



TINC UNA ALUMNA QUE VOL SER 'GAMER': ALGUNES REFLEXIONS SOBRE LA DIDÀCTICA DE LES NOVES TECNOLOGIES A ÀNDORRA

· 3 d'octubre del 2023 a les 8 del vespre
· Sala d'actes del Centre Cultural La Llacuna, Andorra la Vella

Alan Ward i Koeck

Doctor en Societat de la Informació i del Coneixement i professor



▲ CURRÍCULUM

Alan Ward i Koeck és enginyer en Informàtica, llicenciat en estudis d'Àsia oriental, màster en història antiga de la Mediterrània, màster en Programari lliure, bàtxelor en Dret, màster en Fiscalitat i doctor en Societat de la Informació i del Coneixement.

Ha estat professor d'informàtica al centre de batxillerat de l'Escola Andorrana des de la creació d'aquest centre l'any 1995, i actualment hi ensenya enginyeria. Ha estat professor consultor de l'Escola d'Informàtica i Gestió de la Universitat d'Andorra i de la Universitat Oberta de Catalunya. És vocal de la Junta de la Societat Andorrana de Ciències, i ha estat nomenat membre del Consell Andorrà d'Estadística en representació de la SAC.

Els seus àmbits de recerca actuals inclouen la seguretat informàtica i la computació paral·lela, sobretot per les seves aplicacions al càlcul dels efectes del canvi climàtic, així com diferents aspectes de la història d'Andorra. També s'interessa a la cultura dels països de l'Àsia oriental.

Les seves publicacions inclouen:

- Alan Ward, *La vinya a Andorra: Les evolucions climàtiques i econòmiques, l'arribada de nous cultius i la transformació de la producció entre els segles XII i XIX*, Amazon, 2017.
- Oriol Travesset, Marc Galabert, Marc Pons, Alan Ward, "Modelització de les necessitats energètiques d'una família pirinenca a la segona meitat del segle XIX", Tercer Congrés Internacional d'Història dels Pirineus, Andorra la Vella, Juny 2017.
- Alan Ward, *Andorra davant del canvi climàtic: perspectiva històrica i reptes*. Morabanc, Andorra, 2017.
- Alan Ward, "Andorra i els petits estats d'Europa davant dels reptes del comerç electrònic", a *Andorra i els petits estats d'Europa*: 28a Diada Andorrana a la Universitat Catalana d'Estiu, Prada de Conflent, Agost 2015.
- Alan Ward, Josep Jorba, "Planning passive snowdrift reduction on high-altitude roads with lateral obstacles to wind flow" SIRWEC 17th International Road Weather Conference, Andorra, January 2014.
- Eric Jover, Alan Ward and Ulf Büntgen, "Linking long-term temperature variability to population density in Andorra (Central Pyrenees)", *Population and Environment*, October 2012.

- Eric Jover Comas, Alan Ward Koeck and Alan Ward Leach, "Els Andosins en el context cultural de la 2a Guerra Púnica"; in *Papers de Recerca Històrica*, Societat Andorrana de Ciències, vol. 6, 2010.
- Alan Ward, *La vall dels andosins*, Editorial Medusa, 2023. (novel·la)

0b0000 Introducció

Aquells que em coneixen saben que fa més de trenta anys que exerceixo com a docent. Vaig començar fent formació als altres ensenyants, però el gros de la meua activitat ha estat com a professor a l'Escola Andorrana, a la Universitat d'Andorra i en altres universitats. Tal com m'acaba de recordar enguany una antiga alumna, ja he passat a l'estat de *clàssic*.

