



Universitat
de les Illes Balears

**Títol: Aprenentatge basat en projectes al cicle
formatiu de desenvolupament d'aplicacions web**

NOM AUTOR: Pere Joan Pomar Fuster

Memòria del Treball de Fi de Màster

Màster Universitari en Formació del Professorat
(Especialitat/Itinerari de tecnologia de serveis)

de la

UNIVERSITAT DE LES ILLES BALEARS

Curs Acadèmic 2016/2017

Data Juliol 2017

Nom Tutor del Treball: Marc Fraile Gómez

Nom Cotutor (si escau)

Resum

“M’ho contaren i ho vaig oblidar. Ho vaig veure i ho vaig entendre. Ho vaig fer i ho vaig aprendre.” (Confucio, 551-479 a. C.)

La informàtica és un món que avança molt ràpid, en pocs anys canvia tot el conegut fins el moment. I ens trobem amb alumnes que han de crear una base sòlida de coneixement per tal de poder adaptar-se a aquesta situació de canvis constants. Per això es necessita que els estudiants aprenguin significativament, que aquesta base que estan assolint no s’esfumi en acabar els estudis, i la millor manera que ho poden aconseguir és practicant i practicant. Per aquest motiu la implantació del treball per projectes és una metodologia adequada per aquest tipus d’alumnes. En informàtica de poc serveix tenir els coneixements teòrics, si els alumnes no els saben posar en pràctica.

Els mòduls actuals del cicle de desenvolupament web estan diferenciats en les parts d’una aplicació, i actualment s’estan ensenyant com si fossin parts que no conflueixen dins una aplicació web, i es perd el més important, que és com estan enllaçades cada una d’aquestes parts, el treball per projectes aporta la necessitat que totes les parts encaixin a la perfecció com si es tractes d’un trencaclosques. A més amb aquesta metodologia es potencia el treball en equip, habilitat molt valorada en les empreses de desenvolupament de software.

En aquest treball es realitza un anàlisi sobre la viabilitat de treballar per projectes al cicle de formatiu desenvolupament d’aplicacions web i s’informa dels mòduls que més s’adapten per treballar en aquesta metodologia.

També s’aporta un estudi sobre el tipus d’eines que serien necessàries per aquest tipus de projectes, i alguns exemples d’aplicacions existents i gratuïtes que els docents podrien utilitzar.

Adicionalment s’aporten tècniques d’activitats que es poden treballar en el projecte que són òptims per l’aprenentatge d’alguns continguts del cicle i tècniques per realitzar una avaluació correcta tenint en compte el canvi de metodologia.

Paraules clau: Treball per projectes, desenvolupament de software, formació professional, projectes informàtics, treball en equip

Índex

1	<u>INTRODUCCIÓ</u>	5
2	<u>OBJECTIUS DEL TREBALL</u>	6
3	<u>ESTAT DE LA QÜESTIÓ</u>	7
3.1	COM S'IMPARTEIX EL MÒDUL ACTUALMENT	7
3.2	DESENVOLUPAMENT DE PROGRAMARI	7
3.3	TREBALL PER PROJECTES	11
3.4	CICLE FORMATIU DE DESENVOLUPAMENT D'APLICACIONS WEB	18
4	<u>DESENVOLUPAMENT DE LA PROPOSTA</u>	21
4.1	INTRODUCCIÓ	21
4.2	OBJECTIUS DEL TREBALL	21
4.3	METODOLOGIA	22
4.4	INCORPORACIÓ DE LES TIC	44
4.5	ATENCIÓ A LA DIVERSITAT	55
4.6	AVANTATGES	57
4.7	INCONVENIENTS	58
5	<u>CONCLUSIONS</u>	59
6	<u>REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES</u>	60
7	<u>ANNEXOS</u>	63
7.1	ANNEX 1: APRENTATGE BASAT EN PROBLEMES (ABP)	63
7.2	ANNEX 2: COMPONENTS D'UN PROJECTE	64
7.3	ANNEX 3: MODELS DE DESENVOLUPAMENT DE SOFTWARE	66
7.4	ANNEX 4: EXEMPLES ACTUALS DE TREBALLS PER PROJECTE A LES BALEARS	68
7.5	ANNEX 5: SOLUCIONS A ALGUNS DELS PROBLEMES MÉS FREQUENTS	70

Índex de il·lustracions

<i>Imatge 1 - Seqüència del mòduls del cicle formatiu en desenvolupament d'aplicacions web (BOE, 2010)</i>	<i>20</i>
<i>Imatge 2 - Exemple de Trello (Elaboració pròpia)</i>	<i>46</i>
<i>Imatge 3 - Exemple de Google Drive (Elaboració pròpia)</i>	<i>47</i>
<i>Imatge 4 - Exemple de diagrama Model Entitat Relació (Elaboració pròpia) ...</i>	<i>48</i>
<i>Imatge 5 - Model en cascada (Pressman R. S., 2010).....</i>	<i>66</i>
<i>Imatge 6 - Model incremental (Pressman R. S., 2010).....</i>	<i>67</i>
<i>Imatge 7 - Model evolutiu (Pressman R. S., 2010).....</i>	<i>67</i>

Índex d'esquemes

<i>Esquema 1 - Etapes per la implantació (Elaboració pròpia).....</i>	<i>49</i>
<i>Esquema 2 – Temporització primer any (Elaboració pròpia).....</i>	<i>52</i>
<i>Esquema 3 – Temporització segon any (Elaboració pròpia)</i>	<i>53</i>
<i>Esquema 4 – Temporització tercer any (Elaboració pròpia).....</i>	<i>54</i>
<i>Esquema 5 – Temporització quart any (Elaboració pròpia).....</i>	<i>55</i>

Índex de taules

<i>Taula 1 - Resum dels continguts treballats a primer curs per projecte</i>	<i>27</i>
<i>Taula 2 - Temporització del projecte de primer curs</i>	<i>27</i>
<i>Taula 3 - Rúbrica Base de dades.....</i>	<i>31</i>
<i>Taula 4 - Etapes del projecte gestor de biblioteca.....</i>	<i>33</i>
<i>Taula 5 - Resum dels continguts treballats a segon curs per projecte</i>	<i>37</i>
<i>Taula 6 - Temporització del projecte de segon curs.....</i>	<i>39</i>
<i>Taula 7 - Rúbrica desenvolupament web de entorn servidor</i>	<i>41</i>
<i>Taula 8 - Etapes del projecte web del centre</i>	<i>43</i>

1 Introducció

Aquest projecte s'orienta a l'ensenyança dels mòduls de desenvolupament de software del *cicle formatiu de desenvolupament d'aplicacions web* de grau superior, tot i que la idea es pot extrapolar a qualsevol cicle on es tinguin varis mòduls de programació d'aplicacions, com per exemple *cicle formatiu de desenvolupament d'aplicacions multiplataforma*.

Com ja és sabut, la informàtica avança ràpid, en poc temps, una tecnologia o una metodologia passa de ser innovadora a una idea obsoleta, per aquest motiu, l'ensenyança d'aquest tipus de coneixement també s'ha d'adaptar a aquesta velocitat de canvi.

Anys enrere les aplicacions que es desenvolupaven eren de menor magnitud. Un sol desenvolupador podia crear una aplicació, i posar-la al mercat, no és que aquesta idea no sigui real en l'actualitat, però sí que degut a la gran competència que hi ha, és difícil arribar a equiparar les possibilitats de guanyar el mercat un sol desenvolupador de software contra un equip de desenvolupament d'una empresa. Aleshores, perquè els alumnes tendeixen a fer petits treballs individuals, en lloc de treballar tots junts en un mateix projecte? Probablement la majoria d'aquests alumnes formaran part d'un equip de desenvolupament, i hauran de treballar en equip, utilitzant al mateix temps coneixements dels diferents mòduls que es treballen al cicle.

2 Objectius del treball

- Analitzar la metodologia d'aprenentatge basat en projectes i realitzar un estudi de viabilitat per aplicar-la a l'aprenentatge de desenvolupament de software.
- Analitzar cada un dels mòduls del cicle formatiu de desenvolupament d'aplicacions web i indicar com es poden adaptar a aquesta nova metodologia.
- Recercar i valorar eines TIC que facilitin tant al docent com a l'alumne la implantació del treball per projectes al cicle formatiu
- Aportar una proposta temporal de com i quan es pot implementar aquesta metodologia al cicle formatiu.
- Valorar els aspectes positius i negatius de la proposta esmentada, a més d'analitzar les possibles solucions per intentar mitigar els aspectes més negatius.

3 Estat de la qüestió

En primer lloc, es fa una petita introducció de l'observació realitzada durant el període de pràctiques, sobre com s'imparteix el cicle.

En segon lloc, es fa una introducció de com es treballa en el desenvolupament de software dins el món professional per tal de tenir uns fonaments i poder relacionar el cicle formatiu amb el context professional.

En tercer lloc, es defineix com s'aplica la metodologia de treball per projectes dins el món educatiu en l'actualitat, a més s'aporten les principals característiques i components.

Finalment, es dona informació sobre el cicle de formació professional de desenvolupament d'aplicacions web.

3.1 Com s'imparteix el mòdul actualment

Durant el període de pràctiques al IES Pau Casesnoves vaig observar que els mòduls de desenvolupament de software estan molt encapsulats, és a dir, tot i que podrien treballar-se conjuntament diferents continguts de cada mòdul es fan per separat. Els alumnes treballen en treballs molt enfocats als continguts del mòdul i no tenen connexió amb els treballs d'altres mòduls, tot i que podrien ser complementaris.

3.2 Desenvolupament de programari

3.2.1 Introducció

El software és un conjunt d'instruccions programades prèviament que quan s'executen proporcionen les característiques i funcions desitjades. Però no tan sols és un repositori d'instruccions sinó que també són les estructures de dades que permeten que els programes manipulin adequadament la informació. Per altre banda també forma part del software la documentació, en paper o digital, que descriuen les operacions i les instruccions per la utilització dels programes.

(Pressman R. S., 2003)

Les instruccions esmentades en el paràgraf anterior es creen a partir del que es coneix com a codi font, per simplificar podem definir el codi font com a fitxers de text pla escrits. Aquests arxius es poden escriure en diferents llenguatges de

programació, per exemple, alguns llenguatges coneguts són: Java, C++, CSS, PHP, i un llarg etcètera. (The Linux Information Project, 2006).

Aquests fitxers passen per un procés que s'anomena compilació, amb la finalitat de traduir els fitxers escrits amb codi font a un llenguatge que pugui ser interpretat per una màquina. Durant aquest procés també es detecten els errors de sintaxi del codi font. (Aho, Sethi, & Jeffrey, 1998)

3.2.2 Processos del desenvolupament

Respecte als processos que formen part del desenvolupament d'una aplicació destaquen quatre activitats fonamentals:

- Captació de requeriments: on es defineixen les funcions a desenvolupar i les restriccions sobre la seva funcionalitat
- Desenvolupament de l'aplicació: En aquest punt es dissenya i es produeix el codi font.
- Validació del software: És quan es valida amb el client que la funcionalitat sigui correcta i que l'aplicació no conté errors
- Manteniment del software: Finalment, es manté l'aplicació, el que significa solucionar les incidències que es vagin trobant durant el període de producció i realitzar les millores que el client sol·licita després de la fase de desenvolupament. (Sommerville, 2005)

3.2.3 Model vista controlador

A continuació s'explica un patró d'arquitectura de software que actualment s'està utilitzant molt en el món professional del software. El model vista controlador és un patró de disseny que divideix una aplicació en tres mòduls (Model, vista i controlador, MVC a partir d'ara) clarament identificats, on cada mòdul té una funcionalitat ben definida.

Aquests 3 mòduls es coneixen també com a capes que es definiran a continuació.

En primer lloc la capa de model es tracta de la part on es té la informació més pròxima al món real, concretament, les dades. En aquest punt teòricament no pertoca els càlculs de dades ni tampoc com s'insereixen les dades ni com es consulten, està més orientat a guardar la informació.

A la capa de controlador és on resideix la lògica del negoci, és a dir, afegir les restriccions, els càlculs, assegurar que les dades que s'insereixen són correctes, i en cas contrari retornar un error a l'usuari, realitzar les consultes adients per tal d'obtenir només la informació necessària.

Per acabar, a la capa de vista és on es tracta la informació obtinguda del controlador per tal de mostrar-la al usuari de la forma més adequada i llegible. (Pantoja, Diciembre 2004)

Posem per cas una aplicació per reservar taula a un restaurant. Al model hi hauria totes les taules amb informació sobre les persones que les han reservat o bé si estan lliures. Al controlador, hi hauria la lògica per saber si una taula està buida o no, i la funcionalitat per canviar d'estat una taula concreta, i a la vista es mostrarien les taules disponibles a l'usuari.

3.2.4 Gestió d'un projecte de software

Els projectes de desenvolupament d'aplicacions són difícils de gestionar, per tal, de fer la feina més organitzada existeixen diferent tipus d'eines que ajuden a poder dur-ho a terme. A continuació es detallaran les principals gestions que es necessiten per un projecte d'aquestes característiques.

3.2.4.1 Gestor de tasques

En relació a la gestió de tasques s'ha de comentar que és un dels punts més importants a l'hora de poder desenvolupar una aplicació.

La tècnica de disseny d'algoritmes de "Dividir i vèncer" consisteix en resoldre un problema a partir de la solució de subproblemes del mateix tipus però de menor dificultat, aquest procés es realitza reiteradament fins que les tasques siguin el suficient senzilles per poder ser resoltes. (Guerequeta & Vallecillo, 2000)

Per tant, degut a la gran utilització d'aquesta tècnica és necessari que a tots els projectes de certes magnituds dins el món de la programació d'aplicacions s'utilitzi un gestor de tasques.

Un gestor de tasques és una eina on les funcions principals són assignar i gestionar les tasques de cada integrant d'un grup. (Reverte Bernabeu, Gallego Sánchez, Molina Carmona, & Satorre Cuerda, 2007)

3.2.4.2 Gestor de documentació

La norma ISO 9001:2001 informa sobre la normalització dels sistemes de qualitat en les organitzacions. La norma intenta assegurar la disponibilitat dels recursos de informació útils i necessaris pels diferents processos de l'organització. Les tecnologies de la informació, incorporen aplicacions que permeten el control de documents, és a dir, s'adapten a la norma ISO 9001. S'ha de recordar que la base de innovació i desenvolupament (I+D) és poder accedir al coneixement ja existent. (Gómez-Guillamón Werner, 2005)

A la definició de software de la introducció d'aquest apartat, es recalca la importància de que la documentació també forma part del software, una aplicació no tan sols està formada per l'executable, sinó que tant la documentació prèvia a la implementació i la posterior també en formen part. Per això és important comptar amb un bon gestor de documentació que faciliti aquesta feina.

3.2.4.3 Gestor de versions

Per acabar amb les gestions per elaborar un desenvolupament de programari, es presenta el gestor de versions, aquesta eina és indispensable al món professional de la informàtica perquè per desenvolupar una aplicació es requereix modificar una gran quantitat d'arxius en multitud d'ocasions.

Un gestor de versions és una eina que permet controlar tots els canvis que s'han realitzat tant a l'estructura de directoris com al contingut dels fitxers. A més facilita que diferents usuaris siguin capaços de compartir fàcilment tota aquesta informació, tant el contingut dels fitxers com l'històric de canvis. Aquesta eina funciona a partir d'un repositori central que és on es guarda tota la informació i amb aplicacions, anomenades client, que la saben interpretar i mostrar d'una forma llegible (i a cops gràfica) a l'usuari final. (Mateo, 2007)

Les avantatges d'utilitzar aquest tipus d'eines son:

- Facilitar la distribució del contingut
- Facilitar el treball col·laboratiu entre diferents desenvolupadors
- Permetre als desenvolupadors treballar fàcilment en diferents projectes
- Evitar perdre informació
- Revisar els canvis que s'han produït

- Portar un control o una revisió dels fitxers modificats
- Consultar l'evolució de l'aplicació
- Consultar cada canvi concret que ha realitzat cada desenvolupador (Otero Gutiérrez, 2011)

3.3 Treball per projectes

3.3.1 Introducció

En aquest punt s'aporta informació sobre el treball per projectes. Es dona una visió de com funciona i quines són les principals característiques, i també es contextualitza dins la influència que té actualment al món educatiu.

Encara que per algunes persones el treball per projectes es considera una moda, la veritat és que és una estratègia molt adequada per aconseguir un aprenentatge significatiu. No hi ha un únic model de projecte en el qual s'indiqui la durada ni la magnitud, però sí que requereix que els alumnes tinguin una forta implicació i el que aconsegueix és familiaritzar als alumnes amb múltiples àmbits al mateix temps. Aquesta metodologia té com un dels punts forts que permet a cada estudiant que avanci a mesura de les seves capacitats. (García García & Guerra Ramos, 2001)

3.3.2 Definició d'aprenentatge basat en projectes

Aquesta metodologia és l'aprenentatge obtingut pels alumnes com a resultat de l'esforç que han realitzat per desenvolupar un projecte. Per tant, és un cas particular de l'aprenentatge basat en problemes (es pot consultar l'annex 1 per conèixer la definició i origen d'aquest aprenentatge) i resulta especialment adequat per obtenir coneixements tècnics.

