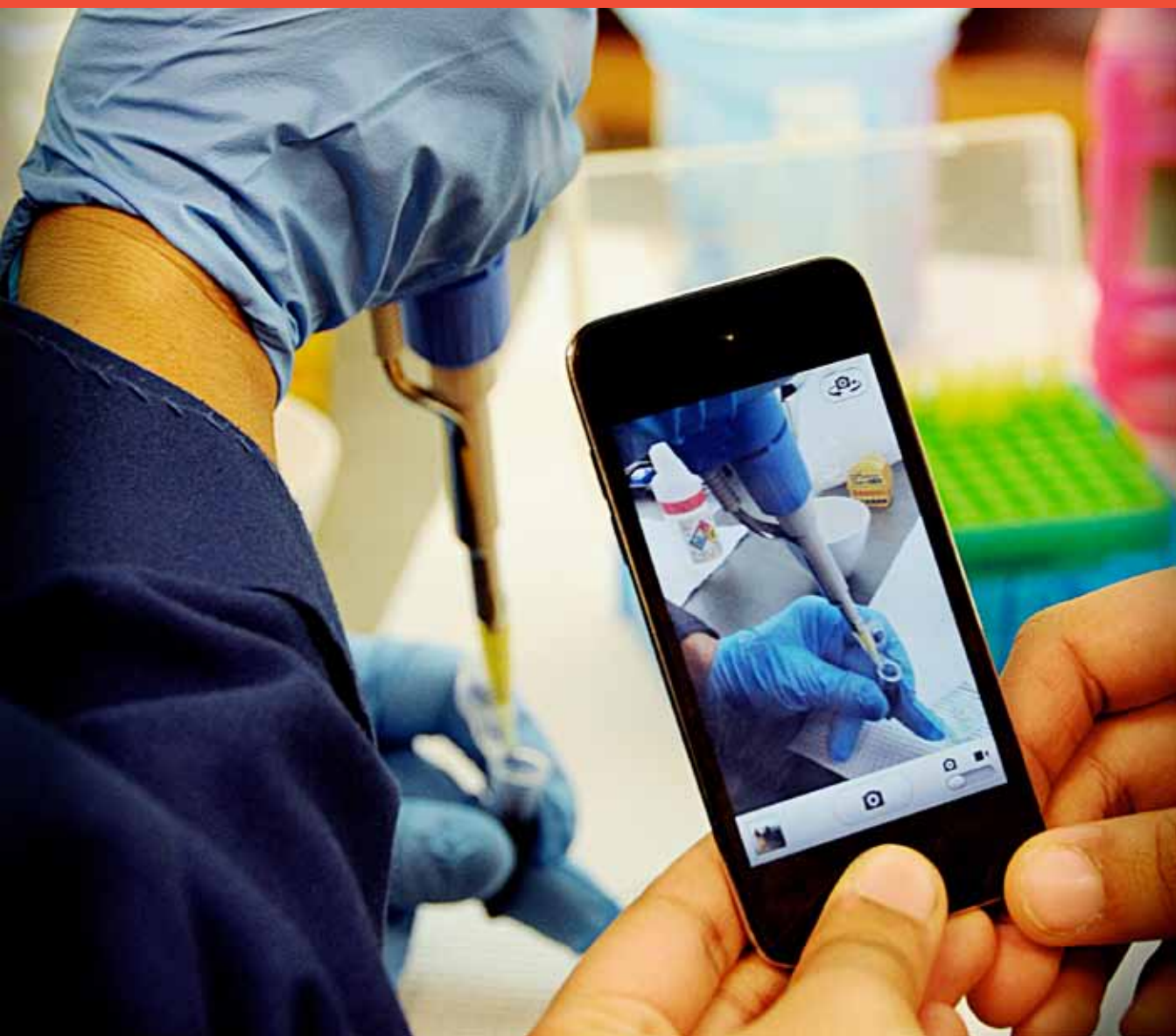


**NMC**

**Informe Horizon** > Edició per a l'ensenyament universitari 2012



La reconeguda col·lecció d'informes Horizon i les seves edicions regionals, anomenades *NMC Technology Outlooks*, formen part del Projecte Horizon de l'NMC, una investigació qualitativa iniciada l'any 2002 que identifica i descriu les tecnologies emergents que es creu que tindran un fort impacte en l'ensenyament en els propers cinc anys arreu del món.