Al llarg d'aquest període, he pogut anar observant com hem passat d'ensenyar *la informàtica* tal com fèiem abans, a les *noves* tecnologies de la informació i de la comunicació, o TIC, tal com s'estila avui en dia. Els dos conceptes no són ben bé equivalents, tot i que tenen una base comuna. La informàtica se centra més en l'ús de l'aparell, que en aquell moment a més es concebia gairebé exclusivament com un ordinador personal. D'altra banda, les tecnologies de la informació i de la comunicació d'avui en dia se centren de manera preferent en com farem servir les dades. Tot i això, l'aparell físic segueix tenint una importància, però hi trobem molta més diversitat (telèfons i tauletes, entre d'altres). En aquest context, les habilitats que se'ns demana han evolucionat com a usuaris, i també com a tècnics.

```
C:\>dir c:\
Volume in drive C is FREEDOS2022
Volume Serial Number is 3B34-1301
Directory of C:\

APPS                <DIR>      07-06-2023  11:27a
FREEDOS             <DIR>      07-06-2023  11:27a
GAMES              <DIR>      07-06-2023  11:27a
NET                <DIR>      07-06-2023  11:27a
PGME               <DIR>      07-06-2023  11:28a
UTIL               <DIR>      07-06-2023  11:27a
COMMAND  COM       85,480    07-10-2021   7:28p
FDAUTO  BAT       1,950    07-06-2023  11:28a
FDCONFIG SYS       770    07-06-2023  11:28a
KERNEL  SYS      46,256    02-20-2022  12:16p
               4 file(s)      134,456 bytes
               6 dir(s)      247,357,440 bytes free
C:\>
```

Entorn basat en el sistema operatiu MS-DOS, ben conegut dels primers anys de la informàtica personal

Pel que fa al perfil de l'alumnat, també s'ha pogut observar com ha patit una lògica evolució a mesura que l'ús dels aparells electrònics s'ha estès dins la societat. Avui en dia, el desconeixement —o àdhuc la malfiança— dels aparells digitals és una cosa del passat i ens trobem en una situació en què gairebé tothom els té una certa familiaritat. Però algunes coses no han evolucionat tant. Així, entre les generacions més joves se segueix tenint relativament poc coneixement tècnic de l'ordinador i els seus principis de funcionament. D'aquí ve la referència al *gamer* en el títol d'aquesta xerrada: es voldria entendre en aquesta xerrada, no només amb la connotació de jugador de videojocs, sinó gairebé com a sinònim d'una persona entesa en la tecnologia. Malauradament cal constatar que, per a l'alumnat, els aspectes tècnics relacionats han vist un augment notable de la complexitat i per aquest motiu la barrera d'entrada a aquest

món pot semblar cada vegada més elevada a mesura que la tecnologia va evolucionant i fent-se més complexa.

Seguint amb el perfil de l'alumnat, s'ha de constatar una presència femenina encara residual en la docència específicament tecnològica. Em refereixo a aquells cursos quan l'aprenentatge de la tecnologia com la informàtica esdevé opcional, en contrast als cursos previs on el trobem integrat en un tronc comú. En aquell context, ens quedem a nivells d'entre el 10% i el 20% de presència femenina a les aules, cosa que no ha canviat gaire des de fa trenta anys. Però, cal tenir present que les alumnes que es dediquen als estudis tecnològics solen acabar la carrera. No solen trobar cap dificultat per trobar feina, cosa que s'acorda amb un mercat que segueix buscant bons professionals. Així, s'acaba observant un augment de la proporcionalitat quan entrem ja en l'àmbit de treball. Tan sols podem esperar que faci un efecte de bola de neu positiva.



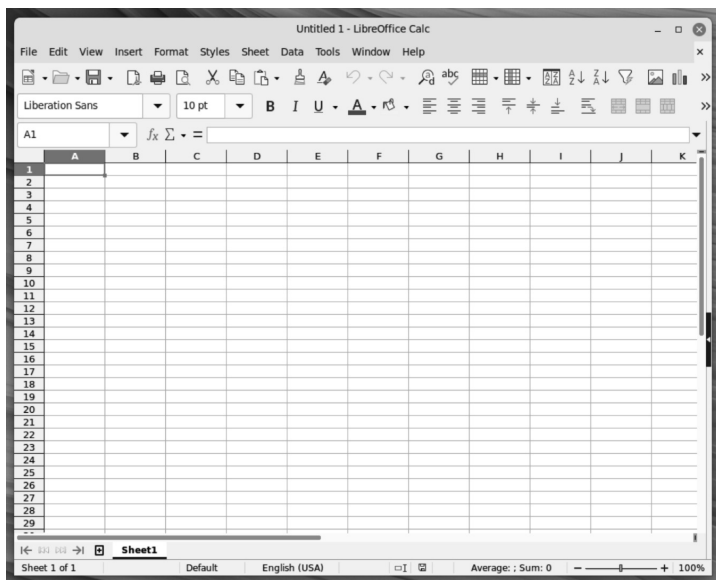
Grace M. Hopper, una de les inventores dels llenguatges de programació compilats i que va tenir una gran influència en el llenguatge Cobol. Font de la imatge: United States Navy (DN-SC-84-05971)

