

# Projecte d'innovació

## EdITAD

EL Pensament Computacional a les  
titulacions universitàries

l'ensenyament de la programació a l'àmbit universitari

Vicens Blasco Ferrón

## OBJECTIUS

El objectius personals marcats en el projecte d'innovació d'EditAD giren al voltant de l'aplicació del Pensament Computacional a les titulacions universitàries i d'ensenyament superior.

En aquest sentit, durant aquest primer any he treballat en els tres eixos següents:

1. **Eix 1:** Classificació de les competències del Pensament Computacional per tal d'identificar les correlacions amb les competències transversals universitàries de la UdA per identificar els beneficis professionals d'aplicar les habilitats del Pensament Computacional a les titulacions universitàries que no són d'informàtica i disposar de les entrades necessàries per confeccionar una enquesta que permeti ponderar el nivell de Pensament Computacional que tenen els alumnes matriculats a primer de qualsevol titulació.
2. **Eix 2:** Report de l'experiència en l'aplicació del Pensament Computacional al Màster d'Administració d'Empreses a través d'una assignatura optativa de programació del full de càlcul, per tal de donar visibilitat de l'experiència a altres universitats i centres d'ensenyament superior.
3. **Eix 3:** Incorporació als alumnes de primer del Màster d'informàtica d'un nou mòdul pràctic compartit entre l'assignatura de Tècniques de Comunicació i Fonaments de Programació anomenat "**Programació per a tothom**" que fomenta la necessitat que tenen els enginyers en aprendre a divulgar i ensenyar el Pensament Computacional a qualsevol edat mitjançant ordinogrames, la programació dels llenguatges de blocs i els robots educatius.

## INTRODUCCIÓ

Des de els seus orígens la Universitat d'Andorra a impulsat la implantació als plans d'estudis que no són d'enginyeria d'assignatures relacionada amb l'aprenentatge instrumental de la informàtica.

Amb el procés de Bolonya i el consegüent desenvolupament de plans d'estudis i plans docents orientats a competències professionals, des del grup EdiTAD de la Universitat d'Andorra pensem que a més a més de l'aprenentatge funcional de la informàtica, avui dia, seria interessant l'aplicació directa del pensament computacional en els programes curriculars dels plans d'estudi que no són d'enginyeria perquè afavoriria als alumnes el desenvolupament de tot un conjunt de competències transversals importants per la seva aplicació directa a la vida professional.

Amb aquest objectiu la següent memòria explica, en primer lloc, el concepte de Pensament Computacional i proposa una classificació de les capacitats i habilitats genèriques que formen part de la Competència Computacional versus les competències transversals universitàries de la UdA. Com a conseqüència de l'anterior, s'han obtingut les habilitats necessàries per poder **confeccionar una enquesta, pel curs 2017-2018**, com a marc de referència, **per conèixer i mesurar el nivell de Competència Computacional que tenen els estudiants a l'entrar a la Universitat** i poder fer el seu seguiment en finalitzar la seva titulació.

En segon lloc, vull explicar des de l'UdA l'experiència d'una proposta docent iniciada al curs 2013 2014 que aporta una didàctica per desenvolupar les habilitats i competències que formen part del Pensament Computacional a alumnes universitaris que no són d'enginyeria, concretament a alumnes del Bàtxelor en administració d'empreses.

Finalment, he incorporat als alumnes de primer del Bàtxelor d'Informàtica un mòdul pràctic anomenat "Programació per a tothom" compartit entre les assignatures de Tècniques de Comunicació i Fonaments de programació, que fomenta la didàctica de com ensenyar a aprendre el Pensament Computacional a qualsevol edat, tenint en compte que cada edat té les seves pròpies característiques.

**Paraules claus:** projecte d'innovació, EdiTAD, Pensament Computacional, competències transversals, administració d'empreses, ensenyar.

