



Universitat
de les Illes Balears

***Títol: Aplicació metodologia EduScrum al Cicle Formatiu
de Grau Superior de Desenvolupament d'Aplicacions
Web***

NOM AUTOR: Jordi Roldán Llinàs

Memòria del Treball de Fi de Màster

Màster Universitari en Formació del Professorat
(Especialitat/Itinerari de Tecnologia i Informàtica)

de la

UNIVERSITAT DE LES ILLES BALEARS

Curs Acadèmic 2018/2019

Data: 4 de Juny 2019

Nom Tutor del Treball: Gabriel Torrens Caldentey

Resum

La societat actual està sotmesa a un canvi o renovació constant. Avui en dia el panorama professional és més divers que mai i amb els darrers avenços en la robòtica i la intel·ligència artificial sembla difícil predir quines seran les aptituds demandades en un futur on no caldrà tanta mà d'obra. Com a professors ens hem de demanar com ho podem fer per preparar als alumnes per un futur que ens resulta incert. Potser la resposta està més relacionada amb la metodologia que amb els continguts. Metodologies relativament innovadores com l'aprenentatge basat en problemes o l'aprenentatge basat en projectes intenten trencar amb el model de memorització de continguts. Per contra, ofereixen un context que estimula el desenvolupament de competències transversals com per exemple, l'anàlisi de dades, generació d'hipòtesis, el treball en equip o la presa de decisions.

En el sector de les TIC també es pot observar un patró evolutiu similar. Anteriorment es cercaven perfils molt especialitzats en alguna tecnologia en particular. Actualment es valora més tenir un perfil polivalent, dinàmic i que s'adapti al canvi de la indústria. El mercat ha deixat de ser territori exclusiu per a les grans empreses amb la irrupció de les *start-ups*. Els projectes de llarg termini amb una sola entrega final han estat substituïts pel prototipatge i les versions *beta*.

La metodologia *SCRUM* ha permès a les empreses del món tecnològic a adaptar-se al canvi. A continuació s'explica com es pot aplicar aquesta metodologia en l'àmbit educatiu proporcionant un exemple d'aplicació a la FP de grau superior de Desenvolupament D'aplicacions Web.

Paraules clau: SCRUM, soft skills, treball en equip, desenvolupament d'aplicacions, aprenentatge basat en projectes

Índex

1. Introducció	5
1.1 Justificació de la proposta	5
1.2 Motivació	6
1.3 Objectius	7
2. Marc teòric	8
2.1 Patró Model-Vista-Controlador (MVC)	8
2.2 Metodologies àgils	9
2.2.1 Equips àgils	10
2.2.2 Projectes àgils	12
2.3 Aplicació metodologia SCRUM en l'àmbit professional	12
2.4 EduSCRUM	14
2.4.1 Equip eduScrum	14
2.4.1.1 Rol propietari de producte	15
2.4.1.2 Rol eduScrum Master	16
2.4.2 Esdeveniments eduScrum	17
2.4.2.1 Sprint	17
2.4.2.2 Planificació Sprint	18
2.4.2.3 Scrum diari	18
2.4.2.4 Retrospectiva	18
2.4.3 Artefactes eduScrum	19
2.4.3.1 Taulell de treball	19
2.4.3.2 Definició de tasca finalitzada	20
2.5 Avantatges i inconvenients de l'eduSCRUM	20
3. Proposta didàctica	22
3.1 Contextualització	22
3.1.1 CGFS Desenvolupament d'Aplicacions Web	22
3.1.2 Projecte transversal	23
3.1.3 Abast eduScrum	24
3.1.4 Eines TIC	26
3.1.4.1 Google Drive	26
3.1.4.2 Draw.io (plugin)	27
3.2 Continguts	27
3.3 Objectius	28
3.4 Metodologia	29
3.4.1 Formació dels grups	29

3.4.2 Introducció a eduScrum	30
3.4.3 Definició de les fases del taulell i requeriments mínims per considerar una tasca com a finalitzada	32
3.4.4 Planificació de l'Sprint	34
3.4.5 Seguiment del treball	35
3.4.6 Retrospectiva	36
3.5 Temporalització	38
4. Conclusions	41
5. Referències bibliogràfiques	42
Annex I - Enunciat projecte	44
Annex II - Objectius generals CFGSDAW	46
Annex III - Tasques Sprint	49

Índex de figures

Figura 1 - Patró MVC (Elaboració pròpia)	8
Figura 2 - Equips tradicionals i equips Agile (Mohr A., 2018)	11
Figura 3 - Desenvolupament en cascada (Elaboració pròpia)	12
Figura 4 - Desenvolupament Àgil (Mohr A., 2018)	13
Figura 5 - Equip eduScrum (Elaboració pròpia)	14
Figura 6 - Exemple taulell Scrum (Fabók Z. 2011)	21
Figura 7 - Seqüenciació i distribució horària setmanal del mòdul professional (EDU/2887/2010, 2010)	23
Figura 8 - Exemple diagrama entitat relació a draw.io (Elaboració pròpia)	27
Figura 9 - Exemple taulell de treball en l'àmbit domèstic (Elaboració pròpia)	31
Figura 10 - Exemple taulell de treball (Elaboració pròpia)	32
Figura 11 - Exemple DoD (Elaboració pròpia)	34
Figura 12 - Exemple diagrama satisfacció (Elaboració pròpia)	37
Figura 13 - Cronograma estats d'ànim (Elaboració pròpia)	38
Figura 14 - Distribució Sprints en curs escolar (Elaboració pròpia)	39

Índex de taules

Taula 1 - Relació assignatures FPGSDAP i patró MVC (Elaboració pròpia)	9
Taula 2 - Assignatures projecte transversal (Elaboració pròpia)	24
Taula 3 - Continguts unitat diagrames entitat-relació (686/2010, 2010)	28
Taula 4 - Objectius específics i criteris d'acceptació unitat diagrames entitat-relació (686/2010, 2010)	28
Taula 5 - Planificació sessions sprint	40

Llista d'abreviacions

AbP:	Aprentatge Basat en Projectes
BD:	Base de dades
CF:	Cicle Formatiu

CFGS: Cicle Formatiu de Grau Superior

CFGSDAW: Cicle Formatiu de Grau Superior de Desenvolupament d'Aplicacions Web

DoD: Definition of Done

MVC: Model Vista Controlador

1. Introducció

En l'actualitat hi ha més demanda que oferta de perfils professionals informàtics. Grans multinacionals informàtiques com Google, Microsoft o Amazon s'han adonat de la importància de realitzar un bon procés de selecció dels seus recursos humans, per tal de trobar els candidats adients per a les seves vacants. Per això s'han realitzat molts d'estudis per establir quins són els trets distintius de les persones o equips més productius dins l'empresa, com per exemple, el projecte Aristotle de Google (Charles Duhigg, 2016).

Els resultats són força reveladors. Tradicionalment per entrevistar a un candidat es feia una prova de caràcter tècnic per avaluar la seva aptitud. Quan es comparaven els resultats d'aquesta prova inicial amb el rendiment dels treballadors no hi havia una correlació directa. No és d'estranyar, ja que per fer feina en equip hi ha tot un conjunt de competències de caràcter interpersonal que poc tenen a veure amb la memorització de continguts. Pensa amb quin ha estat el teu millor company d'equip. Quins trets el feien especial? Segurament tingui a veure amb les seves habilitats socials, habilitats de comunicació, trets distintius de la seva personalitat, la seva actitud o el seu sentit comú. Aquest tipus d'habilitats es coneixen com a habilitats "toves" (de la traducció de *soft skills* en anglès) i han passat a ser el focus d'atenció de cara a la captació d'empleats.

1.1 Justificació de la proposta

Donada la importància que tenen les *soft skills* dintre de l'àmbit laboral i quotidià s'han de considerar com a competències clau per tal d'assolir una formació íntegra. Es tracta d'aptituds transversals que es poden aplicar en qualsevol àmbit, sobretot si s'ha de fer feina amb equip.

Segons un estudi de la National Association of Colleges and Employers (NACE, 2018) aquestes són les soft skills més valorades per les empreses:

1. Habilitats de comunicació (escrites).
2. Presa de decisions i resolució de problemes.

3. Treball en equip.
4. Iniciativa
5. Anàlisi de dades.
6. Ètica de treball.
7. Habilitats de comunicació (verbals)
8. Lideratge.
9. Orientació al detall.
10. Habilitats tècniques.

El marc de treball eduScrum estableix una sèrie de rols, esdeveniments i artefactes que afavoreixen el desenvolupament de les *soft skills* en l'àmbit educatiu. El Cicle Formatiu de Grau Superior de Desenvolupament d'Aplicacions Web (CFGSDAW) és un context ideal d'aplicació, ja que és molt proper a la inserció laboral i els alumnes es beneficiaran d'aprendre la metodologia SCRUM àmpliament adoptada per les empreses de desenvolupament d'aplicacions en la darrera dècada.

1.2 Motivació

El professorat és responsable de realitzar la programació d'aula dels cursos a impartir. El model organitzatiu curricular regula els continguts dels cursos i estan força ajustats a la duració del curs amb el que sovint el professorat es veu obligat a realitzar una seqüenciació bastant rígida, on primer es presenten uns continguts i després s'avaluen amb un examen. Això limita en certa manera l'aprenentatge de l'alumnat ja que la majoria del temps es limita a ser un receptor de informació en un entorn controlat. Aquest paradigma contrasta amb la vida quotidiana o el món professional amb una naturalesa més incerta carregada d'imprevistos.

Per tant, és important aplicar una metodologia on l'alumnat desenvolupa la capacitat d'analitzar un problema (més o menys contextualitzat), produir hipòtesis per la resolució o millora del problema escollit i avaluar l'efectivitat de la proposta realitzada, com per exemple, a l'Aprenentatge Basat en Projectes (AbP).

El marc de treball eduScrum trasllada parcialment algunes de les responsabilitats que típicament corresponen al professor a l'alumnat. Els continguts, la metodologia o la seqüenciació de les tasques és responsabilitat dels equips formats pels alumnes i el professor mentoritza als equips per facilitar que aconseguixin els seus objectius. A través de la delegació de aquest tipus de responsabilitat a l'alumnat es promou un marc on l'alumne s'acostuma a la presa de decisions, la coordinació, l'autonomia i la revisió de l'efectivitat de la seva organització i treball en equip.

1.3 Objectius

El present treball té com a objectiu valorar les oportunitats que ofereix l'aplicació de la metodologia eduScrum i realitzar una proposta educativa centrada en el CFGSDAW. A continuació es detallen quines accions es duran a terme per tal d'aconseguir aquest fi:

- Explicar l'origen i fonaments de la metodologia eduScrum.
- Definir quins han de ser el rol de l'estudiant i el docent i com proporcionar una integració coherent entre els artefactes i temporalització propis de la metodologia i els elements curriculars.
- Realitzar una proposta didàctica en l'àmbit del desenvolupament d'aplicacions web que faci ús de la metodologia eduScrum.

2. Marc teòric

La proposta didàctica que es realitza a continuació es basa en la utilització de la metodologia eduScrum que alhora es basa en l'aplicació de la metodologia SCRUM en l'àmbit educatiu. És convenient aleshores entendre quins factors en motivaren el seu sorgiment, quins són els seus objectius i el seu abast. És fonamental també recalcar l'ús de SCRUM dintre de la indústria de la tecnologia i la informació a Espanya, fet força rellevant tenint en compte que la proposta s'aplica a un curs d'FP. En resum, en aquesta secció es contextualitza el marc teòric que recolza la proposta.