0b0001 La motivació

Abans d'entrar en matèria sobre com ensenyar les noves tecnologies, potser ens convé passar per una etapa prèvia, que és la de preguntar-nos si pot ser interessant o necessari. Ho podem fer des dels dos punts de vista. Per a un docent o un sistema educatiu, ens preguntarem “per què volem ensenyar les noves tecnologies?” Per a un alumne, per la seva part, pot ser interessant trobar algun inici de resposta a la pregunta “per què vull aprendre les noves tecnologies?”.

Per als prescriptors en aquest assumpte, queda clar que la primera motivació que tenim és que sabem que un coneixement de les noves tecnologies serà imprescindible per al seu desenvolupament futur, per poder entrar en el mercat de treball amb certes garanties o bé per gestionar la seva pròpia activitat econòmica com a professional independent. És clar, des del punt de vista del jovent, aquesta perspectiva es pot veure com a molt llunyana. És així especialment en casos quan la tecnologia concreta pot tenir un interès pragmàtic, però no es percep com a lúdica. El fet de poder dominar els fulls de càlcul en podria ser un bon exemple: és un coneixement extremament útil dins el món de l'empresa, tant per a la gestió com per a la comptabilitat o fins i tot per a altres menesters com la gestió d'estocs. Tot i això, es pot concebre que pot tenir poc valor en els ulls d'un adolescent — llevat, és clar, que se li faci entendre de manera explícita. Si hagués de triar aquest mateix adolescent, possiblement els fulls de càlcul cedirien el seu lloc dins el currículum a la creació de jocs per ordinador.

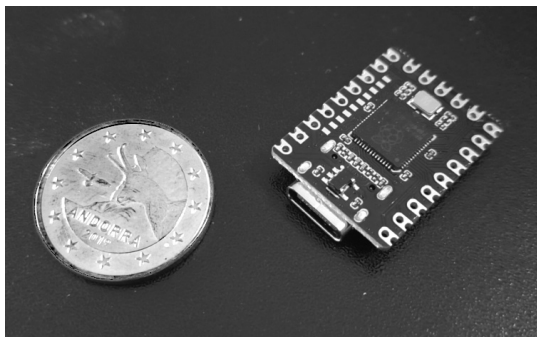
Davant d'aquesta tensió entre allò que voldria l'alumne i allò que realment necessita, sens dubte serà especialment important per al docent ensenyar amb l'exemple. Si l'alumnat veu que el docent predica que val la pena dedicar un temps per aprendre l'aspecte utilitari de les noves tecnologies, i a més veu que ell o ella els aplica cada dia, això els demostrarà de seguida la coherència del seu enfocament. Com tots sabem, els adolescents són especialment sensibles a aquest aspecte de la pràctica de la docència.



LibreOffice Calc, un exemple de full de càlcul

D'altra banda, la pregunta de l'alumna “per què vull aprendre?” és especialment pertinent i cal saber respondre-hi de manera clara. Aleshores, és important tenir clar que allò que s'amaga darrere de l'expressió *competència digital* conté tota una sèrie d'habilitats, que aquestes habilitats solen ser relacionades. A vegades, certs coneixements o saber-fer que per als més grans ens poden semblar espuris o àdhuc poc convenients en realitat ajuden aquells que comencen a ser prou motivats per dedicar-hi el temps necessari per perfeccionar-se. Un alumne difícilment prendrà suficient interès en un tema tecnològic si no es diverteix mínimament quan s'hi està barallant. És per això que no podem descartar, justament, els jocs electrònics. Poden tenir un caràcter força violent, i això pot ser motiu de censura o de reconducció de la situació. Però a la vegada es poden valorar com a via d'entrada al món de les tecnologies de la informació. Tan sols hi ha un pas entre el fet de jugar i la construcció i optimització dels ordinadors físics. És fàcil de fer, i sol ser una via d'entrada fàcil cap al món tecnològic que es troba darrere de la façana dels videojocs. Cal dir que a partir d'un cert nivell de maduresa, els joves ja fan la diferència entre el món dels videojocs i el món real. Si s'escau, sempre se'ls pot ajudar en aquest sentit, sense necessitat de passar per un rebuig terminant de les activitats virtuals.