En el mètode d'aprenentatge basat en projectes els alumnes organitzats en grups reben del professor unes directrius del projecte a desenvolupar, dins aquestes normes també s'inclou el resultat final que es vol aconseguir. Posterior a aquesta entrega els alumnes han d'identificar el que ja saben i el que han d'aprendre per poder dur a terme el projecte, per això, s'estableix una guia de continguts a aprendre. Cal recordar, que el més important d'aquest mètode és que el que importa és l'aprenentatge que es produeix i no el resultat final. Per

aconseguir-ho es necessita especialment que els alumnes tinguin les següents capacitats:

- Compromís amb el projecte
- Adequada presa de decisions
- Capacitat de resolució de conflictes en grup
- Treball continu (Valero-García, 2007)

3.3.3 Tipus de projectes

Pel que es refereix a tipus de projecte hi pot haver un gran ventall, els projectes poden ser de diferent tipus i durada indeterminada, però per tal de tenir una classificació, s'ha distingit per temàtica en aquests 4 grups (Tobón, 2006):

1. Projectes científics: On els alumnes realitzen investigacions fins on els hi permetin les seves capacitats. Realitzant indagacions descriptives o explicatives, és a dir, donar una explicació teòrica de la realitat. Per exemple, estudiar el llum experimentant amb miralls, lupes o elements parcialment transparents.
2. Projectes tecnològics: En aquest tipus de projecte es té la finalitat de construir un model que es pugui aplicar a la realitat o bé es tracti d'explicar el funcionament mitjançant una representació. Com exemple podria ser realitzar una maqueta a escala. (García García & Guerra Ramos, 2001)
3. Projectes ciutadans: On els estudiants exerceixen l'esperit crític per tal de considerar problemes de la societat i proposen solucions, i si es possible la posen en pràctica. Per exemple, realitzar un estudi nutricional als companys.
4. Projectes empresarials: Són projectes dirigits a crear, impulsar i gestionar petites empreses.

3.3.4 Rols dels involucrats

És molt important que en aquesta metodologia els rols estiguin molt ben identificats, i cada un sàpiga quines són les seves funcions:

Rol de l'estudiant: Aquesta metodologia premia el treball en equip, on els estudiants hauran de prendre accions responsables, comunicatives, empàtiques i solidaries. En primer lloc es presenta el projecte, s'identifiquen les necessitats,

es cerca la informació necessària i finalment es retorna al projecte. En el recorregut des del plantejament fins a la finalització els alumnes treballen de forma col·laborativa, on l'experiència els hi aporta la possibilitat de practicar i desenvolupar habilitats, observar i reflexionar. (Amarilis Leal Maridueña & Badith Chenche Muñoz, 2013)

Rol del docent: El docent canvia radicalment la seva postura, on passa de ser un expert en el contingut que ofereix els seus coneixements a un facilitador, on la seva responsabilitat és guiar als estudiants. Cal tenir en compte, que el professor no es converteix en un observador, sinó que ha de dirigir activament l'aprenentatge assegurant-se que els alumnes no perdin el focus i prenguin les decisions adequades, per aconseguir-ho, haurà de fer les preguntes adequades per tal d'induir a un procés de raonament. És important també que els motius per aconseguir desenvolupar el projecte. (Amarilis Leal Maridueña & Badith Chenche Muñoz, 2013)

3.3.5 Fases d'un projecte

Si abans de llegir les etapes d'un projecte es desitja conèixer els components d'un projecte es pot consultar l'annex 2.

És important conèixer les etapes en la que consta l'aprenentatge per projectes, amb motiu de conèixer totes les passes que s'han de realitzar per poder dur a terme un projecte dins un centre escolar. A continuació es detallen les principals fases (si es desitja conèixer alguns exemples de projectes executats als centres de les Illes Balears, es pot consultar l'annex 3):

3.3.5.1 Definició de les competències

La metodologia de treball per projectes s'inicia amb la identificació del problema i de les competències, juntament amb els indicadors, objectius i continguts definits al currículum. Amb tot això es construeix la guia per determinar el projecte que es durà a terme. És evident, que el problema ha d'estar d'acord amb el que es desitja que aprenguin els alumnes. A partir d'aquest problema es crearan problemes de menor magnitud i més específics. (Tobón, 2006)

3.3.5.2 Contextualització i diagnòstic

Es realitza un diagnòstic dels interessos i necessitat dels estudiants i també s'investiga el context professional, determinant les principals necessitats. Un cop

es té aquesta informació s'estableixen unes pautes per mesurar els recursos, espais i tècniques que satisfacin els interessos dels alumnes i donin continuïtat al procés formatiu acord amb les seves competències. (Tobón, 2006)

3.3.5.3 Enquadrament

Es realitza amb els estudiants per tal de poder-li explicar el problema principal del projecte i les competències a aprendre, també se'ls explica la metodologia de treball per projectes. Si es dona el cas de que es troba un grup poc unit es recomanable realitzar dinàmiques per millorar la comunicació entre ells. Per acabar, s'estableixen acords per a una adequada conducta. (Tobón, 2006)

3.3.5.4 Formació d'equips

El docent realitza les accions per organitzar els estudiant en equips. És adequat que els grups estigui format per membres que es complementin. Un cop format els grups se'ls facilita recomanacions per tal que sàpiguen distribuir el treball equitativament i solucions per resoldre conflictes a traves del diàleg i la mediació. Per acabar s'orienta a cada equip per a que defineixin els rols de cada alumne dins el grup. (Tobón, 2006)

3.3.5.5 Construcció d'un problema específic

La definició de problema pot ser molt ambigua dins un projecte, des de una situació insatisfactòria comparat a una situació inicial, o bé, una contradicció entre dos enfocaments d'una situació. D'acord amb el problema principal hi ha dos modes de treball, un en el qual els equips treballen en el mateix problema específic i per altra banda que tots els grups treballen en diferents problemes específics. (Tobón, 2006)

3.3.5.6 Plantejament estratègic

Aquest plantejament consisteix en establir un pla per cada equip per poder resoldre el problema establert en l'etapa anterior. En aquest moment juntament amb els estudiants s'ha de fer la planificació, amb tasques com per exemple:

- Establiments d'objectius
- Determinació de metes
- Descripció d'activitats
- Anàlisis d'indicadors

Pot ser interessant realitzar algunes simulacions prèvies a la inicialització d'un projecte, per tal, que els alumnes es familiaritzin amb la metodologia. Durant la fase de plantejament estratègic s'intenta organitzar la informació a partir del temps i recursos existents, es determina els objectius i les accions a realitzar en un temps determinat, per valorar aquest temps, el docent pot utilitzar tant tècniques objectives com informació subjectiva esdevinguda de l'experiència en altres projectes. Per acabar, aquesta fase és recomanable que el professor motivi als alumnes tant a ser innovadors com a mostrar projectes de persones que han triomfat realitzant un projecte. (Tobón, 2006)

3.3.5.7 Execució

Cada grup comença a treballar en el pla definit anteriorment per resoldre els diversos problemes específics relacionats amb el projecte principal, durant aquesta etapa els alumnes estaran guiats pel docent com a facilitador, però també hi poden participar altres facilitadors, com sigui, professionals amb la matèria, altres docents, etc. En un projecte és molt difícil seguir el cronograma amb exactitud, per tal de reduir el desviament temporal, és necessari que contínuament es revalorin les tasques i també és interessant que els alumnes s'autoavaluin. (Tobón, 2006)

3.3.5.8 Valoració

La valoració continua és crucial, amb els següents objectius:

- Obtenir informació sobre la manera de com s'està treballant dins el projecte
- Realitzar correccions
- Determinar resultats
- Implementar noves estratègies
- Revisar la metodologia
- Establir la formació de les competències.

Les estratègies que es poden seguir per realitzar la valoració dins un treball per projectes és:

- Observació dels alumnes, a partir dels indicadors i metes

- Portafolis: Registre dels alumnes de les activitats aportant una reflexió pròpia
- Exposició dels mateixos alumnes sobre el producte generat (Tobón, 2006)

3.3.6 Avantatges del treball per projectes

L'aprenentatge basat en projecte té molts avantatges, a continuació s'enumeren els principals:

1. Augmenta la motivació de l'alumne i la implicació de l'alumne, el que provoca que es redueixin els nivells d'abandonament i millora el rendiment acadèmic. (Valero-García, 2007)
2. Permet als alumnes treballar habilitats transversals molt importants, per exemple la capacitat d'aprendre de forma autònoma, treballar en equip, millora en la comunicació. (Valero-García, 2007)
3. Els alumnes aprenen analitzant la informació. Els presenta un problema i els estudiants han d'aplicar el que han après. (Amarilis Leal Maridueña & Badith Chenche Muñoz, 2013)
4. És un procediment sistemàtic i organitzat que permet arribar a la causa d'un problema i esdevenir en sub-problemes. (Amarilis Leal Maridueña & Badith Chenche Muñoz, 2013)
5. L'alumne obté major comprensió del que es realitza i de perquè es fa. (Garcia & Amante, 2006)
6. L'alumne realitza un major volum de treball i de millor qualitat. (Garcia & Amante, 2006)
7. Millora de les relacions socials entre els alumnes. (Garcia & Amante, 2006)

3.3.7 Desavantatges del treball per projectes

En contrast amb el punt anterior, es presenten alguns inconvenients d'aquesta metodologia:

1. Alguns estudiants no col·laboren activament en el grup, convertint-se en alumnes que realitzen poc esforç i tenen una baixa motivació. (Rodríguez-Sandoval, Vargas-Solano, & Luna-Cortés, 2010)

2. Requereix un sobre esforç per part del docent, degut a la necessitat d'invertir molt de temps en la preparació i el seguiment.
3. Es necessari una adequada coordinació entre professors.
4. És difícil avaluar als alumnes
5. L'alumne ha de rompre amb el paper individualista, és possible que apareguin conflictes entre companys. (GARCÍA-VALCÁRCEL MUÑOZ-REPISO, HERNÁNDEZ MARTÍN, & RECAMÁN PAYO, 2012)

Per tal de pal·liar aquests inconvenients es presenta l'annex 4, on es presenten solucions a cada un d'aquests problemes esmentats.

3.3.8 Com és un projecte en desenvolupament de software

Un cop s'ha explicat el treball per projectes, és important definir un projecte en desenvolupament de software, ja que té les seves peculiaritats i s'ha d'aconseguir que casin per tal de que sigui viable poder treballar per projectes en aquestes condicions. Per tant a continuació es presenta com és un projecte de desenvolupament de software, tota aquesta informació s'ha obtingut del llibre "Ingeniería del software – Un enfoque practico". (Pressman R. S., 2010)

3.3.8.1 Estructura del procés de software

Un projecte de software requereix de 5 etapes independent de la mida del projecte:

1. **Comunicació:** La primera etapa es tracte de col·laborar amb el client o el demandant del projecte, és el moment on s'intenta entendre els objectius que cerca a l'aplicació i plasmar-ho en els requeriments que ajudin a definir les característiques i funcions de l'aplicació.
2. **Planificació:** La planificació és el mapa que es crea per a tenir una guia que pugui seguir l'equip. En aquest mapa es on es defineixen les tasques tècniques, els riscos, els recursos que es requereixen, i els resultats esperats.
3. **Modelatge:** El modelatge és l'esbós de cada una de les tasques definides a l'apartat anterior. És a dir, es baixa a nivell tècnic de la planificació anterior, i es va refinant amb més detall fins a comprendre adequadament el problema i com resoldre'l.

4. **Construcció:** Aquí és on es genera el codi font i es realitzen les proves que es requereixen per descobrir els problemes de desenvolupament que s'hagin pogut provocar.
5. **Desplegament:** És l'entrega al consumidor que valora l'aplicació i li dona la retroalimentació per si es requereixen canvis.

Els desenvolupaments de software es poden realitzar a través de varis models, a l'annex 5.

3.4 Cicle formatiu de desenvolupament d'aplicacions web

3.4.1 Introducció

Tot i que la proposta es podria aplicar a qualsevol estudi de grau superior on es tinguin varis mòduls de desenvolupament de software, per tal de facilitar les accions a seguir que s'han de realitzar per dur-ho a terme, ens centrarem en el *cicle formatiu de desenvolupament d'aplicacions web*, que és un cicle de grau superior.

3.4.2 Competència general

La competència general del títol consisteix en desenvolupar, implantar i mantenir aplicacions web, amb independència del model empleat i utilitzant tecnologies específiques, garantint l'accés a les dades de forma segura i complint els criteris d'accessibilitat, usabilitat i qualitat exigides en els estàndards establerts (BOE, 2010).

3.4.3 Mòduls del cicle

A continuació es presenten tots els mòduls del cicle amb una petita descripció obtinguda de la web del institut IES Pau Casesnoves (IES Pau Casesnoves, 2017):

- **Sistemes informàtics (170h – 1^r curs):** Instal·lació, configuració i explotació del sistema informàtic. Gestió de la informació i de recursos en una xarxa. Implantació de programari específic.
- **Bases de dades (170h – 1^r curs):** Introducció a les bases de dades. Llenguatges SQL: DML i DDL. Llenguatges SQL: DCL i extensió procedimental. Bases de dades objectes-relacionals.

- **Programació (230h – 1^r curs):** Programació estructurada. Disseny modular. Fonaments de gestió de fitxers. Programació orientada a objectes (POO): Fonaments: Llibreries de classes fonamentals. Introducció a la persistència en base de dades.
- **Llenguatge de marques i sistemes de gestió d'informació (120h – 1^r curs):** Utilització de llenguatges de marca en entorns Web, publicar, guardar i recuperar informació mitjançant tecnologies Web.
- **Entorns de desenvolupament (90h – 1^r curs):** Desenvolupament de programari. Optimització de programari. Introducció al disseny orientat a objectes.
- **Formació i orientació laboral (90h – 1^r curs):** Normativa laboral i seguretat social, tipus de contractes, principis d'economia i mercat de treball. Prevenció de riscos laborals.
- **Desenvolupament web en entorn client (125h – 2ⁿ curs):** Sintaxi del llenguatge. Objectes predefinits del llenguatge. Estructures definides pel programador: Objectes. Esdeveniments. Manegament de formularis. Model d'objectes del document. Comunicació asíncrona client-servidor.
- **Desenvolupament web en entorn servidor (160h – 2ⁿ curs):** Generació dinàmica de pàgines web. Tècniques d'accés a dades. Serveis web. Pàgines dinàmiques interactives. Webs Híbrids.
- **Desplegament d'aplicacions web (90h – 2ⁿ curs):** Servidors web i de transferència de fitxers. Servidors d'aplicacions web. Desplegament d'aplicacions web. Control de versions i documentació.
- **Disseny d'interfícies web (125h – 2ⁿ curs):** Disseny de la interfície. Estils. Elements multimèdia: creació i integració. Accessibilitat i usabilitat.
- **Empresa i iniciativa emprenedora (60h – 2ⁿ curs):** Desenvolupar les capacitats per crear una petita empresa, realitzant tasques de gestió administrativa i financera.
- **Formació en centres de treball i projecte del cicle (400h – 2ⁿ curs):** Pràctiques formatives en empreses durant el tercer trimestre. Dissenyarem projectes planificant la seva posada a punt i execució, documentant totes les fases del projecte.

Aprenentatge basat en projectes al cicle formatiu de desenvolupament d'aplicacions web

Per acabar, es presenta una taula obtinguda de l'ordre EDU/2887/2010 detallant el codi i les hores de cada mòdul, juntament amb la planificació dins el cicle (BOE, 2010)

Secuenciación y distribución horaria semanal de los módulos profesionales

Ciclo Formativo de Grado Superior: Desarrollo de aplicaciones WEB

Módulo profesional	Duración (horas)	Primer curso (h/semana)	Segundo curso	
			2 trimestres (h/semana)	1 trimestre (horas)
0483. Sistemas informáticos (2)	170	5		
0484. Bases de Datos (2)	170	5		
0485. Programación (2)	230	7		
0373. Lenguajes de marcas y sistemas de gestión de información (1) (2)	120	4		
0487. Entornos de desarrollo (2)	90	3		
0617. Formación y Orientación Laboral	90	3		
Horario reservado para el módulo impartido en inglés	90	3		
0612. Desarrollo web en entorno cliente	125		6	
0613. Desarrollo web en entorno servidor	160		8	
0614. Despliegue de aplicaciones web	90		5	
0615. Diseño de interfaces web	125		6	
0616. Proyecto de desarrollo de aplicaciones web	40			40
0618. Empresa e iniciativa emprendedora	60		3	
Horario reservado para el módulo impartido en inglés	40		2	
0619. Formación en Centros de Trabajo	400			400
Total en el ciclo formativo	2.000	30	30	440

(1) Módulos profesionales soporte.