2.1 Patró Model-Vista-Controlador (MVC)

Els patrons de disseny són un recull de bones pràctiques de disseny (en l'àmbit de l'enginyeria de programari) a l'hora d'estructurar els components d'una aplicació i la seva interrelació. Aquests patrons especifiquen com modular els components de l'aplicació per tal d'afavorir l'abstracció i re-utilització del programari. (Gamma, Helm, Johnson, Vlissides, 1994)

La proposta didàctica es recolza en un projecte web. El patró més comú en el disseny d'aplicacions web és el patró MVC.

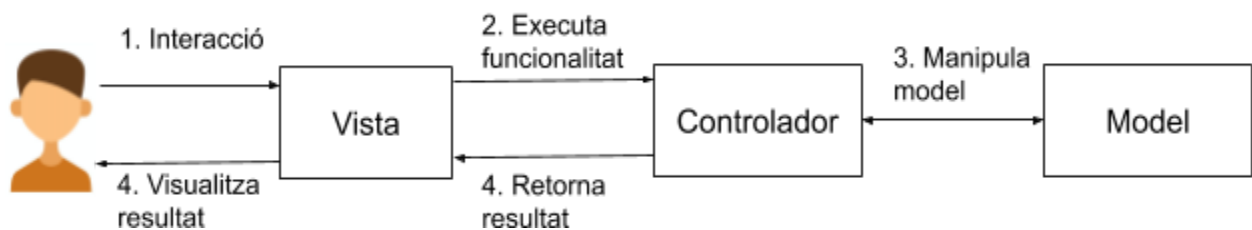


Figura 1 - Patró MVC (Elaboració pròpia)

La capa de la vista és la web que renderitza el navegador web. Normalment està programada amb HTML, CSS i javascript i s'executa dintre del navegador. Tant el controlador com el model s'executen dintre del servidor. El controlador ofereix un conjunt d'operacions que poden ésser invocades per la vista (comunment conegudes com a API's) i es recolza en un model que representa les entitats del negoci. Part del model s'emmagatzema en la base de dades. (Martin Fowler, 2006)

Cal destacar que si es respecta aquest patró, qualsevol de les capes pot ser substituïda o millorada evitant possibles regressions en les altres capes. Per exemple, si es vol canviar el *framework* amb què s'ha programat la vista es pot reutilitzar la part del controlador i el model sense fer-hi cap canvi. Per tant, l'abstracció en capes i l'ús de patrons de disseny proporciona programari més robust i fàcil de mantenir i millorar.

Les assignatures d'FPSDAW estan distribuïdes en les mateixes capes que el model MVC. I per tant, realitzar un projecte íntegre implementant la integració entre totes les capes serà molt enriquidor per l'alumnat.

Assignatura	Capa
0612 - Desenvolupament web en entorn client	Vista
0613 - Desenvolupament web en entorn servidor	Controlador
0484 - Bases de Dades	Model

Taula 1 - Relació assignatures FPGSDAP i patró MVC

2.2 Metodologies àgils

Les metodologies àgils dintre del desenvolupament de programari van sorgir a principis de la dècada dels 2000 per promoure agilitat en el desenvolupament de programari (en resposta a la dificultat que imposaven l'estructura jerarquizada i la sobrecàrrega de processos de les empreses). Es van fer populars amb la publicació de l'*Agile manifesto* (Beck K. *et al.* 2001), un recull de dotze principis per promoure agilitat en el desenvolupament de programari.

Els quatre principis bàsics de la metodologia àgil són (Beck K. *et al.* 2001):

- Individus i interaccions per sobre dels processos i les eines.
- Programari que funciona per sobre de la documentació exhaustiva.
- Col·laboració amb el client per sobre de la negociació de contractes.
- Resposta davant del canvi per sobre de seguir un pla tancat.

L'SCRUM és un exemple de metodologia àgil. Actualment és l'alternativa amb major adopció en el desenvolupament de programari. (BAC, 2018)

2.2.1 Equips àgils

Tradicionalment les empreses s'han dividit en departaments especialitzats. Per exemple, en els departaments IT (Information Technology en anglès) és força comú trobar departaments de: infraestructura, xarxes, anàlisis, desenvolupament, *Quality Assurance* (QA), *Project management* (PM) i *stakeholders*. Els *stakeholders* són les persones que coneixen el negoci i traslladen els objectius de l'empresa a requeriments que s'han d'implementar en les aplicacions. Aquesta divisió jeràrquica i amb una divisió vertical de departaments promou la composició d'equips especialitzats (amb un coneixement tècnic comú). (Pino R., 2012)

L'avantatge de tenir equips especialitzats és clara: com més es delimiten els continguts i objectius de l'equip més experiència tindrà en aquella àrea de coneixement. Tot i això, pot ser contraproductiu a causa de:

- Responsabilitat difusa: Cada departament és responsable d'una petita part del procés de creació de programari. Per exemple, si un *stakeholder* sol·licita que es publiqui una enquesta a un portal web de notícies, l'objectiu del departament de QA tan sols consisteix a crear un joc de proves per validar-ne el funcionament. Pot ser que el departament de QA hagi acabat la seva part i que l'*stakeholder* encara no hagi rebut cap valor afegit (ja que l'enquesta en qüestió encara no s'ha publicat). També pot ser que hi hagi diferents interpretacions dels requeriments en els diferents departaments amb la consegüent demora de l'entrega (o entrega d'un producte que no compleix la totalitat dels requeriments en el pitjor dels casos). (Pino R., 2012)
- Dificultat de planificació: Els membres d'un equip tenen tasques relacionades amb un projecte però també tenen tasques pròpies del seu departament. Això complica poder estimar l'ocupació dels recursos humans. Per altra banda, com que el flux es divideix amb fases pot ser algun membre d'un departament

posterior requereix-hi suport amb una tasca amb la qual fa temps que vares deixar de treballar. (Pino R., 2012)

- Sinergies de confrontació: La desviació temporal en alguna de les fases perjudica les fases posteriors que tenen menys temps per realitzar la seva part (si no es vol endarrerir el projecte). Sovint es crea un clima de tensió i acusacions entre departaments. (Pino R., 2012)

Els equips àgils rompen la divisió vertical (orientada a l'especialització) i formen equips multidisciplinaris orientats a una línia de producte. Cal destacar que aquesta divisió compleix amb el principi de posar els individus i interaccions per sobre dels processos i les eines. (Ries E., 2011)

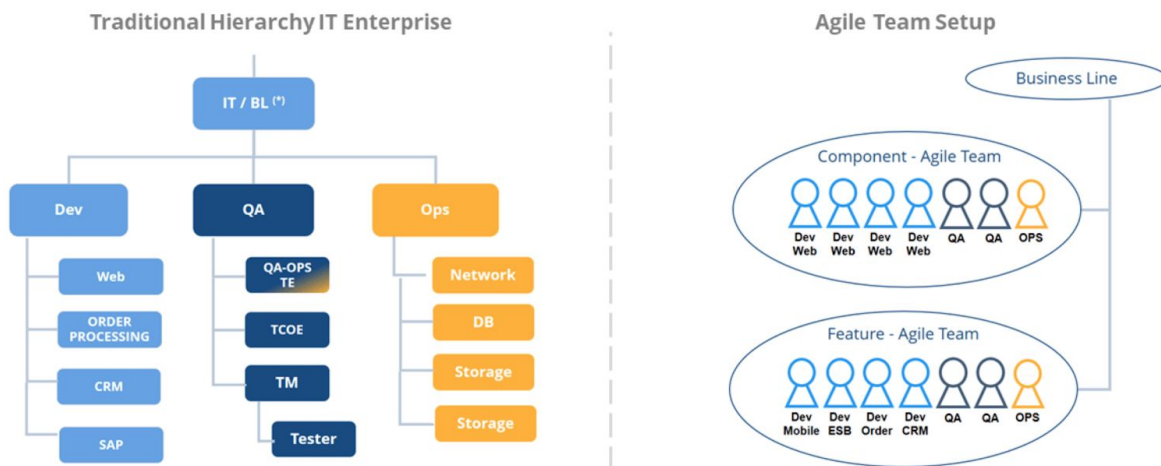


Figura 2 - Equips tradicionals i equips Agile (Mohr A., 2018)

Un altre tret distintiu dels equips àgils és la inclusió d'almenys un *stakeholder* dintre de l'equip de desenvolupament (també alineat amb el principi de col·laboració amb el client per sobre de la negociació de contractes). (Ries E., 2011)

Dintre de l'àmbit educatiu es pot establir una analogia amb la divisió de continguts. Tradicionalment els continguts s'han dividit amb línies verticals: les diferents assignatures. Amb la irrupció de l'AbP s'ha trencat aquesta divisió hermètica per donar cabuda a projectes multidisciplinaris amb una aplicació més pràctica.

2.2.2 Projectes àgils

La forma més tradicional per la gestió d'un projecte software és el desenvolupament en cascada. Aquest tipus de gestió consisteix a dividir el projecte en fases. Per tots els components de l'aplicació quan s'ha acabat una fase es passa a la següent afavorint que tots els equips facin feina en paral·lel. (Ries E., 2011)

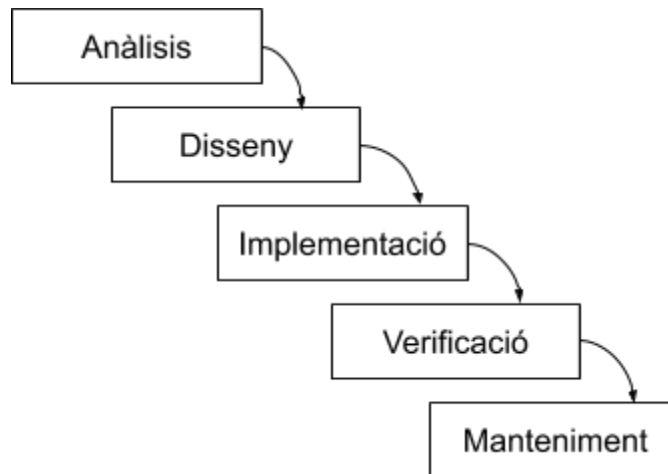


Figura 3 - Desenvolupament en cascada (Elaboració pròpia)

Si el desenvolupament en cascada s'aplica a la totalitat d'un projecte, el client no veu els resultats fins que s'ha acabat el projecte. Això suposa un risc, ja que en cas que no s'hagi complit algun requeriment no s'identifica fins al lliurament del projecte. En resposta a aquesta problemàtica la gestió de projectes àgil realitza un lliurament freqüent i periòdic del treball realitzat a través de prototipus que es van millorant de forma iterativa fins a arribar al resultat desitjat. (Ries E., 2011)

2.3 Aplicació metodologia SCRUM en l'àmbit professional

L'SCRUM és una metodologia àgil àmpliament utilitzada en l'àmbit laboral. La metodologia es basa en un equip multidisciplinari integrat per membres de totes les especialitats que estan involucrades a l'hora de realitzar un projecte de desenvolupament de programari, incloent-hi l'*stakeholder* anomenat *product owner*.