Alguns exemples de noves tecnologies el coneixement de les quals és força útil, però que a més poden tenir un caràcter lúdic poden ser la creació d'aplicacions per a mòbil, la domòtica, o bé la programació d'aplicacions —per part de la mateixa alumna— que poden ser útils per a altres assignatures o estudis.



Exemple de microprocessador programable modern, amb una moneda per donar l'escala

0b0010 Les dificultats

Una vegada que tenim la motivació necessària per endinsar-nos en el món de les noves tecnologies, ens caldrà fer front a les dificultats que es presentin, de les quals algunes són previsible però d'altres una mica menys aparents. Algunes de les principals amb què es poden trobar són:

- No intentem córrer abans de saber caminar.
- Les clàssiques dificultats al voltant del procés d'aprenentatge.
- L'art arcà de la programació.

La primera frase fa referència a la natural impaciència dels joves. Alguns volen obtenir resultats immediatament, i en això han estat ben preparats —alguns dirien condicionats— per la suposada facilitat del món dels consumidors digitals de les xarxes socials. En realitat, però, és conegut que no sempre podem adquirir les habilitats necessàries molt ràpidament. Per dominar algunes matèries cal esforç, cal dedicació de temps, pràctica i una voluntat d'aprofundir els conceptes. Les noves tecnologies no són pas les úniques que presenten aquesta casuística, lluny d'això. Però sí que es fa notar quan la tecnologia pot ser inherentment complexa, com seria el cas de les aplicacions per a mòbils. Cal un bon domini dels principis bàsics de la programació, així com dels entorns integrats de programació, abans de pretendre dedicar-se a crear una aplicació per un sistema com ara Android o iOS. A vegades, també, cal tenir coneixements ben fonamentats d'altres camps que poc semblen tenir a veure amb la informàtica, com per exemple els coneixements de geometria del pla i de l'espai, que resulten crítics a l'hora de desenvolupar videojocs.

Pel que fa a les dificultats al voltant del procés d'aprenentatge, en realitat ens cal esmentar sobretot les clàssiques que es poden plantejar en qualsevol procés, no tan sols les relacionades directament amb les noves tecnologies. Es tracta sobretot dels trastorns associats als processos de lectura i d'escriptura. No es pot obviar el fet que la programació i altres activitats tècniques se solen dur a terme amb un teclat, i que cal llegir força documentació tècnica per tenir la informació necessària o formular les consultes pertinents per a poder avançar quan un es troba en una situació de bloqueig. Tot i que existeixen algunes poques eines gràfiques, solen presentar els seus propis reptes pel que fa a la seva utilització (cost, funcionament feixuc i enfocaments

excessivament rígids). També es pot fer esment de les diferents formes de dèficit d'atenció, cosa que es pot relacionar amb el grup anterior. Tot i que l'àmbit de les noves tecnologies pot presentar atractius per l'alumne i cal dir que té algunes eines tecnològiques que permetin facilitar la tasca, malauradament no podem pensar que la tecnologia farà desaparèixer les dificultats d'aquest índole com per art de màgia. Ans al contrari, el ritme a vegades accelerat que és propi a aquest món pot fer créixer la sensació de frustració de l'alumna que es trobi en una situació de bloqueig.

```

Thonny - /home/alan/Sync/euler/euler_rpico/eulerRoutines.py @ 115 : 17
File Edit View Run Tools Help
eulerRoutines.py
1
2 #
3 # Repository of different routines useful to solve the Euler project.
4 #
5 # Alan Ward (c) 2023
6 #
7
8 # reverse a string
9 def reverse(s):
10     aux = ""
11     for c in s:
12         aux = c + aux
13     return (aux)
14
15 # return if a string is a palindrome
16 def isPalindrome(s):
17
18     if len(s) <= 1:
19         return(True)
20     else:
21         l = len(s)
22         return((s[0] == s[l-1]) and isPalindrome(s[1:l-1]))
23
MicroPython (Raspberry Pi Pico) • /dev/ttyACM0