## EIX1: CLASSIFICACIÓ DE LES COMPETÈNCIES DEL PENSAMENT COMPUTACIONAL

### CONCEPTE DE COMPETÈNCIA PROFESSIONAL

El procés de Bolonya va comportar per l'ensenyament superior el desenvolupament de plans d'estudis i plans docents orientats a competències professionals. El concepte de competència professional deriva de la necessitat de construir un sistema que permeti per una banda, afavorir a nivell europeu la mobilitat dels estudiants i titulats universitaris d'Europa, i d'altra banda, facilitar la sinergia entre l'ensenyament superior i l'àmbit empresarial.

Des de la perspectiva del projecte Tuning (González & Wagenaar, 2003) "l'acció de definir les titulacions en termes de competències professionals aspira a establir una convergència entre les universitats, les necessitats de les persones, les empreses i la societat en general".

De manera semblant, el llibre blanc de (Casanovas, Colom, Morlán, Pont, & Sancho, 2004). Descriu les competències professionals en aquests termes: "les competències professionals es caracteritzen en el fet que comporten tot un conjunt de coneixements, procediments, actituds i trets que es complementen entre si, de manera que l'individu ha de "saber", "saber fer", "saber estar" i "saber ser", per actuar amb eficàcia davant situacions professionals."

És un concepte integrador perquè consisteix tant en les actituds com en les aptituds, de manera que va més enllà dels components tècnics, els quals es complementen amb els components metodològics, participatius i personals."

Des d'un enfocament genèric, podem dir que la noció de competència professional pretén en primer lloc, millorar la relació del sistema educatiu amb el productiu, i en segon lloc, permetre a nivell europeu desenvolupar unes titulacions comparables i comprensibles.

Des d'un enfocament específic, podem definir que el desenvolupament d'una competència professional és un procés continu emmarcat dins de l'acció professional d'un titulat i permeten establir les destreses, habilitats, capacitats i coneixements que la persona ha de tenir per afrontar determinades situacions i ser capaç de prendre decisions i solucions.

Són aquests propòsits específics els que s'abraçaran a continuació, per tal de definir i catalogar les capacitats i habilitats del Pensament Computacional.

## RECOPIACIÓ DE COMPETÈNCIES TRANSVERSALS

Els autors coincideixen en realitzar una primera classificació de les competències professionals entre **Competències específiques**. i **Competències transversals**.

**les competències específiques** identifiquen les tècniques, habilitats i coneixements de la disciplina, es a dir, els procediments (saber fer) i el coneixement específic (saber) de l'àrea temàtica. Paral·lelament **les competències transversals** fan referència als elements compartits que poden ser comuns a qualsevol titulació, es a dir, les actituds, valors i normes (el saber ser i el saber estar)

Si bé amb aquesta divisió de les competències professionals coincideixen els autors, no passa el mateix amb la catalogació de les competències transversals, en particular, s'estableixen diferents propostes de classificació depenent dels autors.

Per definir l'encaix del Pensament Computacional amb les competències transversals s'utilitzarà la classificació de competència transversal definida pel projecte Tuning (González & Wagenaar, 2003), ja que és un recull de les diferents habilitats identificades pels autors examinats que estudien aquest concepte, "Patterns of core and generic skill provision in higher education" (Bennet, Dunne, & Carré, 1999) i The Secretary's Commission on Achieving Necessary Skills [SCANS], 1991. Tuning classifica les competències transversals seguint les tres categories següents:

- **Competències instrumentals:** en detall les competències instrumentals es refereixen a la capacitat cognitiva per comprendre i manipular idees i pensaments; a la capacitats metodològiques per manipular l'ambient: ser capaç d'organitzar el temps i les estratègies per a l'aprenentatge, prendre decisions o resoldre problemes; a les destreses tecnològiques relacionades amb l'ús de maquinària, destreses de computació i gerència de la informació, i a les destreses lingüístiques, com ara la comunicació oral i escrita o coneixement d'una segona llengua. Aquest grup de competències engloben les següents capacitats:
  - Capacitat d'anàlisi i síntesi.
  - Capacitat d'organitzar i planificar.
  - Comunicació oral i escrita en la pròpia llengua.
  - Coneixement d'una segona llengua.
  - Habilitats bàsiques de maneig de l'ordinador.
  - Coneixements d'informàtica relatius a l'àmbit d'estudi
  - Habilitats de gestió de la informació (habilitat per buscar i analitzar informació provinent de fonts diverses).
  - Resolució de problemes
  - Presa de decisions.

- **Competències interpersonals:** aquestes competències tendeixen a facilitar els processos d'interacció social i cooperació. Es refereixen a la capacitat d'expressar els propis sentiments, habilitats crítiques i d'autocrítica. Destreses socials relacionades amb les habilitats interpersonals, la capacitat de treballar en equip o l'expressió de compromís social o ètic. Aquest grup de competències engloben les següents capacitats:
  - Capacitat crítica i autocrítica.
  - Treball en equip.
  - Habilitats interpersonals.
  - Capacitat de treballar en un equip interdisciplinari.
  - Capacitat per comunicar-se amb experts d'altres àrees.
  - Apreciació de la diversitat i multiculturalitat.
  - Habilitat de treballar en un context internacional.
  - Compromís ètic.
  
- **Competències sistemàtiques o integradores:** aquestes competències requereixen com a base l'adquisició prèvia de les competències instrumentals i interpersonals. Es refereixen a la capacitat i habilitat de planificar els canvis de manera que puguin fer millores en els sistemes, permeten a l'individu veure com les parts d'un tot es relacionen i s'agrupen. Aquest grup de competències engloben les següents capacitats:
  - Capacitat d'aplicar els coneixements a la pràctica.
  - Raonament crític
  - Compromís ètic
  - Aprenentatge autònom
  - Adaptació a noves situacions
  - Creativitat
  - Lideratge
  - Coneixement d'altres cultures i costums
  - Iniciativa i esperit emprenedor
  - Motivació per la qualitat
  - Sensibilitat cap a temes mediambientals
  - Habilitats d'investigació.
  - Capacitat d'aprendre.

## RECOPILOCACIÓ DE COMPETÈNCIES DEL PENSAMENT COMPUTACIONAL

El terme Pensament Computacional té el seu origen en les idees de Seymour Papert, però Jeanette Wing és qui l'ha desenvolupat en el seu article Computational Thinking publicat al març de 2006.

Segons la reconeguda investigadora Jeannette Wing en l'article Computational Thinking "... el Pensament Computacional implica resoldre problemes, dissenyar sistemes i comprendre el comportament humà, fent ús dels conceptes fonamentals de la informàtica".. (Wing, 2006)

"El Pensament Computacional inclou una sèrie d'eines mentals que reflecteixen l'amplitud del camp de la informàtica" i expressa el comportament que assumeix l'estudiant quan s'enfronta a un problema, presa de decisions (Wing, 2006).

Però l'interessant de l'article es que descriu una sèrie de **capacitats** que ens seran molt útils per establir les competències per a l'aprenentatge basat en el pensament computacional. Així per exemple Jeanette Wing ens diu:

- En el pensament computacional es **conceptualitza**, no es programa. Cal pensar com un científic de la computació. Es requereix un pensament en múltiples nivells **d'abstracció**;
- En el pensament computacional són fonamentals les habilitats **no memorístiques o no mecàniques**.- Memòria significa mecànic, avorrit, rutinari. Per programar els computadors cal una ment imaginativa i intel·ligent, una ment **creativitat**.
- En el pensament computacional es complementa i es combina el **pensament matemàtic** amb la enginyeria. Ja que, igual que totes les ciències, la computació té els seus fonaments formals en les matemàtiques. L'enginyeria ens proporciona la filosofia base per construir sistemes que interactuen amb el món real.
- En el pensament computacional l'important són **les idees**, no els artefactes. Queden descartats per tant la fascinació i els miratges per les novetats tecnològiques. I molt menys aquests factors com a elements determinants de la resolució de problemes o de l'elecció de camins per resoldre'ls.

