resum del Projecte 2.....	35
Figura 1. Taula comparativa: procés d'aprenentatge tradicional vs ABP.....	9
Figura 2. Procés de treball de l'ABP	14
Figura 3. Procés d'aprenentatge de l'ABP.....	15
Figura 4. Errors habituals i factors clau per l'èxit en la planificació de l'ABP.....	19
Figura 5. Distribució de mòduls el primer curs.....	23
Figura 6. Distribució de mòduls el segon curs	23
Figura 7. Mòduls professionals i UFs involucrades en el projecte ABP al llarg de les setmanes.....	25

1. Introducció

1.1. Context

El present treball s'emmarca en el context d'un país europeu on moltes de les directrius econòmiques i socials provenen del consens de la Unió Europea.

L'espai educatiu, com a sector estratègic de futur, tampoc escapa d'aquesta voluntat d'unificació i normalització de formats; així, amb la Declaració de Bolonya el 19 de juny del 1999 es fixaren les bases per la construcció d'un *Espai Europeu d'Educació Superior* (a partir d'ara EEES), organitzat conforme als principis de qualitat, mobilitat, diversitat i competitivitat. Amb aquests objectius, entre altres mesures s'estableix un nou sistema de crèdits (ECTS) amb la voluntat d'unificar criteris per poder assolir un sistema fàcilment llegible i comparable de titulacions universitàries.

L'Espai de la formació professional on se situa aquest treball segueix el mateix procés i el 2009 el Parlament Europeu i el Consell de la Unió Europea adopten les Recomanacions per la creació del Sistema Europeu de Crèdits per l'Educació i Formació Professionals (ECVET) amb la mateixa voluntat d'unificar criteris per al reconeixement de les titulacions i promoure la mobilitat i competitivitat dels professionals titulats en els programes de formació professional dins els països de la Unió. Com es pot veure en els articles destacats de les Recomanacions esmentades:

(6)

El objetivo de la presente Recomendación es crear un Sistema Europeo de Créditos para la Educación y Formación Profesionales (en adelante, en sus siglas en inglés, «ECVET») con el objeto de facilitar la transferencia, el reconocimiento y la acumulación de los resultados evaluados de aprendizaje de aquellas personas que deseen obtener una cualificación. De esta forma, se mejorará la comprensión general de los resultados de aprendizaje de los ciudadanos, su transparencia, su movilidad transnacional y su transferibilidad entre los Estados miembros y, en su caso, en el interior de los mismos, en un espacio de aprendizaje permanente sin fronteras, y se mejorará la movilidad y la transferibilidad de las cualificaciones a nivel nacional entre los distintos sectores de la economía y en el mercado de trabajo; además, se contribuirá al desarrollo y a la expansión de la cooperación europea en materia de educación y formación.

(7)

El ECVET debe seguir los principios y las especificaciones técnicas establecidas en el anexo II. Debe basarse, además, en los principios comunes de garantía de la calidad establecidos en las Conclusiones del Consejo de 28 de mayo de 2004 sobre la garantía de calidad en materia de educación y formación profesionales y la Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de junio de 2009, relativa al establecimiento de un marco de referencia europeo de garantía de la calidad en la educación y formación profesionales.

(10)

La presente Recomendación debe facilitar la compatibilidad, comparabilidad y complementariedad de los sistemas de créditos utilizados en la EFP y el Sistema Europeo de Transferencia y Acumulación de Créditos (en adelante, en sus siglas en inglés, «ECTS») utilizado en el ámbito de la educación superior, y contribuir de este modo a mejorar la permeabilidad entre los niveles de educación y formación a tenor de la legislación y la práctica nacionales.

(Parlamento Europeo i Consejo de la Unió Europea 2009)

La implementació dels crèdits ECTS a l'educació superior va portar un canvi profund en el model docent de l'Estat. Les noves programacions i metodologies s'havien d'orientar vers l'aprenentatge dels estudiants (dins i fora de l'aula) i no només en les hores lectives del professor. (Valero Garcia i Navarro Guerrero 2008)

Aquesta adopció del sistema europeu de crèdits ha donat un protagonisme generalitzat als mètodes actius i de forma particular a l'ABP, que ha tingut una important implementació, sobretot, en estudis superiors universitaris, on té els seus orígens.

El fet és que no ens trobem el mateix grau de difusió i implantació d'aquesta metodologia en cicles formatius, com la que ens trobem en escoles de primària i secundària o que afectin de manera transversal diferents mòduls o assignatures, (com a mínim en experiències publicades). I aquest detall és un dels desencadenants de la idea per desenvolupar aquest treball.

Un especialista en aquesta metodologia com és Miguel Valero García, defensa que els mètodes actius no només són vàlids per a alumnes madurs amb un cert grau d'autonomia, sinó que poden ser perfectament adequats per alumnes de primers cursos d'universitat i a l'ensenyament secundari ja que, precisament, aquests mètodes busquen desenvolupar l'autonomia i la motivació de l'estudiant i com més aviat s'iniciïn en aquesta metodologia de treball, més aviat arribaran al nivell de maduresa i autonomia que es busca. (Valero Garcia 2007)

La voluntat de presentar la metodologia d'aprenentatge basat en projectes com a vàlida per utilitzar en cicles formatius ha portat a voler dissenyar un projecte ABP per l'assoliment de competències del primer curs del Cicle Formatiu de Grau Superior de Projectes d'edificació.

1.2. Objectius del treball

En aquest TFM es vol analitzar la metodologia d'aprenentatge basat en projectes, les seves característiques; els aspectes més importants per fer una bona planificació i avaluació i a partir d'aquest anàlisi poder dissenyar una planificació d'un projecte ABP transversal dins el primer curs del CFGS de Projectes d'Edificació.

Per aconseguir aquest objectiu principal, es plantegen uns objectius específics:

- Estudiar la metodologia d'aprenentatge basat en projectes.
- Estudiar l'experiència d'aquesta metodologia en cicles formatius de formació professional.
- Dissenyar la planificació d'un projecte ABP transversal pel primer curs del cicle formatiu escollit, com un primer document per la programació dels diferents mòduls que hi intervenen.

2. Marc teòric

Metodologia ABP

2.1. Definició

Aquest treball s'ha desenvolupat a partir de la definició d'Aprenentatge Basat en Projectes perquè en el món professional de l'edificació, on s'orienta la segona part del treball, la pràctica totalitat dels encàrrecs i casos reals que es trobaran els alumnes seran en forma de projectes. Però la consulta i anàlisi de documentació s'ha fet tant sobre *aprenentatge basat en projectes*, com sobre *aprenentatge basat en problemes*; perquè s'identifica l'element *problema* com a generador de tot. de Graaff i Kolmos (2007) consideren el problema com l'element en comú de l'aprenentatge basat en problemes i en projectes, entès com a incentiu i element central per millorar la motivació dels alumnes. En aquest sentit s'ha considerat el projecte com a "element espurna" generat a partir d'un problema i, per tant, amb les mateixes característiques i necessitats a l'hora de dissenyar-lo i desenvolupar-lo per l'aprenentatge dels alumnes que el mateix problema. Per això s'ha cregut que les dues referències eren pertinents d'analitzar.

L'aprenentatge basat en projectes no és una metodologia nova ni gens desconeguda, però durant l'última dècada ha anat adquirint més protagonisme, especialment al voltant dels estudis d'enginyeria. Segons Valero-García i García Zubía (2011) hi ha dues raons que expliquen aquest fet: Per una banda perquè cada cop hi ha més exemples d'èxit de la seva aplicació a tots els nivells (des d'assignatures aïllades a la totalitat d'alguns plans d'estudis); i per una altra, el fet que "aquesta metodologia ofereix una resposta integral a bona part dels reptes que l'EEES ha posat sobre la taula, com per exemple la utilització eficaç del temps de dedicació de l'estudiant dins i fora de classe o el desenvolupament d'habilitats genèriques al llarg del pla d'estudis (aprenentatge autònom, treball en grup, etc.)" (Valero-García i García Zubia 2011, traduït del castellà).

En aquest mateix sentit i coincidint amb la segona raó esmentada, és molt interessant el que afirma Vizcarro i Juárez (2008) a l'hora de presentar la metodologia ABP:

"El aprendizaje basado en problemas (ABP) es uno de estos métodos que permite combinar la adquisición de conocimientos con el aprendizaje de competencias. En efecto, en el trabajo mediante ABP los estudiantes adquieren conocimientos al tiempo que aprenden a aprender de forma progresivamente independiente aunque, como es natural, guiados por un tutor y un plantel de profesores; aprenden también a aplicar los nuevos conocimientos en la resolución de distintos problemas similares a los que se les presentarán en el desempeño de distintas facetas de su trabajo, a trabajar en equipo de forma supervisada y, de nuevo, progresivamente autónoma, a identificar sus objetivos de aprendizaje, a gestionar su tiempo de forma eficaz, a identificar qué aspectos del problema ignoran o necesitan explorar con más profundidad, a investigarlos por su cuenta, dirigiendo su propio aprendizaje. Y beneficiándose en este proceso de la colaboración de sus compañeros, que aportan también el contraste necesario a sus indagaciones y formas de entender lo que están estudiando.

El trabajo ABP es, además, especialmente interesante en este contexto, ya que permite también superar los límites, muchas veces artificiales, de las asignaturas tradicionales. En efecto, el EEES propone la organización de las enseñanzas en módulos y materias que comprenden conjuntos de asignaturas o de partes de ellas. En este sentido, un currículo ABP se organiza típicamente en módulos que comprenden diversas asignaturas o partes de las mismas, según lo requieran los problemas típicos de una actividad profesional o, simplemente, problemas sociales significativos. De hecho, el currículo se centra, más que en asignaturas, en líneas temáticas significativas para una disciplina en torno a las cuales se van agrupando, en módulos o bloques y, dentro de éstos, alrededor de los problemas que los conforman, las asignaturas o partes de ellas que resultan pertinentes."

Amb la voluntat d'implementar les directrius europees al voltant de l'EEES, des de la LOE es promou el concepte constructivista *d'aprendre a aprendre*, on l'alumne pren el protagonisme, així com el procés d'aprenentatge al llarg del qual s'adquireixen els coneixements i competències que se li demanen. "(...) la conveniència que el propi alumnat sigui capaç d'analitzar i comprendre la manera com processa i com estructura la informació que rep, és a dir, la manera com aprèn." (Teixidó Saballs 2010). El fet que aquesta metodologia plantegi l'aprenentatge d'una manera tan directament assimilable amb aquest *aprendre a aprendre*, ha fet que possiblement sigui una de les més generalitzades i divulgades dins el grup de metodologies actives, adaptant-se a múltiples realitats, però alhora, donant lloc a una gran diversitat de variants respecte el model original.

(...) "Pero esta filosofía general, si bien es cierto que suele seguir un procedimiento docente muy concreto, se puede implementar de forma muy diversa. Aspectos relativos al número de alumnos que componen un grupo, qué tipo de problemas se le plantea al alumno, cuántos problemas realiza un alumno en una asignatura, qué aspectos concretos se van a evaluar, etc., varía mucho de unas experiencias a otras" (Vizcarro i Juárez 2008)

Cada una d'aquestes variants té la seva definició específica, però totes tenen unes característiques comunes que les situen dins una definició global d'ABP. Aquí, més que trobar les diferències entre definicions, és interessant veure que hi ha paraules i conceptes recurrents que es van repetint en diversos autors.

A partir de la consulta de diverses fonts en relació a la metodologia ABP, a la taula 1 es fa una relació dels conceptes clau recurrents en les definicions que es fan. Les definicions utilitzades es troben a l'annex 1 d'aquest treball.

Conceptes clau							Fonts
L'aprenentatge es produeix en el procés	El projecte/ problema com a estímul	Projecte/ problema real	Projecte/ problema significatiu/ motivador per l'estudiant	Adquisició de capacitats transversals	L'aprenentatge se centra en l'estudiant	El professor com a guia	
x	x						(Barrows i Tamblyn 1981)
x							(Valero Garcia 2007)
x		x	x	x			(Buck Institute for Education)
	x		x	x	x		(Garrigós Sabaté i Valero Garcia 2012)
		x		x	x		(dos Santos et al. 2018)
		x		x	x		(Kokotsaki, Menzies i Wiggins 2016)
		x		x			(Barron i Darling-Hammond 2008)
	x	x					(Penalonga Gómez i Santos Ramos 2012)
	x						(Norman 1988)
				x			(de Graaff i Kolmos 2007)
x		x		x	x	x	(Vizcarro i Juárez 2008)
x	x		x	x	x	x	(Cuesta Andrea 2018)

Taula 1. Relació de conceptes clau dins les definicions d'ABP de les fonts consultades.

2.2. Característiques

Podem dir que hi ha dificultats per definir la metodologia ABP amb una sola definició perquè no podria abarcar totes les especificacions de les diferents variants que han anat sorgint en el temps.

En aquest apartat no parlarem d'una definició, sinó que parlarem de les característiques i elements que defineixen una metodologia que ha acabat tenint moltes variants en funció de moltes variables (els coneixements a adquirir, l'edat dels alumnes, la durada, el nombre d'alumnes per classe, l'experiència prèvia d'aquests amb la metodologia...). Aquí s'ha fet una selecció i es presentarà el Model de la Universitat de Maastricht, per ser un dels primers sorgits després de l'original i per la seva gran difusió, sobretot a Europa.

Tot i que el concepte es pot considerar molt anterior, els orígens de la metodologia ABP, tal i com la coneixem actualment, els trobem a mitjans dels anys seixanta a la Facultat de Medicina de la Universitat de McMaster (Canadà). Segons Walsh (1978), citat a (Vizcarro i Juárez 2008), aquesta sorgeix amb la intenció de corregir el sistema d'ensenyança existent, especialment en la seva vessant pràctica; ja que s'havia observat que estudiants amb bons resultats en diverses matèries, no eren capaços d'aplicar els coneixements –teòricament adquirits- en problemes reals o casos pràctics simulats.

El nou mètode va ser adoptat per altres institucions, que el van adaptar a les seves necessitats, originant diferents versions, sent la de la Universitat de Maastricht una de les més esteses, sobretot a Europa. (Vizcarro i Juárez 2008)

Amb tot, tal i com continuen Vizcarro i Juárez (2008), totes les versions d'ABP tenen els objectius senyalats per Barrows (1986) com a orientació final:

1. *Estructurar el coneixement per utilitzar-lo en contextos clínics.* Ja s'ha comentat que el context original d'aquesta metodologia era al voltant dels estudis de medicina; per això parla de "contextos clínics". Però en un sentit global, es refereix a fer una programació de tots aquells coneixements característics de cada disciplina per aplicar a la pràctica real.
2. *Desenvolupar processos eficaços de raonament clínic.* Si es considera més enllà del món de la medicina, es refereix a les activitats cognitives necessàries en el camp professional de referència.
3. *Desenvolupar destreses d'aprenentatge autodirigit.* Es refereix a fomentar el desenvolupament del coneixement metacognitiu per part de l'alumne per poder generar estratègies de nou aprenentatge o de resolució de noves situacions de forma autònoma.
4. *Motivació per l'aprenentatge.* La motivació dels estudiants augmenta substancialment amb el plantejament d'un problema en un context desafiant, que demanda una participació imminent i una exploració i recerca autodirigida per part de l'alumne.

A aquests quatre objectius, Vizcarro i Juárez (2008) afegeixen un cinquè establert per Biggs (2004):

5. *Desenvolupar la capacitat per treballar en grup amb els companys.* Fet que porta a desenvolupar, implícitament, altres capacitats com poden ser la comunicació, la confrontació constructiva d'idees i punts de vista entre iguals o l'atenció als processos del grup.

Una altra manera de presentar les característiques bàsiques que defineixen aquesta metodologia és comparar-la amb la metodologia tradicional. Organitzada per punts, a la figura 1 es mostren contraposades les dues metodologies.