```

Les tecnologies poden ser complexes. Aquí, un exemple de programació amb el llenguatge Python dins l'entorn Thonny, una de les opcions més senzilles per abordar aquest art

Finalment, cal fer esment d'allò que n'he dit l'art *arcà* de la programació. Programar un ordinador consisteix tan sols en emetre instruccions en un format que l'ordinador o el seu sistema operatiu pot entendre. Darrere d'aquesta frase en aparença simple, però, s'amaguen dues dificultats majors. Una és dominar veritablement el llenguatge o la sintaxi que cal fer servir. Contràriament a nosaltres els humans, els ordinadors són notòriament perepinyetes i es resisteixen a entendre el propòsit del programador si aquest comet el mínim error en la comunicació. Però, a més, cal que el programador humà conegui amb precisió allò que vol que l'ordinador executi. Això implica no només un cert domini de la matèria que és objecte del nostre programa, sinó a més saber com estructurar un discurs clar i coherent. Novament, aquesta habilitat requereix una pràctica que no s'assoleix sense una mínima preparació. Sens dubte, la programació és un àmbit que aprofita coneixements i habilitats previs que pot

tenir l'alumne. Inversament, si no els té o no els domini suficientment, de seguida es trobarà amb un nivell creixent de dificultats a l'hora d'aproximar-se a la programació. Això sol generar graus corresponents de frustració, malauradament. Com a docents, un dels camins que tenim a la nostra disposició per tal de fer progressar l'alumne serà intentar que aconseguixi petits fites o objectius parcials; el nivell de satisfacció que solen tenir a cada esgraó que superen sol ser correlatiu amb l'esforç que hi han hagut d'esmerçar. Cal fer, és clar, especial esment de la capacitat de síntesi que té l'alumne, que li permetrà de desenvolupar una aplicació de manera estructurada.

0b0011 Les eines per a l'aprenentatge

Per afrontar els reptes que es plantegen, disposem d'algunes eines de treball més enllà d'allò que existia fa uns pocs anys. En aquest sentit, cal fer incidència dels telèfons mòbils, que a vegades tenim la impressió que són omnipresents a les aules. Ens podem plantejar quina ha de ser la relació entre els telèfons i els seus cosins tecnològics, les tauletes. I, finalment, podem intentar fer el camí invers d'una certa tendència de la vida dels joves, i apropar les TICs a la seva realitat física.

Començant pel telèfon mòbil, no es pot obviar el seu paper dins la societat actual. Gairebé es pot veure com una extensió imprescindible del personatge de l'adolescent (i d'alguns adults, no tinguem pas por d'apuntar-ho). Concebut en primera instància com a mitjà de comunicació, aquest aspecte sens dubte no ens interessa gaire en el context d'una aula en què aquells que hem d'intercanviar hi som tots presents. És clar, potser la nostra valoració no ha de ser així si alguna persona no ha pogut venir a l'aula. Per altra banda, és ben cert que pot arribar a ser una font de distracció, sobretot quan no és ben gestionat.

Però potser convé tenir en compte que el telèfon mòbil modern no és només un giny dedicat a la comunicació. Per exemple, també comporta una càmera fotogràfica i de vídeo, cosa que pot ser interessant per exemple en el marc d'activitats esportives, o bé científiques. També és un mitjà que permet prendre apunts —sobretot per aquells alumnes aficionats al *Kung Fu de dos dits* per fer l'entrada d'apunts a través del telèfon— i a més té un caràcter eminentment mòbil. Això ens podria donar algunes idees si fem activitats d'exterior, com per exemple les sortides pedagògiques.

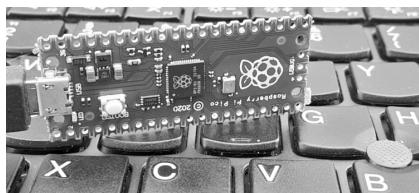
Si continuem amb els mòbils i les tauletes, cal dir que tenen certs avantatges sobre els ordinadors: la mobilitat, ubiqüitat i immediatesa. Tot i això, també presenten desavantatges clars. El principal és que el seu *ecosistema* d'aplicacions és molt restrictiu. Les aplicacions existents són dissenyades per facilitar el consum d'informacions, i no pas per