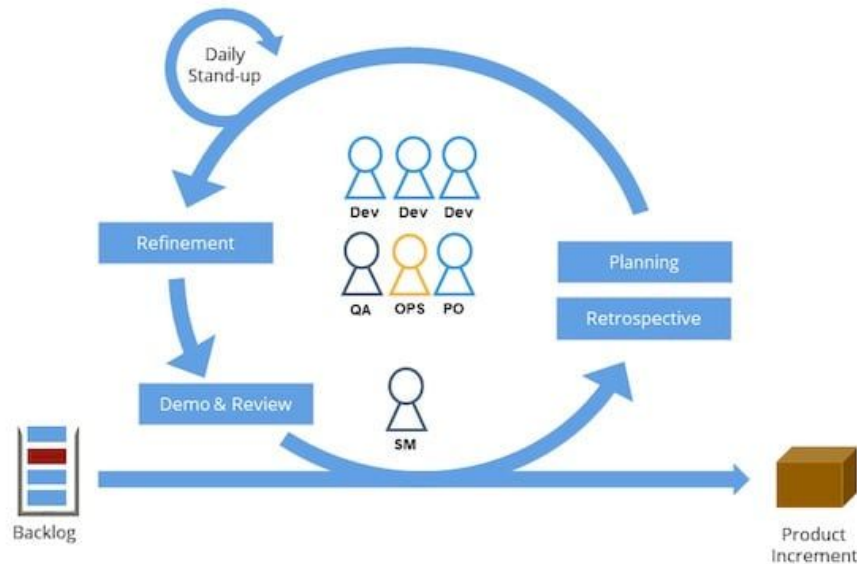


Figura 4 - Desenvolupament Àgil (Mohr A., 2018)

En el següent apartat s'explica amb detall quins són els rols, reunions de coordinació i freqüència d'entrega en l'àmbit educatiu (que és del que tracta aquesta proposta). En aquesta secció es vol exposar el seu ús actual en l'àmbit laboral. La proposta està orientada a un curs d'FP. Aquest tipus de titulació està orientada a la inserció laboral i, per tant, idealment hauria d'estar alineada amb les tendències que es produeixen en l'àmbit professional. Aquest és un dels objectius de la proposta que es presenta a continuació: traslladar una metodologia àmpliament usada en l'àmbit laboral a l'àmbit educatiu.

L'empresa Business Agility Corporation va publicar un informe (BAC, 2018) on analitza la implantació de la metodologia SCRUM a més de 40 grans empreses espanyoles (moltes de les quals formen part de l'Ibex 35). Les següents citacions posen de manifest la rellevància que ha adquirit la metodologia SCRUM en els darrers anys:

“Casi un 70% de los encuestados, todas grandes empresas, utilizan Agile de forma regular y un 20% ha adoptado metodologías Agile por defecto, lo cual significa un pronunciado incremento desde la medición del I Congreso de BAC, en el año 2016.”

“Agile no es una moda pasajera, es una palanca fundamental de transformación y está aquí para quedarse, para ayudar en la construcción de nuevas compañías que puedan afrontar los nuevos retos que viven.”

2.4 EduSCRUM

El marc de treball eduScrum (Delhij, van Solingen i Wijnands, 2015), igual que SCRUM, consta d'equips (amb els seus rols associats), esdeveniments, artefactes i regles que es definiran més endavant. Tots ells contribueixen en certa manera a algun dels tres pilars que caracteritzen aquest marc de treball: la transparència, la inspecció i l'adaptació.

2.4.1 Equip eduScrum

Un equip eduScrum està format per quatre estudiants (un dels quals exerceix el rol d'eduScrum Master) i el professor (que exerceix el rol de propietari de producte). El model d'equip eduScrum està dissenyat per optimitzar la iniciativa, la col·laboració, la flexibilitat, la creativitat, la motivació i la productivitat.

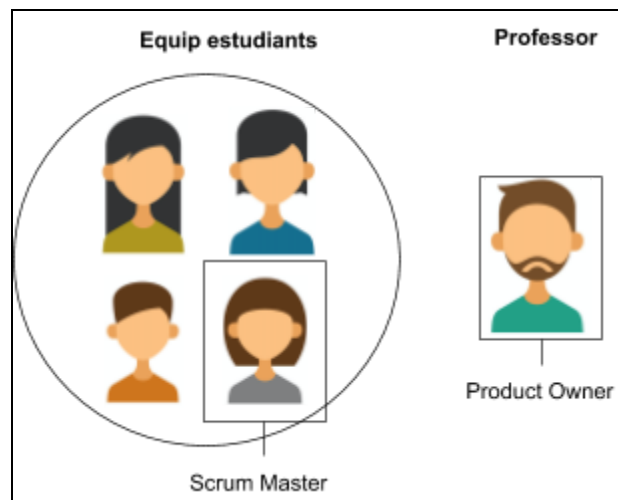


Figura 5 - Equip eduScrum (Elaboració pròpia)

L'equip d'estudiants es caracteritza per ser:

- **Multidisciplinari:** tots els membres han de tenir les competències necessàries per realitzar qualsevol tasca. Els membres de l'equip són lliures d'escollir si volen aportar les seves qualitats o si pel contrari volen aprendre noves àrees.
- **Integrat:** La responsabilitat és compartida. L'èxit o el fracàs s'assoleixen de forma conjunta. L'equip és responsable de què tots els membres assoleixin els continguts de la matèria en el seu conjunt.
- **Autoorganitzat:** Ningú (ni tan sols el propietari de producte) diu a l'equip com han d'aconseguir els objectius d'aprenentatge.
- **Flexible:** El procés de millora és continu. L'equip ha d'avaluar la qualitat i el rendiment del treball realitzat a cada iteració i ser capaç de proposar accions per millorar de cara a la següent iteració. Aquestes propostes es poden centrar en una persona, un procés o l'equip en el seu conjunt.

Cal fomentar la cooperació entre equips. Els equips poden compartir idees, informació i casos d'èxit en la seva organització. El ritme d'aprenentatge s'ajusta de forma natural amb la col·laboració entre estudiants.

2.4.1.1 Rol propietari de producte

El propietari del producte (*product owner* en anglès) és l'interlocutor entre l'equip que mesura el rendiment del producte i l'equip que s'encarrega del seu desenvolupament. En el cas de l'eduScrum el producte són els continguts de l'assignatura i el professor és l'interlocutor entre les entitats del sistema educatiu (Consell d'educació, centre, direcció, departament i família) i els alumnes.

El propietari del producte és l'encarregat de definir quines són les tasques a dur a terme per l'equip d'estudiants i ordenar-les per prioritat. Cada tasca ha d'incloure quins són els criteris d'acceptació que s'utilitzaran per avaluar el resultat. Per tal d'assegurar que s'han entès els criteris d'acceptació el propietari del producte supervisarà el treball de l'equip i estarà a disposició dels alumnes si cal qualsevol mena d'aclariment o suggeriment. També s'ha d'encarregar de contactar amb les entitats del sistema

educatiu exposades anteriorment per assegurar que els resultats obtinguts pels equips compleixen amb les expectatives.

Com a propietari del producte, el professor també s'ha d'encarregar de vetllar perquè se segueixi la filosofia d'eduScrum exercint com a evangelista d'aquesta. Això inclou:

- Explicar com funciona eduScrum i quins beneficis aporta al treball en equip.
- Assegurar que es formen equips equilibrats amb integrants que complementen l'espectre de competències de l'equip.
- Adoptar actitud enèrgica i fer ús de retroalimentació positiva per establir un bon vincle comunicatiu amb els alumnes.
- Vetllar perquè hi hagi un clima de feina sense distraccions ni interrupcions (compartida amb eduScrum Master).
- Vetllar perquè els dubtes es consultin i resolguin com abans possible (compartida amb eduScrum Master).
- Vetllar per que es mostrin els avenços realitzats de forma freqüent per garantir que no hi ha desviació envers l'expectativa (compartida amb eduScrum Master).

Cal destacar que els dos darrers punts són els que caracteritzen el treball de forma àgil (*Agile* en anglès).

2.4.1.2 Rol eduScrum Master

A cada equip hi ha un dels estudiants que exerceix de eduScrum Master. El rol s'assigna el primer dia quan es formen els equips. Cal destacar que el membre no es dedica exclusivament a exercir aquest rol i que, per tant, també es dedica a treballar com la resta de l'equip. Les funcions de l'eduScrum Master són:

- Assegurar que el tauler de treball (explicat més endavant) està actualitzat.
- Liderar les reunions (o esdeveniment) propis d'eduScrum al seu equip.
- Vetllar perquè els membres del seu equip no tinguin distraccions i estiguin enfocats amb la tasca que tenen assignada en tot moment.

- Exercir de referent o punt de contacte quan es requereixi la col·laboració amb un altre equip.
- Identificar possibles desviacions (temporals o qualitatives) i coordinar l'equip i al propietari de producte (si escau) per cercar solucions.

Cal destacar que inicialment el propietari de producte (professor) s'encarrega d'aquestes funcions i les va delegant l'eduScrum Master progressivament. És molt important que hi hagi una bona comunicació entre el propietari de producte i l'eduScrum Master (que vendria a ser una mena de delegat dintre de cada equip).

2.4.2 Esdeveniments eduScrum

Els esdeveniments eduScrum són una oportunitat per inspeccionar i adaptar la manera com treballa i s'organitza l'equip. En essència són reunions mantingudes per tot l'equip d'alumnes (algunes inclouen la participació del propietari de producte) amb un temps limitat per assegurar que queda suficient temps per realitzar les tasques assignades a cada iteració de treball.

2.4.2.1 Sprint

Com ja s'ha explicat anteriorment el treball es divideix en iteracions de treball d'una durada predeterminada. Cada iteració es coneix com un Sprint. La duració de l'Sprint es decideix pel responsable de producte, ja que ha de ser suficient llarga per abarcar un conjunt coherent de continguts i objectius d'aprenentatge. Això pot variar per cada assignatura o projecte. En l'apartat de temporalització es proporciona un exemple de duració de l'Sprint en relació amb el projecte al qual aplica. L'Sprint és la unitat elemental de temporalització i la resta d'esdeveniments s'organitzen entorn a l'Sprint.

- Reunió de planificació (inici Sprint)
- Scrum diari (inici de cada classe)
- Retrospectiva (finalització de l'Sprint)

El propietari de producte s'encarrega de supervisar i comprovar regularment que cada equip està complint amb els criteris d'acceptació de l'Sprint sense desviacions significatives respecte al temps estimat. Per això es recolza en el taulell de l'Sprint (explicat més endavant). També emfatitza que les entregues han de ser validades per tot l'equip.

2.4.2.2 Planificació Sprint

El propietari de producte és l'encarregat de liderar aquesta reunió. Presenta als equips quines són les tasques a realitzar durant l'Sprint, una aproximació de dates per les quals s'hauria de fer una entrega parcial i els models d'avaluació que s'empraran per mesurar la qualitat de l'entrega (criteris d'avaluació). És molt important que tots els membres de l'equip tinguin una idea clara del que es requereix a cada tasca abans de passar a la següent, ja que cada tasca pot ser atesa per qualsevol membre de l'equip.