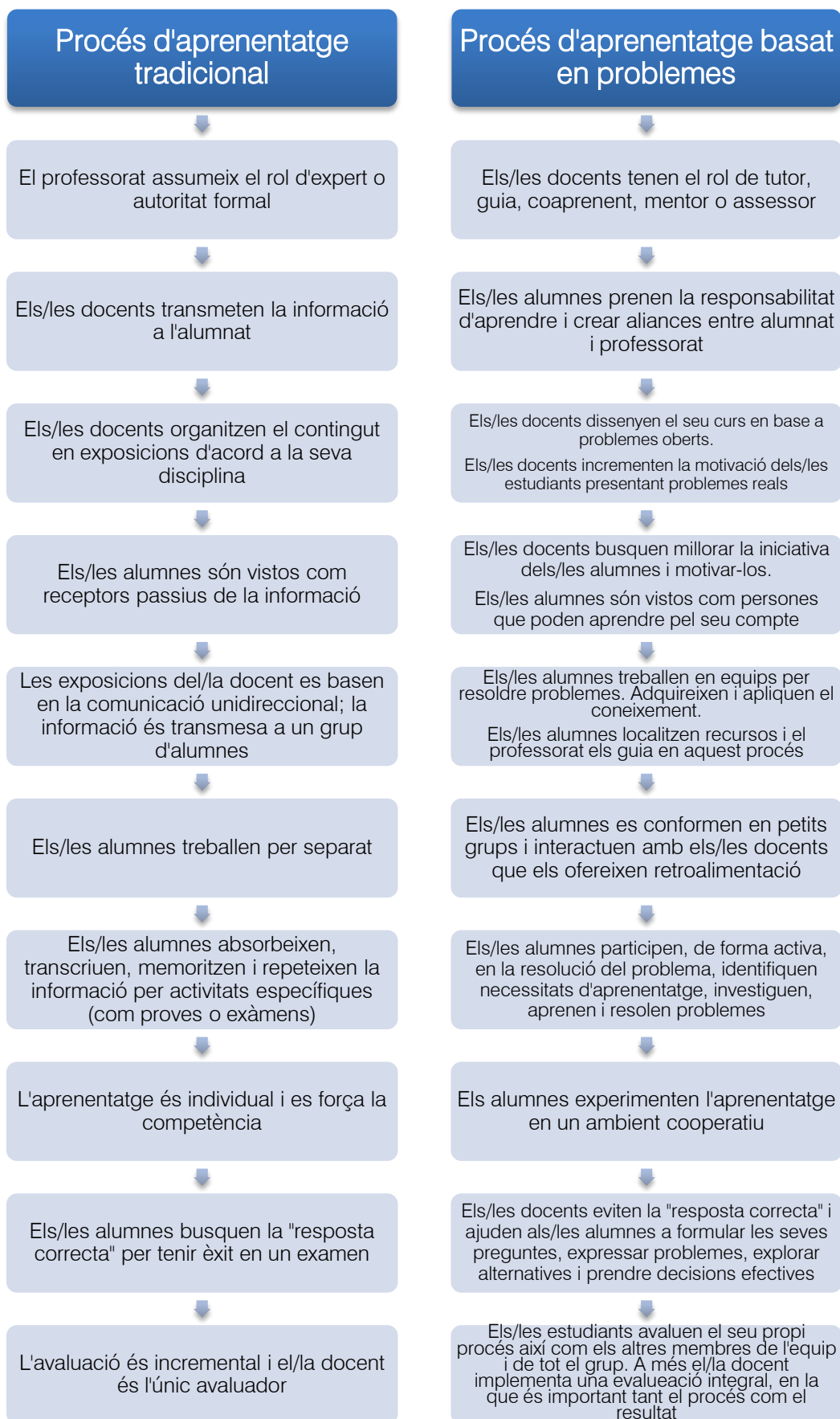


Figura 1. Taula comparativa entre el procés d'aprenentatge tradicional i l'aprenentatge basat en projectes. (Penalonga Gómez i Santos Ramos 2012)

A mode de resum final, podem dir que la metodologia ABP produeix una sèrie d'efectes positius en els/les alumnes que s'ajusten a les directrius formulades des d'Europa i que són, segons Prieto et al. (2008), la principal causa del seu èxit en els últims anys:

1. *Els motiva i els obliga a afrontar, analitzar i solucionar problemes complexes.*
 2. *Els obliga jutjar l'adequació del seu coneixement, a identificar les seves necessitats d'aprenentatge i autosatisfer-les buscant informació, aprenent autònomament i comprenent en profunditat.*
 3. *Els ensenya a construir nou coneixement amb la informació trobada i a aplicar-lo a problemes propis de la vida professional.*
 4. *Millora la seva retenció de coneixement a llarg termini i la capacitat per aplicar-lo.*
 5. *Desenvolupa competències (solució de problemes, comunicació, treball en equip) que són essencials per resoldre problemes professionals.*
 6. *Ensenya a comunicar-se oral i documentalment.*
 7. *Ensenya a treballar cooperativament en petits equips al servei d'una organització o col·lectivitat major.*
- (Prieto et al. 2008, traduït del castellà)

2.2.1. Elements. El problema

Ja s'ha dit que en la metodologia ABP el problema s'entén com a estímul i punt de partida de l'aprenentatge, creant un context idoni per l'aplicació dels coneixements adquirits i dels que s'adquiriran al llarg del procés per resoldre el propi problema.

Segons Jacobs et al. (2003), citat a Romero Medina i García Sevilla (2008), la seva definició d'un problema ABP és:

"una descripció de unos fenómenos que requiere explicación adicional, y los estudiantes intentan explicar los fenómenos presentes en el problema. Para este propósito ellos lo discuten en grupo. Conforme lo discuten se dan cuenta que no tienen suficientes conocimientos para clarificarlo y por tanto surgen cuestiones sin respuesta, las cuales se convierten en objetivos de aprendizaje que motivan a los estudiantes a informarse y estudiar la literatura relevante para responder esas cuestiones y dar solución al problema"

Altres cop, però, no anirem a buscar una definició i en aquest apartat ens centrarem en presentar algunes de les classificacions que existeixen dels tipus de problemes i de les característiques que ha de tenir un bon problema ABP, recollides a (Romero Medina i García Sevilla 2008):

Classificació segons el nivell de complexitat

Segons el nivell de complexitat Duch (1996) distingeix 3 tipus:

Nivell 1. Correspon al tipus de problema que podem trobar al final de capítol d'un manual, on disposem de tota la informació necessària per resoldre'l (al mateix capítol). En aquest tipus de problemes només s'activen les habilitats d'ordre inferior de la Taxonomia de Bloom, ja que només requereix aplicar coneixements i comprensió.

Nivell 2. Aquest tipus acostuma a tenir aspecte de relat, però no té una solució oberta i segueix estant relacionat molt directament al final d'un capítol d'un contingut concret. Aquest format aporta motivació en els/les estudiants a l'hora de resoldre el problema i, tal com diuen Romero Medina i García Sevilla (2008), requereix anar més enllà del *copiar-enganxar*, ja que demana aplicar coneixements, comprensió i aplicació de teoria.

Nivell 3. És el nivell dels problemes ABP. Tenen relació amb el món real i no s'aporta tota la informació necessària per resoldre el problema. Fet que provoca que els/les estudiants hagin de fer investigació, cercar nous materials i arribar a judicis o decisions basats en la informació adquirida. El problema té una solució oberta, amb més d'una resposta plausible. Aquí sí que s'activen les habilitats d'ordre superior de la Taxonomia de Bloom, ja que demana capacitat d'anàlisi, síntesi i avaluació.

Classificació de Bridges i Hallinger (1995)

Segons aquests autors, els problemes poden adoptar una de les formes següents:

- Problema *tipus "pantanós"*. Problema que presenta un desordre complex i conté nombrosos subproblemes.
- Problema *tipus dilema*. Problema que admet més d'una solució, cadascuna amb uns pros i contres. L'estudiant ha de triar entre les opcions, implicant un sacrifici o desventatge en qualsevol de les decisions que prengui.
- Problema *rutinari*. És el típic problema que es pot trobar en l'àmbit educatiu i manuals de text.
- Problema *d'aplicació*. Es presenta un programa d'activitats o d'intervenció que s'ha d'aplicar. Els/les alumnes han de cercar com garantir l'èxit de l'aplicació d'aquest programa o conjunt d'activitats.

Característiques d'un bon problema ABP

1. Criteris en relació als objectius d'aprenentatge.

A l'hora de dissenyar un problema el primer que cal tenir clar són els objectius d'aprenentatge que volem assolir. Aquests seran els que definiran el disseny del problema, no al revés. (Stinson i Milner 1996).

Un problema o projecte ABP ha d'abastar uns objectius d'aprenentatge didàctics que siguin, al mateix temps, holítics i interdisciplinars. És a dir, aquests objectius han de ser globals, incloent continguts de matèries que l'alumne ja ha cursat (per fomentar l'activació del coneixement previ) a més dels continguts de les matèries que està cursant, implicades en el projecte. A més de conduir els/les alumnes a informació nova, el problema hauria de contribuir a que poguessin establir connexions entre diversos camps i temàtiques.

2. Criteris en relació a l'estructura del problema.

Un problema ABP, segons afirmen Romero Medina i García Sevilla (2008), ha d'estar mal estructurat i ha de ser obert.

Amb el concepte "mal estructurat", es refereixen a que el problema ha de presentar un significat ambigu i ha de ser difícil de definir, segons citen a Bridges i Hallinger (1996) ; Stepien i Pyke (1997) ; Torp i Sage (1998). En un problema mal estructurat, afirmen, "*no es jutja la coincidència de la solució amb la de l'expert, sinó la viabilitat de la solució proposada. A més, no es proposen com activitat per després de l'estudi exhaustiu dels continguts, sinó abans, per facilitar l'assimilació constructiva dels mateixos*"

Per "obert", significa que no tots els elements del problema han de ser coneguts, que és oportú que pugui tenir més d'una solució (o cap) i que han de representar enfoc de més d'una disciplina sempre que es pugui, segons citen a Stinson i Milner (1996). En definitiva, el problema ha d'obligar els/les alumnes a investigar sobre el tema plantejat.

3. Criteris en relació a la complexitat dels problemes.

Els problemes ABP no han de ser fàcils de resoldre; han de tenir un cert grau de dificultat. Segons citen a Stinson i Milter (1996), aquesta dificultat o complexitat fomenta la construcció activa del coneixement en l'estudiant, demanda més accions cognitives per resoldre'ls i més activitat en la memòria de treball (Jacobs et al. 2003). Però hi ha d'haver un equilibri en aquesta complexitat, ja que si el problema és massa fàcil no motivarà l'alumne; i si és massa complexe, pot fer-lo abandonar.

4. Criteris en relació als continguts del problema.

Un problema ABP ha de ser actual. Ha de plantejar situacions i problemes de la vida real o que es poden trobar els/les professionals en actiu dels estudis que s'estan cursant. Els continguts de les matèries demanden d'una actualització constant amb la realitat i d'aquesta manera s'aconsegueix motivar els estudiants en l'activitat d'aprenentatge (Stinson i Milter 1996).

Un problema ABP ha de ser autèntic, com els de la vida real. Ja s'ha dit que els problemes han de ser actuals, però també han d'estar basats en la vida professional que es trobaran els/les alumnes. Així, els problemes han de ser el més pràctics possibles i fidels a l'experiència que ja hagin pogut tenir els/les estudiants en alguna empresa o a la que s'enfrontaran un cop acabats els estudis (Ruhl-Smith i Smith 2001). La motivació, en aquest cas, s'aconsegueix amb la connexió amb el món real (Duch 1996; 2001). El fet que un bon projecte ABP estigui "mal estructurat", com s'ha comentat anteriorment, fa que aquest s'assembli més als que es trobaran a la vida real Butler (2002); el fa més autèntic i significatiu per l'alumne.

Un problema ABP ha de ser apropiat al nivell cognitiu i motivacional dels alumnes. Com més s'ajustin els continguts del problema als interessos dels/les estudiants, més temps hi dedicarà. Amb paraules de Prieto (2006): *"Los contenidos de los problemas deben ajustarse al nivel de conocimientos y desarrollo intelectual emocional, social y a los intereses de los estudiantes"*

5. Criteris en relació a la forma de resolució.

Els problemes ABP requereixen del treball en grup per a la seva resolució. Han de ser prou complexes com perquè cada alumne/a reconegui la impossibilitat de fer-ho sol i ha de ser prou ambigu i mal estructurat com per no poder dividir-se la feina, treballar individualment i fer un "copy-paste" l'últim dia amb tota la informació. En un projecte o problema ABP es contempla una part de treball autònom, però requereix d'una cooperació de tots els membres del grup, tant en les discussions inicials com a l'hora de decidir estratègies de treball o sintetitzar i unificar la informació aportada per cadascú per a la solució final, com afirmen Duch, Allen i White (1998).

Amb la voluntat de sintetitzar els continguts d'aquest capítol i intentant integrar els diversos autors consultats, es podria dir que un bon problema ABP ha de motivar els/les alumnes per conèixer més d'aquell tema. Els ha d'estimular plantejar-se preguntes que, per ser respostes, els facin investigar i adquirir uns coneixements que en aquell moment no tenen completament. Un bon problema ha de provocar una primera pregunta que sigui: *-Què ens estan preguntant?* I un cop resolta: *-Què en sé del tema? -Què necessito saber? -On ho busco?* I tot això en grup perquè és massa complex per fer-ho una sola persona, però amb responsabilitat individual com a membre d'un equip (com el que ens podem trobar a qualsevol empresa), havent de saber comunicar les pròpies opinions, escoltar les d'altres, ser crític i reflexionar quines són vàlides i justificar la nostra opinió als altres. I finalment sintetitzar-ho i integrar-ho tot en un document final.

2.3. Avaluació de l'ABP

Al llarg de la documentació consultada hi ha dos principis clau que defineixen l'avaluació en el model d'ABP en contraposició a l'avaluació clàssica:

- Es dona més pes a l'avaluació formativa, ja que es valora tant els resultats finals com el procés d'aprenentatge.
- Els alumnes prenen protagonisme i esdevenen partíceps del procés d'avaluació. A més de l'heteroavaluació adquireix importància la coavaluació i autoavaluació dels estudiants.

En una avaluació clàssica, segons Penalonga Gómez i Santos Ramos (2012), s'obté la valoració de cada alumne/a a partir d'exàmens i proves de coneixements que prenen com a referència els materials impartits. El que es pretén amb un projecte ABP és plantejar un projecte que motivi l'alumne/a a investigar sobre aquell tema (més enllà del que ja coneix) i que l'enfronti a una situació semblant a les que es pot trobar durant la seva vida professional on aplicar tot l'aprenentatge adquirit prèviament i durant el procés de resolució; així com permetre-li desenvolupar competències bàsiques com són l'aprenentatge autònom, l'esperit crític, la comunicació eficaç o el treball en grup, que li seran útils al llarg de la seva vida.

Un altre aspecte a destacar és el fet que l'avaluació pren més protagonisme que en el model tradicional ja que "a la metodologia ABP s'avalua de forma contínua tres aspectes diferents: Alumnat, professorat i projecte." (Penalonga Gómez i Santos Ramos 2012). Així, doncs, l'avaluació esdevé un procés més complex que exigeix l'ús d'instruments d'avaluació variats, més enllà de la típica prova escrita un cop impartits els continguts.

2.4. Variants: Model de Maastricht

Procés de treball

La versió definida per la Universitat de Maastricht consta de 7 passos a través dels quals els/les alumnes arriben a la resolució del problema. Aquest mètode s'aplica a classes amb pocs estudiants (idealment 20 i fins un límit de 40). Segons Moust, Bouhuijs i Schmidt (2007) i Schmidt (1983), citats a Vizcarro i Juárez (2008), aquests 7 passos són els següents:

1. *Aclariment de conceptes i termes* del text del problema que, per tècnics o vagues, poden resultar difícils. Al final han de quedar clars per tot el grup.
2. *Definició del problema*. Consisteix en identificar el problema o problemes que el text planteja, per ser discutits.
3. *Anàlisi del problema* mitjançant la tècnica del *Brainstorming* o pluja d'idees. Els/les estudiants aporten tots els seus coneixements previs sobre el problema plantejat, així com possibles connexions que puguin establir amb altres coneixements. En aquest moment es dona més importància a la quantitat d'idees aportades que a la seva veracitat.
4. *Resum sistemàtic del pas anterior i primer plantejament de solucions*. A partir de totes les idees generades en el pas anterior el grup intenta sistematitzar-les i organitzar-les establint relacions entre elles i identificant quina informació necessiten per la resolució del problema.
5. *Formulació dels objectius d'aprenentatge*. Els/les estudiants decideixen quins aspectes del problema requereixen ser investigats i compresos millor, esdevenint els objectius d'aprenentatge que serviran d'element guia per al següent pas. Això inclou consensuar una estratègia d'acció per a la recerca de la informació i un repartiment de responsabilitats entre els/les membres de l'equip. Abans de saltar al següent pas el grup

té una reunió amb el tutor/a, que ha d'assegurar-se que el pla de recerca és complert i els objectius són apropiats i assolibles.