(2) Módulos profesionales transversales a otros títulos de Formación Profesional.

Imatge 1 - Seqüència del mòduls del cicle formatiu en desenvolupament d'aplicacions web (BOE, 2010)

4 Desenvolupament de la proposta

Ara que ja s'ha presentat els fonaments teòrics d'aquest treball, es continua amb la proposta, que consisteix en implantar l'aprenentatge basat en projectes a certs mòduls del cicle de formatiu de desenvolupament d'aplicacions web.

4.1 Introducció

Actualment es treballa el desenvolupament d'aplicacions en mòduls molt diferenciats, creant una barrera on a cada mòdul només es treballa la seva part. Però com ja s'ha vist a l'estat de la qüestió una aplicació no és una suma de parts diferenciades sinó que és un conjunt de capes que es comuniquen entre elles. Així com es treballa actualment, es perden aquestes relacions. Amb la proposta d'aquest treball s'intenta eliminar aquesta restricció i s'intenta que l'alumne treballi en un projecte on s'ha de desenvolupar totes les parts, però també ha d'aconseguir que les relacions entre elles sigui l'adequada.

4.2 Objectius del treball

Aquesta proposta es crea per tal d'aconseguir els següents objectius:

- Unificar continguts de certs mòduls per a que es treballin conjuntament a partir d'un projecte
- Aportar eines que pugui ajudar al alumne a desenvolupar aquest projecte, i que aportin al professor informació sobre cada un dels alumnes.
- Aportar a l'alumne un aprenentatge més significatiu.
- Introduir a l'alumne en el treball en equip, en l'actualitat, la major sortida laboral d'aquests alumnes és treballar a empreses de factoria de software o bé empreses que assumeixen les seves necessitats tècniques amb un departament de desenvolupament, en ambos casos, necessitaran treballar en equip, i amb aquesta proposta se'ls ajuda en aquest aspecte.
- Eliminar la tendència de fer treballs petits, per aportar una part a un projecte de major magnitud. Quan es programen aplicacions es requereix d'introduir moltes dades i estructures a la ment, per tal d'anar enllaçant-les i trobar solucions, és positiu per l'alumne que s'acostumi a treballar en projectes de major magnitud per tal de que desenvolupin aquesta habilitat mental.

- Familiaritzar a l'alumne amb eines de gestió i col·laboratives. Si només fan un treball i ho entreguen al professor, no s'acostumen a treballar en tasques, revisar amb quina tasca està el company, en quin estat està, quina magnitud té cada tasca, quin ordre s'han de seguir, prioritzar tasques, etc.
- Obligar a l'alumne a documentar adequadament cada tasca. Si es treballa en equip es necessita conèixer que ha fet i com ha fet un company alguna tasca, per tant, és imprescindible que l'alumne documenti bé cada tasca per tal de facilitar aquesta labor als seus companys
- Possibilitar l'opció de fer projectes que ajudin al centre
- Augmentar la motivació dels alumnes, si que es vera que és un cicle molt específic i els alumnes que es matriculen saben a que s'afronten i ho fan amb una motivació elevada, però dedicar un gran esforç en fer treballs que saben que queden al calaix del professor pot fer que baixi la motivació per fer-ho el millor possible, si en canvi, és un projecte que pot ser útil al centre els alumnes entendran que el que fan és útil per la societat i hi dedicaran més esforç.
- Aportar al professor un treball amb els alumnes més proper.

4.3 Metodologia

Com ja s'ha indicat, la proposta consisteix en treballar per projectes, en aquest cas el que es farà és que facin una aplicació a cada curs, d'aquesta manera els alumnes posaran en pràctiques coneixements apresos prèviament i els treballaran en grups. És molt important que els alumnes dediquin temps del seu aprenentatge en treballar en un projecte d'una mida complexa, per tal de millorar les seves habilitats socials mentre es treballa i també per a que vegin que el treball en equip fa que la feina de cada component és sumi per aconseguir un projecte de major magnitud.

A continuació es presenta com es podria aplicar el treball per projectes a cada un dels cursos del cicle.

4.3.1 Primer curs

Al inici de curs ens trobem amb alumnes que pot ser no tinguin cap base informàtica, per tant, es presenta molta dificultat per enllestir un projecte de tal

magnitud. El que es proposa és que al tercer trimestre es treballi per projectes, pot ser, no sigui necessari tot el trimestre, però sí que s'hauria d'intentar que fos un temps suficient com per poder abordar el projecte, i tenint en compte que als inicis de la programació d'aplicacions els avanços són lents, sí que s'hauria de deixar un temps ampli dins el tercer trimestre.

4.3.1.1 Estudi de viabilitat

Els mòduls que es treballaran en aquest projecte són:

- Bases de dades
- Programació
- Llenguatges de marques i sistemes de gestió de la informació
- Entorns de desenvolupament

Es pot comprovar que els tres primers mòduls casen a la perfecció amb el model MVC, explicat anteriorment, on cada mòdul és una de les capes d'una aplicació. També s'inclou el mòdul d'entorns de desenvolupament per tal d'aportar als alumnes les eines necessàries per realitzar tota la feina que requereix muntar un entorn de desenvolupament.

A continuació es presenten les competències de cada un dels mòduls que intervenen a aquest projecte de primer curs, obtingudes a partir del currículum del BOE (BOE, 2010), i s'explica quins es treballaran al projecte.

4.3.1.1.1 Entorns de desenvolupament

Els continguts són:

1. Desenvolupament de software
2. Instal·lació i ús d'entorn de desenvolupament
3. Disseny i realització de proves
4. Optimització i documentació
5. Elaboració de diagrames de classes
6. Elaboració de diagrames de comportament

Respecte als continguts d'aquest mòdul es treballen principalment els següents punts (2, 3 4 i 5):

- Instal·lació i ús d'entorn de desenvolupament: En aquest contingut es presenten diferents eines de desenvolupament, el problema és que si

aquestes eines no s'utilitzen costa veure la seva utilitat i avantatges, en aquest cas com que es treballarà en un projecte, en molts de casos serà necessari l'ús d'un entorn de desenvolupament més complet.

- Disseny i realització de proves: Aquest contingut consisteix especialment en identificar quines són les proves que s'han de realitzar per tal de assegurar que l'aplicació funciona correctament i compleix els requisits. Quan es treballa teòricament o en exemples simples és difícil veure la importància que té cada una d'aquestes proves i la complexitat que té fer un bon disseny de proves d'una aplicació completa.
- Optimització i documentació: Com ja s'ha esmentat, quan es treballa en equip i en diferents grups dins un mateix projecte és necessària una bona documentació per tal de que cada alumne conegui l'estat i la informació suficient de cada tasca. Gràcies a treballar amb aquesta metodologia l'alumne es veurà obligat a posar més èmfasi a aquest punt, que per norma generalitzada, és un dels grans oblidats dins els informàtics.
- Elaboració de diagrames de classes: En aquest cas tot el grup treballarà en un diagrama de classes, ja que serà una informació molt útil a l'hora d'anar desenvolupant el projecte.

4.3.1.1.2 Bases de dades

Els Continguts són:

1. Emmagatzematge de la informació
2. Bases de dades (BD a partir d'ara) relacionals
3. Realització de consultes
4. Tractament de dades
5. Programació de BD
6. Interpretació de Diagrames Entitat/Relació
7. Utilització de BD objecte-relacionals

Respecte als continguts d'aquest mòdul es treballen principalment els següents punts (3, 5, 6 i 7):

- Realització de consultes: Les dades dins una BD es guarden dins taules que estan relacionades, un dels punts més importants del mòdul és sabre

com obtenir totes les dades necessàries, com que la aplicació requerirà d'obtenir informació es treballaran les consultes a BD.

- Programació de BD: s'hauran de crear taules, relacions, funcions, etc. dins la base de dades per poder dur a terme el projecte.
- Interpretació de Diagrames Entitat/Relació: Aquest punt és molt interessant quan es treballa en un projecte. El contingut consisteix en crear un diagrama adaptat a les necessitats i que indiqui les taules que s'han creat i com estan relacionades, però el que passa en aquest cas és que per falta de temps és inviable que un cop els alumnes hagin fet un model entitat relació (MER a partir d'ara) ho puguin posar en pràctica i crear la BD del model, en aquest cas si que serà necessari fer aquest pas i l'alumne pot veure com es transforma el MER en BD a la pràctica.
- Utilització de BD objecte-relacionals: La BD deixarà de ser una capça negra on ningú hi consulta per convertir-se en una part de l'aplicació, així és com es treballarà aquest contingut.

4.3.1.1.3 Programació

Els continguts són:

1. Identificació dels elements d'un programa informàtic
2. Ús de objectes
3. Uso de estructures de control
4. Desenvolupament de classes
5. Lectura i escriptura de informació
6. Aplicació de les estructures de emmagatzematge
7. Utilització avançada de classes
8. Manteniment de la persistència dels objectes
9. Gestió de bases de dades relacionals

Aquest mòdul aporta la funcionalitat a l'aplicació, és un cas un poc especial, ja que es requereix que es treballin completament tots els continguts, en la programació tot és molt evolutiu i difícilment pugui treballar en el punt 9 sinó controla tots els anteriors. Però si que cal fer menció a la importància de que es treballi com una part de l'aplicació, ja que per exemple el punt 9 consisteix en realitzar consultes a la BD des del codi font, per tant es veu que està molt

relacionat amb el punt 3 del mòdul de BD, i es poden treballar al mateix temps. Potser, l'únic punt una mica aïllat en aquest mòdul sigui el 5, però tots els demes es treballa al projecte.

4.3.1.1.4 Llenguatges de marques i sistemes de gestió de la informació

Els continguts són:

1. Reconeixement de las característiques dels llenguatges de marques
2. Utilització de llenguatges de marques en entorns web
3. Aplicació de los llenguatges de marques a la sindicació de contenidors
4. Definició de esquemes y vocabularis en XML
5. Conversió y adaptació de documents XML
6. Emmagatzematge de informació
7. Sistemes de gestió empresarial

En aquest mòdul es treballa la interfície d'usuari, per tant els continguts que millor s'adapten al projecte són els punts 2 i 3, que faran possible que la funcionalitat creada al punt anterior es mostri per una web, amb una interfície molt simple, però que per ser a primer curs és suficient.

4.3.1.1.5 Resum de continguts treballats

A continuació es presenta una taula, on es resumeixen tots els continguts que es treballen al projecte indicat, com és evident, no tots els projectes són iguals hi ha continguts que depenent de la seva naturalesa es treballaran o no, aquests són els marcats amb una D, en canvi els marcats amb una N són els continguts que es continuaran treballant d'una manera més tradicional, el motiu és perquè o bé són conceptes molt bàsics que no es pot esperar fins al tercer trimestre o són molt teòrics, i per acabar els marcats amb una S són conceptes que es treballen pràcticament segur al projecte. Evidentment aquesta informació no és exclusiva, pot ser que hi hagi continguts que es treballin de forma tradicional i després amb el projecte es treballin per reforçar l'aprenentatge de l'alumne.

Mòdul/ Competències	Entorns de desenvolupament	Bases de dades	Programació	Llenguatge de marques
1	N	N	S	N
2	S	N	S	S
3	S	S	S	S
4	S	N	S	N
5	S	S	D	N

6	N	S	S	D
7	-	S	S	N
8	-	-	S	-
9	-	-	S	-

Taula 1 - Resum dels continguts treballats a primer curs per projecte

4.3.1.2 Temporització del projecte

Considerem que el projecte té un temps de 8 setmanes de durada, la temporització seria la següent.

Setmana	Principals tasques	Principals mòduls que intervenen
1	Introducció al projecte, presentació de requeriments i muntatge de l'entorn de desenvolupament	Entorns de desenvolupament
2	Es treballa principalment amb el Model entitat relació	Bases de dades
3	Es construeix la BD a partir del MER anterior	Bases de dades
4	Milliores a la BD i es comencen a desenvolupar les funcionalitats	Bases de dades Programació
5	Es desenvolupen les funcionalitats	Programació
6	Es desenvolupen les funcionalitats i interfície	Programació Llenguatges de marques
7	Es desenvolupen les funcionalitats i interfície	Programació Llenguatges de marques
8	Es desplega l'aplicació i es realitzen les proves, tot i que ja se n'han anat fent durant cada setmana per tal de validar les funcionalitats, es dedica la darrera setmana a unes proves més exhaustives	Entorns de desenvolupament

Taula 2 - Temporització del projecte de primer curs

En primer lloc es treballa en que l'alumne tingui al seu abast totes les eines que haurà de necessitar durant tot el projecte. A més es fa la introducció de l'enunciat per a que puguin començar a situar-se i pensar amb el projecte.

La següent setmana es dedica exclusivament a treballar el model entitat relació, és important aconseguir un bon model perquè és la base de l'aplicació i també perquè si l'alumne entén el model és segur que entén el que ha de fer l'aplicació. Un cop s'hagi completat aquesta tasques es tracte de posar-se a construir la base de dades, per això el professor pot crear tasques i els alumnes les poden anar realitzant fins a arribar a tenir la base de dades completa.

La següent fase és desenvolupar les funcionalitats que ha de tenir l'aplicació, per aquesta part, l'equip docent també crearà les tasques necessàries per poder dur-ho a terme. I per finalitzar s'ha de desenvolupar la interfície d'usuari, aquesta part depèn de l'anterior però es pot començar abans d'acabar-la per complet.

Per acabar, amb l'ajuda de l'equip docent es provaran i validaran totes les funcionalitats i es posarà l'aplicació web al servei de tothom.

4.3.1.3 Tècniques o activitats dins el projecte

En aquest apartat es presenten algunes tècniques o activitats que es poden posar en pràctica durant aquest projecte.

4.3.1.3.1 Tècnica 1-2-4

La tècnica 1-2-4 es considera una tècnica cooperativa consisteix en que inicialment l'alumne treballa sol amb la solució a un problema, a continuació treballa en parelles ajuntant les solucions dels dos alumnes, posteriorment, s'ajunten dues parelles i es treballa en un grup de 4, i per acabar es posa en comú la solució de cada grup. Dins el projecte es pot treballar per elaborar el Model Entitat Relació.

És una tècnica que encaixa a la perfecció amb aquesta tasca. S'ha de tenir en compte que cada model depèn de la interpretació de l'alumne, per tant hi pot haver tants de models com alumnes, el professor ho pot corregir i intentar donar una bona retroalimentació a l'alumne, però el que no podrà fer és discutir amb cada un d'ells els dubtes, suposicions o errors que es tinguin amb un model.

Per començar, quan s'ajunten en parelles, aquesta tècnica aporta que tots els alumnes tindran una discussió personalitzada sobre el model que han creat encara que sigui d'un company, a més veure la solució del company, no només a la pissarra si no discutir profundament el perquè de cada element del model també li aporta coneixements.

En segon lloc, quan s'ajunten en grups i es fa el mateix, si per algun motiu la parella original no havia detectat qualche part del model, hi ha probabilitats de que ara si ho vegin. L'objectiu del grup ha de ser tenir el model el més complet possible. Per acabar, cada grup explicarà al resta de la classe la seva solució. I entre tota la classe s'ha d'aconseguir un model final a partir del model més complet i afegint totes les opcions que es troben als altres grups.

Aquest procediment pot tardar varies sessions degut a la dificultat de decidir constantment quin és el millor model, però sense dubte és un temps ben invertit perquè aprenen un contingut fonamental i és molt important que el dominin el millor possible, el model definitiu es penja al gestor de documentació per a que sigui accessible per a tots en qualsevol moment.

4.3.1.3.2 Gamificació

La gamificació és una tècnica utilitzada en educació per motivar als alumnes, consisteix en utilitzar una activitat on l'alumne aprèn amb l'objectiu d'aconseguir una recompensa per la consecució d'un o més objectius. En aquest cas es treballa la competició entre grups i la col·laboració dins el grup.

Durant el projecte es pot utilitzar la gamificació per realitzar un concurs de disseny web. El motiu és que tota la classe no podria treballar en el part de dissenyar i desenvolupar la part web perquè és molt difícil posar-se d'acord entre tots de com fer una pàgina, per tant, la idea és que en petits grups cada un desenvolupi una interfície web per l'aplicació que s'està creant.

Per acabar, com que la web l'utilitzaran a tot el centre es farà una exposició que es pugui presenciar no només els companys d'aula, sinó la resta d'alumnes i es tractarà com si fos un concurs on hi haurà votacions individuals per cada un dels assistents que han de seleccionar la millor interfície, això es pot fer amb eines d'enquesta gratuïtes i de fàcil accés, com per exemple, el gestor d'enquestes de google: doodle, aquestes votacions serveixen per fer una classificació dels grups i poder donar la recompensa als guanyadors, que pot ser, un petit obsequi, posar la foto o noms a la web per dir que son els webmasters, etc.