Segons Jeannette Wing el Pensament Computacional inclou habilitats com ara **modelar i descompondre un problema, processar dades, crear algoritmes i generalitzar-los**. A més, és utilitzat per resoldre de forma algorítmica problemes de diferents disciplines incloent les matemàtiques, les ciències i les humanitats. El Pensament Computacional involucra **la resolució de problemes, disseny de sistemes i l'enteniment del comportament humà aplicant també conceptes estructurals de la computació**. Aconseguir desenvolupar certes habilitats de forma sistemàtica com **el pensament crític i la utilització dels potencials tecnològics actuals**.

En aquest sentit també és molt interessant el que diu, en un primer acostament al concepte, la informàtica Tasneem Raja (2014) al post We Can Code It! , De la revistablog Mother Jones: **"L'enfocament computacional es basa en veure el món com una sèrie de puzles, als quals es pot trencar en trossos més petits i resoldre poc a poc a través de la lògica i el raonament deductiu"**.

Classificació de les capacitats i habilitats del pensament computacional segons els autors citats.

Resolució de problemes  
 Conceptualització  
 Abstracció  
 Creativitat  
 Raonament matemàtic  
 Processament de dades  
 Creació d'algoritmes  
 Generalització d'idees  
 Enteniment del comportament humà  
 Pensament crític  
 Utilització de les tecnologies actuals  
 Lògica  
 Raonament deductiu  
 Presa de decisions

Aquesta aproximació a les competències del pensament computacional i les transversals ens permet definir un primer marc de classificació amb la relació de capacitats i habilitats comunes entre les competències transversals i les competències del pensament computacional que es mostren a la taula d'Excel:

	mesuratge	Abstracció	Conceptualització	Creació d'algoritmes	Creativitat	Enteniment del comportament humà	Generalització d'idees	Lògica	Pensament crític	Presa de decisions	Processament de dades	Raonament deductiu	Raonament matemàtic	Resolució de problemes	Utilització de les tecnologies actuals
competències	Anàlisi i síntesi	x										x			
	Comunicació oral i escrita pròpia llengua														
	Coneixement d'una segona llengua														
	Gestió de la informació														
	Informàtica de l'àmbit d'estudi														x
	Maneig de l'ordinador										x				x
	Organitzar i planificar												x		
	Presa de decisions	x				x									
	Resolució de problemes												x		
	Apresiasi diversitat i multiculturalitat.														
	Capacitat crítica i autocrítica.					x	x								
	Compromís ètic.														
	Comunicar-se amb experts d'altres àrees	x			x	x									
	Habilitats interpersonals.														x
	Treball en equip.								x	x			x		
	Treball en un equip interdisciplinari								x	x					
	Treballar en un context internacional.														
	Adaptació a noves situacions														x
	Aplicar els coneixements a la pràctica			x			x						x		
	Aprenentatge autònom			x							x	x			
	Capacitat d'aprendre.			x			x								
	Compromís ètic														
	Coneixement d'altres cultures i costums														
	Creativitat				x										
	Habilitats d'investigació.														
	Iniciativa i esperit emprenedor														
	Lideratge														
	Motivació per la qualitat														
	Raonament crític														
	Sensibilitat cap a temes mediambientals														



## EIX2: REPORT D'UNA EXPERIÈNCIA AMB EL FULL DE CÀLCUL

Des de els seus orígens la Universitat d'Andorra a impulsat la implantació a cada nou pla d'estudis d'assignatures relacionades amb l'aprenentatge funcional de la informàtica però cap assignatura que desenvolupés de forma directa el Pensament Computacional.