Una possible aplicació del telèfon mòbil, com a lupa per a poder apreciar els detalls fins d'un objecte altrament difícil de visualitzar. En aquest cas, es tracta de les inscripcions en un dels xips principals d'un ordinador Apple iMac G3

a la seva producció. Per aquest motiu, el procés d'aprenentatge queda estroncat als aspectes passius de la recollida d'informacions si tan sols fem servir aquests dispositius. Per altra banda, els ecosistemes bastits per les empreses responsables del desenvolupament dels sistemes operatius mòbils fan que sigui difícil dissenyar les nostres pròpies aplicacions pedagògiques. També cal dir que un dels avantatges d'aquests dispositius prové d'un equilibri: s'ha optat per la seva lleugeresa física, i en contrapartida s'han perdut dues eines per a l'entrada d'informacions: un teclat (de qualitat) i el ratolí. Això planteja clares dificultats per a algunes aplicacions, com ara el disseny gràfic, el dibuix tècnic o simplement la creació i ús de fulls de càlcul —sense parlar de l'entrada de text quan la quantitat supera els pocs paràgrafs—. Quin escriptor dedicarà les hores de la seva vida a escriure una novel·la emprant únicament un telèfon mòbil? Quina arquitecta o enginyera farà els plànols d'un pis tan sols amb un iPad?

Els avenços de la tecnologia que permet la creació de ginyes de dimensions més petites ha tingut un altre impacte gens negligible. Han permès fer dispositius autònoms cada vegada més petits i transportables, a la vegada que més econòmics. La connexió entre el món digital de la programació i el món físic dels robots i ginyes programables ha seguit un llarg procés des dels treballs primerencs dels projectes Acorn Computers i el BBC Micro, passant pel llenguatge de programació Logo de Seymour Papert fins als més recents projectes Arduino i Raspberry Pi o el seu successor, el Raspberry Pico. En tots aquests entorns, s'ha destacat els factors motivacionals que acompanyen el fet de veure com alguna cosa es belluga, fa pampallugues o emet sons quan nosaltres li hem donat les instruccions escaients. Això és encara cert avui en dia —els nostres joves en realitat no són tan diferents dels anteriors— i fins i tot amb nivells educatius ja avançats. També s'ha de destacar que, per aquest tipus de giny, el seu disseny sol ser pensat de manera que els costos d'adquisició sigui baixos o molt baixos. Encara que els seus processadors siguin semblants a aquells dels telèfons mòbils, no hi ha cap necessitat que siguin d'última generació. Tampoc no són necessaris grans quantitats d'emmagatzematge quan una simple tarja SD pot ser suficient. Finalment, models com ara l'Arduino Nano o el Raspberry Pico es produeixen amb dissenys estables, que no han de córrer cada any per posar-se a l'última moda. D'aquesta manera, els seus costos de fabricació es poden racionalitzar, i l'alumna pot acabar disposant d'un dispositiu molt fàcil de connectar i programar per un cost molt inferior a aquell d'un telèfon econòmic.



Els dispositius físics no han de suposar una despesa extraordinària. Aquí, una placa Raspberry Pico que es pot adquirir per uns 8 a 10 €

0b0100 Els nous reptes de futur

Malgrat les eines de què disposem avui en dia, cal constatar que subsisteixen alguns reptes dins l'ensenyament en general, com també dins l'ensenyament de les noves tecnologies concretament. Un —que ha tingut cert rebombori enguany— és el paper de les diferents eines de la intel·ligència artificial dins del nostre camp. Un altre, totalment diferent, és aconseguir una veritable igualtat de gènere. Finalment, no podem oblidar que la tecnologia, com qualsevol

àmbit del coneixement humà, pot presentar certes barreres pel seu domini. En el cas de les noves tecnologies, però, són barreres amb geometria variable i mòbils en el temps.

No ha escapat a l'atenció dels companys docents les possibles implicacions que pot tenir l'arribada de la intel·ligència artificial a l'abast dels alumnes. Ja durant el curs escolar 2022-23, els joves han estat explorant les possibilitats d'aquest nou recurs de manera creativa. Malauradament, algunes de les seves aplicacions van al revés dels objectius docents, cosa que es posa

d'especial manifest a l'hora de fer proves d'avaluació o bé projectes d'integració i recerca. Com és natural, la tendència de l'alumnat és intentar cercar dreceres per poder acomplir els requisits formals del treball de manera més ràpida, sense forçament voler dedicar l'esforç necessari per desenvolupar plenament les competències ells mateixos. Això introdueix un clar biaix dels resultats d'avaluació, davant de les possibilitats suplementàries de què alguns poden disposar i d'altres no.