D'aquesta manera tots treballen amb la interfície, ja que tot i que fos possible triar un disseny comú, seria difícil que amb tants d'alumnes i degut a la mida de l'aplicació hi hagués feina suficient per tots, a més si competeixen entre ells segur s'esforçaran més i descobriran coneixements que no haurien fet si se'ls hi hagués posat un límit, cal recordar que el disseny de la interfície d'usuari és la part més creativa de l'aplicació.

4.3.1.4 Avaluació

Sense dubte l'avaluació treballant per projectes és una tasca dura per part del professor però totes les eines introduïdes ajuden a que encara que sigui un

treball laboriós l'alumne sigui el principal beneficiat gràcies a la millor retroalimentació que rep sobre els seus progressos.

L'avaluació d'aquest projecte podria ser la següent, és important tenir varis criteris per avaluar als alumnes ja que es treballen multitud de continguts, a més un ventall ampli d'avaluacions és una ajuda a l'atenció a la diversitat, ja que no tots els alumnes demostren de la mateixa manera els seus coneixements. A continuació es presenten varies tècniques que es recomana utilitzar.

4.3.1.4.1 Rúbrica

Es recomana que la rúbrica sigui la tècnica d'avaluació principal per avaluar el treball dels alumnes, en aquest cas, cada docent ha de crear una rúbrica amb els paràmetres que vol avaluar del seu mòdul, han d'aparèixer la valoració sobre tots els continguts que ha d'assolir l'alumne durant el projecte, valoració del producte que ha generat l'alumne i la valoració de la documentació que ha generat.

Treballant per projectes és important que l'alumne sàpiga des de l'inici com serà avaluat, per tant, és aconsellable que s'entreguin les rúbriques de cada un dels mòduls als alumnes al inici del projecte, d'aquesta manera l'alumne coneix fàcilment els objectius que ha d'aconseguir.

Com s'ha comentat cada mòdul ha de tenir la seva pròpia rúbrica, per tal, de que cada docent pugui avaluar i qualificar.

Exemple rúbrica primer curs

A continuació es posa un exemple d'una rúbrica per avaluar a l'alumne en el mòdul de base de dades.

Com es pot veure a la rúbrica s'avaluen tots els continguts que s'ha dit que es treballarien durant el projecte pel mòdul de base de dades. Utilitzant aquest sistema el docent pot conèixer d'una forma precisa el aprenentatge de l'alumne.

Aprenentatge basat en projectes al cicle formatiu de desenvolupament d'aplicacions web

	1	2	3	4
Elaboració dels scripts per modificar l'estructura de la BD	No sap crear un script de base de dades	Només sap elaborar scripts bàsics per crear taules	Sap crear scripts per crear, eliminar i modificar taules.	Sap crear scripts per crear, eliminar i modificar taules. I crear modificacions per modificar les claus de la taula
Elaboració de les consultes a base de dades	No coneix la sintaxi de les consultes i no sap elaborar una consulta a una taula	Coneix la sintaxi i sap fer una consulta a una taula	Sap consultar varies taules amb la mateixa consulta	Realitza les consultes a varies taules de la forma més òptima
Elaboració de modificacions i insercions de dades	No coneix la sintaxi	Coneix la sintaxi però només realitza peticions senzilles	Es capaç de realitzar peticions complexes	Es capaç de realitzar peticions complexes de forma òptima
Programació amb llenguatge de BD	No coneix la sintaxi de paqueteria de BD	Coneix la sintaxi però no desenvolupa cap funció en el llenguatge de BD	Desenvolupa funcions senzilles	Desenvolupa funcions complexes
Interpretació de MER	No identifica les principals funcionalitats dins un MER	Identifica les principals funcionalitats d'un MER però no els detalls	Identifica les principals funcionalitats i els detalls	Identifica les principals funcionalitats i els detalls i detecta les suposicions realitzades
Realització de MER	No sap crear un MER funcional	Crea un MER bàsic	Crea un MER amb detalls	Crea un MER representant tota la informació necessària i les suposicions fetes.
Documentació	No ha documentat cap procediment	La documentació és molt bàsica	La documentació aporta la informació suficient sobre els procediments treballats	La documentació està ben organitzada i aporta tota la informació del treball fet

Taula 3 - Rúbrica Base de dades

4.3.1.4.2 Autoavaluació

Es recomana també que els alumnes realitzin una tasca d'autoavaluació on s'avaluen a ells mateixos, aquesta part consisteix en que al final de cada setmana l'alumne haurà d'entregar una petita fitxa on s'indiqui que ha après de cada mòdul i com ho ha après. Aquest procediment es realitza principalment per a què l'alumne prengui consciència del seu avanç i reflexioni sobre l'ensenyança obtinguda.

4.3.1.4.3 Convalidació

És positiu que els alumnes treballin l'esperit crític, per aquest motiu es proposa una convalidació, on els alumnes avaluaran la feina desenvolupada per altres companys, en aquest projecte es donarà la situació en el concurs de dissenys webs, aquesta tasca es valorarà de dues maneres, una revisió tècnica per part del docent utilitzant la rúbrica i la valoració dels companys, que faran una crítica constructiva sobre el disseny de cada una de les web presentades.

4.3.1.4.4 Observació directa

Amb el canvi de paradigma que es fa amb el treball per projectes, el docent canvia la seva postura per treballar d'una forma més propera amb l'alumne, aquest canvi afavoreix a que conegui millor les qualitats de cada un pel fet de realitzar observacions sobre cada un d'ells. Per tant, és adequat utilitzar aquesta situació per introduir la tècnica d'observació a l'avaluació.

Tot i ser, una tècnica subjectiva, és una eina que permet avaluar moltes capacitats i continguts de l'alumne sense la necessitat de d'influir sobre l'alumne

4.3.1.5 Exemple

Un exemple d'aquest tipus de projecte podria ser una web per portar la gestió de la biblioteca del centre. És una aplicació que no requereix de molta funcionalitat, per tant, és assumible en dos mesos, però té la suficient com per crear les tasques suficients de base de dades, programació i llenguatge de marques, per tant, és un tipus de projecte que s'adapta molt bé a les necessitats que tenim en aquest projecte.

Aquesta aplicació hauria de permetre donar d'alta i baixa a alumnes, professors, llibres, etc. A més realitzar consultes per saber quins llibres ha consultat cada

alumne, o quins llibres té en possessió en aquest moment, treure una estadística dels llibres més consultats o els que fa més temps que no es consulten, etc.

A continuació es presenta una taula amb una petita descripció de cada una de les etapes del projecte:

Etapa	Descripció dins el projecte
Definició de les competències	En aquest punt es defineix el problema principal del projecte, en aquest cas, es necessita un gestor de biblioteca per conèixer l'estat de tots els llibres de la biblioteca i saber si els alumnes en tenen qualcun en possessió.
Contextualització	Aquí es faria un estudi dels interessos dels estudiants, a veure que volen aprendre amb el projecte, i veure les inquietuds que lis provoca realitzar el gestor de la biblioteca
Enquadrament	Aquesta etapa consisteix en explicar al alumne quines competències aprendrà, per fer-ho s'ha d'exposar la Taula 2 - Temporització del projecte de primer curs.
Formació d'equips	El més adequat en aquest cas és que el grups siguin el més heterogenis possibles per tal d'optimitzar l'aprenentatge de tots. El professor serà qui haurà de formar els equips.
Construcció del problema	Aquí s'han de definir quins requeriments té l'aplicació, com per exemple: Definir quins perfils d'usuari poden utilitzar l'aplicació alta i baixa d'alumnes, professors, llibres, etc. Consulta estat del llibre Consulta horari de la biblioteca Sol·licitar préstec
Plantejament estratègic	En aquest cas, com ja s'ha esmentat és el professor qui crea totes les tasques del projecte, després les haurà de posar en comú amb tots els grups.
Execució	Durant aquesta fase cada grup realitzarà les tasques de desenvolupament de base de dades, programació i llenguatge de marques assignat.
Valoració	Aquí es valoraran les tasques de desenvolupament i al final l'exposició de la interfície, aquesta fase ha de ser continua durant tot el projecte, no només al final.

Taula 4 - Etapes del projecte gestor de biblioteca

4.3.2 Segon curs

Al segon curs partim amb dues avantatges importants, i és que ens trobem amb alumnes que ja han treballat amb la dinàmica de projectes i també que ja tenen certs coneixements de programació, això permet crear projectes molt més interessants del punt de vista tant de l'alumne com del professor.

En aquest cas, els mòduls que intervenen al projecte són:

- Desenvolupament web en entorn client
- Desenvolupament web en entorn servidor
- Desplegament d'aplicacions web
- Disseny d'interfícies web
- Projecte de desenvolupament web

En aquest segon curs ens trobem amb que els mòduls van més orientats a la part frontal de la web, d'aquesta manera es treballa més la interfície i menys aspectes de baix nivell com la base de dades.

4.3.2.1 Estudi de viabilitat

4.3.2.1.1 Projecte de desenvolupament web

1. Identificació de necessitats del sector productiu i de l'organització de l'empresa
2. Disseny de projectes relacionats amb el sector
3. Planificació de l'execució del projecte
4. Definició de procediments de control i avaluació de l'execució del projecte

Aquest mòdul ajuda molt al desenvolupament del projecte ja que en lloc de fer una simulació d'un projecte que al final no es portarà a terme, en aquest cas poden fer el mateix però desenvolupant el projecte o almenys una part d'ell.

En primer lloc es poden estudiar les necessitats del centre on realitzen el cicle (1, 2). Un cop estudiat el mercat, s'haurà de treballar amb l'elaboració de tasques necessàries per fer el projecte (4) i també estimar cada una d'aquestes tasques per fer una planificació durant tot el curs restant (3). La gran avantatge de que aquest mòdul formi part del projecte és que podran apreciar la dificultat de realitzar una bona planificació i tot i així comprovaran la dificultat d'arribar a complir tots els objectius i aconseguir evitar postergar de la data d'entrega.

4.3.2.1.2 Desenvolupament web en entorn servidor

1. Selecció de arquitectures y eines de programació
2. Inserció de codi en pàgines web
3. Programació basada en llenguatges de marques con codi encastat
4. Desenvolupament d'aplicacions web utilitzant codi encastat

5. Generació dinàmica de pàgines web
6. Utilització de tècniques de accés a dades
7. Programació de serveis web
8. Generació dinàmica de pàgines web interactives
9. Desenvolupament d'aplicacions web híbrida

Al igual que en el primer curs amb el mòdul de programació en aquest cas, aquí es desenvoluparà la major part de la capa de la funcionalitat. És una capa molt important i és on possiblement es requereixi de més hores, principalment per la dificultat de programar en aquesta capa en equip, on et trobes que en ocasions hi ha tasques que depenen unes de les altres, aquí és on hauran de treballar més com equip i tenir en compte la prioritat de cada tasca. És possible que un projecte no pugui acaparar amb tots els continguts, serà l'obligació del docent avaluar-ho i decidir quines parts entren i quines es treballen amb altres metodologies o bé amb la mateixa metodologia però a un altre projecte, el mateix problema passa també amb el desenvolupament web en entorn client.

En aquest mòdul es treballa molt la programació de funcionalitats en web, en el projecte s'haurà de treballar per exemple, la gestió d'usuaris, les opcions d'altres i baixes d'elements de la web, com per exemple productes, opcions d'afegir comentaris, també treballar en les consultes i modificacions de dades però en aquest cas amb codi encastrat a la web.

4.3.2.1.3 Desenvolupament web en entorn client

1. Selecció d'arquitectures i eines de programació
2. Maneig de la sintaxis del llenguatge
3. Utilització dels objectes predefinits del llenguatge
4. Programació amb arrays, funcions i objectes definits per l'usuari
5. Interacció amb l'usuari: Events i formularis
6. Utilització del model de objectes del document (DOM)
7. Utilització de mecanismes de comunicació asíncrona

Els continguts d'aquest mòdul es treballaran exactament igual que en el cas anterior, amb la peculiaritat que es tendeixen a tasques més atòmiques i que un únic alumne pot realitzar, amb independència de les demés. Si que és important que el professor marqui un estil per evitar que la web final tingui una interfície

d'usuari molt vario pinta, ja que el més correcte és que tingui un estil uniforme en tota la pàgina.

En el projecte que es treballi aquest mòdul, hi hauria d'haver formularis més intel·ligents que en els de primer curs, per exemple que validin la longitud màxima per evitar errors al guardar a la base de dades, també validacions depenent del camp, com per exemple si es demana el DNI que siguin 8 números i una lletra, o inclús, que permeti també els NIE, una altra validació que es pot fer són les dates que tinguin el format correcte o bé que s'incrusti a la web una opció per seleccionar el dia a través d'un calendari, en aquesta part, hi ha tota la lògica que es pot saber sense la necessitat de consultar les dades.

4.3.2.1.4 Disseny d'interfícies web

1. Planificació de interfases gràfiques
2. Ús d'estils
3. Implementació de contingut multimèdia
4. Integració de contingut interactiu
5. Disseny de webs accessibles
6. Implementació de la usabilitat en la web. Disseny amigable

En aquest mòdul es treballarà principalment els punts 2 i 3, aquests continguts són l'estètica de la web. Depenent de la velocitat del projecte en aquest aspecte es podria treballar el punt 6, que es crear interfície d'usuari més fàcils d'utilitzar, però per temporització difícilment es pugui aconseguir.

4.3.2.1.5 Desplegament d'aplicacions web

1. Implantació d'arquitectures web
2. Administració de servidors web
3. Administració de servidors de aplicacions
4. Instal·lació i administració de servidors de transferència d'arxius
5. Serveis de xarxa implicats en el desplegament d'una aplicació web
6. Documentació i Sistemes de control de versions

En aquest mòdul es treballa molta d'informació teòrica i diferents tipus de desplegaments, és possible que la major part del mòdul no formi part del projecte, però ja que es té l'oportunitat de desplegar una aplicació web creada per tots els alumnes sobre un servidor d'aplicacions, és adequat que es faci com

a una part pràctica d'aquest mòdul, però com s'indica, la gran part del mòdul quedaria exclòs.

Com que el projecte de segon curs es tracta de crear una pàgina web, es podrà treballar el contingut 2 i veure com realment es fa un desplegament d'una aplicació per a que sigui accessible des d'internet.

El darrer punt ja es va comentar al primer curs, el control de versions és una habilitat molt necessària dins el món professionals, i s'ha de treballar des de primer curs, no només en el marc teòric sinó posar-ho amb pràctica i que surtin els típics problemes que sorgeixen quan es treballa en equip serà molt beneficiós per l'alumne. És freqüent que l'alumne fins que arriba el període de pràctiques o bé quan ja esta immers al treball professional no domini aquestes eines, però treballant per projectes es torna indispensable que n'apregui durant la seva formació. Pot ser, per alguns professors amb poca experiència li sigui un problema al principi, però amb el pas del temps, tant alumnes com docents en surten beneficiats.

4.3.2.1.6 Resum de continguts treballats

De la mateixa manera que en el resum del primer curs es mostra una taula on es pot veure quins són els continguts treballats de cada mòdul al projecte. La resta de continguts es treballaran amb altres metodologies durant el curs.

Mòdul/ Competències	Projecte de desenvolupament web	Desenvolupament web en entorn servidor	Desenvolupament web en entorn client	Disseny d'interfícies web	Desplegament d'aplicacions web
1	S	S	N	N	N
2	S	N	N	S	S
3	S	N	N	S	N
4	S	S	S	N	N
5	-	S	S	N	N
6	-	S	S	D	S
7	-	D	S	-	-
8	-	D	-	-	-
9	-	D	-	-	-

Taula 5 - Resum dels continguts treballats a segon curs per projecte

Tot i que al mòdul Projecte de desenvolupament web es veu que es treballen tots els continguts del mòdul no significa que només es treballin amb aquesta metodologia, la clau de l'èxit resideix principalment en que el treball per projectes

sigui tant una ajuda per reforçar coneixements com per descobrir nous coneixements, però durant el curs es necessita que es combini amb altres metodologies per tal d'aportar la major eficàcia. El mateix passa amb els altres continguts, que tingui una S no exclou que el contingut també es treballi amb altres metodologies sinó que seran treballats durant el projecte.

4.3.2.2 Temporització del projecte

La temporització en aquest cas consisteix en un únic projecte on tots els alumnes de la classe participen, i es du a terme durant el segon trimestre del curs, cal recordar que els alumnes de segon curs al tercer trimestre realitzen les pràctiques a empreses, però amb una excepció, el treball necessari pel mòdul *Projecte de desenvolupament web* es realitzarà al primer trimestre per tal de complir amb el currículum.

El temps de treball en el projecte és de 8 setmanes, amb la següent distribució.