---

# Índex

> [Cliqueu sobre un tema o número de pàgina per passar a la pàgina indicada.](#)

<b>Resum executiu</b>	<b>3</b>
<b>Horitzó d'implantació: un any o menys</b>	
> <a href="#">Aplicacions per a mòbil</a>	11
> <a href="#">Ús de tauletes</a>	16
<b>Horitzó d'implantació: de dos a tres anys</b>	
> <a href="#">Aprentatge basat en jocs</a>	21
> <a href="#">Analítica d'aprenentatge</a>	26
<b>Horitzó d'implantació: de quatre a cinc anys</b>	
> <a href="#">Computació basada en el gest</a>	30
> <a href="#">Internet de les coses</a>	34
<b>Metodologia</b>	<b>38</b>
<b>Consell Assessor del Projecte Horizon de l'NMC: Edició per a l'ensenyament universitari 2012</b>	<b>40</b>



Us interessen les tecnologies emergents? Si voleu ampliar els vostres coneixements i aprofundir en altres tecnologies educatives agregeu-vos al nostre Facebook a [facebook.com/newmediaconsortium](https://facebook.com/newmediaconsortium) i seguïu-nos a Twitter a [twitter.com/nmcorg](https://twitter.com/nmcorg).



## **L'Informe Horizon de l'NMC: Edició per a l'ensenyament universitari 2012** és una col·laboració entre el New Media Consortium i l'EDUCAUSE Learning Initiative, un programa d'EDUCAUSE.

La investigació que hi ha al darrere de *l'Informe Horizon de l'NMC: Edició per a l'ensenyament universitari 2012* ha estat dirigida conjuntament pel New Media Consortium (NMC) i l'EDUCAUSE Learning Initiative (ELI), un programa d'EDUCAUSE. Agraïm profundament la participació de l'ELI i el seu suport decidit al Projecte Horizon de l'NMC. Per a més informació sobre l'ELI, consulteu [www.educause.edu/eli](http://www.educause.edu/eli); per a més informació sobre l'NMC, consulteu [www.nmc.org](http://www.nmc.org).

© 2012, The New Media Consortium.

ISBN 978-0-9846601-3-1

S'autoritzen la reproducció, la còpia, la distribució, la transmissió i l'adaptació d'aquest informe en virtut d'una llicència d'atribució Creative Commons, sempre que se'n faci constar l'autoria d'acord amb la citació que apareix a continuació. Per consultar una còpia d'aquesta llicència, visiteu [creativecommons.org/licenses/by/3.0/](http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/) o envieu una carta a Creative Commons, 559 Nathan Abbott Way, Stanford, Califòrnia 94305, EUA.

### **Citació**

Johnson, L.; Adams, S.; Cummins, M. (2012).

*Informe Horizon de l'NMC: Edició per a l'ensenyament universitari 2012*. Austin, Texas: The New Media Consortium.

### **L'informe Horizon de l'NMC: Edició per a l'ensenyament universitari 2012 ha estat possible gràcies a una subvenció d'HP.**

HP crea solucions tecnològiques innovadores que aporten beneficis a les persones, les empreses, els governs i la societat. L'Office for Global Social Innovation d'HP gestiona el programa global de productes i serveis d'HP i aprofita l'expertesa dels seus empleats per donar suport a iniciatives en l'àmbit de l'ensenyament, l'atenció a la salut i els serveis comunitaris d'arreu del món. Com l'empresa tecnològica més gran del món, HP treballa en els sectors de la impressió, els ordinadors personals, el programari, els serveis i les infraestructures de TI per solucionar els problemes dels usuaris. Més informació sobre HP a [www.hp.com](http://www.hp.com).