2.4.2.3 Scrum diari

En anglès s'anomena *daily standup* perquè els integrants del grup estan dempeus davant de taulell de l'Sprint mentre fan la reunió. Es tracta d'una reunió força ràpida (màxim 10 minuts) que es realitza a l'inici de cada classe entre tots els membres de l'equip. Cada persona s'encarrega de compartir:

- El progrés que va fer a la classe anterior.
- Si hi ha alguna cosa que bloquegi el seu progrés.
- Què té pensat fer avui.

És un dels principals esdeveniments per captar possibles desviacions respecte a la planificació o coordinar-se per assegurar que tot l'equip està alineat.

2.4.2.4 Retrospectiva

Aquest esdeveniment és el darrer de l'Sprint. Amb la seva celebració es finalitza l'Sprint. Els membres de l'equip (guiats per l'eduScrum Master) opinen sobre com a funcionat l'equip durant l'Sprint. L'objectiu és identificar els aspectes positius i els aspectes a millorar per optimitzar el rendiment de l'equip. El format de la reunió pot

variar. Sovint l'eduScrum Master demana a tots els membres de l'equip que contestin a les següents preguntes:

Què ha anat bé?

Què pot o s'hauria de millorar?

Què no s'ha d'evitar en un futur?

Quines mesures hem de prendre en el pròxim Sprint?

Una vegada que cada alumne ha explicat el seu punt de vista l'equip arriba a un acord de quines accions incloure a un pla d'acció per millorar les relacions, processos o eines que puguin millorar el rendiment de l'equip.

2.4.3 Artefactes eduScrum

L'eduScrum utilitza alguns artefactes per facilitar el seguiment del treball de l'equip.

2.4.3.1 Taulell de treball

El taulell de treball (*scrum kanban board* en anglès) consta de una serie de columnes que representen totes les fases que s'han de realitzar per poder considerar una tasca com a acabada. Cada tasca es representa amb un pòstit que avança d'esquerra a dreta (passant per totes les fases). A l'inici de l'Scrum es col·loquen totes les tasques planificades a la columna 'Pendent' per ordre de prioritat. Quan un membre acaba una tasca escull la propera i la mou a l'estat 'En progrés' posant-hi al damunt un avatar que representa el membre en qüestió. A partir d'aleshores el membre s'ha d'encarregar de moure el pòstit a la columna adient a mesura que avança amb la tasca. L'eduScrum Master s'ha d'assegurar que el taulell està actualitzat correctament cada dia.

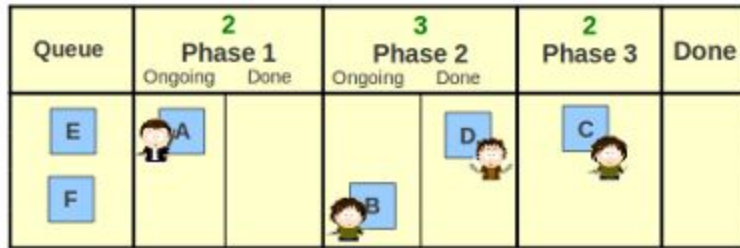


Figura 6 - Exemple taulell de treball (Fabók Z. 2011)

El taulell facilita el seguiment de les tasques de l'Sprint actual i és utilitzat per l'eduScrum Master per dirigir l'Scrum diari.

2.4.3.2 Definició de tasca finalitzada

La darrera fase del taulell de treball és la de finalitzat. L'equip ha de definir un seguit d'accions de comprovació que cal revisar per a cada tasca abans que es pugui considerar finalitzada. Aquest seguit d'accions s'ha de consensuar entre tots els membres de l'equip abans de començar a utilitzar eduScrum. En anglès s'anomena *Definition Of Done* (DoD). El llistat d'accions és susceptible de ser modificat lliurement per l'equip si entre tots es decideix que cal eliminar o afegir alguna comprovació. És important que el professor (amb el rol de propietari de producte) faci veure als alumnes que és molt important acordar uns mínims per tal d'assegurar la qualitat dels entregables independentment de qui els realitza.

Normalment la definició de 'finalitzat' es posa devora del taulell Scrum per assegurar que es revisa abans de moure la tasca a la columna de 'Finalitzat'.

2.5 Avantatges i inconvenients de l'eduSCRUM

Tota metodologia té avantatges i inconvenients. L'eduScrum no n'és una excepció. Tot i que es podria aplicar a qualsevol assignatura el seu potencial resideix en el treball en equip i orientat a projectes. Aplicar eduScrum a una classe magistral no aportaria gaire valor més enllà de la transparència cap a l'acompliment d'objectius del curs i la reserva d'un espai per fer retrospectives i avaluar possibles maneres de facilitar l'adquisició dels objectius d'aprenentatge per part dels alumnes.

Ni tan sols es poden garantir resultats satisfactoris quan es treballa en equip i orientat a projecte. L'eduScrum requereix un cert grau d'iniciativa, comunicació i un esperit actiu, energètic i col·laboratiu. Hi ha alumnes que es poden veure superats per aquesta demanda. Sovint els alumnes estan acostumats al fet que els professors els hi donin unes tasques molt acotades i que es basen en els continguts explicats prèviament. El fet d'haver d'enfrontar-se a un determinat nivell d'incertesa i haver de ser capaç de cercar informació a internet per autoformar-se en alguns continguts pot amoïnar fins i tot els alumnes més avantatjats. Per això és vital el rol de conducció del professor. Ha de saber guiar als alumnes, oferir ajuda si escau i sobretot adoptar una actitud positiva on fallar no s'interpreta com un fracàs sinó com un estat transitori per arribar a la solució òptima. El rol de propietari de producte requereix molt d'acompanyament dels alumnes i per tant es desaconsella utilitzar aquesta metodologia si el professor no té clar com assolir els objectius d'aprenentatge i com orientar als alumnes per a la seva consecució.

Finalment, si el grup no s'adapta a la metodologia, es desaconsella forçar la seva implementació i cercar una alternativa. En l'àmbit laboral ja s'ha demostrat que la dificultat d'aplicar SCRUM no resideix en la metodologia sinó en la mentalitat de la gent. Requereix un canvi de xip. Si la majoria dels participants s'objecten a fer aquest canvi de mentalitat, no tindrà èxit.

3. Proposta didàctica

A continuació s'exposa una proposta d'aplicació de la metodologia eduScrum al CFGSDAW. Tal com s'ha explicat anteriorment, la metodologia eduScrum, tot i tenir uns fonaments rígids està ideada per ser estesa o customitzada d'acord amb la naturalesa de la matèria a impartir i les preferències didàctiques del professor que l'utilitza. Tant les assignatures que s'han escollit com la concreció metodològica que s'exposa a continuació s'han d'interpretar com el que són: una proposta. Per tant, el present document s'ha d'interpretar com un exemple pràctic d'aplicació que és pot fer servir com a base d'implementació d'eduScrum a l'CFGSDAW o qualsevol altre curs amb la pertinent adaptació de continguts.

3.1 Contextualització

Abans de començar amb l'exposició de la proposta cal contextualitzar alguns elements que són transversals a la proposta didàctica.

3.1.1 CGFS Desenvolupament d'Aplicacions Web

El CGFS de Desenvolupament d'Aplicacions Web està compost per dos cursos d'un any (escolar) de duració. La normativa vigent a les Illes Balears està regulada pels següents documents:

- Reial Decret 686/2010: on s'estableix el títol de Tècnic Superior en Desenvolupament d'Aplicacions Web. En aquest document s'especifiquen les assignatures que conformen el títol així com les competències, objectius, continguts i criteris d'avaluació del mateix. Com que es tracta d'una titulació de caire professional també s'hi especifiquen les qualificacions professionals incloses en el títol.
- Ordre EDU/2887/2010: on s'estableix el currículum del Cicle Formatiu de Grau Superior corresponent al títol de Tècnic Superior en Desenvolupament Web. En aquest document s'especifica amb una mica més de detall la duració i seqüenciació del curs i també s'especifica que hi ha un període de pràctiques i que art del curs s'ha d'impartir en anglès (ensenyança bilingüe).

Cal destacar que a les Illes Balears no s'ha fet una concreció curricular autonòmica amb el que a diferència de la majoria de comunitats autonòmiques de l'Estat Espanyol, a les Illes Balears tan sols aplica la normativa estatal.

Així doncs, la composició i seqüenciació del curs és la que es detalla a l'Ordre EDU/2887/2010.

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.

Figura 7 - Seqüenciació i distribució horària setmanal del mòdul professional (EDU/2887/2010, 2010)

3.1.2 Projecte transversal

Tal com s'ha explicat al marc teòric de la proposta les aplicacions web estan compostes per varies capes amb diferents finalitats. La seva integració esdevé una aplicació que satisfà uns requeriments comuns a tota l'aplicació. La proposta educativa es recolza en un projecte que consistirà en el desenvolupament d'una aplicació web (a l'Annex I - Enunciat projecte' se n'especifica l'enunciat). Aquest projecte web es desenvoluparà en l'àmbit de les següents assignatures del màster:

Curs	Codi	Nom
1r	0483	Bases de dades
2n	0612	Desenvolupament en entorn client
2n	0613	Desenvolupament en entorn servidor
2n	0615	Disseny d'interfícies web

Taula 2 - Assignatures projecte transversal

Els avantatges que suposa realitzar un projecte transversal en comparació amb realitzar projectes independents a cada una d'aquestes assignatures són les següents:

- **Integritat:** Comptar amb un projecte que inclou totes les capes del model MVC facilita la comprensió del paradigma en qüestió i entendre que va ser ideat per afavorir la re-utilització i manteniment del codi font.
- **Cohesió:** Hi ha requeriments que es poden implementar en varies capes del model MVC. Amb un projecte transversal es podrà debatre quins són els avantatges i desavantatges de fer-ho a cada una de les capes per tal d'implementar una distribució cohesiva de les responsabilitats o funcions de cada capa.
- **Continuïtat:** El fet de desenvolupar un mateix projecte al llarg de tot el grau optimitza la capacitat de refinament i adaptació, dos principis essencials dintre de la metodologia eduScrum. El grup serà capaç de valorar l'efectivitat de les seves decisions.
- **Realisme:** En l'àmbit laboral els projectes estan compostos per totes les capes del model MVC.

3.1.3 Abast eduScrum

La metodologia eduScrum s'emprarà a les mateixes assignatures que cobreixen el projecte transversal (detallades en l'apartat anterior). Aquestes assignatures tenen en comú que són de caràcter més pràctic i s'acosten més a les funcions que exercirà l'alumnat una vegada s'integri al món laboral. Tal com s'ha explicat a l'apartat '2.5 -

Avantatges i inconvenients de l'eduScrum' tot i que la metodologia eduScrum es pot aplicar a qualsevol assignatura és més adient per a les assignatures de caràcter pràctic i orientat a projecte i treball en equip.