Setmana	Principals tasques	Principals mòduls que intervenen
1	En la primera setmana es contextualitza el projecte als alumnes, i es fa l'estudi de mercat. (Aquesta tasca es realitza al primer trimestre) En aquest moment es pot treballar sobre la creació de les tasques pel projecte, per tal que els alumnes en preguin part, a diferència del primer curs, on el professor les creava unilateralment.	Projecte de desenvolupament web
2	En aquest moment s'empren el desenvolupament de l'aplicació, la primera setmana només es treballa el mòdul de desenvolupament web en entorn servidor perquè és necessari primer crear la base i els altres mòduls no tenen cabuda.	Desenvolupament web en entorn servidor
3	Després d'una setmana ja es pot introduir el desenvolupament en client però aquesta etapa encara estar predominada pel desenvolupament en entorn servidor.	Desenvolupament web en entorn servidor Desenvolupament web en entorn client
4	Es tracta d'anar construint l'aplicació tasca a tasca	Desenvolupament web en entorn servidor Desenvolupament web en entorn client
5	Anàloga a la setmana anterior	Desenvolupament web en entorn servidor

		Desenvolupament web en entorn client
6	Es comença a introduir el disseny de interfícies per tal de donar una imatge més moderna a la web. Tot i així encara es treballa amb la funcionalitat de l'aplicació.	Desenvolupament web en entorn servidor Desenvolupament web en entorn client Disseny d'interfícies web
7	El més correcte seria que a aquest punt tota la funcionalitat hagués acabat, i es treballés només la interfície d'usuari	Desenvolupament web en entorn client Disseny d'interfícies web
8	La darrera setmana és per polir el disseny final, si es pot treballar algun aspecte del disseny amigable i desplegar l'aplicació.	Disseny d'interfícies web Desplegament d'aplicacions web

Taula 6 - Temporització del projecte de segon curs

4.3.2.3 Tècniques o activitats dins el projecte

Semblant que al curs anterior es poden introduir tècniques menys tradicionals per aconseguir un millor aprenentatge de l'alumne. A continuació es presenten alguns exemples.

4.3.2.3.1 Role playing

La tècnica de role playing consisteix en simular una situació real on cada alumne desenvolupa un paper dins la situació. Es pot utilitzar aquesta tècnica a l'hora d'elaborar la llista de tasques pel projecte. D'aquesta manera hi podria haver els següents rols:

- Client: Encarregat de indicar quines són les necessitats de l'aplicació
- Gestor del projecte: encarregat a crear les tasques
- Arquitecte: Encarregat de conèixer tant la part funcional com la tècnica, ha de ser la unió entre les dues parts.
- Desenvolupador de funcionalitat: Encarregat d'aportar els coneixements tècnics sobre aquesta part de l'aplicació
- Dissenyador web: Anàloga al anterior

D'aquesta manera es pot simular una reunió i en acabar-la es tenen totes les tasques creades i els alumnes coneixen l'origen de cada una d'elles.

El professor ho haurà de revisar i crear les que faltin sempre davant dels alumnes i fent-ho com a correcció de l'exercici.

4.3.2.3.2 Flipped Classroom

Al final del projecte es realitza un desplegament de l'aplicació web per tal que els alumnes vegin com es realitza. Per fer-ho es farà sota la tècnica de flipped classroom, que consisteix en que els alumnes investiguen o treballen abans de veure el resultat, el que hauran de fer és aportar una guia documentada de com poder desplegar la web a un servidor i a classe es farà amb l'ajuda del professor, i com que els alumnes ja hauran treballat sobre el tema entendran millor el que veuen i els problemes que sorgeixen a l'hora de desplegar una aplicació.

4.3.2.4 Avaluació

L'avaluació del projecte de segon curs serà semblant a la de primer, però s'afegeixen alguns aspectes per tal d'aportar una millor retroalimentació al alumne.

Per tant, les tècniques d'avaluació esmentades en el primer curs, rúbriques, observació directe i autoavaluació es mantenen, adaptant-les al contingut d'aquest segon projecte, i s'afegeixen nous mètodes d'avaluació.

4.3.2.4.1 Rúbrica

De la mateixa manera que en el primer curs, cada mòdul ha d'estar avaluat a través d'una rúbrica per conèixer l'aprenentatge de cada alumne per cada mòdul.

En aquest cas es posa un exemple sobre una rúbrica que es podria utilitzar pel mòdul de desenvolupament web en entorn servidor.

Aprenentatge basat en projectes al cicle formatiu de desenvolupament d'aplicacions web

	1	2	3	4
Selecció d'eines de programació	L'alumne no utilitza eines existent	No utilitza adequadament les eines	Utilitza les eines de desenvolupament però no sempre que és possible	Utilitza sempre que pot eines de desenvolupament externes
Aportació de funcionalitat al projecte	L'alumne pràcticament no ha desenvolupat cap funcionalitat	La funcionalitat desenvolupada és molt simple	Ha desenvolupat tasques importants pel projecte.	Ha desenvolupat qualque tasca molt complexa
Qualitat del codi generat (Revisió de codi)	L'alumne no ha generat el codi suficient per ser avaluat	Desenvolupa generant codi desordenat o poc llegible	Desenvolupa un codi ordenat	Desenvolupa un codi ordenat i fragmentat.
Generació dinàmica de webs	No s'aprecia	Generació de webs amb errors	Generació de webs sense errors	Generació de webs sense errors i de qualitat
Codi amb accés a BD	No ha realitzat cap accés a BD des de codi	Ha realitzat accessos a BD però amb errors funcionals	Ha realitzat accessos a BD sense errors funcionals però amb errors tècnics, p.e. no tancar la sessió	L'accés a BD és totalment correcte
Documentació	No ha documentat cap procediment	La documentació és molt bàsica	La documentació aporta la informació suficient sobre els procediments treballats	La documentació està ben organitzada i aporta tota la informació de l treball fet durant el projecte

Taula 7 - Rúbrica desenvolupament web de entorn servidor

Amb aquesta rúbrica el docent pot avaluar adequadament al alumne en qüestió dels continguts que es volia treballar en el projecte. Les rúbriques no són estàtiques i cada docent les ha de modificar depenent de les característiques que vulgui avaluar.

4.3.2.4.2 Autoavaluació

L'autoavaluació esmentada al projecte de primer curs es manté igual per aquest projecte.

4.3.2.4.3 Convalidació

En aquest cas, s'introdueix el que en el món professional es coneix com a revisió per par, que es tracta que un company revisa el codi que s'ha generat per tal d'intentar evitar introduir errors, es pot detectar un codi que pot donar error en qualche cas o bé que falta una funcionalitat sol·licitada. Aquesta tasca és realment difícil si no s'utilitzen les eines de gestió de versions, explicades al estat de la qüestió, però amb aquestes eines és totalment viable i aporta molt als alumnes. Per començar, l'alumne veu una solució desenvolupada per un company, si és molt bona aprèn a com fer-ho, a més llegir codi que no han fet ells serà una tasca que hauran de dur a terme a les seves professions però que no es treballa al cicle. Per altra banda, fa que cada alumne s'esforci més en fer una tasca ja que no voldrà que un company seu li indiqui que ha fet alguna cosa malament. Amb aquesta tècnica el alumne rep una primera retroalimentació i també pot provocar debat constructiu de si una solució és més correcte o no.

4.3.2.4.4 Observació indirecta: Revisions de codi

La revisió de codi per part del professor és molt semblant al punt anterior, però en aquest cas l'alumne rep el feedback d'una persona amb majors coneixements que segurament no només li diu que pot no funcionar sinó també dir-li la qualitat del codi generat, i l'eficient que és. Aquesta revisió aporta al professor molta informació de com treballa l'alumne, si d'una forma més organitzada o menys, és semblant a un quadern d'alumne, però com es conegut el quadern d'alumne aporten molta informació però sobrecarreguen al professor de feina, gràcies a les eines de control de versió aquesta revisió és molt més senzilla.

4.3.2.5 Exemple

A diferència del primer projecte, en aquesta cas es requereix que es faci feina amb la part frontal de la web, pel que un projecte indicat per aquestes característiques podria ser fer la pàgina web del centre, per tal de poder oferir la informació important del centre per internet. A aquesta web, es pot afegir tota la funcionalitat que es desitgi, per exemple, si es vol facilitar als pares que revisin les faltes d'assistència dels alumnes, es pot crear una gestió d'usuaris i que amb usuari ho puguin consultar. Els alumnes treballaran amb la funcionalitat i interfície de la web treballant tots i cada un dels mòduls així com s'ha indicat anteriorment. A continuació es presenten les etapes del projecte.

Etapa	Descripció dins el projecte
Definició de les competències	Es defineix que el problema principal és que s'ha de crear una nova pàgina web del centre.
Contextualització	Es demana les inquietuds referent als llenguatges que volen utilitzar per dur a terme la web. Ja que han après varis llenguatges durant el temps que duen al cicle. Que esperen aportar al projecte. Si es veuen capacitats de crear la web del centre.
Enquadrament	Aquesta etapa consisteix en explicar al alumne quines competències aprendrà, per fer-ho s'ha d'exposar la Taula 6 - Temporització del projecte de segon curs.
Formació d'equips	Igualment que en el primer curs, el professor és l'encarregat de crear els grups de la forma més heterogènia possible.
Construcció del problema	Els requeriments podrien ser: Informació estàtica del centre Crear una galeria de fotos Gestor d'alumnes i professorat Informació dels estudis que s'ofereixen Gestió d'events que es duen al centre
Plantejament estratègic	En aquest cas, a diferència del primer curs són els alumnes que creen les tasques a través de l'activitat de role playing
Execució	Durant aquesta fase cada grup realitzarà les tasques dels diferents mòduls de segon curs que es treballen al projecte.
Valoració	Aquí es valoraran les tasques durant tot el projecte amb la revisió per par, la revisió de codi del professor i l'autoavaluació.

Taula 8 - Etapes del projecte web del centre

4.3.3 Com implantar el projecte

Al principi de cada projecte es creen totes les tasques, ja sigui el professor o bé els alumnes, aquestes tasques han de tenir una descripció de la funcionalitat a implementar i també informació sobre als mòduls que afecta, es adequat també que s'indiquin les proves a superar per a que l'alumne sàpiga si ha finalitzat correctament amb la tasca.

Un cop es té el taulell de tasques, S'ha de realitzar una reunió on s'assignen les tasques a cada alumne. El professor ha de validar cada una d'elles abans de ajuntar-les amb les altres ja realitzades, per assegurar que no espenya la funcionalitat de la web i la deixa inutilitzable, el que com s'ha comentat és la revisió de codi.

També es crearan, si cal, les tasques per provar i revisar, amb la condició de que un alumne que ha realitzat una tasca no pot ser també el que la provi, això afavoreix a la qualitat del software i a que es trobin les incidències. La intenció és que tot parteix de la idea que són un equip.

4.4 Incorporació de les TIC

Per poder gestionar i realitzar l'execució de projectes d'aquest estil es requereix d'unes aplicacions que facilitin el procés tant al professor com a l'alumnat. A continuació, s'expliquen els tipus d'eines aconsellables per poder dur a terme tot el proposat, també es proporciona un exemple d'una aplicació gratuïta (web o d'escriptori), per a que el centre les pugui utilitzar sense necessitat de sol·licitar o pagar llicències, a més facilita que els alumnes la puguin descarregar i instal·lar fàcilment als seus ordinadors o al del centre.

Com es veurà a continuació el que es necessita de totes les eines que es presenten en aquest treball és que siguin aplicacions que permetin als alumnes a avançar com equip, tots en la mateixa direcció guiats per un o varis docents que marcaran pautes i revisaran que no es surti massa del guió establert.

4.4.1 Gestor de tasques

Així com s'ha explicat a l'apartat anterior es veu de la necessitat de tenir un gestor de tasques, per a fer possible que d'un cop d'ull es sàpiga quines tasques s'han acabat, quines no tenen ningú assignat, quines estan pendent de proves o quines

no es poden fer per algun motiu. Tots els usuaris, docents i alumnes hi han de poder accedir en qualsevol moment.

4.4.1.1 Trello

En aquest cas es presenta l'eina Trello, és una de tantes eines de gestió de tasques, però la facilitat d'ús que té i la capacitat per oferir tot el que es necessita per aquests treballs ho converteix en una molt bona opció, a més de la versió web també en té una per mòbil que es pot descarregar gratuïtament.

Aquesta eina evita correus, i necessitat de fer comunicats. Amb una mirada, el professor, per exemple, ja sap quines tasques ha de revisar. A més a cada una de les tasques es poden posar comentaris, assignar-la a un usuari, canviar-la d'un estat a l'altre simplement arrastrant la tasca.

Per facilitar la comprensió es presenta una imatge d'elaboració pròpia d'un taulell de Trello on s'han creat varies tasques i es troben agrupades en columnes depenent de l'estat en el que es troba cada una d'elles. Les principals avantatges de Trello és que molt fàcilment es poden crear columnes per tal de classificar cada tasca en tants nivells com es desitgi i que cada usuari pot assignar-se una o varies tasques, a més cada usuari pot tenir una imatge de perfil i a la tasca es veu la imatge de la persona que esta assignada. Tot això facilita la gestió gràcies a que és una eina molt visual.

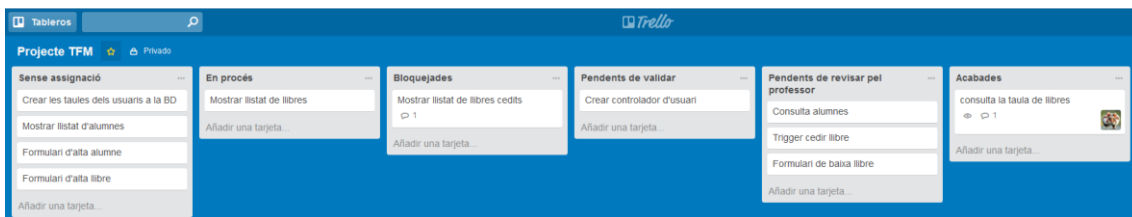
A l'exemple s'han creat les següents columnes:

- Sense assignació: En aquest cas es trobarien les tasques que cap alumne ha començat ni té intenció de començar en breu.
- En procés: En aquesta columna es trobarien totes les tasques en la que estan treballant els alumnes
- Bloquejades: Aquí es posarien les tasques que per algun motiu no es poden continuar.
- Pendants de validar: Cada alumne ha de validar la tasca d'un altre alumne per tal de trobar errors si és el cas i validar que la funcionalitat aportada és l'adequada. Aquesta columna només es crearia pels alumnes de segon.
- Pendants de revisar pel professor: Quan un alumne acaba amb una tasca i s'ha validat, el professor l'ha de revisar, per varis motius: En primer lloc,

Aprentatge basat en projectes al cicle formatiu de desenvolupament d'aplicacions web

per avaluar la tasca dels alumnes que l'han realitzat, en segon lloc, per intentar reduir el nombre d'errors que es posen a l'aplicació, ell com a persona amb major coneixement haurà de validar que el codi generat és correcte, i per acabar, per dur un control de la funcionalitat ja existent a l'aplicació.

- Acabades: Aquí es té l'historial de totes les tasques del taulell, al professor li pot ser molt útil poder visualitzar de forma agrupada totes les tasques que s'han realitzat.



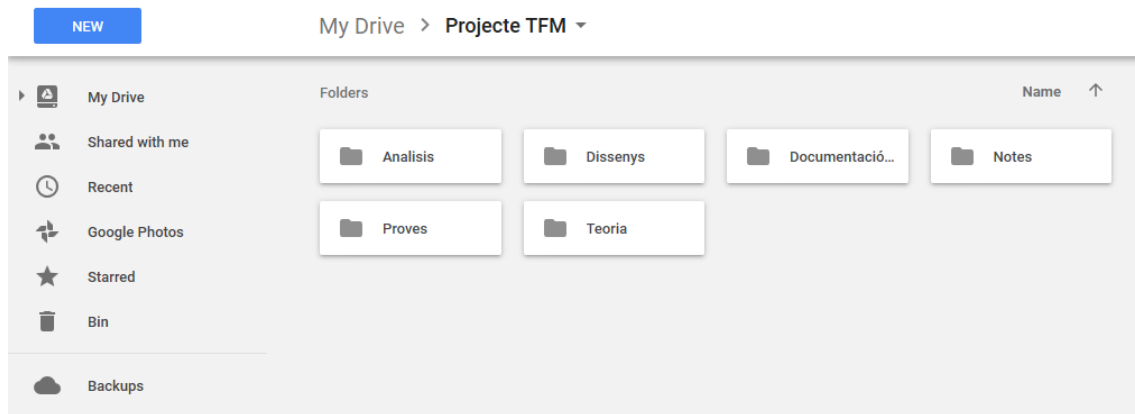
Imatge 2 - Exemple de Trello (Elaboració pròpia)

4.4.2 Gestor de documentació

Quan es treballa en equip en una aplicació web es necessita sobre informació de les tasques que desenvolupen els companys, sobre com provar una funcionalitat nova o bé saber com accedir a la pàgina. Per tot això, es necessari que a part del gestor de tasques també és tingui un gestor de documentació per poder explicar d'una forma més exhaustiva cada una de les funcionalitats.