L'interès que han posat alumnes i docents en les possibilitats de les diferents formes d'intel·ligència artificial posen de manifest el fet que l'accés a les IA i posseir les habilitats per explotar-les seran cabdals per al futur dels nostres alumnes. A la vegada, han deixat palesa la por d'una part del cos docent. Sens dubte, es tracta del lògic rebuig d'un fenomen desconegut, però del qual som conscients que modificarà les nostres maneres d'exercir la docència.

Vist d'una altra manera, però, podem constatar que no tot és negatiu. Les IA són, en última instància, simples eines, tal com podria ser el cercador de Google —i prou que el fem servir cada dia—. Així, el nostre repte és veure com arribarem a treure'n profit, de preferència sense fer-nos-hi mal, cosa que sens dubte passarà per un procés de reflexió que ja s'ha anat encetant. El segon gran repte amb què ens trobem és, sens dubte, aconseguir una veritable igualtat de gènere. És remarcable que, de les carreres universitàries, algunes —com ara la infermeria— tenen un efectiu gairebé totalment femení, mentre que d'altres estan en una situació inversa, amb un efectiu molt masculí. Aquest seria el cas de les carreres tecnològiques, entre les quals les carreres que tinguin un component d'informàtica i de tecnologies de la informació.

Davant d'aquesta situació, podem proposar tan sols dues solucions, encara que parcials. La



La Societat Andorrana de Ciències va anar al davant de la polèmica al voltant de l'ús de la Intel·ligència Artificial, mitjançant la taula rodona sobre els reptes de la Intel·ligència Artificial celebrada el dia 21 d'abril del 2023. Font de la imatge: Àngels Mach / SAC

primera ha de ser animar les noies a dur a terme accions tecnològiques, en el sentit d'acomplir gestos i fer servir eines. Sense aquesta mínima exposició, és difícil que una jove ni tan sols es plantegi seguir una carrera que, per la seva temàtica, li pot resultar del tot aliena.

La segona proposta seria fer notar a tots —tant a les joves, com també i sobretot als



Donar un simple tornavís a una noia perquè realitzi alguna acció tecnològica pot ser el punt de partida d'una carrera tecnològica

pares— que uns mínims coneixements de tecnologia seran força útils en el futur, i això de manera independent del gènere. Es tracta, sens dubte, d'un argument pragmàtic, en el sentit d'evitar haver de dependre del *tècnic* i ser independents davant dels accidents de la vida, que poden incloure haver d'arreglar una nevera, un vehicle o un ordinador. Estic parlant, és clar, d'aquells incidents que solen succeir divendres a la nit, quan no hi ha cap servei de reparació disponible, servei que per cert tindrà cada vegada més un preu creixent atesa la manca de tècnics en el mercat. Una vegada que l'alumna té el peu per la porta del món de la tecnologia, pot seguir desenvolupant els seus interessos si vol i —per què no?— esdevenir ella aquella persona que farà pagar els serveis de reparació a un just preu de mercat.

Pel que fa a l'efecte de barrera que pot tenir la tecnologia, tinguem en compte que es tracta d'un camp del saber ja bastant ampli. Per aquesta raó, pot ser que alguns dels seus aspectes agradin més o menys, i no de la mateixa manera a tothom. Un exemple podrien ser els circuits electrònics, que poden agradar immediatament a alguns alumnes, mentre que d'altres no se sentiran mai còmodes amb el soldador a la mà.

Allò que sí podem dir és que aquests factors de major acceptació o rebuig ja no es plantegen únicament en termes generacionals. Existeixen altres influències sobre l'alumnat, i que poden ser el seu origen social o bé el seu grau d'exposició a certes tecnologies. L'exemple paradigmàtic en aquest sentit serien els alumnes que disposen o bé no disposen d'ordinadors personals en l'entorn familiar. A moltes famílies, els principals mitjans físics d'accés a la informació ja són els telèfons mòbils; pot ser, per diversos raons, que els seus fills no vegin un ordinador personal si no és a l'escola.