Cal destacar que hi ha altres assignatures que, tot i que no s'impartiran utilitzant la metodologia eduScrum, sí que nodriran els equips amb recursos que es podran utilitzar per revisar la forma en què treballen amb la seva possible incorporació com a millora. Per exemple, a l'assignatura de 'Entorns de desenvolupament' es cobriran els següents continguts:

- Configuració anàlisis de codi font: Consisteix a adoptar una sèrie de convenis envers la nomenclatura, estructuració i indentació del codi font. Aquests convenis es tradueixen a un llistat de regles que es revisen de forma automàtica per una eina que es pot integrar com a *plugin* a l'entorn de programació. Es facilita per tant l'homogeneïtat en el codi font independentment del seu autor lo qual es tradueix en facilitar la comprensió i manteniment del mateix. Cal destacar que les regles no s'han de crear de zero, hi ha molts de convenis públics que s'han adoptat extensament en la comunitat de desenvolupadors arreu del món.
- Treball amb eines de control de versions: Els sistemes de control de versions faciliten la col·laboració de diferents membres dintre d'un mateix projecte que emmagatzema el codi font en un repositori comú. Els membres tenen una còpia local (del repositori) en el seu ordinador sobre la que fan feina. Una vegada han acabat una tasca i volen integrar els seus canvis al repositori, es crea una sol·licitud perquè un altre membre de l'equip revisi els canvis suggerits. El revisor pot sol·licitar que es facin els canvis oportuns abans d'integrar els canvis al repositori.
- Configuració d'entorn integració continua: Es tracta d'executar un seguit de controls automàtics cada vegada que s'integra alguna novetat al codi font. Per exemple: comprovar cobertura dels tests unitaris, executar l'anàlisi de codi i interrompre la promoció del canvi si no compleix amb totes les regles (o uns llindars acceptables).

Tots aquests recursos es poden incorporar al flux de treball en equip per garantir que les tasques compleixen amb uns estàndards de qualitat. Per exemple, la revisió de codi es pot incloure com un fase al taulell de treball. Aquesta revisió no només serveix per a que s'asseguri la qualitat sinó que a més ofereix la possibilitat de que els estudiants de l'equip comparteixin bones pràctiques entre ells. Un altre exemple seria incloure la implementació de tests unitaris en la definició de tasca finalitzada (DoD).

És molt probable que quan els alumnes s'insereixin al món laboral les empreses allà on facin feina ja utilitzin aquests recursos. Permetent que siguin ells mateixos els que implantin aquest tipus d'estratègies a la pràctica ajudarà que entenguin les motivacions per incloure aquests controls de qualitat a la producció de programari.

3.1.4 Eines TIC

La metodologia eduScrum posa molta atenció als resultats de cada iteració. Els requeriments que sol·licita el propietari de producte s'han de materialitzar en ítems entregables i avaluables. Per tal de facilitar l'accessibilitat i la col·laboració dels resultats de cada tasca cada equip comptarà amb les eines exposades a continuació. Cal destacar que els comptes per accedir a totes les eines suggerides a continuació són gratuïtes amb la qual cosa, la proposta no depèn de l'aprovació de cap pressupost extraordinari.

3.1.4.1 Google Drive

Google Drive proporciona emmagatzematge de documents al núvol acompanyat d'una *suite* de programari ofimàtic molt complet. Per accedir-hi cal crear un compte Google (gratuït) i els fitxers es poden compartir i editar de forma concurrent amb qualsevol persona que tingui un compte de Google. Tots els equips crearan un directori compartit on tindran tota la documentació del projecte. Per exemple, a la unitat didàctica que s'utilitza com a exemple per recolzar la proposta didàctica se sol·licita que es realitzi un tutorial per a la instal·lació del *plugin* Draw.io (explicat a continuació).

3.1.4.2 Draw.io (plugin)

Els diagrames d'entitat-relació representen el conjunt d'entitats que conformen el model de negoci i quina relació hi ha entre elles. Draw.io és un *plugin* per Google Drive que permet crear aquest tipus de diagrama. A la unitat didàctica presentada a continuació se'ls hi demana als alumnes que creïn diversos diagrames d'entitat-relació per donar suport al projecte. És important que els alumnes adquireixin l'hàbit de crear un disseny abans de començar amb la implementació. Les eines de caràcter visual faciliten la validació de la cobertura dels requeriments.

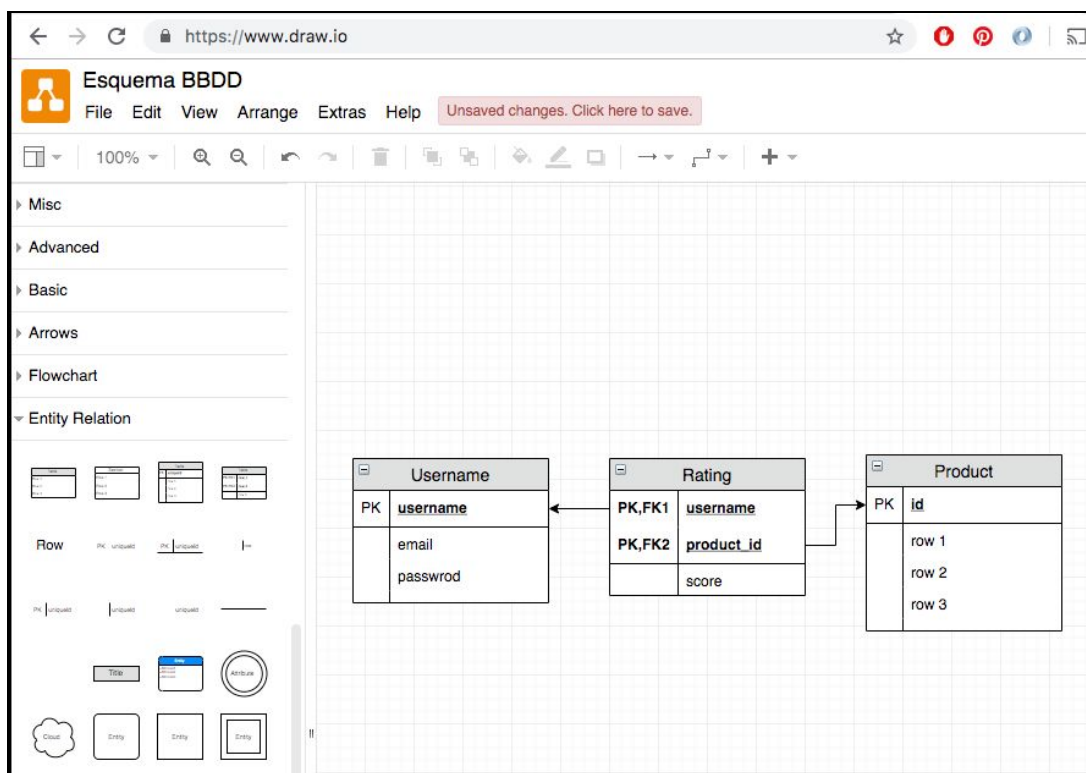


Figura 8 - Exemple diagrama entitat-relació a draw.io (Elaboració pròpia)

3.2 Continguts

Per tal d'exemplificar com aplicar eduScrum al CFGSDW s'utilitza un dels blocs continguts de l'assignatura de Bases de Dades: interpretació de diagrames entitat-relació. A continuació s'exposen els continguts mínims al real decret de la titulació.

Continguts currículum

Interpretación de Diagramas entidad / relación:

- Entidades y relaciones. Cardinalidad.
- Debilidad.
- El modelo E/R ampliado.
- Paso del diagrama E/R al modelo relacional.
- Normalización de modelos relacionales.

Taula 3 - Continguts unitat diagrames entitat-relació (686/2010, 2010)

3.3 Objectius

Entre tots els objectius generals que s'especifiquen al Reial Decret 686/2010 (adjunts a 'Annex II - Objectius generals FPGSDAW') els continguts de la unitat de diagrames entitat-relació (escollida per exemplificar la proposta didàctica) fomenta l'adquisició dels objectius generals *f*, *g*, *j* i *o*. Per altra banda la metodologia eduScrum fomenta l'adquisició dels objectius generals *r*, *s*, *t*, *u*, *v*, *y* i *z*.

Els objectius específics (i criteris d'avaluació associats) de la unitat de diagrames entitat-relació són els següents:

Objectius i Criteris d'acceptació

6. Diseña modelos relacionales normalizados interpretando diagramas entidad/relación. Criterios de evaluación:

- a) Se han utilizado herramientas gráficas para representar el diseño lógico.*
- b) Se han identificado las tablas del diseño lógico.*
- c) Se han identificado los campos que forman parte de las tablas del diseño lógico.*
- d) Se han analizado las relaciones entre las tablas del diseño lógico.*
- e) Se han identificado los campos clave.*
- f) Se han aplicado reglas de integridad.*
- g) Se han aplicado reglas de normalización.*
- h) Se han analizado y documentado las restricciones que no pueden plasmarse en el diseño lógico.*

Taula 4 - Objectius específics i criteris d'acceptació unitat diagrames entitat-relació (686/2010, 2010)

Els objectius propis de la proposta didàctica són:

- Fomentar aptituds altament valorades en l'entorn professional com la comunicació, la iniciativa, l'orientació al detall, capacitat de resolució de problemes i el treball en equip amb una actitud positiva.
- Fomentar la flexibilitat mentre es treballa i la valoració introspectiva per tal de suggerir propostes de millora continua amb la finalitat d'optimitzar el rendiment propi i de l'equip.
- Fomentar una estreta comunicació amb el propietari de producte per assegurar l'alineació entre ambdues parts (alumnat i professor). Implicant la revisió de resultats parcials.
- Fomentar la transparència en el progrés que es realitza sobre cada tasca facilitant-ne el seguiment.
- Aplicar una metodologia molt propera a la que s'usa en l'entorn laboral.

3.4 Metodologia

Per tal de cobrir totes les cerimònies i artefactes de l'eduScrum, a continuació es detalla la metodologia a seguir per formar els grups en allò que es podria considerar una fase inicial que inclou a més l'explicació dels principis de l'eduScrum als alumnes, ja que probablement no tenen experiència prèvia. A continuació s'explica la metodologia a seguir per explicar el bloc de continguts seleccionat en l'àmbit d'un Sprint.

3.4.1 Formació dels grups

La formació de grups és el primer que s'ha de fer per tal d'aplicar la metodologia eduScrum. S'ha de procurar que els grups estiguin equilibrats en coneixements tècnics i compatibilitat emocional per proporcionar un bon ambient de feina. Tal i com s'ha especificat a l'apartat '2.4.1 Equip eduScrum' cada equip està format per quatre alumnes.

El professor pot decidir si deixa que els grups els decideixin els mateixos alumnes o si pel contrari els vol formar el professor. Les dues opcions tenen avantatges i inconvenients. Si s'opta per deixar que els alumnes formin els grups és probable que triïn a gent del seu cercle de confiança. L'avantatge és que segurament ja estan acostumats a treballar junts amb un bon ambient de feina però es perd l'oportunitat de rompre la zona de confort i relacionar-se amb nous companys (que és força freqüent en l'àmbit laboral) que pot ser tot i no coincidir gaire en l'àmbit social es complementen bé a l'hora de fer feina en equip. També es corre el risc que els grups no estiguin gaire equilibrats pel que fa a coneixements tècnics. Tenint en compte el cas que ens ocupa (FPGS) on l'alumnat pot procedir de diversos centres i formacions i que en l'àmbit laboral els alumnes no podran escollir els seus companys, com a part d'aquesta proposta se suggereix que sigui el professor qui crea els grups. Per això cal comptar amb els expedients dels alumnes i és recomanable realitzar qualche tipus de prova psicològica per categoritzar el caràcter personal de l'alumnat i evitar la unió de pols oposats dintre d'un mateix grup. Per exemple, la prova DISC (de les sigles *Dominance*, *Inducement*, *Submission* i *Compliance* en anglès) avalua la personalitat d'una persona envers quatre indicadors: Dominador, Influent, Estable i Conscient. El test es pot realitzar de forma gratuïta a internet (<https://www.mydiscprofile.com/free-personality-test.php>).