Per tal de donar resposta a les noves tendències que avui el mercat laboral exigeix, Florenci Pla, Josep Fortó i jo mateix vam considerar la importància i la necessitat d'implantar una assignatura al batxelor d'administració d'empreses on es portessin a la pràctica les habilitats computacionals, que permetin als alumnes marcar la diferència respecte als seus homòlegs per al seu ingrés en el mercat laboral.

En aquest sentit, es va planificar pel començar el curs 2013-2014 una assignatura optativa i multidisciplinària, oberta als alumnes d'Informàtica, que dona cabuda al desenvolupament de les Competències Computacionals mitjançant la programació del full de càlcul. L'assignatura a més a més de resoldre funcionalment problemes matemàtics i estadístics a introdueix el Pensament Computacional a través del disseny i desenvolupament de programes que donen resposta a la resolució de problemes i casos en diferents escenaris d'ús en administració d'empreses.

L'aplicació de l'enginyeria del software a través de la resolució de problemes amb el full de càlcul ha permès enllaçar l'aprenentatge funcional de l'eina amb la definició de Jeannette Wing sobre Pensament Computacional "... el Pensament Computacional implica resoldre problemes, dissenyar sistemes i comprendre el comportament humà, fent ús dels conceptes fonamentals de la informàtica".

Taula resum

curs	Mat.	Aprov.	titulats	Abans PC Excel	Després PC Excel
2013 2014	8e 2inf	7e 2inf	2e	1e	6e
2014 2015	4e 7inf	3e 7inf	2e	0e	4e
2015 2016	4e 4inf	4e 4inf	2e	0e	4e

Consultats als alumnes d'empresa titulats i no titulats matriculats a l'assignatura Full de Càlcul Avançat, el 80% dels alumnes treballen en el sector empresarial i d'aquests el 100% han afegit al seu lloc de treball l'ús del Pensament Computacional a través del full de càlcul. A continuació, PowerPoint que difon el report del l'assignatura:



# FULL DE CÀLCUL AVANÇAT

DISSENY I RESOLUCIÓ DE PROBLEMES EMPRESARIALS APLICANT EL PENSAMENT COMPUTACIONAL

ASSIGNATURA OPTATIVA DEL BÀTCELOR EN ADMINISTRACIÓ D'EMPRESES I D'INFORMÀTICA

VICENS BLASCO FERRÓN



## Objectius assignatura

- Presentar la potencialitat d'utilitzar el full de càlcul en la **resolució i disseny de problemes de les ciències empresarials**.
- Presentar la potencialitat d'utilitzar el full de càlcul en **l'aprenentatge del pensament computacional**.
- Estimular el **treball en equips multidisciplinaris**.



## Objectiu de la investigació

Vincular l'aprenentatge de les **funcionalitats del full de càlcul** amb **l'ensenyança operativa del pensament computacional** a través del disseny i la resolució d'activitats pràctiques.

## Mètode de la investigació

- Classificació de les capacitats i habilitats genèriques que formen part de la competència computacional segons els autors: Jeannette Wing i Tasneem Raja.
- Definició i classificació de les capacitats i habilitats acadèmiques que obtenen els alumnes en l'aprenentatge de dissenyar i resoldre problemes a través del full de càlcul.

Segons Jeannette Wing en l'article Computational Thinking (2006) i Tasneem Raja al post We Can Code It ! (2014) el Pensament Computacional comporta les següents **Habilitats**

- |                          |                                    |
|--------------------------|------------------------------------|
| • Resolució de problemes | • Generalització d'idees           |
| • Conceptualització      | • Enteniment del comportament humà |
| • Abstracció             | • Pensament crític                 |
| • Creativitat            | • Utilització de les tecnologies   |
| • Raonament matemàtic    | • Lògica                           |
| • Processament de dades  | • Raonament deductiu               |
| • Creació d'algoritmes   | • Presa de decisions               |