6. *Búsqueda de información adicional fuera del grupo o estudio individual.* Els/les estudiants busquen informació relativa als objectius d'aprenentatge establerts al pas anterior. L'hauran de estudiar i resumir per comunicar-la als seus companys. En aquest pas es desenvolupa, sobretot, la competència de treball autònom.
7. *Síntesis de la información recollida i elaboració de l'informe sobre els coneixements adquirits.* La informació aportada pels diferents membres del grup és discutida, contrastada i, finalment, s'extreuen les conclusions pertinents per a la resolució del problema. Aquestes es comparteixen amb els altres grups en una discussió col·lectiva.

Aquests passos es poden veure a la figura 2. Generalment el passos 1-5 es duen a terme durant la primera sessió de treball del grup amb el tutor.

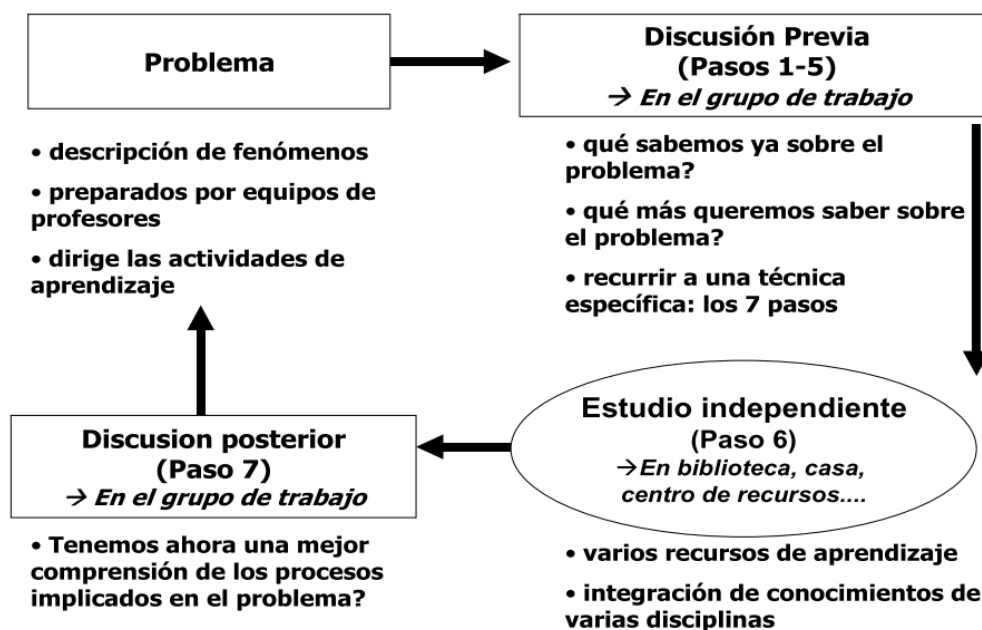


Figura 2. Procés de treball de l'ABP. (Vizcarro i Juárez 2008)

Procés d'aprenentatge

Vizcarro i Juárez (2008) afirmen que cada un dels passos descrits anteriorment (o agrupació d'alguns d'ells) provoca l'activació d'una sèrie de processos d'aprenentatge dels/les alumnes fins a la resolució del projecte o problema. En l'aprenentatge basat en projectes és igual d'important el resultat final com el procés al llarg del qual s'hi arriba:

Un problema inicial, significatiu i motivador pels/les estudiants crea el context en el que l'alumnat treballarà.

La discussió en grup (passos 1-5) serveix per activar els coneixements previs que els estudiants tenen sobre el tema. El fet de contrastar i sumar els coneixements previs de tots els/les membres del grup permet millorar la comprensió inicial del problema. Tot això suposa una primera estructuració del problema i estratègia d'actuació que marcarà el treball en grup i autònom de cada alumne/a.

Aquests dos elements es posen en valor a l'article *Process of changing to PBL* (de Graaff i Kolmos 2007) quan expressen que l'aprenentatge amb la implementació de l'ABP es mostra més efectiu que amb la metodologia tradicional perquè, precisament, provoca l'activació d'aquest coneixement previ; i quan afirmen observar una millor adaptació a la pràctica professional per part de graduats provinents de plans d'estudis on l'ABP estava implementat, perquè l'aprenentatge tenia lloc en un context significatiu.

Estudi independent (treball individual). En aquest pas s'activen els mateixos processos que a la metodologia tradicional on l'alumne treballa individualment, però aquí l'element guia que motiva i orienta l'estratègia d'aprenentatge és la pregunta del problema.

La discussió en grup final permet, altre cop, compartir i contrastar coneixements per resoldre el problema inicial, cosa que obliga a la seva síntesi i integració per obtenir un resultat unitari, activant habilitats d'ordre superior segons la Taxonomia de Bloom.

La figura 3 mostra els processos que s'activen a cada fase, seguint el mateix esquema de la figura 2, on es mostrava el procés de treball:

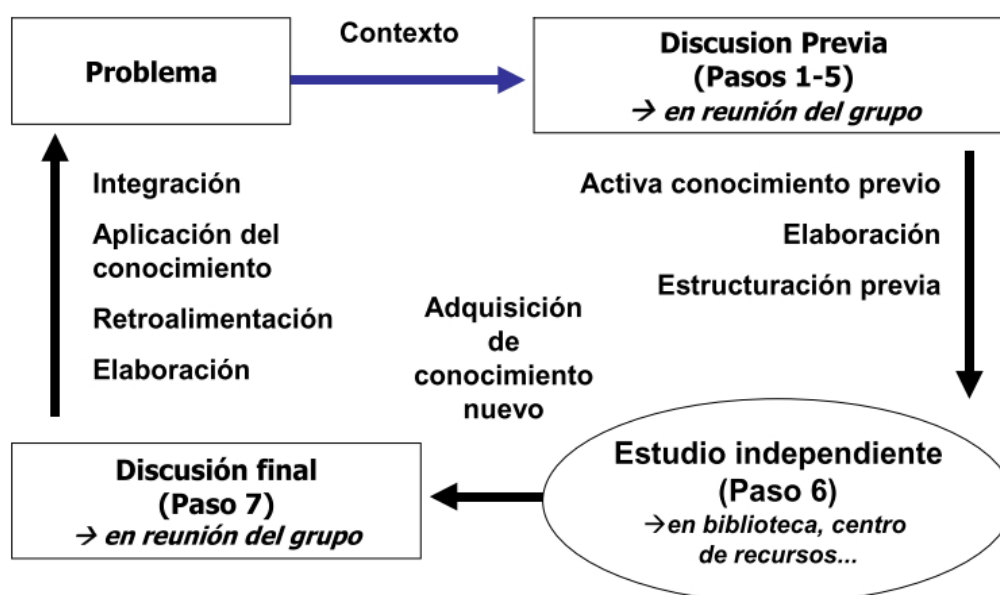


Figura 3. Procés d'aprenentatge de l'ABP. (Vizcarro i Juárez 2008)

Si bé aquest model ha estat un dels més implantats, sobretot a països anglosaxons, tal com diuen Vizcarro i Juárez (2008) aquest queda molt limitat a aules amb un nombre reduït d'alumnes (aules amb menys de 40 alumnes i 4-6 grups) perquè un dels trets característics és que requereix que el tutor/a pugui prestar successivament la seva atenció a tots els grups que treballen a l'aula.

En aquest sentit, la seva reflexió és que en universitats de països com la Xina o Espanya la situació habitual és trobar-se amb aules amb una mitjana de 75-100 alumnes, sent aquest mètode inoperant perquè s'haurien de fer entre 15-20 grups de treball (per mantenir el nombre d'estudiants per grup del model de Maastricht) i un únic/a docent no podria prestar l'atenció requerida a cada grup. Així doncs, aquesta dificultat ha portat a diversos països a adaptar el model a la realitat d'aules nombroses, creant variants alternatives com poden ser el Model ABP a l'estil de Hong Kong o el Model ABP 4x4.

2.5. Planificació d'un projecte ABP

Més enllà de la definició de la metodologia, molts cops trobem que les fonts consultades es presenten com a guies pràctiques, amb tota una sèrie de consideracions i consells per a una bona planificació d'un projecte educatiu ABP. Però sovint de manera parcial perquè molts articles o informes destaquen, només, algun aspecte en concret que s'ha aplicat i els resultats que s'han obtingut.

Tenint en compte que a la segona part del TFM tenim la intenció de planificar una proposta de projecte ABP, en aquest capítol es presentaran consideracions generals, així com reflexions al voltant de dificultats que poden aparèixer.

2.5.1. Consideracions generals

8 Elements essencials per un projecte significatiu

Larmer i Mergendoller (2010) identifiquen 8 elements essencials que ha de tenir un projecte perquè sigui significatiu:

1. *Continguts significatius.*

Els/les docents haurien de planificar el projecte seleccionant aquells coneixements que considerin essencials per assolir els objectius d'aprenentatge i els continguts haurien de ser significatius pels/les estudiants, propers a la seva experiència vital i interessos.

2. *La necessitat de saber com a origen.*

Els professors/es han d'aconseguir motivar els/les alumnes a investigar coses noves sobre el tema del projecte. Es pot plantejar una activitat inicial per despertar l'interès i que doni peu a plantejar-se les primeres preguntes.

3. *Una pregunta guia (driving question)*

Una bona pregunta guia conté l'essència del projecte. La pregunta hauria de ser provocativa. Amb final obert, complexa i lligada als coneixements més significatius que volem que aprenguin.

4. *Donar "veu i vot" als/les estudiants (Student voice and choice)*

Amb la intenció de desenvolupar l'aprenentatge autònom de cada alumne/a, a la metodologia ABP el protagonisme recau sobre els propis estudiants, que han d'anar prenent decisions al llarg del projecte, definint el seu procés d'aprenentatge. En termes de fer el projecte més significatiu, quanta més autonomia es doni, millor; però els/les docents hauran d'adaptar aquest límit d'autonomia a la realitat de l'aula. (des de definir el tema i la forma de presentació del producte final, fins a donar llibertat als/les estudiants per escollir el producte final, el format de la presentació o, inclús, la pregunta guia que estructuri el projecte)

5. *Competències del segle XXI*

Un bon projecte hauria de donar la oportunitat als/les estudiants de desenvolupar competències pròpies del segle XXI, com el pensament crític, el treball col·laboratiu, la comunicació i la creativitat/innovació, que els servirà en el món laboral i a la vida, en general.

6. *Investigació/recerca en profunditat*

Quan es demana als/les estudiants que emprenguin una recerca real o en profunditat el projecte es fa més significatiu. Una recerca real no consisteix en buscar informació i abocar-la en un document final tal i com la hem trobat o en un altre format, sinó que comença amb els/les estudiants formulant-se les seves pròpies preguntes sobre el tema, que aquestes preguntes portin a la cerca de recursos per resoldre-les fins trobar respostes. Aquestes respostes porten a generar-se noves preguntes, a contrastar les idees adquirides i, finalment, definir les seves pròpies conclusions. Amb una recerca real trobem la innovació perquè el/la docent guia els/les estudiants a generar les seves pròpies respostes que crearan un nou producte i no es limitaran a reproduir una informació donada en un llibre de text, web...

7. *Crítica i revisió*

La crítica i revisió del treball entre els/les alumnes és una constant al llarg del projecte. Aquesta revisió es fa a partir de rúbriques i exemples. És important formalitzar el procés de crítica i revisió durant el projecte per fer-lo significatiu, ja que emfatitza la idea que crear un producte d'alta qualitat és un dels objectius del treball i fa veure als/les alumnes que, sovint, els primers intents no donen resultats d'alta qualitat; i que la revisió és un procediment freqüent en el món laboral real.

A més del feedback directe que pot donar el/la docent, aquest/a pot recórrer a experts o col·laboradors externs per donar la seva valoració del treball. Aquest feedback per part d'un/a expert/a en el tema acostuma a prendre's molt significativament per part dels/les alumnes pel fet de provenir d'un/a especialista en la matèria.

8. *Una audiència pública*

El treball esdevé més significatiu i els/les alumnes es preocupen més per la qualitat quan es presenta a una audiència pública i no només als/les docents. Altre cop, com més aprop de la realitat professional, millor. Plantejar escenaris que reproduïen les presentacions reals de treball per exposar la feina feta al client sempre ajudaran a millorar l'adaptabilitat a contextos laborals futurs.

2.5.2. Dificultats que cal tenir en compte

Tot i les bondats que s'han exposat anteriorment, cal reconèixer que el camí no és sempre fàcil a l'hora d'implantar una metodologia diferent a l'establerta de manera majoritària; i l'ABP no és una excepció. Així, en aquest apartat s'ha trobat interessant presentar algunes consideracions que diversos autors han destacat com a dificultats que ens podem trobar a l'hora de planificar un projecte ABP.

Noves programacions

A l'article *Ciclos de alto rendimiento en la FP vasca* del CEDEC (Centro Nacional de Desarrollo Curricular en Sistemas no Propietarios), Valdera i MEKA (2017) presenten la metodologia d'aprenentatge per reptes ETHAZI que s'aplica a cicles de la FP basca i quins canvis suposa en aspectes que tenim molt consolidats en la metodologia tradicional, com poden ser els espais, el rol dels alumnes, dels docents o les programacions.

Encara que en l'article es parli de treballar per reptes, ho podem assimilar a treballar per projectes o problemes perquè tal com es diu al mateix article, consisteix en plantejar diferents escenaris amb els que es poden enfrontar quan accedeixin al mercat laboral (el mateix objectiu que tenen els projectes i problemes).

En relació a la planificació, s'afirma que amb aquesta metodologia *no s'entén que en les programacions es treballi per mòduls, sinó per reptes dissenyats per desenvolupar totes les competències (tècniques i transversals)*. Per això, continua, s'han de destriar del currículum, totes aquelles competències que es vol que els alumnes adquireixin, per dissenyar un projecte que incorpori el seu treball i desenvolupament.

Tenint en compte que la pràctica totalitat de plans d'estudis estan organitzats per mòduls (i que és el cas que considerarem en la proposta d'aquest treball), aquest aspecte és molt important a l'hora de la planificació, sobretot en la definició de com serà l'avaluació quan no totes les competències o Resultats d'aprenentatge (RA) del currículum puguin ser encabides en el projecte. És una acció que cal que sigui molt clara (tant al principi, a l'hora de triar i agrupar les competències que s'avaluaran amb el projecte, com al final), perquè s'haurà de fer el procés invers a partir de l'avaluació d'aquestes competències i RA a través del projecte i tornar-los a agrupar, per mòduls, en l'avaluació final.

Llacunes de coneixement / el temari: aquell gran tirà

Amb aquests dos títols, a Garrigós Sabaté i Valero García (2012) i Valero-García (2005) es refereixen al mateix concepte, que en realitat és una crítica recurrent per part d'altres docents cap a aquells que comencen a planificar o estan impartint docència amb un model d'ABP.

La crítica gira entorn de "*la relación que tenemos los profesores con los temarios de nuestras asignaturas*" (Valero-García 2005) i de la possibilitat que amb l'ABP no puguin cobrir-se completament el temari previst, "*especialmente si el proyecto no puede incorporar todos los temas de ese temario.*" (Garrigós Sabaté i Valero García 2012). Llavors és quan molts docents expressen el seu rebuig a aquesta metodologia argumentant la necessitat d'impartir tot el temari perquè els/les alumnes no acabin el curs amb *llacunes de coneixement*.

Tot i que els autors estan d'acord amb la crítica, ja que admeten que en el desenvolupament d'un projecte no tots els temes s'acaben treballant amb la mateixa profunditat (sobretot a nivell individual, quan dins un grup es reparteixen les temàtiques a investigar), plantegen que s'ha d'acceptar, no tant com una dificultat, sinó com una característica a assumir perquè en general, la balança és positiva.