4.4.2.1 Google Drive

En aquest cas es presenta l'eina Google Drive, pel simple fet, de que és una eina molt fàcil d'utilitzar i que la majoria d'alumnes n'hi estan familiaritzats. En aquesta aplicació es pot crear una carpeta per projecte, com es veu a la següent imatge, on pot tenir tots els documents d'anàlisis, proves, funcionalitat, dissenys, etc. I es pot ordenar en subcarpetes si es requereix per la magnitud del projecte.



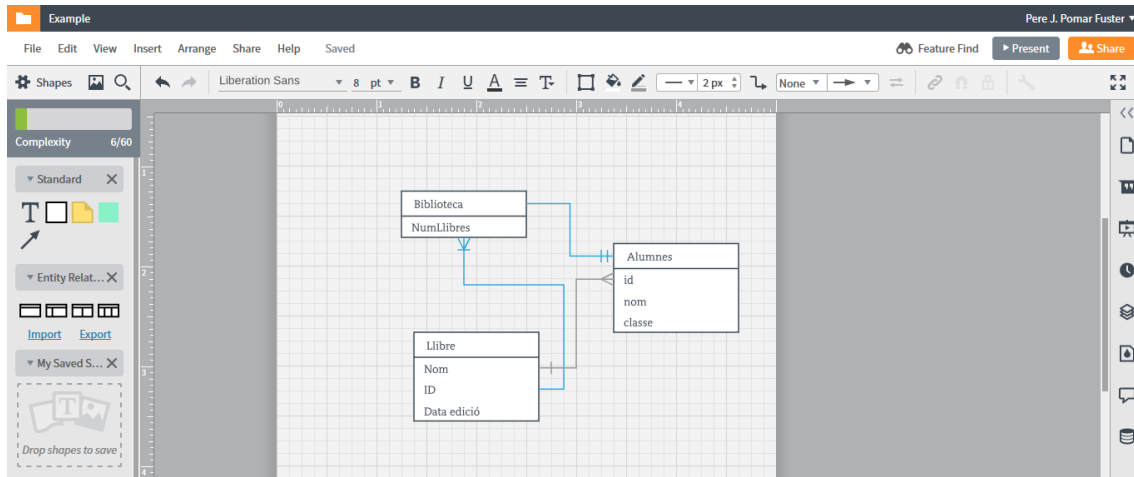
Imatge 3 - Exemple de Google Drive (Elaboració pròpia)

4.4.3 Eina per crear Models entitat Relació

Els models entitat relació és un diagrama indispensable per crear una base de dades de qualitat. El primer que han de fer abans de crear res de la base de dades és comprendre la problemàtica, i després crear un model d'entitat relació. Es necessita una eina que sigui capaç de facilitar la creació d'aquests models i sobretot que sigui fàcil de modificar ja que així com avança el projecte es detecten errors de el anàlisis i s'ha d'anar modificant el model. També és important que sigui fàcil per compartir-ho en tots, ja que encara que inicialment cada alumne hauria de fer el seu propi, al final s'hauria d'acabar consensuant per utilitzar-ne un de comú que serà el que esdevindrà en la base de dates que es crearà.

4.4.3.1 Lucidchart

Per realitzar-ho hi ha una aplicació web que s'anomena Lucidchart, que permet crear tot tipus de diagrames, i entre ells el Model entitat relació, t'aporta tots els elements amb el format comú per aquest tipus de model.



Imatge 4 - Exemple de diagrama Model Entitat Relació (Elaboració pròpia)

A més permet compartir fàcilment el diagrama, i permet la possibilitat de que es modifiqui el mateix diagrama per diferents persones.

4.4.4 Eina de control de versions

Tot i que el control de versions es troba dins el currículum del cicle, el que es fa actualment és explicar-lo teòricament, però no és freqüent que a les pràctiques que es realitza és treballi amb ell, tot i ser indispensable per les empreses que es dediquen a produir software.

Per aquest motiu aquesta és segurament l'aplicació més important que es presenta, i possiblement la més desconeguda pel lector sinó esta familiaritzat amb la programació d'aplicacions. Com ja es comenta a l'estat de la qüestió, el desenvolupament de software consisteix en escriure a molts de fitxers diferents parts del codi font (explicat anteriorment) i que al executar-se s'interpreta aquest codi per aconseguir la funcionalitat desitjada.

Aquesta peculiaritat fa que sigui difícil mantenir diferents versions i que per cada funcionalitat que s'afegeix s'han de modificar molts de fitxers i es necessita una que facilita als docents consultar fàcilment els canvis que ha realitzat cada alumne i per l'alumne li ajuda per exemple en revertir un canvi en cas de no voler continuar amb la nova funcionalitat, sense deixar dubtes de si s'han quedat part del desenvolupament no desitjat, o bé guardar diferents versions per tenir tot el coneixement del codi que esta desplegat en producció en aquest moment, i això només són tres exemples de les moltes necessitats que es tenen a l'hora de modificar fitxers de codi font.

Per això és proposa com a necessitat que es treballi en projectes i s'utilitzi un gestor de versions, igual que qualsevol empresa informàtica que es dedica a aquest món esta utilitzant. En front ens trobem amb un exemple de gestor de versions. Tot i que es presenten el gestor GIT, qualsevol gestor que permeti la mateixa funcionalitat és adequada pels alumnes, en aquest cas el conjunt de docents s'haurà de posar d'acord per decidir el millor pel seu centre.

4.4.4.1 GIT

GIT és una eina dissenyada per Linus Torvals, i els darrers anys ha entrat amb molta força al mercat. És una bona idea que s'utilitzi aquest sistema perquè segurament els alumnes tard o d'hora hi acabin treballant, ja que és molt utilitzada per les empreses, i així quan comencin la seva vida laboral ja estaran més familiaritzats.

Si es treballa amb aquesta eina es pot utilitzar el repositori GitHub, que és un lloc on es poden emmagatzemar tots els projectes que es desitgi mentre siguin de programari lliure, així s'evita que el centre hagi de muntar un servidor per poder guardar els projectes i també facilita als alumnes que consultin projectes d'altres anys sense gaire esforç.

4.4.5 Temporització

A continuació es presenta una temporització a seguir pel centre per tal d'implantar el treball per projectes en els mòduls de desenvolupament de software, degut al gran canvi que s'aplica es requereix de que es faci d'una manera gradual i així assegurar que tant el docent com els alumnes es senten confortables.

Al esquema 1 es presenta com podria ser una seqüència d'etapes a superar per tal d'implantar la proposta al cicle formatiu:



Esquema 1 - Etapes per la implantació (Elaboració pròpia)

A continuació es desgrana per veure com es podria dur a terme any a any:

4.4.5.1 Primer any: Introducció de les eines

La situació inicial del primer any és possiblement la més complexa dins el període d'introducció d'aquesta metodologia. Ens trobem amb professors, que hauran d'aprendre a treballar amb eines que no coneixen i amb una metodologia que possiblement no lis sigui desconeguda, però que és probable que no hagin hagut de posar en pràctica durant la seva experiència docent, aquest fet pot elevar el grau d'incertesa, això i sumar la introducció de noves eines TIC pot provocar que pensin que és massa complicat fer-ho.

Per aquest motiu es dedica tot un curs complet a intentar pal·liar aquest fet, i que el docent es senti còmode amb la situació, ja que ells seran els principals executors i es requereix de la seva predisposició i entusiasme per fer-ho possible.

A més aquest any d'introducció d'eines aporta dues grans avantatges:

- El docent obté fluïdesa amb elles, encara dona les classes com ho ha fet els darrers anys, el canvi de metodologia és mínim i segurament vegi que aquestes eines li faciliten algunes tasques que abans requerien de més esforç. El docent agafa confiança quan les sap manejar i no se li ha exercit una pressió excessiva. Pot ser un any, pot parèixer excessiu però és adequat que els professors les dominin per tal de poder treure el major rendiment a cada una d'elles, i evitar que un problema en l'adaptació a les eines pugui provocar un endarreriment del projecte.
- Es qualifiquen les eines. És indispensable que el grup de professors posi en comú avantatges i inconvenients, i es cerquin alternatives si cal, fins al punt d'arribar a final de curs amb un equip que es sent a gust amb el nou entorn.

Aquesta introducció, es realitza tant al primer curs com al segon, sense diferenciar entre ells. A continuació es presenta com podria canviar la dinàmica de treball aquest curs.

Actualment, el professor puja un document PDF a una tasca del moodle amb totes les funcionalitats que ha de complir l'aplicació i l'alumne ha de comprimir la carpeta amb els fitxers de codi font realitzar la tramesa juntament amb un pdf amb la memòria del treball. Aquest procediment té un inici i final, però no aporta

gens d'informació del que ha transcorregut entre que l'alumne rep l'enunciat del treball fins que l'acaba i l'envia, excepte l'observació del professor durant el procés.

La proposta per aquest primer any és que el docent creï un taulell al gestor de tasques amb totes les funcionalitats i tasques a realitzar, s'ha de pensar que no es tracta únicament de generar codi font, per exemple hi podria haver tasques de proves que s'han de realitzar sobre l'aplicació, investigacions a fer, documentació, etc. L'avantatge de Trello és que un cop creat el tauler es pot duplicar i es podria crear un per cada alumne i després assignar-li, així cada alumne va indicant quan ha realitzat cada tasca i en quin estat es troba, això permet veure al professor si algun alumne ha acabat, va molt endarrerit o s'ha bloquejat en alguna tasca i pot intervenir per facilitar-li la solució i no que se n'adoni al final quan ja pot ser massa tard.

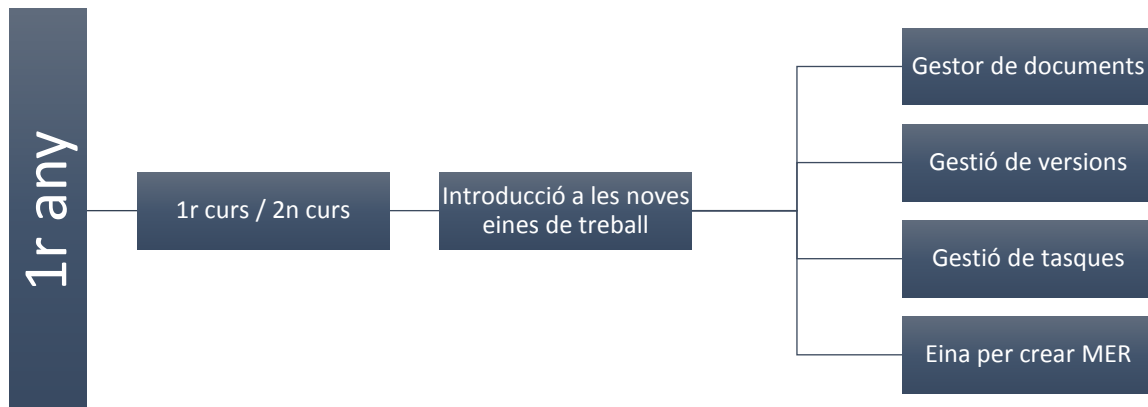
A més una forma d'entrega molt més professional podria ser amb un repositori de GIT, cada alumne té la seva rama i va pujant gradualment el codi font, aquest aspecte aporta avantatges, per exemple, en el món professional es fa així, no amb una carpeta comprimida, i a més el professor pot veure quan i que ha modificat en cada moment, aquest fet li pot aportar al professor una visió molt més completa que només veure el codi final. Per exemple, pot veure les errades que han realitzat, i amb això veure si algun concepte no queda clar del tot quan ho explica.

També ja es pot introduir el Google Drive tant per a que l'alumne realitzi els entregables de documentació com pel professor que pugui adjuntar documentació, això no hauria de ser un substitut de moodle, sinó que la documentació del Google Drive només hauria d'afectar al treball en qüestió.

Al mòdul de Base de dades els diagrames MER també es poden realitzar amb una de l'eina comentada.

Durant aquest període és vital que com a mínim un cop cada més s'ajuntin el professors per realitzar una retrospectiva de l'evolució de la introducció de les eines, per veure quins han estat els problemes més freqüents i com s'han solucionat, i també, per detectar febleses i cercar alternatives. No hi ha motiu per descartar als alumnes d'aquestes reunions, pot ser algun alumne representant

de l'alumnat pugui participar i veure la seva visió que també és important, per exemple, si ajuda molt al professor però complica molt a l'alumne és possible que s'hagi de replantejar una alternativa, és important que els docents ja vegin que el treball per projectes és un canvi de paradigma on professor i alumnes formen un equip, amb diferents rols però un equip.



Esquema 2 – Temporització primer any (Elaboració pròpia)

4.4.5.2 Segon any: Treballar per projectes a segon curs

El segon any ens trobem amb una situació força diferent al inici de curs de l'any anterior, tot i no haver treballat encara per projectes, s'han creat els fonaments per poder-ho fer. Tenim els professors i alumnes de segon curs amb coneixements de les eines, per tant, la idea és fer una introducció progressiva del treball per projectes, això es tradueix en fer petits treballs que tan sols afectin a un mòdul del curs. La idea és fer progressos petits però sòlids, no cal oblidar, que s'està construint la base del canvi de metodologia, i les presses poden crear una incertesa i errors que provoquin que es deixi de confiar en la nova metodologia. El canvi final és molt gran, per això s'ha de fer progressiu.

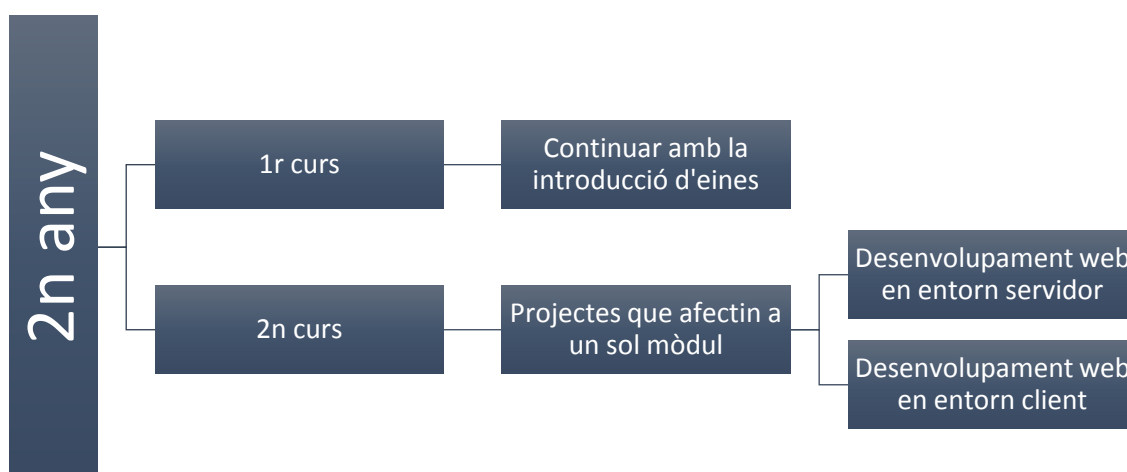
En resum, el professor en lloc de demanar el mateix treball a tots els alumnes, el que farà és fer un projecte que hagin de desenvolupar tota la classe o bé varis projectes, no molts, dos o tres, per a que ho facin en grups.

En aquest any, es farà una distinció, i és que només els alumnes de segon curs treballaran d'aquesta manera, això és degut que el professorat encara no hi ha treballat i és millor començar pels alumnes que ja coneixen les eines. L'objectiu d'aquest any és que l'alumne treballi en equip i introduir al docent el rol de gestor d'equips i que abandoni el rol de ensenyar continguts, si no que ara ja fa la funció

de guia dins petits projectes molt orientats al contingut d'un mòdul. Aleshores, els alumnes hauran de treballar per a obtenir els continguts i descobrir per ells mateixos com poden aconseguir totes les funcionalitats proposades, i el professor ha d'evitar que els alumnes es perdin dins tota la informació que hi ha tant per internet com per la documentació en paper, per això anirà introduint guies que prèviament haurà analitzat per a que els alumnes les utilitzin.

En aquest any, només es treballaran dos dels 5 mòduls que es treballaran definitivament al segon curs, ja que els altres tres es treballen continguts molt transversals, és fa difícil treballar-los en projectes que només afectin a un mòdul, tot i que seria possible, es prefereix començar amb els dos mòduls que per contingut, millor s'adapten a projectes d'un únic mòdul.

En aquest cas s'ha decidit, treballar en el mòdul de Desenvolupament web en entorn client i a partir de la web del centre analitzar tots els formularis i representacions de taules o informació i millorar-la per afegir intel·ligència a les diferents pàgines de la web, d'aquesta manera un primer punt seria analitzar-la, només el que afecta al mòdul mencionat, i anar creant tasques, i entre diferents grups anar treballant per millorar-la.