3.4.2 Introducció a eduScrum

Per tal d'explicar com funciona eduScrum es recomana realitzar una contextualització basada en l'àmbit quotidià. Per exemple, es pot explicar com s'utilitzaria SCRUM per organitzar les tasques domèstiques de la llar.

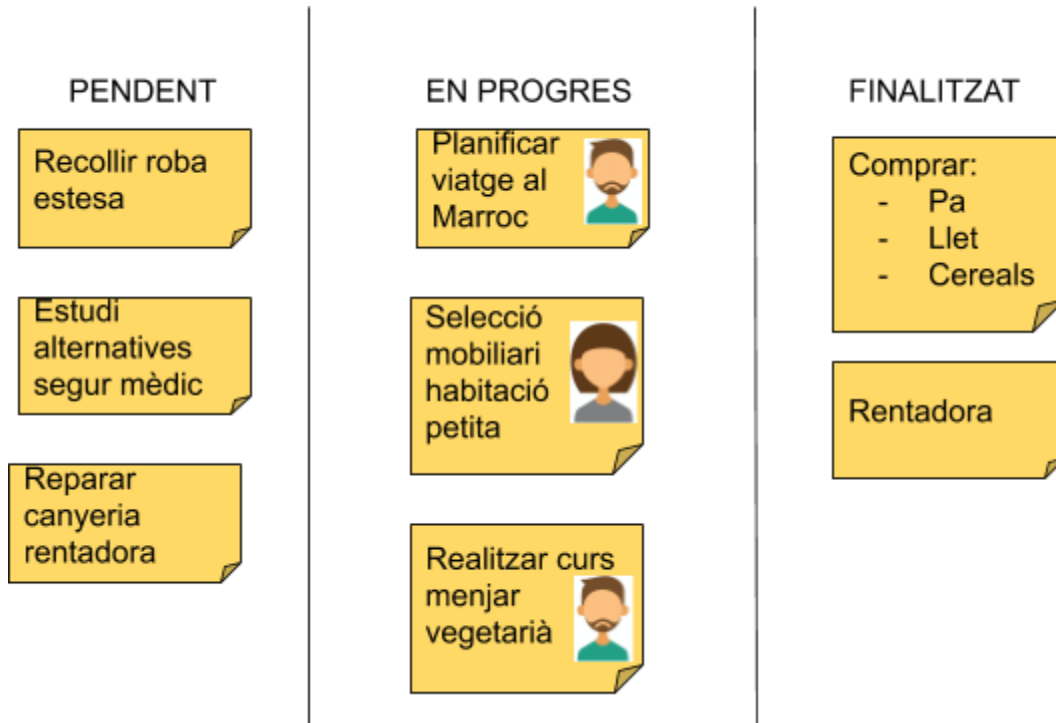


Figura 9 - Exemple taulell de treball en l'àmbit domèstic (Elaboració pròpia)

El professor aprofita l'exemple per fer observacions tal com: "La parella té visibilitat de l'estat de les tasques en tot moment", "Les tasques es poden realitzar per qualsevol membre de l'equip", "Una mateixa persona pot tenir més d'una tasca en progrés alhora", "Per tal de tenir un llistat de tasques, es requereix una prèvia planificació i és recomanable que es faci una estimació d'una data de finalització per poder comprovar si hi ha desviacions temporals", "A l'exemple exposat no hi ha cap tipus de validació abans de considerar una tasca com a finalitzada, per tant, pot ser que els criteris d'acceptació dels membres de l'equip siguin diferents i que el membre que no ha realitzat la tasca identifiqui que alguna cosa no s'ha fet com ell voldria una vegada que ja s'ha finalitzat la tasca".

A continuació el professor encoratja als equips que ells mateixos defineixin les fases per les quals consideren que ha de passar cada tasca abans que es consideri que s'ha finalitzat.

3.4.3 Definició de les fases del taulell i requeriments mínims per considerar una tasca com a finalitzada

La definició de les fases del taulell i la definició de quan es considera una tasca com a finalitzada estan força relacionades. Les fases del taulell especifiquen el flux comú a tota tasca a realitzar i la DoD és un llistat d'ítems que s'han de revisar abans de moure la tasca a la columna de 'Done'.

És molt probable que sigui la primera vegada que els alumnes treballen amb un taulell de treball així que és recomanable utilitzar-ne un d'exemple, explicant el significat de cada fase. Cal recalcar als equips que són lliures d'adoptar l'exemple proporcionat o crear-ne un altre que s'adapti millor a la seva manera de fer feina. En tot cas tant el taulell com la DoD es poden revisar a cada Sprint.

Backlog	TO DO	IN PROGRESS	VERIFY	DONE

Figura 10 - Exemple taulell de treball (Elaboració pròpia)

En l'exemple proporcionat aquestes són els estats de cada tasca:

- Backlog: Tasques que no han estat incloses en l'Sprint però que es poden realitzar si en algun moment s'han finalitzat totes les tasques de l'Sprint. En aquesta secció el professor (amb rol de propietari de producte) pot posar tasques opcionals per pujar nota. És recomanable fer ús d'aquesta estratègia per adaptar-se als diferents ritmes d'aprenentatge.

- **TODO:** Tasques que ja es poden començar. Una vegada que han quedat clares les tasques a la sessió de planificació és recomanable que els alumnes es posin d'acord en quins són tots els entregables que cal realitzar.
- **IN PROGRESS:** La tasca està en progrés. Cal destacar que abans de moure la tasca a aquesta columna s'ha d'associar a la persona encarregada de realitzar-la posant-hi el seu avatar a damunt del pòstit.
- **VERIFY:** En aquesta fase, un alumne diferent del que ha realitzat la tasca valida els seus continguts i assegura que no hi falta res. Aquesta fase també és opcional i qualque equip pot decidir prescindir d'ella.
- **DONE:** La tasca ja s'ha acabat i està llesta per ser entregada al professor.

Així mateix també es recomana proporcionar una definició de complet d'exemple que els equips poden adaptar als seus gustos.

Definition Of Done
<ul style="list-style-type: none">● S'han realitzat tots els entregables acordats per l'equip.● S'ha validat amb el product owner que satisfà els criteris d'acceptació.● Ha estat validada per almenys un membre de l'equip.● S'ha explicat la tasca a la resta de membres per assegurar que estem alineats.

Figura 11 - Exemple DoD (Elaboració pròpia)

3.4.4 Planificació de l'Sprint

El bloc temàtic escollit es cobrirà en un Sprint amb un mes de durada. A la secció de temporalització es detalla la seqüenciació de tota l'assignatura en detall. Tal com s'ha explicat a l'apartat '2.4.2.2 Planificació Sprint' per començar l'Sprint es realitza la cerimònia de la planificació. Per començar la planificació, el professor (amb rol de propietari de producte) es dedica a exposar quins són els objectius específics del bloc temàtic (explicats a l'apartat '3.3 Objectius'). En la unitat es crearà el diagrama entitat-relació del projecte i aplicar les regles de normalització perquè es pugui traduir a un conjunt de taules per la BD . Per tant, les tasques consisteixen en la creació de diagrames que continguin tota la informació necessària per recolzar els requeriments del projecte.

A l'Annex III - Tasques Sprint' es detalla el llistat complet de tasques que hi haurà a l'Sprint. Durant la planificació, tots els membres de l'equip s'han d'assegurar que han entès perfectament en què consisteix la tasca, ja que qualsevol membre ha de ser capaç de realitzar-les. També s'han d'afegir un pòstic que representi cada tasca (amb el seu títol) a la columna TODO del taulell de treball. Cal destacar que hi pot haver relacions de dependència entre les tasques. Per exemple, durant l'Sprint s'hauran de realitzar primer totes les tasques de diagrames d'entitat-relació. Tot seguit s'haurà de presentar un diagrama únic (que inclogui el resultat de totes les tasques) i finalment s'haurà de realitzar un model relacional aplicant les regles de normalització al diagrama entitat-relació. Per explicar com es realitza la normalització d'un diagrama entitat-relació es dedica una sessió. Idealment aquesta sessió s'hauria de realitzar quan els grups ja tinguin el diagrama entitat-relació (que és quan necessita saber com normalitzar el diagrama). Si els ritmes d'avanç són molt diferents, pot ser complicat seleccionar en quina sessió realitzar aquesta sessió teòrica.

A diferència de l'entorn laboral, on el *product owner* tan sols assisteix a la planificació d'un sòl equip, en l'àmbit acadèmic el professor ha de realitzar una planificació per equip. Per tal de pal·liar aquest efecte potencialment contraproductiu és recomanable fer una planificació conjunta amb tots els grups, exposant els dubtes de cada grup en

comú. És possible que això no sigui sempre possible si al llarg del curs hi ha grups que s'avancen o s'endarrereixen en comparació amb la resta. Per tal de minimitzar l'impacte dels potencials retards és recomanable que el professor disposi de la solució a les diferents tasques i les alliberi a qualque grup en cas de no haver tingut temps per a acabar la tasca corresponent (amb la pertinent penalització a la nota). La reducció de les especificacions també es pot aplicar com a pla de contingència si algun grup té menys alumnes (degut a una baixa justificada o l'abandonament d'algun dels membres).

3.4.5 Seguiment del treball

Un dels principis de la metodologia eduScrum és la ràpida identificació de desviació envers els entregables associats a cada tasca (que exerceixen de criteri d'avaluació envers l'assoliment dels objectius del curs). Per tal d'aconseguir aquest fi és necessari la participació de tots els membres de l'equip. El professor adopta un rol de conducció davant un estudiant amb força iniciativa que és capaç de cercar la informació que requereix per tal de desenvolupar la seva tasca.

Tal com es pot apreciar les tasques (Annex III) estan relacionades entre elles. Per exemple, els diagrames d'entitat-relació d'administradors i clients haurien de compartir una única entitat anomenada usuari. Un altre exemple és la tasca d'auditoria i històric de canvis que afecta a tots els diagrames. El professor és conscient d'aquesta interrelació. Si mentre realitza el seguiment observa que hi ha manca de col·laboració entre els alumnes o que no s'han identificat les dependències entre les diferents tasques mentre es realitza el disseny del diagrama entitat-relació, cal que intervengui. Idealment el professor ha d'adoptar una actitud assertiva i plantejar a l'alumne si no hi veu qualque problema de disseny en lloc de donar directament la solució. També és important recalcar quins serien els efectes negatius (en relació amb el manteniment de l'aplicació) i suggerir a l'alumne que la propera vegada sigui ell mateix qui tingui la iniciativa de demanar al professor si hi veu qualque problema en el disseny ideat per l'alumne.