Fotografia de la portada de Kate Morgan, directora de relacions universitàries de Penn State Lehigh Valley. Com a part del programa pilot «Mobile Media» de la universitat, dos estudiants de Biologia de Penn State Lehigh Valley documenten, editen i penen els procediments de laboratori per als alumnes de Bio 110 fent servir només l'iPod Touch 4Gs. <http://mediacommons.psu.edu/mobilemedia>.

### **Fotografia de l'interior de la portada**

© Ohmega1982/Shutterstock

### **Fotografia de l'interior de la contraportada**

© Jordan Rose Grulke

Disseny: [emgusa.com](http://emgusa.com)



## Resum executiu

**L**a reconeguda col·lecció d'informes Horizon i les seves edicions regionals i sectorials, anomenades *NMC Technology Outlooks*, formen part del Projecte Horizon del New Media Consortium, una investigació qualitativa iniciada l'any 2002 que identifica i descriu les tecnologies emergents que es creu que tindran un fort impacte en l'ensenyament en els propers cinc anys. Aquest volum, *Informe Horizon de l'NMC: Edició per a l'ensenyament universitari 2012*, elaborat en col·laboració amb l'EDUCAUSE Learning Initiative, un programa d'EDUCAUSE, analitza les tecnologies emergents que tindran una major repercussió en la docència, l'aprenentatge i la investigació creativa en l'ensenyament universitari.

Per elaborar aquest informe, es va nomenar un Consell Assessor format per un grup internacional d'experts en ensenyament, tecnologia i altres disciplines. El grup va iniciar les seves reflexions al voltant d'una sèrie de preguntes que tenien l'objectiu de detectar les tendències i els reptes més significatius i identificar una àmplia gamma de tecnologies potencials. El diàleg s'ha anat perfeccionant amb un ampli conjunt de recursos, investigacions i pràctiques actuals basat tant en l'experiència de l'NMC com dels mateixos membres del Consell Assessor. Aquestes interaccions entre el Consell Assessor són l'element central de la investigació de *l'Informe Horizon de l'NMC*, en el qual es s'identifiquen els àmbits que han suscitat més acord entre els experts.

Cada una de les tres edicions globals de *l'Informe Horizon de l'NMC* — ensenyament universitari, ensenyament primari i secundari, i museus — descriu sis tecnologies o pràctiques emergents que, en els propers cinc anys, tindran probablement un ús generalitzat en el sector dins de tres horitzons d'implantació. Emmarquen aquesta discussió les tendències i els reptes crítics que tindran un efecte en les pràctiques actuals en el mateix període

de temps. En el transcurs d'unes setmanes a finals de la tardor de 2011, el Consell Assessor va arribar a un consens sobre els sis temes que apareixen a *l'Informe Horizon de l'NMC: Edició per a l'ensenyament universitari 2012*. Els exemples i les lectures que es proposen per a cada

**Les tecnologies que apareixen a cada edició de *l'Informe Horizon de l'NMC* s'integren en un context contemporani que reflecteix les realitats del nostre temps, tant en el marc acadèmic com en altres àmbits.**

tema proporcionen un model pràctic i alhora permeten accedir a una informació més detallada. La metodologia emprada es detalla en la secció final de l'informe.

El format de l'informe és el mateix en totes les edicions, any rere any. S'inicia amb una discussió sobre las tendències i els reptes que el Consell Assessor ha identificat com a més crítics per als propers cinc anys. El format de la secció principal reflecteix el centre d'atenció del Projecte Horizon de l'NMC i se centra en les aplicacions de les tecnologies emergents, en aquest cas al context de l'ensenyament universitari. Cada apartat s'inicia amb una visió general que descriu el concepte o la tecnologia, seguit d'una reflexió sobre la seva transcendència per a la docència, l'aprenentatge i la investigació creativa en l'ensenyament universitari. S'ofereixen exemples concrets de com s'aplica la tecnologia. En darrer lloc,