Esquema 3 – Temporització segon any (Elaboració pròpia)

Recordem, que en aquest punt ja s'ha canviat el paradigma, on ara el protagonista és l'estudiant i no el docent, per tant, a les reunions de retroalimentació que s'han de continuar fent, el pes dels estudiants ha de ser major que en l'any anterior.

4.4.5.3 Tercer any: Segon curs projectes multidisciplinaris, primer projectes per mòdul

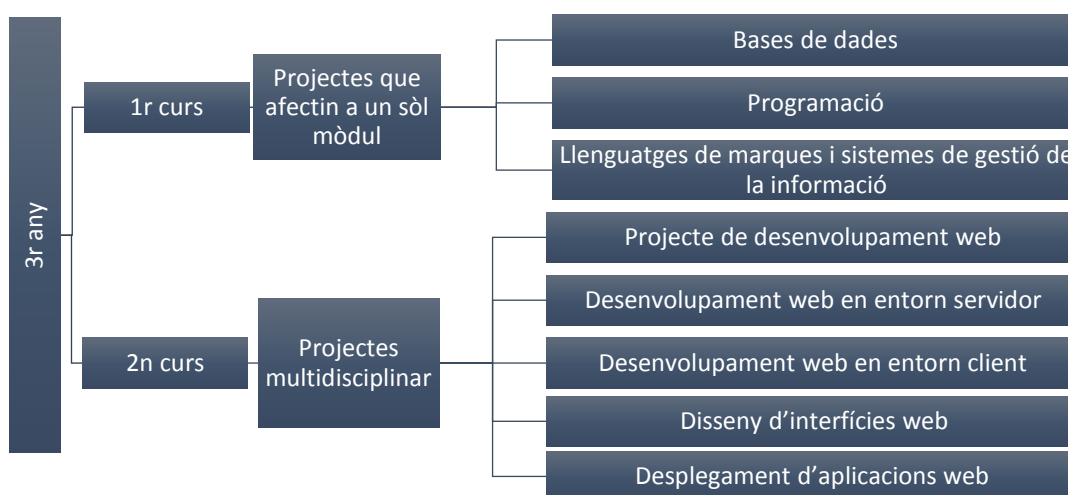
Al tercer any ens trobem amb professors que han gestionat projectes i alumnes que han treballat amb les eines, i potser, els de primer han conegut de l'experiència dels alumnes de segons en projectes dins un mateix mòdul.

És hora d'introduir el treball per projectes multidisciplinari, però el més adequat es començar amb els de segon i els de primer que treballin en projectes del mateix mòdul. La introducció als alumnes de primer continua sent més moderada degut a que hem de ser conscients que és molt difícil introduir a alumnes que a priori tenen pocs coneixen de programació, i per aquest motiu, necessitem professors amb més experiència per a que en primer curs es puguin fer càrrec.

En aquest moment ja quedaria una aplicació web molt completa ajuntant tots els continguts dels 5 mòduls del segon curs que es treballen per projectes.

Als de primer curs, anteriorment s'ha indicat que els mòduls afectats a treballar per projectes són 4: Entorns de desenvolupament, Bases de dades, Programació i Llenguatges de marques i sistemes de gestió de la informació

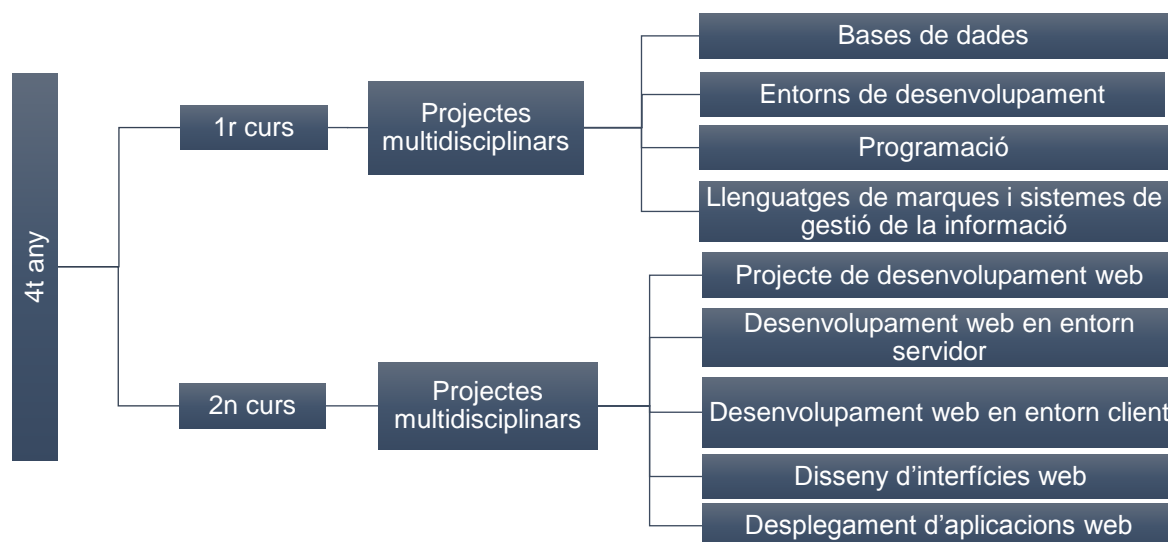
En aquest cas, només es descarta Entorns de desenvolupament, pel mateix motiu que en el curs anterior, degut a que és molt transversal, però el que si que es fa es utilitzar gestor de versions, que s'explica a aquest mòdul.



Esquema 4 – Temporització tercer any (Elaboració pròpia)

4.4.5.4 Quart any: Projectes de continuïtat: primer i segon

I al quart any arriba el moment de treballar completament per projectes així com s'ha indicat a la metodologia. Els de primer tindran més dificultat però ens trobem amb un equip docent que haurà treballat i també documentat com fer feina per projectes en classe. És molt important que tots els docents hagin registrat informació per intentar disminuir al màxim el problema de la rotació de docents.



Esquema 5 – Temporització quart any (Elaboració pròpia)

4.4.5.5 Anys successoris

Si el treball en projectes és fluid, es pot replantejar el treball en xarxa, que són projectes on es combina treball realitzat pels alumnes en diferents centres on s'imparteix aquest cicle, ja que totes les eines que s'han presentat ho farien possible, però això s'ha d'estudiar per cada centre i valorar les manques que hi faltin.

4.5 Atenció a la diversitat

Ens trobem amb un cicle de grau superior de formació professional, com es sap no es poden fer adaptacions curriculars, però és evident que no tots els alumnes tenen la mateixa capacitat per adaptar-se a la programació d'aplicacions, la metodologia tradicional els fa avançar al mateix ritme, uns trauran millors notes que d'altres, però aprenen els conceptes i realitzen les mateixes tasques, aquesta metodologia elimina part d'aquesta situació, ja que el treball per projectes afavoreix que cada alumne aprengui al seu ritme. A continuació es fa una breu observació en les avantatges per a cada tipus d'alumne.

4.5.1.1 Alumnes avançats

- Aquesta metodologia seria capaç de descobrir alumnes amb altes capacitats per al desenvolupament de software. Freqüentment es detecten alumnes que obtenen bones notes però no s'exigeix tasques d'una dificultat molt elevada, treballant per projectes si, el que pot crida l'atenció del professor.
- Permet als alumnes més avançats treballar en diferents tasques i no en tasques repetitives que ja dominen
- Facilita als alumnes més avançats que donin suport als alumnes amb més dificultat, això és més difícil quan els dos treballen en la mateixa tasca per a tota la classe, ja que pareix que estan copiant, però si és una tasca totalment diferent, i un li dona suport, els dos es veuen beneficiats
- Si el professor ho considera oportú, pot ser algun alumne avançat el que revisi algunes tasques d'altres companys, segurament si té tanta capacitat és el que haurà de fer quan arribi a professional. Això si, s'ha d'anar alerta en que no desenvolupi supèrbia envers als seus companys i explicar-li que és un treball en equip, no un càrrec de major importància.

4.5.1.2 Alumnes amb dificultats

- Un alumne pot tenir major facilitat per un dels mòduls i major dificultat en altres, aquesta metodologia li permet treballar més temps amb la que més necessita.
- Potser al inici sigui més lent en l'aprenentatge, però s'eliminen les pressions d'anar al mateix ritme que els altres, potser en algun moment del curs pot recuperar el terreny perdut. En canvi com que l'aprenentatge per programar és evolutiu si no té temps d'assolir els coneixements bàsics pot ser que no hi sigui a temps a recuperar-ho si falla al principi, sigui per absència al principi de curs o bé per una corba d'aprenentatge més pronunciada.
- Veure els seus companys avançar al projecte el pot motivar a aplicar-se més per formar part d'un projecte grupal.
- Són un equip, i els companys tindran interès en ajudar-se entre ells.

4.6 Avantatges

El treball per projectes en un entorn com el d'educació en informàtica aporta molts d'avantatges tant al alumne com al professor i centre, a continuació es desgranen els principals.

4.6.1 Que aporta a l'alumne

- L'alumne es familiaritza amb eines que s'utilitzen a les empreses
- L'alumne s'adapta a treballar per tasques, situació més semblant al món empresarial
- L'alumne pot treballar segons la seva capacitat
- L'aprenentatge de l'alumne és més significatiu
- L'alumne treballa en equip, per tant, millora la seva capacitat de comunicació, relacionar-se en àmbit de treball, etc.
- L'alumne sol estar més motivat en la creació d'un projecte amb utilitat que no amb un treball igual que el dels seus companys i que acabarà al calaix d'un professor.
- L'alumne documenta millor les tasques, tot i que sol ser una feina que no agrada als alumnes és important que millorin aquesta habilitat.

4.6.2 Que aporta al professor

- Al professor, tot i que segurament li obligui a fer un gran esforç per la seva banda, l'allibera del tedi de revisar i corregir 15 o 20 treballs molt semblants.
- Al professor li exigeix molta feina de planificació i revisió, però realitza una tasca més propera a l'alumnat.
- El professor té major facilitat de revisar cada línia que escriu cada alumne i té eines per comptabilitzar-les, tot i que el nombre de línies programades no és un indicador vàlid de la feina realitzada.
- El professor pot gaudir molt veient l'avanç del projecte, i és una tasca motivadora.
- Cada any és diferent, no pot entrar en el bucle de repetir cada any el mateix tipus de treball sinó que cada un tindrà les seves característiques.

4.6.3 Que aporta al centre

- Pot treure profit dels alumnes per a que creïn aplicacions que cobreixi algunes necessitats del centre.
- La qualitat de l'aprenentatge hauria d'augmentar, el que faci que millori la seva reputació
- Professors i alumnes més motivats és una bona fórmula.

4.7 Inconvenients

Qualsevol canvi que es realitza es fa per obtenir avantatges, però sempre porten inconvenients que inevitablement venen amb el canvi. S'han d'intentar reduir al màxim sempre que sigui possible. A continuació hi ha un llistat dels inconvenients detectats en aquesta proposta.

- Un dels principals problemes pot ser la rotació del professorat, és difícil adaptar-se a un projecte com aquest si constantment es canvien els professors. Per intentar reduir el problema s'ha de documentar tot el procés per facilitar als futurs docents.
- L'alumne es pot sentir incòmode i pensar falsament que l'aprenentatge per projectes elimina la tasca d'ensenyar al professor, ja que és el propi alumne el que aprèn pels seus medis.
- Per inèrcia pot aparèixer resistència al canvi d'alguns dels professors, i es requereix que tots treballin conjuntament per poder dur-ho a terme.

Tot i els inconvenients, si es treballa amb un grup docent motivat i amb ganes de canviar el paradigma, es poden aconseguir aprenentatges molt significatius sobre els alumnes d'informàtica.

5 Conclusions

Durant el treball final de màster he tingut l'oportunitat d'aprofundir en la metodologia de treball per projectes, que canvia la idea de que el professor ha d'aportar els seus coneixements i trasllada el protagonisme al alumne que serà el responsable del seu aprenentatge.

Les metodologies apreses durant el Màster de formació de professorat m'han ajudat a poder plantejar una proposta amb activitats, també conèixer models d'avaluació fa que hagi sabut com avaluar un projecte per a cada un dels mòduls que intervenen al treball per projectes. I també el coneixement adquirit gràcies a l'assignatura de disseny curricular, he pogut obtenir informació a partir de les lleis de les que depèn el cicle en qüestió. També he après en que no es pot avaluar a tots els alumnes pel mateix criteri ja que cada un demostra el seu aprenentatge de forma diferent i el docent ha de ser capaç de valorar els coneixements adquirits des de diferents punts de vista.

Gràcies a les pràctiques realitzades a l'IES Pau Casesnoves, he vist com es treballa el cicle de desenvolupament web i gràcies a l'experiència laboral en desenvolupament de software que tinc he pogut veure una opció on crec que aniria més alineat l'educació d'aquest tipus de cicle amb el món professional.

Tot i haver parlat amb el meu tutor de treball final de màster i també amb el meu tutor de pràctiques que m'ha ajudat també explicant com es treballa actualment, si tornes a fer el TFM intentaria fer més treball de camp i anar a parlar almenys amb un professor de cada centre on s'imparteix el cicle per conèixer més a fons com treballen.

Durant el treball s'ha analitzat com podria encaixar la metodologia de treball per projectes en el cicle formatiu de desenvolupament de software, estudiant el currículum del cicle i escollint els mòduls que millor s'adapten a aquesta metodologia, a més s'han aportat eines que s'utilitzen a nivell professional. També s'ha presentat exemples de possibles projectes que es podrien treballar a cada centre, un per a cada curs i s'han indicat algunes activitats que es poden dur a terme durant el projecte. I per acabar, s'ha presentat una planificació de quatre anys de com es pot introduir la metodologia al centre per aquest cicle, tenint en compte les necessitats del professorat.

6 Referències bibliogràfiques

- Aho, A., Sethi, R., & Jeffrey, U. (1998). *Compiladores: Principios, técnicas y herramientas*. Naucalpan de Juárez, Mexico: Addison Wesley.
- Amarilis Leal Maridueña, I., & Badith Chenche Muñoz, F. (2013). Aprendizaje basado en Problemas. *Revista Ciencia y Tecnología*, 66-76.
- BOE. (11 / 11 / 2010). *BOE*. Recollit de Orden EDU/2887/2010: <http://www.boe.es/boe/dias/2010/11/11/pdfs/BOE-A-2010-17329.pdf>
- BOE. (20 / 05 / 2010). *BOE*. Recollit de Real Decreto 686/2010: <http://www.boe.es/boe/dias/2010/06/12/pdfs/BOE-A-2010-9269.pdf>
- CAIB. (21 / 01 / 2016). *Oferta formativa presencial curs 2015-2016*. Recollit de CAIB: http://www.caib.es/sites/fp/ca/oferta_formativa_2015-2016-79863/archivopub.do?ctrl=MCRST14ZI191591&id=191591
- Fajardo Mengíbar, A. (2015). *¿Implantar el trabajo por proyectos?* Castellón de la Plana: Universidad Jaume I.
- García García, N., & Guerra Ramos, M. T. (2001). *La enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela primaria*. México D.F.: Secretaria de educación publica.
- Garcia, D., & Amante, B. (2006). *ALGUNAS EXPERIENCIAS DE APLICACIÓN DEL APRENDIZAJE COOPERATIVO Y DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS*. Zamora: Escuela Politécnica Superior de Zamora.
- GARCÍA-VALCÁRCEL MUÑOZ-REPISO, A., HERNÁNDEZ MARTÍN, A., & RECAMÁN PAYO, A. (2012). *La metodología a metodología del aprendizaje colaborativo a través de las TIC: una aproximación a las opiniones de profesores y alumnos*. Salamanca: Universidad de Salamanca.
- Gómez Penalonga, B. (2012). *Competencias para la inserción laboral. Guía para la formación de formadores*. Madrid: Ministerio de educación, cultura y deporte.
- Gómez-Guillamón Werner, F. (Marzo / 2005). La gestión documental y la norma ISO 15489:2001 Recrod Management. *Boletín de la Asociación Andaluza de Bibliotecarios*(78), 43-52.