Per tal d'exercir una bona conducció el professor ha d'estar molt pendent del treball que es realitza a classe i ser un bon observador. Identificar si algun alumne està amoïnat o sembla que està bloquejat per oferir la seva ajuda. També és molt important que el professor insisteix-hi als alumnes a què els hi vagin mostrant els resultats parcials. L'alumne ha d'adquirir l'hàbit a tenir una bona comunicació amb el propietari de producte, ja que és la seva responsabilitat (i la de tot l'equip en el seu conjunt) assegurar-se que s'està realitzant la tasca encomanada. Cal destacar que els Scrums diaris (esdeveniment explicat anteriorment) faciliten el seguiment de l'equip a tots els membres.

3.4.6 Retrospectiva

Una vegada s'acaba l'Sprint és l'hora de realitzar la retrospectiva. Tal com s'ha explicat a l'apartat '2.4.2.5 Retrospectiva' l'objectiu d'aquesta sessió és reflexionar sobre allò que s'hagués pogut fer millor per a la consecució dels objectius de l'Sprint. Amb el pas del temps, els alumnes seran capaços d'analitzar com millorar els processos o la col·laboració entre els membres de l'equip per poder millorar els resultats. Però a la primera retrospectiva és poc habitual que els alumnes tinguin idees. Per tant, és recomanable que a la primera retrospectiva s'utilitzi un diagrama de la felicitat de cada membre envers diferents criteris.

















Membre	Col·laboració	Qualitat entrega	Aprenentatge
			
			
			
			

Figura 12 - Exemple diagrama satisfacció (Elaboració pròpia)

Aquest tipus de diagrama ajuda a fer que tot l'equip visualitzi l'estat de cadascun dels components. Suposa un bon punt de partida perquè tots els membres puguin expressar la seva opinió respecte a com està funcionant l'equip i entre tots es cerquin accions a dur a terme per millorar el grau de satisfacció de cara al pròxim Sprint. També és una font de feedback per al professor. Davant l'exemple exposat a la figura 12 el professor s'hauria de preocupar pel baix grau de satisfacció en relació amb l'aprenentatge i ajustar el nivell del pròxim Sprint si els equips demanden major o menor volum de continguts. També cal destacar que el quart membre del grup no està gaire satisfet amb cap indicador i potser s'hauria d'avaluar si cal canviar-lo de grup.

Aquest tipus de diagrama es pot fer servir al llarg del curs per tenir un cronograma de satisfacció dels alumnes i identificar pujades i baixades d'estat d'ànim.

















Membre	Sprint 1	Sprint 2	...	Sprint N
			...	
			...	
			...	
			...	

Figura 13 - Cronograma estats d'ànim (Elaboració pròpia)

L'exemple exposat és tan sols una de les moltes maneres en què es pot conduir una retrospectiva. És recomanable utilitzar diferents estratègies al llarg del curs per avaluar la seva efectivitat. Pot ser diferent per a cada grup. La selecció d'estratègies pot recaure en l'scrum Master (amb el suport del *product owner*).

3.5 Temporalització

La temporalització del curs es divideix en Sprints. Cada Sprint té una durada de quatre setmanes. A continuació es detalla com es divideix el curs en Sprints:

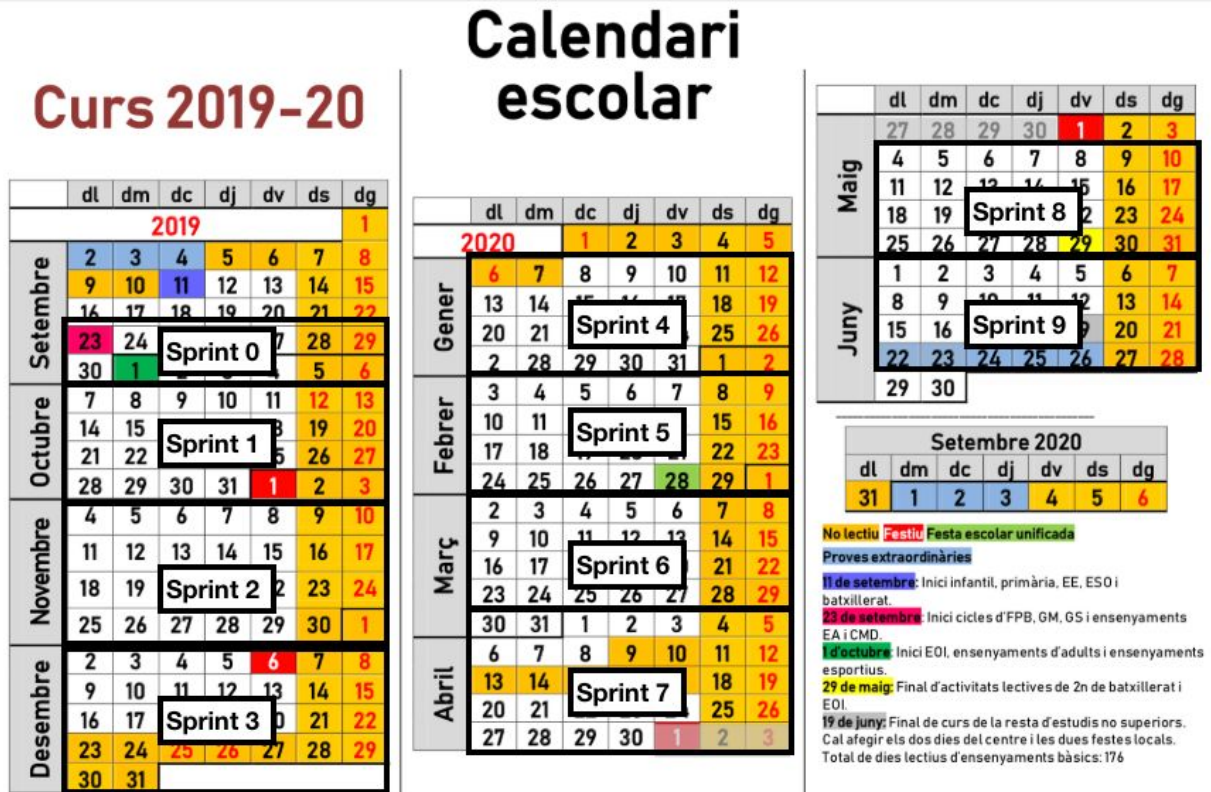


Figura 14 - Distribució Sprints en curs escolar (Elaboració pròpia)

L'Sprint 0 es reserva per explicar en què consisteix el projecte, explicar com funciona la metodologia eduScrum i la formació de grups. També es deixa un Sprint sense planificar (Sprint 9) per tenir marge de reacció en cas de que es pateixin desviacions en la planificació. Alternativament, es pot utilitzar per aprofundir coneixements sobre els diferents tipus de BD.

L'ordenació dels continguts s'ha variat en comparació a com apareixen en el Reial Decret 686/2010. Pens que abans d'endinsar-se en les BD té més sentit començar per l'ensenyament dels diagrames entitat-relació, ja que són el punt de partida del disseny de l'esquema d'una BD (abans de començar amb la seva implementació). També he deixat el mòdul de tipus de BD pel final, ja que pens que és millor centrar la implementació en el model relacional i després (una vegada els alumnes ja tenen coneixement íntegre sobre el funcionament d'un tipus de BD). A més, és un tema sobre el qual es pot aprofundir si la resta del curs s'ha complert amb la programació.

En definitiva, i després d'agrupar les unitats de explotació i optimització de les BD en un únic Sprint, la distribució dels continguts per Sprint quedaria de la següent manera:

Sprint 1 - Interpretació de diagrames entitat / relació

Sprint 2 - Emmagatzemat de la informació

Sprint 3 - Creació de BD relacionals

Sprint 4 - Consultes SQL

Sprint 5 - Tractament de dades

Sprint 6 - Programació de BD

Sprint 7 - Explotació i Optimització BD relacionals

Sprint 8 - Tipus de BD

Tenint en compte que l'Sprint dura quatre setmanes i que l'assignatura de Base de dades s'imparteix cinc hores a la setmana (dues sessions) comptam amb 8 sessions per Sprint. La seqüenciació de la unitat didàctica de diagrames entitat-relació usada per exemplificar la proposta didàctica seria la següent:

Sessió	Descripció
1	Planificació de l'Sprint
2	Explicació diagrames entitat-relació
3-5	Treball en equip aplicant metodologia eduScrum
6	Explicació normalització
7	Treball en equip aplicant metodologia eduScrum
8	Demostració dels resultats i retrospectiva.

Taula 5 - Planificació sessions Sprint

4. Conclusions

Durant la realització del Màster de Formació al Professorat (MFP) he pogut comprovar que el sistema educatiu s'està renovant. Enrere queden els temps on la metodologia dintre de l'aula es reduïa a la realització de classes magistrals i a l'aprenentatge basat en la memorització de continguts. Metodologies com l'AbP aposten per una educació on l'alumne aprèn a aprendre i experimenta totes les fases de la resolució d'un problema (interrogació, anàlisi de dades, conceptualització, generació d'hipòtesis, resolució i elevació dels resultats).

La metodologia eduScrum segueix la mateixa versant innovadora i es recolza en un marc de treball per fomentar els principis sobre els quals es basa. Per exemple, amb l'ús del taulell de treball i l'scrum diari es fomenta transparència envers el progrés que es realitza sobre cada tasca facilitant la intervenció dels companys o el professor si escau. Un altre exemple són les retrospectives on s'assegura que cada component de l'equip té un espai (temporal) on pot compartir la seva opinió envers el rendiment de l'equip i proposar accions de millora. Si no existeixen espais reservats per a la introspecció, sovint es deixa passar l'oportunitat de fer una posta en comú, reflexiva, respecte a allò que es canviaria si s'hagués de tornar a realitzar el treball.

Durant el treball s'ha realitzat una proposta basada en l'àmbit d'aplicació que es considera ideal, ja que a part dels valors propis de la metodologia, a l'FPGSDAW hi ha el valor afegit d'utilitzar una metodologia àmpliament adoptada en l'àmbit laboral. Tenint en compte que es tracta d'una metodologia força innovadora s'han suggerit estratègies per explicar als alumnes com funciona (establint analogies) i s'han afegit comentaris de caràcter reflexiu plantejant contratemps que poden sorgir durant la seva implantació, sugerint possibles solucions. Amb tot això no deixa de ser una proposta que esdevé un punt de partida i sobre la qual s'han d'aplicar els fonaments propis de la metodologia: adaptació, iteració i millora contínua.