A més, plantegen dos arguments interessants per rebatre aquesta crítica:

- A les professions més tecnològiques, la meitat dels coneixements que hauran d'utilitzar els/les alumnes actuals encara estan per descobrir (i això és una gran llacuna de coneixement).
- Quan s'aprova un/a alumne/a amb un 5, s'accepta que segueixi endavant tot i tenir una llacuna de coneixement que pot arribar al 50% d'aquest temari "irrenunciable". (Valero-García 2005)

Errors habituals vs Factors clau per a l'èxi

En aquesta taula, Valero-García i García Zubia (2011) exposen 4 errors habituals i 5 factors clau en el disseny de projectes ABP, que els serveix d'introducció per presentar un model general per al disseny d'activitats amb aquesta metodologia.

CUATRO ERRORES HABITUALES	
#1 Asignar un bajo peso al proyecto en la calificación de la asignatura	Si el peso es bajo los estudiantes no se tomarán en serio el trabajo y los resultados serán decepcionantes (y algunos copiarán).
#2 No realizar un seguimiento del trabajo de los estudiantes	Se dejarán el trabajo para el último momento y tendrán dificultades sin tiempo de reacción (incluso copiarán). Este error se da con frecuencia combinado con el anterior error (y la combinación es explosiva).
#3 Mantener un examen final tradicional (incluso aunque tenga poco peso)	Cuando el peso del proyecto y el seguimiento son adecuados, el esfuerzo de los estudiantes es mayor y los resultados mejores. Pero entonces dedicarán menos esfuerzo a preparar el examen final tradicional (que tendrá un peso pequeño). Además, probablemente realizar un proyecto no es la mejor forma de preparar el examen. En cualquier caso, los resultados del examen serán decepcionantes (y nos asaltarán dudas de que el proyecto sirva para aprender).
#4 Asignar un peso en la nota a cada entrega	A mitad de camino, los estudiantes que hayan acumulado ya muchos puntos se relajarán y los que hayan conseguido pocos se relajarán más (y algunos abandonarán).
CINCO FACTORES CLAVE PARA EL ÉXITO	
#1 Plantear un reto ambicioso (pero asequible) con criterios claros	Los estudiantes (y en general, las personas) se motivan más cuando se les plantea un reto ambicioso (incluso que parece por encima de sus posibilidades). Si además los criterios de calidad del producto y los criterios de evaluación del curso están claros es más fácil que hagan un buen trabajo (y será más fácil para nosotros evaluarlo).
#2 Planificar el trabajo de forma minuciosa	La mejor forma de que los estudiantes perciban que el reto ambicioso es a la vez asequible es presentarles un plan detallado de lo que tienen que hacer semana a semana para alcanzar el objetivo.
#3 Generar interdependencia positiva y exigibilidad individual	Los estudiantes deben tener la percepción de que sólo van a conseguir el éxito si todos los miembros del grupo se implican en el trabajo (interdependencia positiva). Además, debe quedar claro que cada estudiante deberá rendir cuentas individualmente de su nivel de aprendizaje, según los objetivos formativos establecidos (exigibilidad individual).
#4 Realizar un seguimiento del trabajo que realizan los estudiantes	El proyecto debe tener asociado una serie de entregas, no sólo finales sino también a lo largo del proceso. Estas entregas motivarán a los estudiantes a realizar el trabajo de manera continuada y permitirán al profesorado hacer un seguimiento. Especialmente importante es planificar una entrega tipo "primera versión del producto final" que permita al profesorado tener una visión global del proyecto a tiempo de intervenir si es necesario para ayudar a conseguir el éxito final.
#5 Diseñar adecuadamente el método de evaluación	El método de evaluación debe proyectar nitidamente la idea de que para aprobar la asignatura no hay más camino que trabajar de manera continuada, hacer un buen proyecto y superar las exigencias de aprendizaje individual establecidas.

Figura 4. Errors habituals i factors clau per l'èxit en la planificació de l'ABP. (Valero-García i García Zubia 2011)

2.6. Aplicació de la metodologia ABP a la Formació Professional

En aquest apartat es presenten dues experiències d'aplicació d'aquesta metodologia a la formació professional, considerant que assoleixen de manera eficient algun dels conceptes clau que busca l'ABP.

Instituto de Máquina-Herramienta (IMH). Centro Avanzado de Fabricación.

Aquest centre d'Elgoibar, al País Basc, s'ha triat perquè la implantació de la metodologia ABP arriba fins al punt d'oferir un pla d'estudis que integra aquesta metodologia en tots els cicles formatius que imparteix. Però també s'ha volgut destacar per dos factors que s'han trobat interessants en l'estratègia del centre:

- La búsqueda d'una relació estreta amb les empreses locals del sector per poder identificar les necessitats canviants d'aquestes i adaptar les programacions de la seva oferta educativa. D'aquesta manera pot oferir una formació més realista amb el que es poden trobar els/les alumnes en un futur proper.

- b) La decisió d'utilitzar la metodologia ABP per oferir a l'alumnat treballar de la mateixa manera que ho farà a les empreses, millorant així l'adaptació al món laboral.

Aquests dos factors conflueixen en la intenció d'oferir una **experiència d'aprenentatge el més real possible** per als/les alumnes. No és només el disseny de projectes reals dins l'aula, sinó que la mateixa relació amb les empreses del sector molts cops és la que genera projectes que es proposen als alumnes per a la seva resolució i aprenentatge. I aquests projectes es porten a terme al centre, en uns espais que no són aules teòriques, sinó espais i laboratoris amb la mateixa maquinària que utilitzaran com a professionals; treballant en petits equips i havent d'exposar i justificar les decisions de la proposta davant el client (que pot ser l'equip docent o un client real), tal i com ho farien en una empresa.

Amb tot, crec que no se li escapa a ningú que per aconseguir posar en marxa un centre d'aquestes característiques cal una implicació molt important tant del sector empresarial com de les administracions. Sense algun dels dos, és impossible. I així ho confirmen Egaña Ajuria, Egurbide Lekube i Valdaliso Gago (2018) quan parlen de la gestació i disseny d'aquest institut .

El centre es defineix de la següent manera a l'apartat d'informació corporativa de la seva web: "El Instituto de Máquina Herramienta (IMH) es un Centro Avanzado de Fabricación que ofrece formación especializada en Fabricación Avanzada (FA) y servicios de Innovación Tecnológica/Organizacional para empresas.", amb la missió de contribuir a l'augment de la innovació i el dinamisme empresarial del sector industrial al País Basc a través del desenvolupament competencial de persones i empreses. (Máquina-Herramienta)

L'ensenyament es fa a través de la metodologia ABP (POI segons les sigles en basc) i de la identificació de les necessitats de les empreses del sector a partir dels contrastos que realitzen amb elles regularment. A partir de les competències generals del cicle formatiu es treballen les mateixes UF, però articulades a través de projectes.

L'experiència dels cicles de Fabricació Mecànica recollida afirma que aquesta se sustenta en el nou rol del professor i de la definició de les aules i el procés d'ensenyança-aprenentatge com àmbit de creació i valor afegit.

"El grupo de profesoras programa y gestiona conjuntamente los proyectos de modo que enseñan a la vez que aprenden, colaboran entre sí, actúan con autonomía y mejoran de forma continuada. Este equipo actúa en un solo ciclo y es el responsable de la acogida de los alumnos, de la programación de actividades, de la impartición, de la evaluación, de la orientación y de la gestión de la formación en la empresa." (Máquina-Herramienta)

Apareix la figura del professor "guia" i "cap d'empresa" i els alumnes, com si fossin els treballadors empleats d'una empresa, enlloc d'aprendre assignatures aprenen a desenvolupar projectes seguint el procés d'un dia de treball a l'empresa. "El alumno aprende haciendo, y haciendo se interiorizan las actitudes, que posteriormente se manifiestan de forma automática una vez que se encuentra trabajando en la empresa." (Máquina-Herramienta)

Entre els avantatges que es constaten amb l'experiència, en el mateix document s'apunta:

- Un únic enfoc en l'acollida als/les alumnes i en la presentació d'objectius, continguts i procediments d'avaluació.
- Una coordinació entre els mòduls que evita els solapaments en la mesura que es programen les activitats de forma estructurada amb el desenvolupament dels projectes.

- L'alumne/a millora en la seva autonomia en conèixer en temps real la seva progressió. En aquest sentit la formació exigeix una dedicació continuada, el que incideix en un bon desenvolupament de les seves actituds.
- Els criteris d'avaluació són comuns amb una rellevància de les actituds d'un 40% i un 60% de les proves escrites (30% "exàmens", 30% informe del projecte)

"En la experiencia POI desaparecen los horarios por asignaturas y aparece la planificación de actividades para el desarrollo del proyecto. Los proyectos van creciendo en complejidad y aumentando el número de procesos ejecutados entorno al eje estructurador. Así, se reproduce el esquema de trabajo de una empresa." (Egaña 2007)

Recordant la necessitat d'acord entre el sector empresarial i l'administració que és clau per a la realitat d'un projecte d'aquestes característiques, crec que aquest és un bon exemple de col·laboració per un benefici comú: Per una banda el centre educatiu pot oferir una formació realista amb el futur professional en el que es volen formar els/les alumnes. I per una altra, el sector empresarial sap que té una font de treballadors/es qualificats, perfectament adaptats a les seves necessitats, fruit de l'estreta relació que mantenen amb el centre educatiu.

Experiència ABP en el CFGS de Projectes d'Edificació (centre de pràctiques del màster)

La segona experiència que es presenta és del centre on vaig realitzar les pràctiques. S'ha triat perquè crec que van aconseguir idear un **projecte ABP que fos significatiu per l'alumnat** en ple confinament per la crisi sanitària del COVID-19.

Abans, però, m'agradaria fer una consideració respecte l'experiència que es presenta aquí i la proposta del meu TFM:

Des de fa uns 2 anys, al centre on vaig realitzar les pràctiques es realitza una col·laboració en el CFGS de Projectes d'Edificació entre els mòduls professionals MP10: Disseny i construcció d'edificis i el MP15: Processos constructius en edificació. Aquesta col·laboració constistia en un treball conjunt aprofitant que tenen uns RA molt propers en una de les UF de cada un d'ells.

Aquesta col·laboració és la que va generar la idea del meu TFM, pensant com poder ampliar aquesta col·laboració entre més mòduls del cicle utilitzant la metodologia ABP.

El que va passar és que amb la declaració de l'estat d'alarma i el confinament, la necessitat d'avaluació va fer que els dos docents responsables d'aquests mòduls decidissin transformar el treball en un projecte ABP, incorporant també el MP6: Eficiència energètica en edificació, que imparteix una dels dos docents, sent 3 dels mòduls que participen a la meva proposta.

El que vull expressar és que la idea de la meva proposta és original i prèvia a la creació d'aquest projecte que van dissenyar durant el confinament, quan la col·laboració era només entre dos mòduls. I tot i que la seva proposta és molt diferent a la meva (el treball era individual; la totalitat del temari es va impartir de manera virtual o es van penjar els continguts a l'intranet del centre...), no voldria a que la meva proposta pogués semblar una "adaptació" d'un projecte anterior. A més, els objectius de les dues propostes també són diferents: Mentre la meva busca una planificació global com un primer pas, la seva buscava definir un document final i una programació al detall per la seva execució immediata.

Projecte ABP Confinament. Reforma interior d'un habitatge

S'ha de dir que, inicialment, la col·laboració entre el MP10 i el MP15 del centre on vaig realitzar les pràctiques consistia en un exercici on els/les alumnes havien de dissenyar l'envolupant d'una escola. Aquests dos mòduls tenen una sèrie de competències comunes i en aquest exercici s'impartien unes classes més teòriques durant les sessions del MP10 i es desenvolupava de manera més pràctica en el MP15, a nivell de detallar constructivament la proposta.

El cas és que amb el confinament els dos tutors responsables van decidir convertir aquesta col·laboració en un projecte ABP fins al final de curs, afegint el MP06 en el projecte, aprofitant que una dels responsables és qui l'imparteix.

El projecte girava entorn a dissenyar i projectar la reforma interior de la vivenda on residien els alumnes, havent de definir una nova distribució interior (MP10), detallar els sistemes constructius, acabats i instal·lacions escollits (MP15) i acabar fent la certificació energètica de la proposta (MP06). En concret, el llistat de les tasques a realitzar era el següent:

- **Millorar el confort acústic.** Aïllament entre estàncies, aïllament amb l'exterior i reverberació interior.
- **Millorar el confort tèrmic.** Realitzar la certificació energètica de l'habitatge a través del programa C3X. Un cop obtinguda la qualificació, realitzar una proposta per millorar el confort tèrmic mitjançant el sistema que creguis millor: SATE o extradossats amb aïllament tèrmic en la cara interior de l'envolupant.
- **Millorar la salubritat e higiene.** Pensar en la facilitat de neteja per reduir les possibilitats de contagis.
- **Millorar l'estètica interior.** Mitjançant nous revestiments, acabats i colors.

En aquest cas, més que descriure els recursos oferts o l'organització del projecte, m'ha semblat interessant destacar la originalitat de la idea central del projecte per aconseguir fer-la significativa pels/les alumnes en un moment de confinament com el que ens trobavem i amb molt poc temps per replantejar el tram final del curs.

El fet de demanar aixecar els plànols de la vivenda on residien els/les alumnes oferia l'oportunitat que l'alumnat es fes seva la proposta i adoptar-la amb una motivació i compromís extrems, que és el que busca la metodologia ABP.

En un moment en el que no es podia sortir de casa, l'accés generalitzat a internet pot semblar que permetia poder plantejar el mateix exercici que si les classes fossin presencials. Però hi havia alguns casos en els que l'alumnat no disposava d'ordinadors a casa i, per això, l'opció d'utilitzar la pròpia vivenda com a base per desenvolupar tot el treball va esdevenir òptima.

El projecte va funcionar i puc confirmar –perquè vaig participar a les sessions de control i seguiment- que la resposta de l'alumnat va ser satisfactòria i les propostes presentades molt interessants respecte l'aprenentatge assolit en una situació insòlita per tothom. És per això que l'he volguda destacar: Perquè més enllà de que una idea pugui semblar bona a priori, els resultats obtinguts van ajudar a donar la raó de la seva validesa. De fet, a l'annex 5 d'aquest TFM adjunto un qüestionari enviat a una de les responsables del projecte on confirma que davant l'èxit obtingut, en el proper curs es tornarà a demanar la certificació energètica de la vivenda on resideixen els/les estudiants, que és la part que van incorporar del MP06.

3. Desenvolupament del treball

3.1. Entorn/Context on se situa el projecte

El projecte que es presenta es desenvolupa en el tram final del primer curs del CFGS de Projectes d'Edificació. D'acord amb el Currículum i les Orientacions als centres del Departament d'Ensenyament, aquest cicle formatiu es desplegarà, ordinàriament, en dos cursos acadèmics.

A més, es proposa un primer curs més intensiu, perquè durant el segon curs els alumnes desenvolupin el crèdit de formació en centres de treball.

La proposta del Departament per la distribució dels mòduls es mostra tot seguit:

Mòduls	Hores
01 Representacions de construcció	198
03 Replanteigs de construcció	99
05 Instal·lacions en edificació	99
06 Eficiència energètica en edificació	66
09 Estructures de construcció	99
10 Disseny i construcció d'edificis	132
11 Formació i orientació laboral	99
15 Processos constructius en edificació	132
Hores Lectives	924

Figura 5. Distribució de mòduls el primer curs

Mòduls	Hores
02 Amidaments i valoracions de construcció	99
04 Planificació de construcció	99
07 Desenvolupament de projectes d'edificació residencial	231
08 Desenvolupament de projectes d'edificació no residencial	99
12 Empresa i iniciativa emprenedora	66
13 Projecte en edificació	33
16 Obres de rehabilitació, restauració i conservació	99
Hores Lectives	726
14 FCT	350

Figura 6. Distribució de mòduls el segon curs

Aquesta és l'organització i nombre d'hores que s'ha pres com a referència a l'hora de dissenyar la proposta ABP. La taula 3 mostra la distribució setmanal d'hores de cada mòdul durant el primer curs. S'han marcat amb fons verd els mòduls que participen en el projecte que es presenta:

1er. CURS			
Mòduls Professionals	Hores	Setmanes	Hores/Setmana
MP 01. Representacions de construcció	198	/33	6h
MP03. Replanteigs de construcció	99	/33	3h
MP05. Instal·lacions en edificació	99	/33	3h
MP06. Eficiència energètica en edificació	66	/33	2h
MP09. Estructures de construcció	99	/33	3h
MP10. Disseny i construcció d'edificis	132	/33	4h
MP11. Formació i orientació laboral (FOL)	99	/33	3h
MP15. Processos constructius en edificació	132	/33	4h
Hores lectives	924		28h

Taula 2. Càlcul de les hores setmanals de cada mòdul al primer curs del cicle formatiu.