Aquesta barrera també és amb *geometria variable*. És així perquè les tecnologies més acceptades en un moment donat solen canviar constantment. Un exemple en podria ser les xarxes socials. Ja no estem en una primera iteració, ans al contrari. Algunes xarxes socials ja han desaparegut o gairebé, i s'han substituït per d'altres. Aquestes noves xarxes tenen noves maneres de fer i centres d'interès. Un segon exemple podria ser els entorns de programació. No es pot negar cert efecte de moda en els entorns empresarials, que fa que les tecnologies més recents semblin més llamineres que les establertes. A Andorra, podem parlar de les fases dels QBasic, Visual Basic, Visual Studio, Java, NodeJS, Kubernetes... i d'altres tecnologies que sens dubte vindran en el futur.

Davant d'aquest excés de riqueses, quin ha de ser el paper del docent? Sens dubte, una part de la seva feina ha de ser de mirar més enllà de l'última moda. Quines són les tendències de fons que podem constatar? Per exemple, evitem de centrar-nos només en el Kubernetes força estès avui en dia, i farem que els alumnes entenguin els conceptes de fons que donen suport a un model de mini-aplicacions virtuals. En el moment que l'alumne estigui estudiant la carrera o passi al món laboral, sens dubte la tecnologia del moment ja no serà Kubernetes, Ranchero, LXC a pèl o fins i tot Docker; però sens dubte sí que serà rellevant com a professional que tingui algun domini del concepte d'aplicacions *conteniritzades*.

Sobretot, ens convé situar cada tecnologia que presenten dins una progressió lògica, tant dins la cronologia tecnològica com també dins de la progressió personal que cada persona ha de fer individualment.

0b0101 Conclusions

Al llarg d'aquesta xerrada, hem vist com la tecnologia ha anat canviant al llarg de les últimes dècades, com no podia ser altrament, i que això ha anat afectant la nostra feina com a docents. Cada vegada més, els aspectes tècnics es van fent més complexos a mesura que les empreses i les administracions —grans consumidors de noves tecnologies— van definint necessitats noves i les respostes tecnològiques corresponents. Des del punt de vista de l'ensenyança, podem detectar tres inconvenients. D'una banda, la *barrera d'entrada*, o quantitat mínima de recursos que cal dominar es va elevant, cosa que pot ser un fre per als alumnes motivats per entrar en aquest àmbit. De l'altra, seguim amb la mateixa tònica que fa anys, d'una presència femenina minoritària en aquest ram. Addicionalment, les diferències socials degudes als mitjans econòmics disponibles però també a la pràctica a casa de les tecnologies de la informació fan que els alumnes parteixen de situacions ben diferents.

Tot i això, tenim algunes eines del nostre costat. La principal és la motivació i l'interès que certs alumnes poden posar en la matèria tecnològica. Això, acompanyat de certes possibilitats tecnològiques que no existien fa uns anys —la proximitat de la informàtica mòbil, de petits ginys electrònics que ja incorporen processadors programables i de la robòtica—, fa que tinguem algunes eines per nodrir i fer desenvolupar la motivació inicial dels alumnes.

Per fer-ho efectiu, possiblement els elements clau del nostre enfocament han de ser tenir una avaluació realista de cada eina tecnològica que se'ns presenta, analitzant-la per saber si es tracta potencialment d'una moda passatgera, o bé si representa una tendència de llarg termini que caldrà tenir en compte perquè els alumnes puguin tenir una bona preparació per emprendre estudis superiors. No fem massa cas als efectes dels reclams publicitaris interessats, però quan es comencen a multiplicar en un cert àmbit, sens dubte és perquè s'està formant un moviment de fons que ens interessa copsar. Finalment, no oblidem que l'aprenentatge és un procés complex i que requereix de moltes bases; en conseqüència, tinguem present que les mancances o llacunes que es poden presentar en alguns àmbits potser més tradicionals (matemàtiques, raonament) o en l'estructuració del propi saber poden arribar a ser impediments també en el nostre àmbit. És per això que convé acompanyar especialment els alumnes en aquest sentit, amb la finalitat que tinguin una progressió amb un component informàtic o de tecnologies de la comunicació important, però que a la vegada sigui equilibrat amb les altres competències clau per al seu desenvolupament.