- Guerequeta, R., & Vallecillo, A. (2000). *Técnicas de Diseño de Algoritmos* (Segunda ed.). Málaga: UNIVERSIDAD DE MALAGA.
- IES Pau Casesnoves. (27 / 06 / 2017). *Pau Casesnoves*. Recollit de Cicle formatiu de desenvolupament d'aplicacions web: www.iespaucasesnoves.cat
- Mateo, F. G. (2007). *Normalización del repositorio*. Murcia: Universidad de Murcia.
- Oliver-Trobat, M. F. (15 / 09 / 2016). *Vídeo 3 Projectes*. Recollit de youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=F1-PILrQaB0>
- Otero Gutiérrez, D. (2011). *Desarrollo de una aplicación web para control de versiones de software*. Madrid: Universidad Carlos III.
- Pantoja, E. B. (Diciembre 2004). El patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador (MVC) y su implementación en Java Swing. *Acta Nova*, Vol 2, Nº4.
- Pressman, R. S. (2003). *Ingeniería del software, un enfoque práctico* (Quinta ed.). Mexico: Mc Graw Hill.
- Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería del software - Un enfoque práctico* (Séptima ed.). México D.F.: McGraw Hill.
- Reverte Bernabeu, J. R., Gallego Sánchez, A. J., Molina Carmona, R., & Satorre Cuerda, R. (2007). El Aprendizaje Basado en Proyectos como modelo docente. Experiencia interdisciplinar y herramientas Groupware. Alicante: Universidad de Alicante.
- Rodríguez-Sandoval, E., Vargas-Solano, É. M., & Luna-Cortés, J. (2010). *Evaluación de la estrategia aprendizaje basado en proyectos*. La Sabana: Universidad de La Sabana.
- Sommerville, I. (2005). *Ingeniería del software. Séptima Edición* (Septima ed.). Madrid: Pearson educación.
- TELEVISIÓ, I. (01 / 06 / 2016). *youtube*. Recollit de Engrescats [Cap.8] - Projectes: <https://www.youtube.com/watch?v=hEWfMgvD9Z0>
- The Linux Information Project*. (2006). Recollit de The Linux Information Project: http://www.linfo.org/source_code.html
- Tobón, S. (2006). *MÉTODO DE TRABAJO POR PROYECTOS*. Madrid: Uninet.

Valero-García, M. (2007). *L'aprenentatge basat en projectes en els ensenyaments tècnics*. Escola Politècnica Superior de Castelldefels. Castelldefels: Perspectiva escolar.

7 Annexos

7.1 Annex 1: Aprenentatge basat en problemes (ABP)

L'origen del mètode d'ABP està situat a l'escola de medicina de la Universitat de Case (Western – EUA) a principis dels anys 50 amb l'objectiu de millorar la qualitat de l'educació en medicina. Es presentaven problemes reals que requerien de coneixements de diferents àrees, i els alumnes havien de aconseguir resoldre el cas. (Amarilis Leal Maridueña & Badith Chenche Muñoz, 2013)

Definició d'aprenentatge basat en problemes

L'ABP és un mètode de treball actiu, on els estudiants participen en grups per adquirir un coneixement. Aquest mètode estimula el treball col·laboratiu en diferents disciplines, on el docent es converteix en un facilitador de l'aprenentatge, ja que aquest es centre en els estudiants i no en el professor. L'objectiu és que a partir de l'orientació del docent els alumnes cerquen una solució a problemes dissenyats expressament per a que l'alumne obtingui uns continguts concrets. Els estudiants aconseguixen utilitzar els seus coneixements per produir solucions. (Amarilis Leal Maridueña & Badith Chenche Muñoz, 2013)

7.2 Annex 2: Components d'un projecte

En primer lloc es presenta els principals components que formen un projecte.
(Tobón, 2006)

Nom del projecte

En aquest component es realitza una breu descripció en com s'ha de fer el projecte i per a que.

Problema

És la qüestió que es vol resoldre, degut a que la situació actual conté alguna diferència amb la situació ideal.

Justificació

Aquest punt es per poder indicar els motius per el qual es desitja desenvolupar el projecte. En aquest apartat hi ha els estudis de fiabilitat i els diagnòstics realitzats.

Objectius

S'anoten les passes necessàries, de forma descriptiva, per orientar el treball en equip, per abordar les metes del projecte mitjançant tasques específiques. Per aconseguir-ho es tenen el compte les competències i contingut que es volen aprendre i s'enquadren amb el problema del projecte. El conjunt d'objectius han d'indicar: el què (objecte a conèixer), el com (metodologia) i per a què (finalitat) del projecte.

Etapas

Són els moments on es realitzen les diferents activitats, cada un d'aquest moment està ordenat per a que es realitzin en mode seqüencial.

Activitats

És cada una de les activitats necessàries per aconseguir les metes proposades, aquestes tasques estan definides amb objectius, temps, recursos, tècniques i responsables.

Indicadors

Els indicadors són paràmetres objectius per avaluar el resultat, cal recalcar la paraula objectius, ja que no pot dependre d'una valoració subjectiva, sinó que h de ser una dada exacta. A partir d'aquests indicadors s'estableixen les metes.

Metes

Les metes són els reptes que es volen aconseguir en un temps determinat, és molt important que siguin mesurables, ja que ajuden a orientar l'avanç del treball en comú. Es requereix que un projecte es pugui dur a terme dins d'un període escolar determinat (mes, trimestre, semestre,..), si es tracta d'una projecte de major magnitud necessàriament s'haurà de fer una divisió en subprojectes per poder definir correctament les metes. Es recomana que els projectes realitzats estimulin la creativitat i innovació dels alumnes i s'enllacin amb els reptes professionals que tindran en el futur.

Cronograma

Plantejament de la duració del projecte, on s'indica l'ordre i el temps a invertir en cada activitat.

Recursos

Un recurs són els components necessaris per poder finalitzar les activitats, no es necessari que siguin els mateixes per cada activitat. Aquests recursos poden ser naturals, humans, tècnics, materials,... s'ha d'analitzar els recursos que es tenen i els que es necessiten però no es tenen.

Pressupost

Recursos econòmics que es tenen per realitzar el projecte.

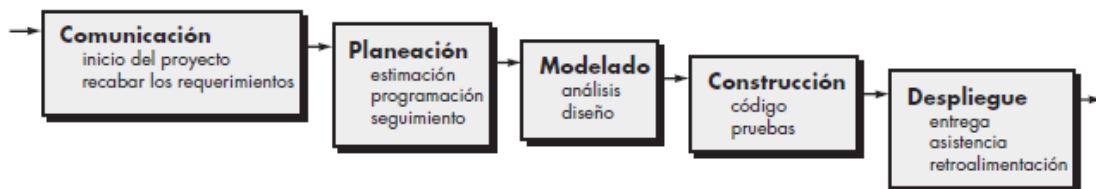
7.3 Annex 3: Models de desenvolupament de software

Hi ha molts de models per complir amb les etapes anteriors d'una forma ordenada, d'aquesta manera l'evolució de l'aplicació segueix una estructura, a diferència de les implementacions més tradicionals que segueixen una desenvolupament desorganitzat. Aquests són alguns dels models:

7.3.1 Model en cascada

Aquest és el model més antic, es tracta d'un model seqüencial, on es va treballa en cada una de les etapes fins que es finalitza, i en aquest moment es passa a la següent etapa. És un model que en els darrers anys ha rebut moltes crítiques pels següents factors:

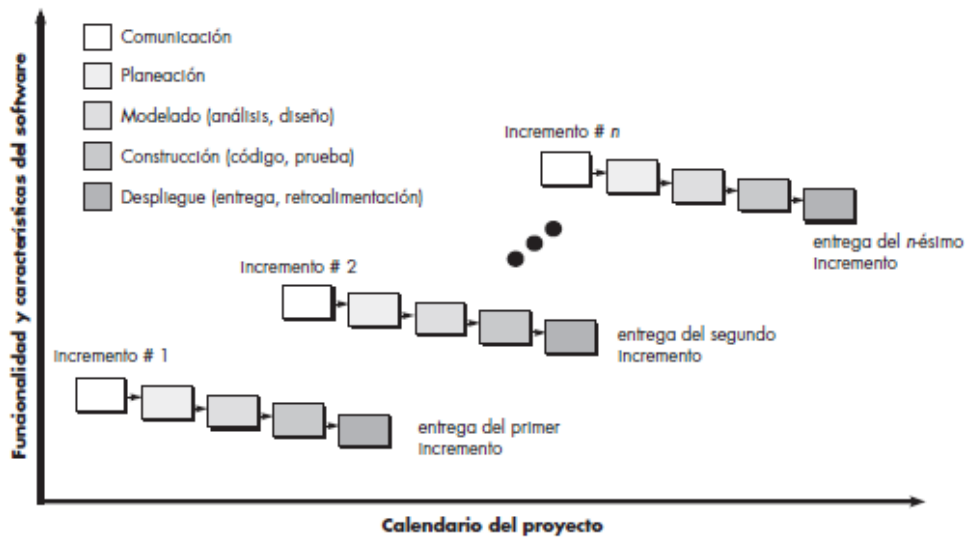
- És difícil que un projecte es dugui a terme seguint estrictament aquest model.
- És difícil que el client sigui capaç d'enunciar tots els requeriments en l'estat inicial
- El client no pot veure res del producte fins que finalitza, i sinó compleix amb les seves expectatives el projecte ja està molt avançat.



Imatge 5 - Model en cascada (Pressman R. S., 2010)

7.3.2 Model incremental

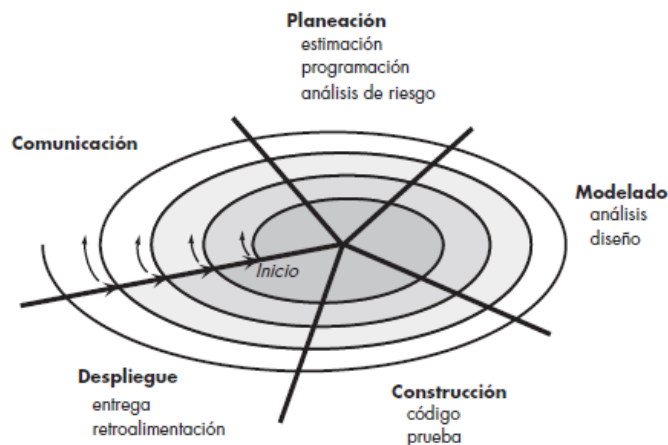
El model incremental consisteix en implementar un subconjunt de requisits i crear una versió per a que l'usuari pugui utilitzar aquesta part ja implementada. A continuació es crea una versió posterior que satisfà uns altres requisits i així fins que és té la versió completa. En aquest cas només es treballa en l'increment de versió, el que fa que no es solucionin les possibles desavinences amb el client sobre alguns requisits fins al final.



Imatge 6 - Model incremental (Pressman R. S., 2010)

7.3.3 Model Evolutiu

El model evolutiu és similar al incremental però en aquest cas sempre es treballa sobre el producte total, és a dir que no té perquè oferir una funcionalitat nova en la següent versió sinó que pot arreglar errors o bé millores que no s'havien especificat inicialment sobre una funcionalitat concreta, aquest model assumeix que la fase d'anàlisis no és exclusiva del inici del projecte sinó que pot anar variant durant tot el procés. El resultat final és un aplicació completa i sense errors.



Imatge 7 - Model evolutiu (Pressman R. S., 2010)

7.4 Annex 4: Exemples actuals de treballs per projecte a les Balears

Un cop explicada la part teòrica, es presenten alguns projectes reals que s'han dut a terme a les Illes Balears aquests darrers anys:

7.4.1 Primària

7.4.1.1 Que va passar a l'accident d'avió?

El primer cas que es presenta és situa al CEIP Puig de Na Fàtima (Puigpunyent) i el projecte consisteix principalment en descobrir el lloc on va tenir lloc un accident aeri. Algunes de les tasques que s'han dut a terme són entrevistes a persones de l'època, visita als registres oficials, fer una excursió per la zona indicant a un mapa els llocs que es troben en tot moment, a més d'una etapa de senderisme. Durant el dia van recordant fets i dades que s'han anat descobrint, i també van acompanyats per tot tipus de persones, ja sigui experts en el tema, un testimoni de l'accident i familiars que acompanyen durant el recorregut. Els alumnes van investigant i creant hipòtesis que després posen en comú.

(TELEVISIÓ, 2016)

7.4.1.2 Com ho ha fet Otavia Antiqua per arribar a ser una vaca?

En aquest cas el projecte es desenvolupa al CEIP Son Ferrer, i es planteja als alumnes de 4^è de primària el tema de l'evolució, on inicialment els hi demanen quin era el primer animal de la Terra i descobreixen que era Otavia Antiqua, a partir d'aquí creen la pregunta vertebradora del projecte i aprenen sobre la teoria de l'evolució. (TELEVISIÓ, 2016)

7.4.2 Secundària obligatòria

7.4.2.1 Com crear un restaurant?

El primer projecte que es presenta en educació secundària es situa al IES Antoni Maura de Palma, a la classe de 1^r de secundària oblia. El projecte consisteix en que cada grup gestiona un restaurant. En primer lloc el que van fer era un estudi de mercat, han de fer una carta, han de visitar restaurants, visites al mercat, estudi nutricional. És combinen tres matèries: socials (estudi de mercat), naturals (estudi dels aliments) i matemàtiques (gestions econòmiques del restaurant).

(Oliver-Trobat, 2016)

7.4.2.2 La radio a l'escola

En aquest cas es presenta el projecte del IES Sant Agustí (Eivissa). Com a projecte s'ha creat un taller voluntari multinivell, amb alumnes de diferents cursos de secundària, on es crea un programa de radio orientat al cinema que consta de informació general, opinions, enquestes, música de cinema i humor. El projecte es divideix en diferents departaments, per tal de donar suport al programa. Durant el projecte es treballa competències lingüístiques: la locució, redacció, compressió oral; treball en equip, música, treball tècnic d'àudio i vídeo, gestions de persones. Aquest cas també és un treball en xarxa, ja que es posen en comú diferents centres amb la mateixa idea. (Oliver-Trobat, 2016)

7.4.2.3 Projecte sobre la sal

Per acabar, es presenta un projecte realitzat al curs de 1^r ESO al IES Sa blanca dona – EIVISSA, on es fa un estudi sobre la sal, on es treballa la formació de la sal, la seva història, geologia i abstracció de la sal. Es treballa la part de matemàtiques a l'hora de calcular les quantitats dels elements i les escales de la maqueta, com la part de química creant diferents maquetes de l'estructura química, conceptes químics com saturació, jardí químic, etc. Es realitzen sortides a les salines i també s'estudia la història de la sal, com s'obtenia abans a partir de l'aigua de mar, com es transportava, on es guardava, etc. (Oliver-Trobat, 2016)

7.5 Annex 5: Solucions a alguns dels problemes més freqüents

Per tal de reduir al mínim els inconvenients del treball per projectes es presenten algunes solucions que es poden aplicar.

7.5.1 El grup ha perdut el focus del problema

És freqüent que el grup es desviï del problema principal, per evitar-ho el docent ha d'intentar tenir una llista de preguntes per a que els alumnes les analitzin i puguin tornar a la direcció adequada, alguns exemples d'aquestes preguntes podrien ser:

- Quin és el problema principal del projecte?
- Quina és la situació actual? I la ideal?
- Quins coneixements es requereixen per resoldre el problema plantejat?
(Gómez Penalonga, 2012)

7.5.2 Part dels alumnes no estan implicats

Per començar, l'alumne ha d'entendre per a que serveixen aquests tipus de projectes i és indispensable, en aquesta metodologia, que sàpiga com serà avaluat i quin és l'objectiu final de cada un dels projectes. L'alumne s'implicarà si veu una recompensa en el procés d'aprenentatge. (Gómez Penalonga, 2012)

7.5.2.1.1 Dificultat a l'hora d'avaluar

S'ha de tenir en compte que es poden crear molts d'indicadors per avaluar a cada un dels alumnes, i que el treball per avaluar cada un d'ells per cada alumne pot ser un treball desmesurat. Per exemple si s'analitzen 15 indicadors per cada alumne i és una aula amb 10 alumnes ens trobem en 150 indicadors. Una possible solució pot ser, tenir de dos a quatre indicadors per competència. I si en el projecte es treballen més d'una competència reduir el numero d'indicadors. També pot ser una opció fer una avaluació escalonada i no avaluar a tot el grup en el mateix temps. (Gómez Penalonga, 2012)

7.5.3 El temps no s'adequa al cronograma

És difícil ajustar un projecte a un cronograma perquè és freqüent que apareixen imprevists. Per això és requereix que a la planificació es tinguin en compte tots els escenaris possibles, i fer una planificació amb marge d'error, si la planificació dona que el projecte acaba a final de curs, reduir especificacions per tal de tenir

més temps. I si s'acaba abans recuperar part d'aquestes especificacions descartades. (Gómez Penalonga, 2012)

7.5.4 Un canvi per a tots

Aquesta metodologia pot posar de manifest les manques dels alumnes i les seves dificultats en l'aprenentatge, aquesta situació és reflecteix a diari, i juntament amb els errors dels alumnes poden afectar a l'estabilitat emocional del professorat, per evitar-ho el docent ha de veure que cada error és una ocasió per ajudar als alumnes a aprendre. (Valero-García, 2007)

Pels alumnes tampoc és una situació fàcil, ja que s'han d'adaptar a conviure diàriament amb els errors que causen, el que pot provocar queixes, a cops sense fonament. Tot i ser, una metodologia on el professor s'implica més que el model tradicional, la visió de l'alumne pot ser tot el contrari, que vegin que el professor no està explicant la teoria per a que ells l'aprenquin. Per mitigar aquesta sensació, el professor ha de projectar la confiança i expectatives positives damunt els alumnes. (Valero-García, 2007)