3.2. Planificació del projecte

El que s'ha pretès amb la proposta ha estat presentar la planificació d'un projecte ABP transversal en el primer curs del CFGS de Projectes d'Edificació que permetés adquirir les competències i objectius d'aprenentatge en un projecte global, buscant la col·laboració entre mòduls.

Es proposa la metodologia ABP amb la intenció de millorar l'experiència d'aprenentatge, intentant aconseguir en els/les alumnes alguns dels efectes positius que s'han comentat en apartats anteriors, com poden ser millorar la motivació, promoure l'esperit crític del propi aprenentatge o la millor retenció del coneixement a llarg termini, al mateix temps que exercitar competències transversals com el treball en equip o la comunicació.

No s'ha buscat la definició al detall d'una programació d'activitats, sinó la comprensió general de l'aprenentatge de primer curs a partir de l'anàlisi del currículum per planificar una proposta global que servís com un primer pas en el procés d'acabar implementant un projecte ABP transversal que involucra fins a cinc mòduls. Un document a mode de primera aproximació, que l'equip del departament d'Edificació i Obra Civil del centre hauria de llegir, corregir aquelles parts on em manca l'experiència de la impartició i el coneixement de la realitat de l'alumnat, i detallar amb propostes d'activitats el disseny final de les sessions i els instruments d'avaluació propis per les activitats dissenyades, però tenint l'estructura i el procés d'avaluació del conjunt definits.

Per aquesta mateixa raó en els annexos només es mostren models d'instruments d'avaluació en relació a les competències transversals. Perquè tot i que, com he dit, a partir d'aquest document l'equip de docents implicats hauria de definir amb més detall les sessions, els criteris per avaluar les competències transversals no haurien de variar de manera substantiva.

El projecte que es presenta es desenvolupa entre les setmanes 17 i 33 del primer curs del CFGS de Projectes d'Edificació i involucra els mòduls professionals següents:

- *MP01: Representacions de construcció*
- *MP05: Instal·lacions en edificació*
- *MP06: Eficiència energètica en edificació*
- *MP10: Disseny i construcció d'edificis*
- *MP15: Processos constructius en edificació*

El projecte està pensat per desenvolupar-se durant les últimes Unitats Formatives de cada mòdul participant. La Figura 5 mostra les UF involucrades i com els diferents mòduls es van incorporant en el projecte de manera gradual.

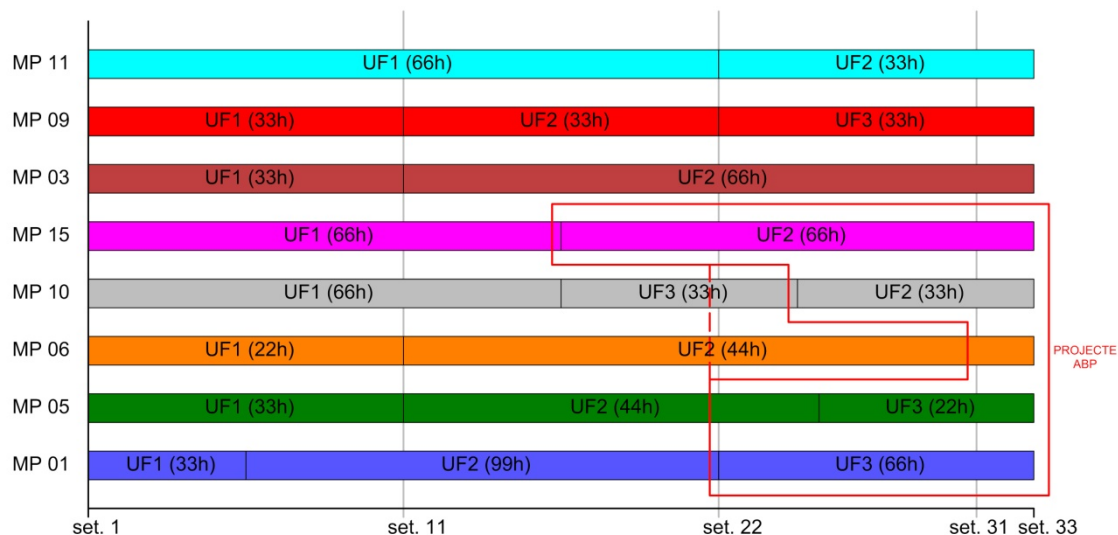


Figura 7. Mòduls professionals i UFs involucrades en el projecte ABP al llarg de les setmanes. (Annex 2)

El primer objectiu de la proposta és fer l'aprenentatge significatiu per l'estudiant. Així s'intenta connectar els aprenentatges amb la realitat a partir d'una situació real com és l'obertura d'un procés de selecció d'equips professionals per participar en un concurs d'idees pel disseny d'un bar-restaurant. En grups de tres, els alumnes hauran de presentar un portfoli digital de l'equip amb tota la documentació necessària per acreditar l'experiència requerida per les bases del concurs.

3.2.1. Metodologia i consideracions

Tot i que s'han consultat múltiples fonts per realitzar la planificació, el cert és que no s'ha utilitzat cap dels models trobats com a guia completa per desenvolupar el projecte que es presenta. S'han adoptat una sèrie de consideracions provinents de fonts diverses, intentant adaptar-les al cas en qüestió. Amb tot, voldria destacar (Valero-García i García Zubia 2011) i (Cuesta Andrea 2018; 2019) per ser les fonts més utilitzades a nivell pràctic i perquè són les que més s'aproprien a l'estructura final que ha acabat adquirint la proposta.

El projecte parteix de l'enunciat:

La cadena de restauració Nyam-Nyam ha obert una convocatòria pública per participar en el concurs d'idees pel disseny del seu nou local a Barcelona.

Els equips interessats hauran de presentar un currículum en format de portfoli digital abans del XX/XX/XXXX acreditant experiència professional, especialment en el disseny de locals de restauració i certificació energètica perquè el local a dissenyar també s'haurà de certificar energèticament.

A partir d'aquí, es demana que en grups de 3 alumnes presentin un portfoli digital la setmana 33 de curs que acrediti l'experiència professional requerida per participar en el concurs d'idees.

L'objectiu és que l'enunciat forci els/les estudiants a plantejar-se unes primeres preguntes que iniciaran el procés de treball, com ara: *-Com es dissenya un portfoli digital? -Quines plataformes existeixen? -Tenim l'experiència requerida? -Com l'acreditem?*

El guiatge inicial del docent hauria d'anar encaminat a fer veure que durant el curs s'han vist i desenvolupat coneixements per poder acreditar part del que es demana a l'enunciat. N'hi ha d'altres que hauran d'investigar els/les alumnes perquè ara no els tenen, però que des del professorat se'ls anirà guiant en el desenvolupament del treball i es marcaran unes fites i dates d'entrega de documentació que els ajudarà a completar la totalitat de la proposta que han de presentar. En aquest sentit, es defineix un enunciat-guia pel format del portfoli i les parts que hauria de contenir.

PROJECTE ABP. PRESENTACIÓ D'UN PORTFOLI PROFESSIONAL PEL CONCURS D'IDEES D'UN BAR-RESTAURANT

El portafoli digital, en la plataforma que decideixi cada grup, haurà de contenir els següents apartats:

- a) ***Equip***
 - Breu presentació personal de cada un/a dels membres de l'equip (interessos i aficions personals. Màxim 50 paraules)
- b) ***Projectes residencials / reformes interiors***
 - Exemples d'aixecaments de plànols de vivendes
 - Plànols d'instal·lacions
- c) ***Projectes de locals de restauració***
 - Reforma del bar/restaurant de l'Institut "X"
 - Plànols del projecte
 - Memòria constructiva + plànols de sistemes constructius
 - Treball d'expert – instal·lacions (puzzle)
 - Plànols d'instal·lacions
 - Maqueta física de la proposta
- d) ***Certificacions energètiques***
 - Exemples de certificacions energètiques realitzades

A nivell intern (per al seguiment del projecte) es demana un apartat addicional al portfoli:

- e) ***Actes de reunions de grup***
 - Actes resum de cada sessió (es facilitarà el model per utilitzar)

Pot semblar que estem definint massa el detall del que es demana, ja que a la primera part del treball s'ha dit que la metodologia ABP volia preguntes ambigües i donar més autonomia a l'alumnat buscant resultats oberts. Però les fonts consultades també ens aporten certes consideracions en aquest aspecte:

Per una banda, Valero-García i García Zubia (2011) estableixen el fet de planificar el treball de forma minuciosa com un dels factors clau de l'èxit a l'hora d'aplicar la metodologia ABP: "La mejor forma de que los estudiantes perciban que el reto ambicioso es a la vez asequible es presentarles un plan detallado de qué tienen que hacer semana a semana para alcanzar el objetivo."

Per una altra, quan es tracta de primers cursos, Cuesta Andrea (2018) aconsella mantenir la motivació de l'alumnat amb una planificació detallada:

“Saber planificar el temps que necessitem per realitzar tasques a llarg termini és una habilitat que anem desenvolupant amb el temps i l'experiència. Així, doncs, sobretot en primers cursos i si els alumnes són inexperts en el treball per projectes, aquests es poden sentir sobrepassats si de cop se'ls dóna massa autonomia i han de gestionar molts fronts per resoldre un projecte que pot portar moltes setmanes. Això només provocaria desmotivació i desconneció del projecte. “

Més endavant, en el mateix article, també es recomana dissenyar projectes que permetin aplicar coneixements previs perquè els alumnes puguin establir connexions i consolidar l'aprenentatge adquirit anteriorment. La importància de despertar el coneixement previ en el procés d'aprenentatge per assolir un coneixement més durader i una millor adaptació a la pràctica professional també la destaquen de Graaff i Kolmos (2007).

Amb tot, cal dir que el projecte deixa oberts diferents aprenentatges que els/les alumnes hauran d'investigar i adquirir pel seu compte per poder presentar el producte final requerit.

Organització de les sessions

Per l'organització de les sessions es parteix de la proposta que es fa a les Orientacions del Departament d'Educació, però a la pràctica, s'ha pres com a referència l'horari del primer curs del cicle en qüestió que té organitzat el centre on vaig realitzar les pràctiques del màster. Allí tots els mòduls professionals de primer curs es distribueixen en horari de matins (de 8:30h a 15h).

Per l'interès de la proposta presentada s'han reordenat algunes classes per aconseguir tenir els mòduls implicats en el projecte dins la franja de 12h a 15h cada dia, més dues hores dels dimecres, de 9:30h a 11:30h. Així s'uniformitza l'horari setmanal i ajuda a l'hora de planificar sortides o activitats externes per al projecte. A l'annex 2 es pot trobar l'horari que s'ha utilitzat com a referència i la proposta per al projecte ABP.

Per fer la comptabilització de les hores, s'ha considerat que un MP s'incorporava en el projecte en el moment que la sessió de classe ja no està definida com a “classe del mòdul “X”, sinó com a “Sessió ABP”. En general la incorporació dels mòduls es fa coincidir amb l'inici de l'última UF, però hi ha casos on, pels RA que es treballaran, pot no coincidir. (per exemple, en el cas del MP05 s'ha considerat que és a partir de la setmana 22, dins la UF2; o en el cas del MP 06, que s'incorpora a la setmana 31).

Pel que fa al nombre d'alumnes de primer curs també s'ha agafat de referència el centre on vaig realitzar les pràctiques, on eren uns 15. D'aquesta manera s'organitzarien 5 grups de 3 alumnes, que entren dins del nombre recomanat per l'ús d'aquesta metodologia.

Es defineixen 2 subprojectes (Projecte 1:*Prototip* i Projecte 2:*Versió final*) que permetran als equips desenvolupar el producte demanat. Al llarg de les setmanes s'assigna una data de presentació de cada subprojecte (setmana 25 i 33 respectivament), però abans de cadascuna d'elles, es determinen una sèrie d'entregues prèvies de part del material que hauran d'incloure.

La idea és que el producte d'aquestes entregues sigui el material que cal incloure al portfoli final, cosa que permet anar donant un feedback continuat perquè l'alumnat pugui saber com porta el projecte i si li cal intensificar la feina o variar l'enfoc. El Projecte 1:*Prototip* té la finalitat de ser una

primera versió del producte final; altre cop per poder assegurar un feedback a temps i poder fer canvis, però aquest cop sobre un producte on ja s'hauria de reconèixer com serà el producte final.

Un cop presentada l'organització de les sessions i entregues, el pes de la planificació del treball a realitzar recau en l'alumnat, que s'ha de posar d'acord en grup per identificar què se'ls demana, quina informació cal buscar i on buscar-la i repartir-se la feina, però sabent que no poden tornar-se a trobar l'últim dia per juntar cada una de les parts fetes individualment. Aquí, inclús les entregues que s'avaluen individualment formen part del producte final del grup; no fer-les fa que algun dels apartats del portfoli quedi incomplet de la informació requerida i afecta el treball de tot l'equip. Amb el disseny del projecte i entregues parcials es busca crear la interdependència positiva dins els grups, que comenten autors com Smith et al. (2005) ; Felder i Brent (2001) o Valero-García i García Zubia (2011).

Com ja s'ha dit anteriorment, a la metodologia ABP, el/la docent rep un paper secundari però alhora actiu i exigent amb la seva feina, ja que li pertoca la supervisió continua del desenvolupament del treball dels grups, guiant-los perquè no s'apartin dels objectius d'aprenentatge marcats i formulant preguntes que portin a la reflexió de l'alumnat.

ORGANITZACIÓ SETMANAL DEL PROJECTE ABP / MÒDULS IMPLICATS / HORES / ENTREGUES		
Projecte 1 // Projecte 2		
Set. 17	(MP15)	[4h/set]
<ul style="list-style-type: none"> Presentació del projecte ABP Presentació del PROJECTE 1: PROTOTIP Inici del treball en grups / orientacions dels docents 		
Set. 18	(MP15)	[4h/set]
<ul style="list-style-type: none"> treball en grups / orientacions dels docents 		
Set. 19	(MP15)	[4h/set]
<ul style="list-style-type: none"> Link al portfoli operatiu + apartat a) Equip treball en grups / orientacions dels docents 		
Set. 20	(MP15)	[4h/set]
<ul style="list-style-type: none"> b) Projectes residencials/reformes interiors. Exemples d'aixecaments de plànols de vivendes treball en grups / orientacions dels docents 		
Set. 21	(MP15)	[4h/set]
<ul style="list-style-type: none"> treball en grups / orientacions dels docents 		
Set. 22	(MP15; MP01; MP05)	[13h/set]
<ul style="list-style-type: none"> treball en grups / orientacions dels docents 		
Set. 23	(MP15; MP01; MP05)	[13h/set]
<ul style="list-style-type: none"> c) Projectes de locals de restauració <ul style="list-style-type: none"> - Reforma del bar/restaurant de l'Institut "X" - Plànols del projecte - Memòria constructiva + plànols de sistemes constructius treball en grups / orientacions dels docents 		
Set. 24	(MP15; MP01; MP05)	[13h/set]
<ul style="list-style-type: none"> c) Projectes de locals de restauració <ul style="list-style-type: none"> - Reforma del bar/restaurant de l'Institut "X" - Plànols d'instal·lacions treball en grups / orientacions dels docents 		
Set. 25	(MP15; MP01; MP05; MP10)	[17h/set]
<ul style="list-style-type: none"> ENTREGA-PRESENTACIÓ PROJECTE 1: PROTOTIP Presentació del PROJECTE 2: VERSIÓ FINAL treball en grups / orientacions dels docents 		

Set. 26	(MP15; MP01; MP05; MP10)	[17h/set]
	• treball en grups / orientacions dels docents	
Set. 27	(MP15; MP01; MP05; MP10)	[17h/set]
	• treball en grups / orientacions dels docents	
Set. 28	(MP15; MP01; MP05; MP10)	[17h/set]
	• Reunió d'experts (Puzzle)	
	• treball en grups / orientacions dels docents	
Set. 29	(MP15; MP01; MP05; MP10)	[17h/set]
	• c) Projectes de locals de restauració	
	- Reforma del bar/restaurant de l'Institut "X"	
	- Treball d'expert – instal·lacions (puzzle)	
	• treball en grups / orientacions dels docents	
Set. 30	(MP15; MP01; MP05; MP10)	[17h/set]
	• c) Projectes de locals de restauració	
	- Reforma del bar/restaurant de l'Institut "X"	
	- Memòria constructiva + plànols de sistemes constructius	
	• treball en grups / orientacions dels docents	
Set. 31	(MP15; MP01; MP05; MP10; MP06)	[19h/set]
	• treball en grups / orientacions dels docents	
Set. 32	(MP15; MP01; MP05; MP10; MP06)	[19h/set]
	• treball en grups / orientacions dels docents	
Set. 33	(MP15; MP01; MP05; MP10; MP06)	[19h/set]
	• ENTREGA-PRESENTACIÓ PROJECTE 2: VERSIÓ FINAL	

Taula 3. Organització setmanal de les sessions. En vermell s'han marcat les entregues. (Annex 2)

Justificació dels mòduls i UFs implicats en el projecte

La tria dels mòduls que participen en el projecte ha vingut determinada per l'anàlisi del currículum del cicle formatiu escollit, la identificació de competències en comú entre mòduls i la consideració de diverses idees de projecte que poguessin incloure el màxim de RAs i CAs.