cada apartat es tanca amb una llista anotada de lectures recomanades i exemples addicionals que amplien la descripció de l'informe. Aquests recursos, juntament amb innumerables altres projectes i lectures de gran utilitat, es poden trobar a la base de dades oberta del projecte: NMC Horizon Project Navigator ([navigator.nmc.org](http://navigator.nmc.org)). Tot el material efímer de l'Informe Horizon de l'NMC: Edició per a l'ensenyament universitari 2012, incloent-hi les dades d'investigació, els resultats provisionals, la sinopsi del tema i aquesta publicació, es poden descarregar gratuïtament a iTunes U ([go.nmc.org/itunes-u](http://go.nmc.org/itunes-u)).

## Tendències significatives

Les tecnologies que es detecten en cada edició de l'Informe Horizon de l'NMC s'integren en un context contemporani que reflecteix les realitats del nostre temps, tant en el marc acadèmic com en altres àmbits. Per garantir aquesta perspectiva, el Consell Assessor ha revisat de manera exhaustiva articles, entrevistes, estudis i noves investigacions per identificar i classificar les tendències que actualment afecten la docència, l'aprenentatge i la investigació creativa en l'ensenyament universitari. Un cop identificades, s'han classificat d'acord amb l'impacte que probablement tindran per a l'ensenyament universitari en els propers cinc anys. Les tendències més ben classificades són les que han obtingut un major acord entre els membres del Consell Assessor, que les han considerat impulsores clau de les implantacions de tecnologia educativa per al període 2012-2017. Aquí apareixen segons l'ordre en què les ha classificat el Consell Assessor.

**1 Les persones esperen poder treballar, aprendre i estudiar quan vulguin i des d'on vulguin.** En un món cada cop més convuls, en què cal equilibrar les demandes de la llar, la feina, els estudis i la família, la vida presenta un conjunt de reptes logístics als quals han d'enfrontar-se els estudiants cada cop més mòbils d'avui. Treballar i aprendre són sovint dues cares de la mateixa moneda, i tothom vol accedir de manera fàcil i immediata no només a la informació que hi ha a la xarxa sinó també a eines, recursos, anàlisis i comentaris actualitzats. Aquestes necessitats, com també l'accés cada cop més essencial als mitjans i les xarxes socials, han satisfet les expectatives inicials. Les oportunitats d'aprenentatge informal en el món modern són abundants i

diverses, i amplien en gran mesura les nocions anteriors d'aprenentatge «just a temps» o aprenentatge «trobat».

**2 Les tecnologies que utilitzem estan cada cop més basades en la informàtica en núvol i les nostres nocions de suport a la TI estan descentralitzades.**

L'adopció i la generalització d'aplicacions i serveis en núvol no només estan canviant la forma de configurar i utilitzar el programari i d'emmagatzemar fitxers, sinó també la manera d'entendre aquestes funcions. Tant se val on guardem la nostra feina; el que importa és que puguem accedir a la informació des de qualsevol lloc i amb el dispositiu que vulguem utilitzar. Globalment i de manera massiva ens estem acostumant a fer servir un model de programari web que és independent del dispositiu que s'utilitzi. Tot i que encara queden alguns reptes, sobretot pel que fa les nocions de privacitat i sobirania, l'expectativa d'un estalvi de costos considerable és un estímul important per buscar solucions.

**3 L'àmbit laboral és cada cop més col·laboratiu, la qual cosa comporta canvis en la manera d'estructurar els projectes estudiantils.**

Atès que els empresaris valoren cada cop més la capacitat de col·laboració, tant en el lloc de treball com en el món acadèmic s'està relegant la individualitat en favor de la intel·ligència col·lectiva. Per facilitar el treball en equip i la comunicació grupal, els projectes es basen en eines com llocs wiki, Google Docs, Skype i webs per emmagatzemar arxius com ara Dropbox. Els estudiants no només són avaluats per la seva qualificació global, sinó segons com s'integren en la dinàmica de grup. En molts casos, és tant o més important valorar com fan servir una eina de col·laboració en línia. Com el wiki que s'ha creat per redactar aquest informe, aquests recursos permeten arxivar el procés i preservar les múltiples perspectives que condueixen al resultat final.