## **Habilitats** que afavoreix el full de càlcul

**Organització de la informació** => Entrada i sortida dades => **Raonament Lògic.**

**Resolució de problemes** => Definició de càlculs i funcions => **Raonament matemàtic.**

**Processament de dades** => Informes, formularis, gràfics, taules dinàmiques.

**Anàlisi de dades** => Abstracció de conclusions, interpretació qualitativa i quantitativa de resultats, què passaria si... ? => **Raonament deductiu.**

**Conceptualització** => Generalització d'idees => **Disseny i desenvolupament de models.**

**Programació d'informació** => Implementar la seqüenciació lògica de plantejaments i de relacions existents entre les variables d'un model => **Creació d'algoritmes.**


**Habilitats de control** => revisió, depuració i tractament d'errors.




S'estableix **un alt grau de vinculació** entre les habilitats del **full càlcul** i les habilitats del **Pensament Computacional**



Amb un disseny adequat d'activitats, els estudiants aprenen a resoldre problemes a través del full de càlcul i desenvolupen la competència **d'analitzar, relacionar, organitzar, representar i programar** la informació.



**Requeriments que han de tenir les activitats pràctiques per formar el Pensament Computacional**





- Han d'implicar aspectes creatius de la ciència que s'experimenta.
- Han de facilitar el procés de modelització i simulació.
- Han de donar resposta a preguntes: que passaria si.....?
- Han de permetre implementar la seqüència lògica de plantejaments.
- Han de permetre cercar les relacions existents entre les variables.
- Han de facilitar la comprensió de la programació.



**Avantatges d'utilitzar el full de càlcul a l'ensenyament científic**





- Està **disponible** a la majoria dels ordinadors.
  - **Ràpid aprenentatge** per estudiants i docents.
  - Permet una ampla **varietat d'usos**.
  - Obtenció de **resultats ràpids**, estudiants més **motivats**.
  - Respecta el **ritme individual d'aprenentatge** i afavoreix el treball en grup.
  - Pot substituir a un **llenguatge de programació**.
  - Fomenta el desenvolupament del **pensament computacional**
  - **Trenca l'estereotip**: programació és cosa de programadors
- 
- 



## Avantatges de desenvolupar el Pensament Computacional a través del full de càlcul





- Constitueix un **pont** entre els continguts pedagògics de ciències i el coneixement operatiu de la informàtica i de la programació.
  - Facilita al **docent** el disseny d'activitats adequades a qualsevol edat per l'ensenyament de ciències: física, química, matemàtiques, estadística, etc.
  - Facilita a l'**estudiant** l'aprenentatge de qualsevol disciplina de ciències a través de l'assaig, error i aprèn les **les habilitats del pensament computacional**.
- 
- 



## Conclusions



- El full de càlcul s'estableix com una eina adequada a nivell educatiu en l'aprenentatge de les ciències, a qualsevol edat.
  - El full de càlcul afavoreix als estudiants el desenvolupament del pensament computacional a nivell curricular, mitjançant el desenvolupament d'una tipologia d'activitats adequades.
  - Afavoreix que els estudiants es transformin en potencials desenvolupadors de tecnologia.
  - A nivell curricular els estudiants d'empresa de la UdA obtenen una competència que els diferencia dels seus competidors.
- 
- 

## EIX3: PROGRAMACIÓ A QUALESEVOL EDAT

Aquest tercer eix ha consistit en fomentar la necessitat que tenim els enginyers a aprendre a ensenyar el Pensament Computacional a qualsevol edat. Aquest Pensament s'ha impartit als alumnes de primer de Bàtxelor d'Informàtica a través d'una pràctica realitzada conjuntament entre l'assignatura de Fonaments de Programació i Tècniques de Comunicació.

L'experiència ha ocupat 6 sessions de classe. Utilitzant una sessió setmanal de cada assignatura en total 3 setmanes.