A l'hora de triar les UFs de cada mòdul, altre cop s'han analitzat els RAs i CAs per decidir quines eren les més indicades. En aquest sentit només s'ha intercanviat l'ordre d'impartició de les UF2 i UF3 del MP10: *Disseny i construcció d'edificis* respecte l'ordre recomanat pel Departament d'Educació. Així l'ordre del curs proposat per el MP10 seria UF1, UF3 i UF2..

3.2.2. Presentació de la proposta

La proposta planteja un projecte ABP transversal al llarg de 16 setmanes on hi participen 5 mòduls professionals del primer curs del CFGS de Projectes d'Edificació, al voltant de la necessitat de realitzar un portfoli professional, en grups de tres estudiants, per accedir a un concurs d'idees pel disseny d'un local de restauració.

El projecte es divideix en dos subprojectes (Projecte 1: *Prototip* i Projecte 2: *Versió final*) per a la resolució del problema i desenvolupar el producte final que és el portfoli professional.

Tal com s'ha organitzat l'horari setmanal, es plantegen sessions de 3h de treball en les que els grups han d'anar planificant i desenvolupant el treball a fer. El docent té la funció d'orientar cap a on ha d'anar el treball, podent planificar sessions teòriques quan es cregui convenient per assegurar alguns dels objectius d'aprenentatge marcats.

Projecte: Creació d'un portfoli professional per la presentació a un concurs d'idees per un local de restauració.			
Durada: 218h			
Descripció breu.			
- Generació del material tècnic requerit en format de portfoli professional de grup per presentar-se a un concurs públic pel disseny d'un local de restauració.			
- Identificació de coneixements previs, necessitats, recursos i accions que calen per resoldre el problema. Organització del procés. Planificació de les fases i seqüenciació de les accions.			
- Investigació, estudi i pràctica per part dels alumnes per trobar respostes o explicacions al problema, - Observació i orientació del treball dels alumnes per part del professorat.			
- Documentació dels resultats obtinguts per part dels alumnes i exposició pública.			
Mòduls, UFs i RAs	Críteris d'avaluació	Continguts	Instruments d'avaluació (el color ressaltat correspon al projecte en el que s'utilitzen. ■ Projecte 1 // ■ Projecte 2)
MP01 UF3 RA1	MP01 UF3: Tots	MP01 UF3: Tots	R.MP01.P1.01 (UF3.RA1;RA3) // (i)*;(H);(Co)*
MP01 UF3 RA2	MP01 UF3: Tots	MP01 UF3: Tots	R.MP01.P1.02 (UF3.RA1;RA3) // (g)*; (H)*
MP01 UF3 RA3	MP01 UF3: Tots	MP01 UF3: Tots	R.MP01.P2.01 (UF3.RA1;RA3) // (g);(H);(Co)
MP05 UF2 RA1	MP05 UF2: Tots	MP05 UF2: Tots	R.MP01.P2.02 (UF3.RA2) // (g);(H);(Co)
MP05 UF2 RA2	MP05 UF2: Tots	MP05 UF2: Tots	R.MP05.P1.01 (UF2. RA1, RA2, RA3, RA4) // (i);(H);(Co)
MP05 UF2 RA3	MP05 UF2: Tots	MP05 UF2: Tots	R.MP05.P2.01 (UF3. RA1, RA2, RA3) // (i);(H);(Co)
MP05 UF2 RA4	MP05 UF2: Tots	MP05 UF2: Tots	R.MP05.P2.02 (UF2. + UF3) // (g);(H);(Co)
MP05 UF3 RA1	MP05 UF3: Tots	MP05 UF3: Tots	R.MP06.P2.01 (UF2. RA1, RA2) // (i);(H);(Co)
MP05 UF3 RA2	MP05 UF3: Tots	MP05 UF3: Tots	R.MP10.P1.01 (UF2.RA3)=R.MP15.P1.01 // (g);(H)
MP05 UF3 RA3	MP05 UF3: Tots	MP05 UF3: Tots	R.MP10.P2.01 (UF2.RA3) = R.MP15.P2.01 // (g);(H);(Co)
MP06 UF2 RA1	MP06 UF2: Tots	MP06 UF2: Tots	R.MP10.P2.02 (UF2.RA1;RA2) // (g);(H);(Co)
MP06 UF2 RA2	MP06 UF2: Tots	MP06 UF2: Tots	R.MP15.P1.01 (UF2. RA1, RA2, RA3) // (g);(H)
MP10 UF2 RA1	MP10 UF2: Tots	MP10 UF2: Tots	R.MP15.P2.01 (UF2. RA1, RA2, RA3) // (g);(H);(Co)
MP10 UF2 RA2	MP10 UF2: Tots	MP10 UF2: Tots	Competències transversals (CT) – 10% en tots els mòduls:
MP10 UF2 RA3	MP10 UF2: Tots	MP10 UF2: Tots	GO.CTTE.P1.2.01 (Treball en Equip) // (g);(H)
MP15 UF2 RA1	MP15 UF2: Tots	MP15 UF2: Tots	GO.CTTE.P1.2.02 (Treball en Equip - actes reunions) // (i);(H);(Co)
MP15 UF2 RA2	MP15 UF2: Tots	MP15 UF2: Tots	GO.CTTE.P1.2.03 (Treball en Equip – seguiment docent) // (i);(H)
MP15 UF2 RA3	MP15 UF2: Tots	MP15 UF2: Tots	GO.CTCO.P1.01 (Comunicació Oral) // (i);(H);(Co)
			GO.CTCO.P2.01 (Comunicació Oral) // (i);(H);(Co)

Taula 4. Fitxa general del projecte proposat. Ref. Cuesta Andrea (2018) // *(i): Entrega individual; (g): Entrega en grup; Co: Coavaluació; H: Heteroavaluació (Annex 2)

Projecte 1: Prototip

Projecte	Hores totals	Inici	fi	Mòduls	UFs	RAs
P1: Prototip	76	Setmana 17	Setmana 25	MP01	UF3: Presentació i gestió documental de projectes de construcció	1. Presentació i gestió documental de projectes de construcció. 3. Presentació i gestió documental de projectes de construcció
				MP05	UF2: instal·lacions de gas, calefacció, climatització, ventilació i producció d'ACS <i>Nota per l'avaluació: és la UF2. La qualificació dels RAs avaluats en aquest projecte ABP s'utilitza per avaluar la UF2 del MP05</i>	1. Configura instal·lacions de ventilació representant esquemes i dimensionant els elements que les componen. 2. Configura instal·lacions de gas i calefacció representant esquemes i dimensionant els elements que les componen. 3. Configura instal·lacions de climatització, representant esquemes i utilitzant la simbologia normalitzada. 4. Configura instal·lacions de producció d'aigua calenta sanitària amb energia solar tèrmica, representant esquemes i dimensionant els elements que les componen.
				MP10	UF 2: solucions constructives en edificació	1. Defineix tancaments verticals d'edificis, identificant-ne la normativa i proposant-hi solucions constructives. 2. Defineix cobertes d'edificis, identificant-ne la tipologia, els condicionants de disseny i normativa, establint la disposició dels seus elements i proposant solucions constructives. 3. Defineix particions, revestiments i acabats interiors d'edificis, establint la disposició i dimensions dels seus components i proposant solucions

						constructives.
				MP15	UF 2: Processos constructius d'obres d'interior	<p>1. Caracteritza processos constructius per a l'execució de particions, trasdosats, cels rasos i sòls tècnics, analitzant les solucions de projecte, identificant materials i recursos necessaris i establint la seqüència dels treballs.</p> <p>2. Caracteritza els treballs d'execució d'instal·lacions en edificació, analitzant les solucions de projecte, identificant els recursos necessaris, establint la seqüència dels treballs i aplicant els requeriments dels fabricants i la normativa vigent.</p> <p>3. Caracteritza els processos constructius per a l'execució de revestiments continus i discontinus en edificació, analitzant les solucions de projecte, identificant els recursos necessaris, establint la seqüència dels treballs i aplicant els requeriments dels fabricants i la normativa vigent.</p>

Taula 5. Taula resum del Projecte 1. Relació subprojecte transversal, mòduls implicats, UFs i RAs. (Annex 2)

1. Introducció:

El projecte 1 (P1 a partir d'ara) es desenvolupa entre les setmanes 17 i 25 i té l'objectiu que els/les alumnes acabin entregant una primera versió del producte final, en aquest cas el portfoli professional.

L'entrega del P1, a la setmana 25, consisteix en penjar l'enllaç al portfoli en el moodle del curs o plataforma anàloga utilitzada per poder-lo obrir des d'allí i comprovar que tots els apartats són operatius i estan complets amb la documentació requerida. Serà en forma de presentació oral, on es mostrarà el portfoli a través d'un ordinador connectat a un projector per tota la classe. En aquesta presentació s'hauran d'implementar les correccions que s'hagin pogut fer a les entregues prèvies, per tal de millorar el producte final.

2. Tasques demandades:

En primer lloc, el que es demanarà és la creació de l'espai digital que serà el portfoli. Cada grup haurà de decidir la plataforma en la que dissenyarà la interfície i on anirà penjant els treballs (individuals i col·lectius) per anar donant cos a la proposta.

Un cop creat l'espai, els apartats requerits pel P1 són els marcats dins els requadres, amb les setmanes d'entrega en vermell.

Projecte 1: Prototip – set. 25

El portafoli digital, en la plataforma que decideixi cada grup, hauria de contenir els següents apartats:

a) Equip

- Breu presentació personal de cada un dels membres de l'equip (interessos i aficions personals. Màxim 50 paraules) (g)* – set. 19

b) Projectes residencials/ reformes interiors

- Exemples d'aixecaments de plànols de vivendes (i) - set. 20
- Plànols d'instal·lacions (i)* - set. 24

c) Projectes de locals de restauració

- Reforma del bar/restaurant de l'Institut "X"

- Plànols del projecte (g) – set. 23
- Memòria constructiva + plànols de sistemes constructius (g) – set. 23
- Treball d'expert – instal·lacions (puzzle)
- Plànols d'instal·lacions
- Maqueta física de la proposta

d) Certificacions energètiques

- Exemples de certificacions energètiques realitzades

A nivell intern (per al seguiment del projecte) es demana un apartat addicional al portafoli:

e) Actes de reunions de grup

- Actes resum de cada sessió (es facilitarà el model per utilitzar) (g) – set. 25

*(i): Entrega individual; (g): Entrega en grup

a) Equip (i) – set. 19

Tot i que en l'entorn de l'aula i el centre ja es coneixen entre els/les alumnes, aquest apartat serveix per fer una presentació més pública. Aprofitar per reflexionar i sintetitzar els interessos personals amb els que es volen presentar i fer l'exercici d'expressar-los per escrit i oralment durant la presentació, treballant la competència clau de comunicació escrita que se'ls requerirà en el món laboral. A més, aquest és un apartat real i que sempre trobem en els portafolis i webs d'estudis professionals. (Competències transversals)

Aquesta és una entrega no avaluable, ja que s'avaluarà amb l'entrega i presentació del projecte 2 (P2 a partir d'ara), però serveix per començar a dotar el portafoli de contingut i com exercici de presentació formal dels membres de l'equip.

Objectius d'aprenentatge/estratègies didàctiques:

- Descobrir plataformes / mostrar exemples (Google sites, Wordpress...); quines coneixen.
- Mostrar exemples de portafolis professionals reals.

- Introduir a la reflexió de per què serveix un portfoli. Quin altre ús li podrien donar que els fos útil per al seu treball.
- Entendre que si són un equip, han de concretar un estil comú per les presentacions personals.
- Saber sintetitzar i ordenar la informació en discursos clars i amb el vocabulari adequat.

b) Projectes residencials / reformes interiors

- Exemples d'aixecaments de plànols de vivendes (i) - **set. 20**

Per demostrar l'experiència d'aixecament de plànols es demanarà que, individualment, cada membre del grup realitzi els plànols de la vivenda on resideix. Així, per l'entrega del P1, l'apartat b) del portfoli hauria de contenir 3 exemples. (mòdul vinculat a aquest aprenentatge: MP01)

Objectius d'aprenentatge/estratègies didàctiques:

- Entendre la importància de donar uniformitat al grafisme dels plànols, tant per les entregues individuals i col·lectives. És un equip professional, no són tres amics que pegen el seu treball per separat en un espai comú. Han de decidir elements comuns per les presentacions de plànols.
- *Com gestionar un gran nombre d'axius?* Reflexionar per decidir com organitzaran els axius generats (nomenclatura, carpetes, com els compartiran, com els pujaran al portfoli...)

- Plànols d'instal·lacions (i) - **set. 24**

En iniciar-se el P1 s'estarà acabant la UF2 del MP05: *Instal·lacions en edificació*. La idea amb aquesta entrega és que es puguin aplicar de forma pràctica els coneixements adquirits en aquesta UF2 en els plànols de la vivenda on resideixen i que hauran hagut de realitzar, com hem vist a l'apartat anterior. El MP05 entrarà de ple en el projecte ABP a la setmana 25, però aquest exercici permetrà donar més contingut al producte final i és una bona oportunitat perquè l'alumnat no vegi el seu treball com una simple entrega que queda oblidada un cop corregida, ja que quedarà penjada al portfoli com a part del total. (mòdul vinculat a aquest aprenentatge: MP05)

La idea de fer l'aixecament de plànols de la casa on resideixen els alumnes l'he pres del centre on vaig fer les pràctiques. L'últim any ja havien dissenyat una col·laboració entre els MP10 i MP15 de primer curs durant una de les UFs de cada un dels mòduls. Amb la crisi del COVID-19, una de les mesures va ser dissenyar un projecte ABP amb aquests dos mòduls que abarqués les últimes setmanes de curs i que girava entorn a realitzar una reforma de la vivenda on residien. El cas és que vaig trobar la idea molt interessant, no només perquè els RA quedaven ben integrats, sinó perquè el fet que fos la vivenda pròpia aconseguia una màxima de la metodologia ABP com és intentar fer l'aprenentatge significatiu per l'estudiant.