**4 La multitud de recursos i relacions disponibles a internet ens obliga a revisar el nostre paper com a educadors.**

Les institucions han de tenir en compte el valor únic que té cadascú en un món en el qual la informació és omnipresent. En aquestes circumstàncies, la capacitat de donar sentit a les coses i de valorar la credibilitat de la informació resulten primordials. S'han tornat a posar en un primer pla l'assessorament pedagògic

i la preparació dels estudiants per al món en què han de viure i treballar. Les universitats sempre han estat considerades el patró or de l'acreditació professional, però els programes de qualificació d'altres sectors estan debilitant aquesta funció cada dia.

**5 Els paradigmes educatius estan canviant per incloure l'aprenentatge en línia, l'aprenentatge híbrid i els models col·laboratius.** Les retallades de pressupost han obligat les institucions a tornar a avaluar les seves estratègies educatives i a buscar alternatives als models d'aprenentatge exclusivament presencials. Els estudiants passen gran part del seu temps lliure a internet, aprenent i intercanviant informació, sovint a través de xarxes socials. Les institucions que han adoptat models híbrids d'aprenentatge presencial / en línia tenen la possibilitat de treure partit de les destreses que els estudiants han adquirit fora de l'àmbit acadèmic. S'estan començant a implantar models d'aprenentatge en línia que ofereixen altres oportunitats que els campus físics, com ara més oportunitats de col·laboració, i que alhora doten els alumnes de majors destreses digitals. Quan es dissenyen i s'implementen amb èxit, els models híbrids permeten als estudiants desplaçar-se al campus per dur a terme determinades activitats i utilitzar la xarxa per fer-ne d'altres, aprofitant el millor de cada entorn.

**6 Cada cop es dóna més importància a l'aprenentatge actiu i basat en problemes.** L'aprenentatge basat en problemes i altres mètodes semblants promouen experiències d'aprenentatge més actives, tant a l'aula com fora de l'aula. Atès que tecnologies com els telèfons intel·ligents o les tauletes disposen actualment d'aplicacions acreditades per les institucions d'ensenyament superiors, els educadors estan aprofitant les eines que els alumnes ja utilitzen per connectar el pla d'estudis a la vida real. Els models d'aprenentatge actiu se centren més concretament en l'estudiant i li permeten controlar la manera de relacionar-se amb un tema determinat, aportar idees i implementar solucions a problemes locals i globals. L'esperança és que els alumnes connectin els materials del curs amb la seva vida, la comunitat que els envolta i el món en conjunt, de manera que se sentin més predisposats a aprendre i a submergir-se en la matèria d'estudi.

## Reptes crítics

Qualsevol estudi sobre la implantació d'una tecnologia ha de considerar també els reptes i les dificultats que comporta. En aquest sentit, la tasca del Consell Assessor s'ha basat en una anàlisi detallada d'esdeveniments actuals, informes, articles i fonts similars, a més de l'experiència personal de cada un dels seus membres, per presentar la llarga llista de reptes als quals s'enfronten les institucions d'ensenyament universitari a l'hora d'adoptar qualsevol nova tecnologia. A continuació es detallen aquests reptes, però cal aclarir que la sensació general és que un dels factors més importants en la decisió d'implantar — o no — una tecnologia determinada són les limitacions pròpies de cada institució.

Fins i tot les institucions que tenen interès a adoptar noves tecnologies poden sentir-se coartades per la manca de recursos humans i econòmics a l'hora de materialitzar les seves idees. D'altra banda, algunes d'aquestes institucions estan ubicades en edificis que no han estat projectats per proporcionar la transparència de radiofreqüència que exigeixen les tecnologies sense fil, i no poden accedir a tot el potencial de les opcions tecnològiques. Tot i reconèixer que hi ha molts impediments locals per a la implantació de tecnologies, el Consell Assessor va centrar el debat en els reptes comuns a tot el sector universitari. A continuació es presenten els reptes classificats per ordre d'importància segons el Consell Assessor.