5. Referències bibliogràfiques

- Business Agility Corporation (2018). BACómetro 2018. Adopción Agile en España. Recuperat de <http://businessagilitycorp.com/wp-content/uploads/2018/04/BACometro2018-Adopci%C3%B3n-Agile-en-Espa%C3%B1a.pdf>
- Delhij A., van Solingen R. Wijnands W. (2015). *La Guía de eduScrum: Las reglas del juego*. Recuperat de http://eduscrum.nl/en/file/CKFiles/The_eduScrum_Guide_ES_Versie_1.2.pdf
- Duhigg C. (2016, febrer 25). What Google Learned From Its Quest to Build the Perfect Team. *The New York Times Magazine*. Recuperat de <https://www.nytimes.com/2016/02/28/magazine/what-google-learned-from-its-quest-to-build-the-perfect-team.html>
- Fabók Z. (2011, maig 16). *Kanban on Organizational Level*. Recuperat de <https://zsoltfabok.com/blog/2011/05/kanban-on-organisational-level/>
- Fowler, M. (2006). GUI Architectures . Recuperat de <https://martinfowler.com/eaDev/uiArchs.html#Model-view-presentermvp>
- Gamma, E., Helm, R., Johnson, R. i Vlissides, J. (1994) *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software*. United States: Addison-Wesley.
- Kent. B., Beedle. M., van Bennekum. A., Cockburn. A., Cunningham W., Fowler M., Grenning J., Highsmith J., Hunt A., Jeffries R., Kern J., Marick B., Martin R., Mellor S., Schwaber K., Sutherland J., Thomas D. (2001) Agile Manifesto. Recuperat de <https://agilemanifesto.org>
- Mohr. A (2018, agost 11). How to Achieve Collaboration as a Key Driver for Continuous testing. *InfoQ*. Recuperat de <https://www.infoq.com/articles/collaboration-continuous-testing/>
- National Association of Colleges and Employers (2018). Employers want to see these attributes on student's resumes. Recuperat de

<https://www.naceweb.org/talent-acquisition/candidate-selection/employers-want-to-see-these-attributes-on-students-resumes/>

Orden EDU/2887/2010, de 2 de noviembre, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Superior correspondiente al título de Técnico Superior de Desarrollo de Aplicaciones Web, BOE núm. 143, de 11 de noviembre de 2010, páginas 94471 a 94500 (30 págs.). Recuperat de <https://www.boe.es/boe/dias/2010/11/11/pdfs/BOE-A-2010-17329.pdf>

Pino, R (2012). Organització i cultura d'empresa. Recuperat de https://ioc.xtec.cat/materials/FP/Materials/0201_GAD/GAD_0201_M10/web/html/WebContent/u1/a2/continguts.html

Reial Decret 686/2010, de 20 de mayo, por el que se establece el título de Técnico de Superior en Desarrollo de Aplicaciones Web y se fijan sus enseñanzas mínimas, BOE núm. 143, de 12 de junio de 2010, páginas 50009 a 50073 (65 págs.) Recuperat de <https://www.boe.es/boe/dias/2010/06/12/pdfs/BOE-A-2010-9269.pdf>

Ries E., (2011). *The Lean Startup: How today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses*. USA: Crown Business

Annex I - Enunciat projecte

L'encarregat de Camper ens ha encarregat realitzar una nova versió per a la seva web oficial i la seva intranet. Aprofitarem les assignatures de Bases de dades, Desenvolupament en entorn client, Desenvolupament en entorn servidor i Disseny d'interfícies web per a fer-ne el desenvolupament. Conforme anem avançant a lo llarg del projecte ens arribaran un llistat de requeriments específics que haurem d'implementar. A continuació s'especifiquen les funcionalitats de les quals disposaran ambdós sistemes.

Intranet

L'encarregat disposarà d'una pàgina web on podrà gestionar la seva cartera d'usuaris, el catàleg de sabates i l'inventari en stock.

- Gestió d'usuaris: Creació, modificació i baixa d'usuaris amb diferents rols i permisos.
- Gestió catàleg: Creació modificació i baixa de col·leccions de sabates. S'han de poder mantenir les unitats que hi ha en estoc i possibilitat de crear alarmes quan l'estoc està per davall d'un llindar determinat.
- Sistema d'auditoria: Tots els canvis realitzats sobre qualsevol dada s'han d'auditar enregistrant usuari i data de modificació. També s'ha de comptar amb un històric de canvis per a qualsevol dada.

Portal web

Els clients disposaran d'un portal web on es podran consultar les col·leccions de sabates. El portal inclourà les següents funcionalitats:

- Alta com a client: Els usuaris podran crear un compte amb la seva informació personal.

- Sistema valoració: Els clients podran afegir valoracions i comentaris sobre els parells de sabates publicats a la web.
- Cistella: Els clients podran realitzar la seva compra en línia. Per això la web comptarà amb una cistella virtual on els clients podran anar afegint la comanda a mesura que naveguen pel portal.
- Passarel·la de pagament: Els clients podran realitzar el pagament amb targeta de crèdit.

Annex II - Objectius generals CFGSDAW

Extrets de l'article 9 del Reial Decret 686/2010:

- a) Ajustar la configuración lógica analizando las necesidades y criterios establecidos para configurar y explotar sistemas informáticos.
- b) Identificar las necesidades de seguridad verificando el plan preestablecido para aplicar técnicas y procedimientos relacionados.
- c) Instalar módulos analizando su estructura y funcionalidad para gestionar servidores de aplicaciones.
- d) Ajustar parámetros analizando la configuración para gestionar servidores de aplicaciones.
- e) Interpretar el diseño lógico, verificando los parámetros establecidos para gestionar bases de datos.
- f) Seleccionar lenguajes, objetos y herramientas, interpretando las especificaciones para desarrollar aplicaciones web con acceso a bases de datos.
- g) Utilizar lenguajes, objetos y herramientas, interpretando las especificaciones para desarrollar aplicaciones web con acceso a bases de datos.
- h) Generar componentes de acceso a datos, cumpliendo las especificaciones, para integrar contenidos en la lógica de una aplicación web.
- i) Utilizar lenguajes de marcas y estándares web, asumiendo el manual de estilo, para desarrollar interfaces en aplicaciones web.
- j) Emplear herramientas y lenguajes específicos, siguiendo las especificaciones, para desarrollar componentes multimedia.
- k) Evaluar la interactividad, accesibilidad y usabilidad de un interfaz, verificando los criterios preestablecidos, para Integrar componentes multimedia en el interfaz de una aplicación.

- l) Utilizar herramientas y lenguajes específicos, cumpliendo las especificaciones, para desarrollar e integrar componentes software en el entorno del servidor web.
- m) Emplear herramientas específicas, integrando la funcionalidad entre aplicaciones, para desarrollar servicios empleables en aplicaciones web.
- n) Evaluar servicios distribuidos ya desarrollados, verificando sus prestaciones y funcionalidad, para integrar servicios distribuidos en una aplicación web.
- ñ) Verificar los componentes de software desarrollados, analizando las especificaciones, para completar el plan de pruebas.
- o) Utilizar herramientas específicas, cumpliendo los estándares establecidos, para elaborar y mantener la documentación de los procesos.
- p) Establecer procedimientos, verificando su funcionalidad, para desplegar y distribuir aplicaciones.
- q) Programar y realizar actividades para gestionar el mantenimiento de los recursos informáticos.
- r) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionadas con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.
- s) Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación para responder a los retos que se presentan en los procesos y organización de trabajo y de la vida personal.
- t) Tomar decisiones de forma fundamentada analizando las variables implicadas, integrando saberes de distinto ámbito y aceptando los riesgos y la posibilidad de equivocación en las mismas, para afrontar y resolver distintas situaciones, problemas o contingencias.
- u) Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo para facilitar la organización y coordinación de equipos de trabajo.

- v) Aplicar estrategias y técnicas de comunicación adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, la finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia en los procesos de comunicación.
- x) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo a la normativa aplicable en los procesos del trabajo, para garantizar entornos seguros.
- y) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al diseño para todos
- z) Identificar y aplicar parámetros de calidad en los trabajos y actividades realizados en el proceso de aprendizaje para valorar la cultura de la evaluación y de la calidad y ser capaces de supervisar y mejorar procedimientos de gestión de calidad.
- aa) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.
- ab) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

Annex III - Tasques Sprint

Documentar instal·lació plug-in draw.io
Descripció: Crear un document passa a passa sobre com instal·lar plug-in draw.io.
Criteris d'acceptació: <ul style="list-style-type: none">• El document especifica totes les passes a seguir detalladament.• Ús de material gràfic per facilitar la comprensió.

Diagrama entitat-relació administradors
Descripció: A la intranet hi han de poder accedir usuaris amb rol d'administració. Per als usuaris amb rol d'administració cal guardar la següent informació: <ul style="list-style-type: none">· username· password· e-mail Els administradors tindran permisos per: <ul style="list-style-type: none">· Manteniment usuaris.· Manteniment col·leccions de sabates.· Manteniment comentaris i valoracions.· Manteniment d'estoc.· Manteniment comandes.· Manteniment alarmes llindars mínims d'estoc (per sabates).
Criteris d'acceptació: <ul style="list-style-type: none">· Distribució cohesiva de les entitats.· Identificació dels camps que componen la clau primària.· Existeixen tots els camps necessaris per cobrir el requeriment.· Els tipus de dada associats a cada camp és l'adequat.· La cardinalitat de les relacions és l'adequada.

Diagrama entitat-relació clients
Descripció: Algunes de les funcionalitats del requeriran que els usuaris es donin d'alta com a client. Per als usuaris amb rol de client cal guardar la següent informació: <ul style="list-style-type: none">· username· password· e-mail

- adreça personal
- Els administradors tendran permisos per:
- Afegir una valoració a les sabates del catàleg.
 - Afegir un comentari a les sabates del catàleg.

Criteris d'acceptació:

- Distribució cohesiva de les entitats.
- Identificació dels camps que componen la clau primària.
- Existeixen tots els camps necessaris per cobrir el requeriment.
- Els tipus de dada associats a cada camp és l'adequat.
- La cardinalitat de les relacions és l'adequada.

Diagrama entitat-relació col·leccions de sabates

Descripció:

Les sabates tindran la següent informació associada:

- index (posició relativa dintre de la col·lecció)
- nom
- descripció
- llistat d'imatges
- preu
- descompte
- estoc

A més les sabates s'agruparan en diferents col·leccions. Cada col·lecció tindrà:

- index (posició absoluta entre les diferents col·leccions)
- nom
- descripció
- marcador de novetat

Criteris d'acceptació:

- Distribució cohesiva de les entitats.
- Identificació dels camps que componen la clau primària.
- Existeixen tots els camps necessaris per cobrir el requeriment.
- Els tipus de dada associats a cada camp és l'adequat.
- La cardinalitat de les relacions és l'adequada.

Diagrama entitat-relació auditoria i històric de canvis

Descripció:

Totes les entitats han de disposar de la següent informació d'auditoria:

- data alta
- data darrera modificació

- usuari darrera modificació

A més s'ha de guardar un històric amb tots els canvis que es fan al manteniment de les entitats enregistrant una línia amb els valors que tenia l'entitat abans del canvi i la data i usuari que efectua el canvi.

Criteris d'acceptació:

- Distribució cohesiva de les entitats.
- Identificació dels camps que componen la clau primària.
- Existeixen tots els camps necessaris per cobrir el requeriment.
- Els tipus de dada associats a cada camp és l'adequat.
- La cardinalitat de les relacions és l'adequada.

Diagrama entitat-relació comanda

Descripció:

Els usuaris podran realitzar compres desde el portal web. Per cada comanda s'enregistrarà:

- usuari
- items
- preu total
- descompte

Per cada item es guardarà:

- nom
- unitats
- preu per unitat

Criteris d'acceptació:

- Distribució cohesiva de les entitats.
- Identificació dels camps que componen la clau primària.
- Existeixen tots els camps necessaris per cobrir el requeriment.
- Els tipus de dada associats a cada camp és l'adequat.
- La cardinalitat de les relacions és l'adequada.

Model relacional normalitzat

Descripció:

Una vegada s'ha acabat el model entitat-relació s'ha de crear el model relacional resultant d'aplicar les regles de normalització.

Criteris d'acceptació:

- Correcte ús de les regles de normalització