Objectius d'aprenentatge/estratègies didàctiques:

- Aprofitar que estan dibuixant "casa seva" per motivar-los: En aquesta entrega no s'ha de dissenyar cap traçat nou, sinó que es tracta d'identificar les instal·lacions de casa, relacionant els continguts apresos amb el que veuen cada dia.
- Introduir la reflexió de com es pot aprendre només identificant el que s'ha après; consolidant conceptes i havent d'interpretar les parts que no podem veure, com són les instal·lacions, perquè transcorren ocultes.
- *Si hi hagués una avaria, sabríem per on transcorren les instal·lacions de casa nostra?*

c) Projectes de locals de restauració

- Reforma del bar/restaurant de l'Institut "X"
 - Plànols del projecte (g) – **set 23**
 - Memòria constructiva + plànols de sistemes constructius (g) – **set 23**

Es demanarà dissenyar la reforma del bar/restaurant de l'institut per poder-la penjar al portfoli i acreditar l'experiència en aquest camp. En aquesta entrega es demanaria un primer encaix a nivell de programa i distribució interior de la proposta i unes primeres idees dels sistemes constructius que es podrien utilitzar. És una entrega més visual que tècnica en aquest punt del projecte. (mòduls vinculats a aquest aprenentatge: MP01; MP10; MP15)

Objectius d'aprenentatge/estratègies didàctiques:

- Definir una imatge i formats per uniformitzar les presentacions, tant individuals com de grup.
- Definir una organització digital comuna per a tots els membres de l'equip a l'hora de penjar els arxius per a la proposta comuna.
- Promoure l'exercici de buscar referències de projectes semblants perquè és el que faran al món professional.
- Possibilitat de sessió teòrica (màx.30-40') de fons o bases de dades on poder trobar sistemes i detalls constructius.
- Normativa de locals de restauració. - *Hi ha necessitats especials? –Com afecta en el disseny?*
- Definir un programa de necessitats per al bar/restaurant.

e) Actes de reunions de grup

- Actes resum de cada sessió (es facilitarà el model per utilitzar) (g) – **set. 25**

Tot i que les actes es demanaran amb el producte final, en aquesta entrega del P1 es demanarà l'entrega de les actes existents fins al moment per forçar els grups a fer l'exercici de resumir el que s'ha fet a cada sessió, a mode de diari de treball. (Competències transversals)

Els diferents docents que participen al projecte aniran recollint dades del treball en grup al llarg de les sessions, que s'afegiran per l'avaluació de les competències transversals. A l'annex 4 es pot trobar un model per les actes de reunió de grup, així com un model de graella d'observació per avaluar el treball en grup per part dels mateixos estudiants i el/la docent.

Objectius d'aprenentatge/estratègies didàctiques:

- Transmetre la utilitat de les actes com a diari de treball; per poder trobar decisions preses que poden resoldre dubtes importants en alguns moments del procés de treball.
- *Quines estratègies té cadascú per organitzar-se la feina i trobar les coses? Quines noves ens podrien servir?*

Projecte 2: Versió final

Projecte	Hores totals	Inici	fi	Mòduls	UFs	RAs
P2: Versió final	142	Setmana 26	Setmana 33	MP01	UF3: Presentació i gestió documental de projectes de construcció	1. Presentació i gestió documental de projectes de construcció.
						2. Elabora maquetes d'estudi de projectes de construcció, aplicant les tècniques bàsiques.
						3. Presentació i gestió documental de projectes de construcció
				MP05	UF 3: instal·lacions especials, de protecció contra incendis i de telecomunicacions	1. Representa instal·lacions especials (ascensors, domòtica, parallamps, energia solar fotovoltaica i aspiració centralitzada, entre d'altres), utilitzant la simbologia adequada i aplicant-hi la normativa vigent.
						2. Configura instal·lacions de detecció i extinció d'incendis, representant esquemes i dimensionant els elements que les componen.
						3. Configura instal·lacions de telecomunicacions, representant esquemes i dimensionant els elements que la componen.
				MP10	UF 2: solucions constructives en edificació	1. Defineix tancaments verticals d'edificis, identificant-ne la normativa i proposant-hi solucions constructives.
						2. Defineix cobertes d'edificis, identificant-ne la tipologia, els condicionants de disseny i normativa, establint la disposició dels seus elements i proposant solucions constructives.
						3. Defineix particions, revestiments i acabats interiors d'edificis, establint la disposició i dimensions dels seus components i proposant solucions constructives.
				MP15	UF 2: Processos constructius d'obres d'interior	1. Caracteritza processos constructius per a l'execució de particions, trasdosats, cels rasos i sòls tècnics, analitzant les solucions de projecte, identificant materials i recursos necessaris i establint la seqüència dels treballs.
						2. Caracteritza els treballs d'execució d'instal·lacions en edificació, analitzant les solucions de projecte, identificant els recursos necessaris, establint la seqüència dels treballs i aplicant els requeriments dels fabricants i la normativa vigent.
						3. Caracteritza els processos constructius per a l'execució de revestiments continus i discontinus en edificació, analitzant les solucions de projecte, identificant els recursos necessaris, establint la seqüència dels treballs i aplicant els requeriments dels fabricants i la normativa vigent.
MP06	UF 2: qualificació energètica d'edificis	1. Calcula la demanda energètica necessària per garantir l'habitabilitat dels edificis, comprovant que s'ajusta a les limitacions imposades per la normativa aplicable, mitjançant aplicacions informàtiques qualificades com a "Document reconegut".				
		2. Qualifica energèticament edificis, identificant-ne l'envolupant, caracteritzant les instal·lacions i calculant el balanç tèrmic mitjançant aplicacions informàtiques que tinguin la qualificació de "Document reconegut".				

Taula 6. Taula resum del Projecte 2. Relació subprojecte transversal, mòduls implicats, UFs i RAs. (Annex 2)

1. Introducció:

El P2 es desenvolupa entre les setmanes 26 i 33 i té com objectiu la presentació del portfoli professional en la seva versió final. L'entrega consisteix en penjar l'enllaç al portfoli en el moodle del curs o plataforma anàloga utilitzada per poder-lo obrir des d'allí i comprovar que tots els apartats són operatius i estan complets amb la documentació requerida. Serà en forma de presentació oral, on es mostrarà el portfoli a través d'un ordinador connectat a un projector per tota la classe. En aquesta presentació s'hauran d'implementar les correccions que s'hagin pogut fer a les entregues prèvies, per tal de millorar el producte final.

2. Tasques demandades:

Els apartats requerits del projecte final a la setmana 33 són tots. Estan marcats dins de requadres, amb les setmanes d'entrega en vermell, aquells apartats que tenen entregues prèvies.

Projecte 2: Versió final – set. 33

El portafoli digital, en la plataforma que decideixi cada grup, hauria de contenir els següents apartats:

a) Equip

- Breu presentació personal de cada un dels membres de l'equip (interessos i aficions personals. Màxim 50 paraules)

b) Projectes residencials/ reformes interiors

- Exemples d'aixecaments de plànols de vivendes
- Plànols d'instal·lacions

c) Projectes de locals de restauració

- Reforma del bar/restaurant de l'Institut "X"
- Plànols del projecte (g)*

- Memòria constructiva + plànols de sistemes constructius (g) – set. 30

- Treball d'expert – instal·lacions (puzzle) (i) – set. 29

- Plànols d'instal·lacions (g)

- Maqueta física de la proposta (g)

d) Certificacions energètiques

- Exemples de certificacions energètiques realitzades (i)

A nivell intern (per al seguiment del projecte) es demana un apartat addicional al portfoli:

e) Actes de reunions de grup

- Actes resum de cada sessió (es facilitarà el model per utilitzar) (g)

*(i): Entrega individual; (g): Entrega en grup

a) Equip

S'avaluarà dins les competències transversals. [GO.CTTE.P1.2.01] (Annex 3 i 4)

b) Projectes residencials/ reformes interiors

- Exemples d'aixecaments de plànols de vivendes
- Plànols d'instal·lacions

Ja s'haurà avaluat en el P1.

c) Projectes de locals de restauració

- Reforma del bar/restaurant de l'Institut "X"
 - Plànols del projecte (g)
 - Memòria constructiva + plànols de sistemes constructius (g) – **set. 30**

Avaluada la distribució interior en el P1, en aquesta entrega s'haurà hagut de definir el detall dels sistemes constructius utilitzats i els acabats interiors de la proposta. Es valorarà la uniformitat de la documentació generada, fruit d'haver establert uns criteris comuns de representació. (mòduls vinculats a aquest aprenentatge: MP01; MP10; MP15)

Objectius d'aprenentatge/estratègies didàctiques:

- Entendre la importància de donar uniformitat al grafisme dels plànols, tant per les entregues individuals i col·lectives.
- Reconèixer la importància d'entendre com funcionen els sistemes constructius triats per saber-los dibuixar o explicar. – *Sabries detectar si a l'obra s'està executant malament alguna solució constructiva? – Com explicaries la manera correcta de fer-ho?*

- Treball d'expert – instal·lacions (puzzle) (i) – **set. 29**
- Plànols d'instal·lacions (g)

Es proposa treballar els 3 RA de la UF3 del MP05 amb la tècnica Puzzle:

- *RA1: instal·lacions especials (ascensors, domòtica, parallamps, energia solar fotovoltaica i aspiració centralitzada, entre d'altres).*
- *RA2: instal·lacions de detecció i extinció d'incendis.*
- *RA3: Instal·lacions de telecomunicacions.*

Cada membre de l'equip haurà de triar un dels RA descrits, cercar informació sobre ells per poder explicar-ho als/les altres membres del grup i poder definir aquestes instal·lacions a la proposta del bar-restaurant de l'institut.

Seguint la tècnica puzzle, a la següent sessió es faran grups per "experts" (aquells alumnes de diferents equips que han investigat sobre el mateix RA) que hauran d'elaborar un document per explicar el que han après sobre aquell tema als altres membres del seu equip. La idea és que al final tots els membres aprenguin dels tres temes i, en el procés, treballar les habilitats de síntesi i comunicació de la informació trobada, així com l'aprenentatge autònom.

El treball d'expert que es demana aquí, és una entrega que s'avaluarà individualment, però que té també repercussió col·lectiva, ja que els plànols d'instal·lacions de la proposta del bar-restaurant s'avaluaran en grup.

L'entrega dels plànols d'instal·lacions per la proposta del bar-restaurant de l'institut és, possiblement, la més completa, ja que es demana definir totes les instal·lacions treballades en el MP05, durant el curs; això vol dir tant les instal·lacions de la UF3, treballades amb la tècnica puzzle dins el projecte ABP, com les treballades durant la UF1 i UF2. És cert que suposa una càrrega addicional, però l'objectiu és consolidar uns dels aprenentatges adquirits que més hauran d'utilitzar durant la vida professional. (mòdul vinculat a aquest aprenentatge: MP05)

Objectius d'aprenentatge/estratègies didàctiques:

- Tenir especial atenció en l'orientació del treball d'aquest apartat, ja que és un dels més tècnics i normatius que hauran d'investigar i treballar pel seu compte.
- Aprofitar la necessitat d'haver de recuperar apunts antics per reflexionar sobre fer bons apunts per futures consultes i no només per aprovar exàmens. Generar documentació "re-consultable"
- Al centre on vaig realitzar les pràctiques durant els últims anys s'ha visitat un parc de bombers proper on s'ha explicat la normativa contra-incendis. Si se seguís fent, plantejar l'oportunitat per resoldre dubtes pràctics del projecte pel bar-restaurant.

- Maqueta física de la proposta (g)

Per la presentació final del P2 es demanarà la realització d'una maqueta física de la proposta. (mòdul vinculat a aquest aprenentatge: MP01)

Objectius d'aprenentatge/estratègies didàctiques:

- Identificar diferents exemples de maquetes, en funció del que es vulgui ensenyar.
- Reflexionar sobre el que es vol mostrar amb una maqueta. - *Pot servir per explicar una idea de projecte i no només la distribució interior o els materials utilitzats?*

d) Certificacions energètiques

- Exemples de certificacions energètiques realitzades (i)

Aquest apartat del portfoli haurà de contenir les certificacions de les vivendes on resideixen cada un dels membres de l'equip. Així, tindrà 3 exemples.

Es realitzarà una entrega individual que cada membre de l'equip haurà de penjar al portfoli. Altre cop, la idea és aprofitar el fet que estiguin treballant amb la vivenda pròpia per fer l'aprenentatge significatiu i motivar l'alumnat. A més, simplifiquem l'ús de documentació, ja que utilitzarem els mateixos exemples d'apartats anteriors, i es redueix temps en haver d'estudiar plànols nous per introduir bé les dades en el programa de la certificació. (mòdul vinculat a aquest aprenentatge: MP06)

Objectius d'aprenentatge/estratègies didàctiques:

- En aquest cas es tracta d'una aplicació pràctica directa dels coneixements adquirits durant la UF2 del MP06.
- *-El resultat de la certificació pot fer canviar l'ús d'un sistema constructiu escollit per la proposta?*

e) Actes de reunions de grup

- Actes resum de cada sessió (es facilitarà el model per utilitzar) (g)

Els/les docents avaluaran les actes dels grups. [GO.CTTE.P1.2.02]

L'aportació de cada alumne/a a l'equip serà avaluada tant pels/les docents com pels/les estudiants que coavaluaran els/les altres membres de l'equip. [GO.CTTE.P1.2.03] (Competències transversals) (Annex 4)

Objectius d'aprenentatge/estratègies didàctiques:

- Les actes presentades reflecteixen el treball observat al llarg del curs?
- Han acabat sent útils? Per què?

3.2.3. Avaluació de la proposta

En el procés de planificació del projecte s'ha hagut d'unificar l'estructura del cicle formatiu ordinari (organitzat separatament per mòduls professionals) en un projecte unitari, però pensant com avaluar cada un dels RA dels MP vinculats.

Per acabar tenint la qualificació final de les UFs i MPs implicats haurem de fer el procés invers.

El primer pas és **identificar els instruments d'avaluació** utilitzats per avaluar cada una de les evidències sol·licitades en el projecte. (taules 7 i 8 de l'annex 3)

Un cop tenim identificats els instruments d'avaluació, desglossem com s'obtidran les **qualificacions dels diferents RAs** de cada mòdul. (taules 9-13 de l'annex 3):

La qualificació de cada UF implicada en el projecte ABP (Q_{UF}) s'obté per ponderació de la qualificació dels RAs (Q_{RA1} ; Q_{RA2} ; etc) i de la qualificació de les competències transversals avaluades, com són el treball en equip (Q_{CTTE}) i comunicació. (Q_{CTCO})

EXEMPLE DE PROCÉS QUALIFICATIU D'UNA UF

La qualificació de la UF3 del MP1: *Representacions de construcció*, per exemple, s'obtidria de la següent manera:

1. Es resoldrien les qualificacions de cada un dels RAs de la UF3 i de les competències transversals, aplicant la ponderació reflectida a la taula 9 per cada instrument d'avaluació:

$$Q_{RA1} = 0.2 \times Q_{R.MP01.P1.01} + 0.15 \times Q_{R.MP01.P1.02} + 0.65 \times Q_{R.MP01.P2.01}$$

$$Q_{RA2} = 1 \times Q_{R.MP01.P2.02}$$

$$Q_{RA3} = 0.2 \times Q_{R.MP01.P1.01} + 0.15 \times Q_{R.MP01.P1.02} + 0.65 \times Q_{R.MP01.P2.01}$$

$$Q_{CTTE} = 0.33 \times Q_{R.CTTE.P1.2.01} + 0.33 \times Q_{GO.CTTE.P1.2.01} + 0.33 \times Q_{GO.CTTE.P1.2.02}$$

$$Q_{CTCO} = 0.5 \times Q_{GO.CTCO.P1.01} + 0.5 \times Q_{GO.CTCO.P2.01}$$

2. La qualificació de la UF3 (Q_{UF3}) s'obté per ponderació de la qualificació dels RAs (Q_{RA1} ; Q_{RA2} ; Q_{RA3}) i de la qualificació de les competències transversals avaluades (Q_{CTTE} ; Q_{CTCO}):

$$Q_{UF3} = 0.4 \times Q_{RA1} + 0.1 \times Q_{RA2} + 0.4 \times Q_{RA3} + 0.05 \times Q_{CTTE} + 0.05 \times Q_{CTCO}$$

Nota: En aquesta fórmula final s'ha aplicat una ponderació amb un criteri personal a partir de l'anàlisi dels RA, però només per poder mostrar l'obtenció de la qualificació de la UF. La proposta no entra en la definició d'aquests percentatges de cada RA perquè, com s'ha dit, aquest treball s'entén com un primer document on primava adquirir una visió global i en el que cada docent hauria d'afinar els detalls dels continguts (i percentatges) de cada mòdul.

Aquest procediment s'aplicaria per obtenir la qualificació de la resta d'UF implicades en el projecte ABP. L'única que no seguiria aquest procediment seria la UF2 del MP05. En aquest cas, la qualificació que hauríem obtingut dels seus RA amb l'instrument d'avaluació *R.MP05.P1.01* s'utilitzaria per calcular la qualificació de la UF2 (Q_{UF2}) del MP05, segons la ponderació que es considerés per calcular la Q_{UF2} , quedant fora de l'actuació d'aquest treball.