**1 Les pressions econòmiques i els nous models educatius estan generant una competència sense precedents en els models tradicionals d'ensenyament universitari.** En general, les institucions estan buscant la manera de controlar costos i alhora oferir serveis de qualitat. Les institucions s'enfronten al repte d'haver de prestar serveis a un nombre estable — o creixent — d'estudiants amb menys recursos i personal que mai. Com a resultat, les institucions creatives estan desenvolupant nous models, com ara la reproducció en temps real de cursos introductoris per internet. A mesura que continuïn aquestes pressions, poden sorgir altres models que divergeixin dels tradicionals. Ara bé, no n'hi ha prou a treure partit de les noves tecnologies; cal que els nous models utilitzin aquestes eines i serveis per involucrar els estudiants a un nivell més profund.



## 2 Els criteris d'avaluació retarden l'aparició de noves formes d'autoria, publicació i recerca acadèmica.

Els mètodes tradicionals per avaluar el rendiment acadèmic, com ara els indicadors que quantifiquen les citacions, són sovint difícils d'aplicar a les recerques que es difonen o es duen a terme a través de mitjans socials. Estan apareixent noves formes de revisió i aprovació d'experts, com ara les valoracions dels lectors, la inclusió i la menció en blocs influents, l'etiquetatge, els enllaços entrants i les repiulades, a partir de les accions naturals de la comunitat global d'educadors, amb resultats cada cop més rellevants i interessants. Aquestes formes de confirmació acadèmica encara no són ben enteses per gran part del professorat universitari i pels que prenen les decisions acadèmiques, la qual cosa crea una distància entre el que és possible i el que és acceptable.

## 3 L'alfabetització digital té cada cop més importància com a destresa clau en qualsevol disciplina i professió.

Malgrat l'acord generalitzat sobre la importància de l'alfabetització digital, la formació en tècniques i destreses de suport és encara excepcional en la formació de mestres i inexistent en la preparació de la majoria de professors universitaris. A mesura que professors i catedràtics comencen a adonar-se que estan limitant les possibilitats dels seus alumnes si no els ajuden a desenvolupar els seus coneixements digitals i a aplicar-los al pla d'estudis, la manca de formació reglada es contraresta per mitjà del desenvolupament professional o l'aprenentatge informal, però encara falta temps perquè els docents considerin l'alfabetització digital com una de les seves competències o part essencial dels programes de llicenciatura.

## 4 Les barreres institucionals constitueixen un gran repte per a la implantació positiva de noves tecnologies.

Sovint són els processos i les pràctiques educatives els que limiten l'adopció generalitzada de noves tecnologies. Bona part de la resistència al canvi implica simplement conformar-se amb l'estatu quo, però en altres casos, com en la promoció i la revisió de càrrecs, l'experimentació o l'adopció d'aplicacions tecnològiques innovadores es considera una funció aliena al paper de l'investigador o el científic.

## 5 Les noves modalitats d'investigació plantegen reptes significatius per a les biblioteques i col·leccions universitàries, per a la manera de documentar la recerca i per als models empresarials que sustenten aquestes activitats.

Tot i que tradicionalment la biblioteca universitària conté col·leccions de recursos acadèmics, les xarxes socials i els nous paradigmes editorials, com el contingut obert, estan posant en dubte la seva funció com a institució dipositària. Els alumnes i professors tenen cada cop més possibilitats d'accedir a investigacions històriques i importants en els navegadors web dels seus dispositius. Com a tal, les biblioteques reben enormes pressions per trobar noves maneres de recolzar i custodiar l'estudi.