El plantejament del mòdul s'ha realitzat a partir de la definició de què és el Pensament Computacional i l'anàlisi de diferents casos de persones que a qualsevol edat de forma autodidacta s'han abocat a programar i a entendre què és el Pensament Computacional. Exemples com la senyora **Masako Wakamiya** que als seus 81 anys ha desenvolupat la seva primera app "Hinamatsuri". **Ephen Taylor** que va crear el seu propi vídeo jocs als 12 anys o **Jorge Izquierdo** que va desenvolupar la seva primera app "uRlate" als 14 anys, són mostres que el Pensament Computacional no té edat.

Independentment de l'edat, el principal atractiu que té la programació segons l'anàlisi dels alumnes de primer del Bàtxelor d'Informàtica és la capacitat de poder crear cadascú els seus propis productes ja siguin: llocs web, blogs, jocs, animacions o robots.

Amb aquest context s'analitza amb els alumnes d'informàtica quin han de ser el paper de la programació en l'educació obligatòria i quin és el rol que poden jugar els programadors.

Com a conclusió els alumnes han extret que les generacions nascudes a la segona dècada del segle XXI són 100% computacionals, és a dir, que aquestes noves generacions tenen la necessitat d'integrar els coneixements que adquireixen a l'escola mitjançant el desenvolupant i programació del seu propi material d'ensenyança. Aquest fet, a més, permetrà la consolidació de l'objecte d'estudi.

Respecte al rol que poden jugar els programadors, els alumnes veuen dos:

El primer, oportunitat pel **desenvolupament d'entorns programables** oberts i usables a través de tauletes o smartphones dirigits a ser programats pels infants.

En segon lloc, veuen la necessitat del **mentor computacional**, probablement mentre els mestres o professorat no tinguin adquirida la competència de Pensament Computacional, si es vol donar cobertura a les necessitats de les noves generacions a que puguin desenvolupar el seu coneixement amb les eines

digitals que tenen al seu abast, igual que anys enrere era un llapis i un paper o més tard una màquina d'escriure o després els ordinadors, caldrà crear aquesta figura que ajudi a mestres i professors a que els alumnes adquireixin la destresa en programar el seu propi material d'ensenyança.

Un cop finalitzat el debat els alumnes cerquen i classifiquen diferents entorns de programació adaptats a programar sense codi, el que anomenem programació per blocs o programació visual.

El mòdul finalitza amb la creació per part de cada alumne del seu propi material d'ensenyança, escollit entre varis continguts acadèmics de primera ensenyança de les àrees de matemàtica i geometria. Aquest primer any s'ha utilitzat el entorn de desenvolupament d'Scratch.

## OBJECTIUS PEL PROPER CURS

Els objectius són continuar investigant sobre l'ensenyament de la programació a l'àmbit universitari.

Assistència a seminaris i congressos

Assistència a l'aula d'estiu de la UdA juliol 2017 al curs: "Pensament Computacional a l'escola: Quan? On? Com? I Quin?" durada 16 hores impartit per Mireia Alba Ferré i Florenci Pla Altisent.

Continuació amb l'eix 1

Definició d'una enquesta que serveixi com a eina per mesura el nivell de coneixements sobre les competències relacionades sobre el Pensament Computacional que tenen els alumnes que comencen les titulacions universitàries a la UdA. Per avaluar els estudis preuniversitaris.

Continuació amb l'eix 2

Difondre el report sobre l'assignatura de full de càlcul avançat als centres d'ensenyament de formació professional i batxillerat d'Andorra i en congressos sobre l'ensenyament de la programació a l'àmbit universitari.

Possibilitat de fer un congrés a Andorra.

Continuació amb l'eix 3

Elaboració de material didàctic per al mòdul "Programació a qualsevol edat".

Col·laborar amb Ciències de l'educació amb el professor Florenci Pla en l'assignatura Pensament Computacional.