Criteris per la recuperació de les UF suspeses

A l'hora de decidir els criteris generals que regiran l'avaluació i recuperació de les UF participants del projecte ABP s'estableix el següent:

- Totes les qualificacions seran entre 0 i 10 punts. Cada UF se superarà amb 5 punts com a mínim.
- Els RA s'han d'aprovar per separat. Cada RA se superarà amb 5 punts com a mínim, podent fer mitja a partir d'un 4 per assolir la qualificació de 5 punts de la UF i considerar-se superada.
- Com que en el procés d'avaluació s'han separat els RA, en cas de suspendre'n algun amb una qualificació inferior a 4 punts, l'alumne/a haurà de recuperar només el RA suspès. Aquesta mesura no es contempla per les competències transversals avaluades. Si se suspèn alguna, s'utilitzarà la qualificació obtinguda amb la ponderació corresponent per obtenir la qualificació de la UF, però no s'haurà de recuperar.
- En ser l'ABP una metodologia enfocada a la pràctica i aplicació dels coneixements adquirits, es proposa que la recuperació de qualsevol RA suspès sigui el més pràctica possible, evitant exàmens teòrics. En estar els diferents RA avaluats separatament, facilita utilitzar el recurs de demanar refer la proposta feta en aquell apartat (RA) que s'hagi suspès; afegint apartats a refer si hi ha més d'un RA suspès.
- En el cas de suspendre la recuperació, es considerarà tota la UF suspesa i passaran a regir les consideracions que s'hagin establert per l'avaluació i recuperació del mòdul en qüestió.

3.2.4. Espais, equipaments i recursos

La naturalesa de la proposta demana l'ús habitual de l'ordinador durant les sessions, sigui per fer recerca, la realització de la feina demandada o per anar organitzant el material en el porfoli. Per tant, les sessions es desenvoluparan en una aula d'informàtica.

Considerant que s'utilitzarien les mateixes aules destinades als mòduls implicats en el projecte, no hi hauria d'haver problema perquè tots ells necessiten, preferentment, d'una aula d'informàtica o una aula de teoria equipada amb ordinador, projector i pantalla.

4. Conclusions

Aquest TFM demostra la idoneïtat i eficiència en l'ús de la metodologia ABP en la millora de l'aprenentatge i l'assoliment de les competències pròpies del primer curs del CFGS de Projectes d'Edificació.

De l'estat del coneixement se'n pot extreure que hi ha un consens ampli a l'hora de definir la metodologia ABP. S'han desenvolupat moltes variants per adaptar-se a diferents casuístiques, però hi ha una sèrie de característiques que es repeteixen en la majoria d'autors. A més, és una metodologia molt analitzada i documentada. A nivell teòric, les categoritzacions dels elements que la defineixen són molt extenses, així com els estudis posant en valor tots els beneficis que aporta en l'aprenentatge de l'alumnat.

De les lectures fetes d'articles i informes en podem extreure tots aquests beneficis que aporta, però també n'extrec dos elements clau a tenir en compte si ens plantegem planificar un projecte ABP:

- La necessitat d'un professorat cohesionat (sobretot quan el projecte implica diferents mòduls o assignatures) i que estigui disposat a una inversió extra de temps per generar tota la documentació necessària per programar els diferents mòduls i lligar-los en un projecte comú i coherent entre ells.
- La resposta d'uns alumnes madurs, que estiguin preparats per una metodologia que els atorga una responsabilitat superior a la habitual. Ja hem comentat que hi ha autors que aconsellen definir una planificació més detallada en primers cursos i deixar-la més oberta en cursos superiors. Aquests *primers cursos* es refereixen a educació post-obligatòria com poden ser els cicles formatius o estudis universitaris, però també és cert, que de les experiències publicades consultades n'hi ha moltes que implicaven cursos d'ESO i que, en general, s'anima a començar a introduir aquesta metodologia en edats inferiors a les considerades en aquest treball perquè els alumnes s'habituin i els sigui més fàcil l'adaptació en estudis posteriors.

Una altra reflexió a partir de la bibliografia consultada és al voltant del caràcter pràctic i proper a la realitat professional que busca l'ABP. I aquesta és una altra de les raons que em porten a concloure la idoneïtat d'aquesta metodologia per un cicle formatiu.

El que s'ha trobat a faltar ha estat documentació pràctica per fer efectiva la implementació, sobretot de manera transversal en un curs. Per una banda es pot entendre que tot model o guia que poguem trobar pretindrà poder adaptar-se al màxim de casos possibles, però molts cops aquests models es mantenen en un estrat massa teòric al meu entendre. No buscava un detall de les activitats a fer, però molt sovint m'ha mancat trobar "*uns primers passos a fer*" o un "*per on començar amb paper i llapis*" que, possiblement, és de les parts més feixugues del procés i on m'he pogut sentir menys recolzat per la teoria a l'hora de prendre decisions. Per això he valorat molt gratament articles amb títols com: "Las dificultades que tienes cuando haces PBL" (Valero-García 2005) entre altres, que enfocaven el contingut a partir de l'experiència, amb consells i errors propis i recurrents observats. Sobretot perquè aquesta metodologia requereix d'un treball de planificació important i si la proposta relaciona diferents mòduls o assignatures, els elements a controlar es multipliquen.

Per això, per considerar que hi ha una certa manca d'informació pràctica del procés d'implantació d'un projecte ABP transversal crec, humilment, en la utilitat del document generat. Reconeixo que li falta el domini exhaustiu del temari de cada mòdul o el coneixement de l'alumnat de cada centre, que sempre afectarà en com s'acabarien adaptant les parts de la proposta, però crec que he aconseguit generar el document que buscava quan estava investigant per desenvolupar aquest treball final.

5. Bibliografia

Barron, B. i Darling-Hammond, L., 2008. Teaching for Meaningful Learning. A: *Powerful Learning: What we know about teaching and understanding*. p. 1-15.

Barrows, H.S., 1986. A taxonomy of problem-based learning methods. A: *Medical education*. Wiley Online Library, Vol. 20, núm. 6, p. 481-486. ISSN 0308-0110.

Barrows, H.S. i Tamblyn, R.M., 1981. Problem-Based Learning: An Approach to Medical Education. A: *American Journal of Occupational Therapy*. Vol. 35, núm. 8, p. 539-539. ISSN 0272-9490. DOI 10.5014/ajot.35.8.539b.

Biggs, J.B., 2004. Calidad del aprendizaje universitario. A: *Educatio Siglo XXI*. Vol. 22, p. 272. ISSN 1989-466X.

Bridges, E. i Hallinger, P., 1996. Problem-Based Learning: A promising approach to professional development. A: *Teacher learning: New policies, new practices*. Teachers College Press Nueva York, p. 145-160.

Bridges, E.M. i Hallinger, P., 1995. *Implementing Problem Based Learning in Leadership Development*. ERIC. ISBN 086552131X.

Buck Institute for Education.PBLWorks. A: [en línia]. [Consulta: 7 abril 2020]. Disponible a: <https://www.pblworks.org/what-is-pbl>.

Cuesta Andrea, J., 2018. *Ensenyament i Avaluació competencial a l'FP usant la metodologia ABP* [en línia]. Institut Baix Camp. Disponible a: [https://www.insbaixcamp.cat/moodle/pluginfile.php/64150/mod_resource/content/1/Ensenyament i Avaluació competencial a l'FP usant la metodologia ABP PART2.pdf](https://www.insbaixcamp.cat/moodle/pluginfile.php/64150/mod_resource/content/1/Ensenyament_i_Avaluaci%C3%B3_competencial_a_l'FP_usant_la_metodologia_ABP_PART2.pdf).

Cuesta Andrea, J., 2019. *Enfocament competencial a l'FP Metodologia ABP: estratègies de implementació ABP: estratègies* [en línia]. Institut Baix Camp. Disponible a: [https://www.insbaixcamp.cat/moodle/pluginfile.php/65003/mod_resource/content/1/Metodologies ABP.pdf](https://www.insbaixcamp.cat/moodle/pluginfile.php/65003/mod_resource/content/1/Metodologies_ABP.pdf).

De Graaff, E. i Kolmos, A., 2007. *Process of Changing to PBL*. ISBN 9087900139.

Dos Santos, E.F. et al., 2018. Project Based Learning Applied to Technical Drawing. A: *Creative Education*. Vol. 09, núm. 03, p. 479-496. ISSN 2151-4755. DOI 10.4236/ce.2018.93034.

Duch, B., 1996. *Problems: A Key Factor in PBL*. [en línia]. Centre for Teaching Effectiveness University of Delaware. Disponible a: <http://www.udel.edu/pbl/cte/spr96-phys.html>.

Duch, B.J., 2001. Writing problems for deeper understanding. A: *The power of problem-based learning*. Stylus Sterling, VA, p. 47-58.

Duch, B.J., Allen, D.E. i White, H.B., 1998. Problem-based Learning: Preparing Students to Succeed in the 21st Century. "Essays on Teaching Excellence". A: *Center for Teaching, University of Southern Maine*. Vol. 9, núm. 7, p. 1997-1998.

Egaña Ajuria, J., Egurbide Lekube, I. i Valdaliso Gago, J.M., 2018. Los centros de Formación Profesional, su misión y funciones en los sistemas regionales de innovación: el Instituto de Máquina-Herramienta de Elgoibar. A: *Ekonomiaz N.º 94, 2.º semestre*, [en línea]. núm. LA FORMACIÓN PROFESIONAL Y LAS ESTRATEGIAS DE ESPECIALIZACIÓN INTELIGENTE. Disponible a: <https://www.euskadi.eus/web01-a2reveko/es/k86aEkonomiazWar/ekonomiaz/abrirArticulo?idpubl=90®istro=19>.

Egaña, J., 2007. POI, experiencia formativa del IMH basada en la realización de proyectos. A: *ConfEbaSk* [en línea]. Vol. 1, núm. PBL, p. 48-49. Disponible a: <https://issuu.com/confebask/docs/revista-confebask-2007-n1>.

Felder, R.M. i Brent, R., 2001. Effective strategies for cooperative learning. A: *Journal of Cooperation & Collaboration in College Teaching*. Vol. 10, núm. 2, p. 69-75.

Garrigós Sabaté, J. i Valero García, M., 2012. Hablando sobre Aprendizaje Basado en Proyectos con Júlia. A: *REDU. Revista de Docencia Universitaria*. Vol. 10, núm. 3, p. 125. ISSN 1887-4592. DOI 10.4995/redu.2012.6017.

Jacobs, A.E.J.P. et al., 2003. Validation of a short questionnaire to assess the degree of complexity and structuredness of PBL problems. A: *Medical Education*. Vol. 37, núm. 11, p. 1001-1007. ISSN 03080110. DOI 10.1046/j.1365-2923.2003.01630.x.

Kokotsaki, D., Menzies, V. i Wiggins, A., 2016. Project-based learning: A review of the literature. A: *Improving schools*. SAGE Publications Sage UK: London, England, Vol. 19, núm. 3, p. 267-277. ISSN 1365-4802.

Larmer, J. i Mergendoller, J.R., 2010. 8 Essentials for Project-Based Learning. A: *Educational Leadership* [en línea]. Vol. 68, núm. 1, p. 4. Disponible a: https://my.pblworks.org/resource/document/8_essentials_for_project_based_learning.

Máquina-Herramienta, I.IMH. Información corporativa. A: [en línea]. [Consulta: 20 setembre 2020 a]. Disponible a: <https://www.imh.eus/es/imh/corporativa>.

Máquina-Herramienta, I.POI, una experiencia formativa basada en la realización de proyectos. A: [en línea]. [Consulta: 20 setembre 2020 b]. Disponible a: <https://www.imh.eus/es/noticias/poi-una-experiencia-formativa-basada-en-la-realizacion-de-proyectos>.

Moust, J.H.C., Bouhuijs, P.A.J. i Schmidt, H.G., 2007. *El aprendizaje basado en problemas: guía del estudiante*. Univ de Castilla La Mancha. ISBN 848427540X.

Norman, G.R., 1988. Problem-solving skills, solving problems and problem-based learning. A: *Medical education*. Wiley Online Library, Vol. 22, núm. 4, p. 279-286. ISSN 0308-0110.

Parlamento Europeo i Consejo de la Unión Europea., 2009. Recomendación relativa a la creación del Sistema Europeo de Créditos para la Educación y Formación Profesionales (ECVET). A: . Vol. 2008, p. 11-18.

Penaloga Gómez, B. i Santos Ramos, A., 2012. Competencias para la Inserción Laboral: Guía para el profesorado. A: *Ministerio de Educación, Cultura y Deporte* [en línea]. p. 21-33. Disponible a: <http://www.sepe.es/LegislativaWeb/verFichero.do?fichero=09017edb800f8507>.

Prieto, A. et al., 2008. Variantes metodológicas del ABP: el ABP 4x4. A: *El aprendizaje basado en problemas en la enseñanza universitaria*. p. 55-78. ISBN 9788483717783.

Romero Medina, A. i García Sevilla, J., 2008. La elaboración de problemas ABP. A: Universidad de Murcia, ed., *El aprendizaje basado en problemas en la enseñanza universitaria*. p. 33-53. ISBN 9788483717783.

Ruhl-Smith, C. i Smith, J.M., 2001. Problem-based learning and portfolio development: complex variables for consideration and implementation. A: *Trabajo presentado en el Contemporary Issues in Educational Leadership*.

Schmidt, H.G., 1983. Problem-based learning: Rationale and description. A: *Medical education*. Wiley Online Library, Vol. 17, núm. 1, p. 11-16. ISSN 0308-0110.

Smith, K.A. et al., 2005. Pedagogies of Engagement: Classroom-Based Practices. A: *Journal of Engineering Education*. Vol. 94, núm. 1, p. 87-101. ISSN 1069-4730. DOI 10.1002/j.2168-9830.2005.tb00831.x.

Stepien, W.J. i Pyke, S.L., 1997. Designing problem-based learning units. A: *Journal for the Education of the Gifted*. SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA, Vol. 20, núm. 4, p. 380-400. ISSN 0162-3532.

Stinson, J.E. i Milner, R.G., 1996. Problem-based learning in business education: Curriculum design and implementation issues. A: *New directions for teaching and learning*. Wiley Online Library, Vol. 1996, núm. 68, p. 33-42. ISSN 0271-0633.

Teixidó Saballs, J., 2010. Aprendre a aprendre. Delimitació de components i aspectes a considerar en el treball a l'escola i a l'institut. A: *Artículos i materials de treball de la Xarxa Competències Bàsiques*. p. 1-29.

Torp, L. i Sage, S., 1998. *Problems as possibilities: Problem-based learning for K-12 education*. Ascd. ISBN 0871202972.

Valdera, C. i MEKA., 2017. Ciclos de alto rendimiento en la FP vasca. Experiencias de Aula. A: [en línea]. Disponible a: <https://cedec.intef.es/ciclos-de-alto-rendimiento-en-la-fp-vasca/>.

Valero-García, M., 2005. Las dificultades que tienes cuando haces PBL. A: *La educación superior hacia la convergencia europea: modelos basados en el aprendizaje (capítulo 8)*. Universidad de Mondragón.

Valero-García, M. i García Zubia, J., 2011. Cómo empezar fácil con PBL. A: *Actas de las XVII Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2011* [en línea]. p. 109-116. Disponible a: <https://upcommons.upc.edu/revistes/bitstream/2099/11951/1/a13.pdf>.

Valero Garcia, M., 2007. L'aprenentatge basat en projectes en els ensenyaments tècnics. A: *Escola Politècnica Superior de Castelldefels - Universitat Politècnica de Catalunya* [en línea]. núm. 318, p. 1-4. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2117/8883>.

Valero Garcia, M. i Navarro Guerrero, J., 2008. FAQ sobre la adaptació de assignatures al EEES: docència centrada en el aprendizaje del estudiante. A: *ReVisión* [en línea]. Vol. 1, núm. 2, p. 3. ISSN 1989-1199. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2117/8841>.

Vizcarro, C. i Juárez, E., 2008. ¿Qué es y cómo funciona el aprendizaje basado en problemas? A: *El aprendizaje basado en problemas en la enseñanza universitaria*. p. 9-32. ISBN 9788483717783.

Walsh, W.J., 1978. The McMaster programme of medical education, Hamilton, Ontario, Canada: developing problem-solving abilities. A: *Public health papers*. Vol. 70, p. 69. ISSN 0555-6015.