Aquests reptes i tendències són un reflex de l'impacte de la tecnologia en gairebé tots els aspectes de la nostra vida. Són indicatius de la naturalesa canviant de la manera com ens comuniquem, accedim a la informació, ens connectem amb companys i col·legues, i fins i tot com ens relacionem socialment. En conjunt, han proporcionat al Consell Assessor un marc amb el qual tenir en compte el possible impacte de gairebé cinquanta tecnologies i pràctiques emergents que han estat analitzades i discutides per a la seva possible inclusió en aquesta edició de l'*Informe Horizon de l'NMC*. Sis d'aquestes tecnologies van ser finalment les escollides després de diverses rondes de classificació; es resumeixen a continuació i es detallen en la part central de l'informe.

## Tecnologies que cal observar

Les sis tecnologies que apareixen a l'*Informe Horizon de l'NMC: Edició per a l'ensenyament universitari 2012* se situen en tres horitzons d'implantació que representen els terminis en què es convertiran en eines d'ús generalitzat per a la docència, l'aprenentatge o la investigació creativa. L'horitzó a curt termini preveu la possibilitat d'una entrada generalitzada a les institucions d'ensenyament superior en els dotze propers mesos; l'horitzó a mig termini, d'aquí a dos o tres anys; i l'horitzó a llarg termini, d'aquí a quatre o cinc anys. Cal dir que l'*Informe Horizon de l'NMC* no és una eina predictiva. Més aviat té la funció de subratllar les tecnologies emergents que tenen un potencial considerable en els àmbits de l'educació i la interpretació. Cada una d'aquestes sis tecnologies ja és



objecte de treball en diverses institucions innovadores arreu del món, i els projectes que presentem aquí deixen oberta la possibilitat d'un impacte més generalitzat.

### Horitzó a curt termini

Les tecnologies d'horitzó a curt termini — és a dir, en els propers dotze mesos— són les *aplicacions per a mòbil* i les *tauletes*. Aquestes dues tecnologies s'han convertit en omnipresents en la vida diària i, si més no en el món desenvolupat, els estudiants universitaris tenen cada cop més expectatives en la possibilitat d'aprendre amb l'ajut d'aquests dispositius quan vulguin i des d'on vulguin. Aquest any les tauletes s'han separat dels mòbils com a categoria diferenciada, i el descriptor «mòbil» ha quedat reservat als dispositius portàtils destinats a fer trucades telefòniques.

> Les **aplicacions per a mòbil** constitueixen ara mateix la dimensió de creixement més ràpid de l'espai mòbil en l'ensenyament superior, amb impactes en gairebé tots els aspectes de la vida informal i, cada cop més, en les disciplines universitàries. Els dispositius amb connexió permanent a internet que utilitzen 3G i xarxes cel·lulars, sensors integrats, càmeres i GPS tenen la possibilitat d'incorporar centenars de milers d'aplicacions. Les aplicacions que aprofiten els darrers desenvolupaments d'aquestes eines, juntament amb els avenços en l'edició electrònica i la convergència de motors de cerca i funcions de localització, han convertit aquesta categoria de programes en un factor enormement interessant en el context de l'ensenyament universitari. Les institucions d'ensenyament superior estan ara dissenyant aplicacions fetes a mida per a les necessitats educatives i d'investigació en tot el pla d'estudis.

> **L'ús de tauletes** presenta una nova oportunitat per millorar experiències d'aprenentatge que simplement no són possibles amb altres dispositius. Les pantalles d'alta resolució permeten que els usuaris de tauletes com l'iPad comparteixin continguts i puguin visualitzar imatges i vídeos en pantalla. Com que, en general, s'utilitzen per complementar els telèfons intel·ligents i no per substituir-los, es consideren eines menys disruptives (sense trucades ni missatges entrants), la qual cosa les converteix en recursos ide-

als per a l'aprenentatge. Atès que poden beneficiar-se dels mateixos avantatges que aporten les aplicacions mòbils a dispositius més petits, les institucions universitàries les consideren una solució assequible per a l'aprenentatge individualitzat i una eina plena de possibilitats per al treball de camp i de laboratori, que

## L'Informe Horizon de l'NMC no és una eina de predicció. Està intencionat per a ressaltar les tecnologies emergents, amb potencial considerable per a les nostres àrees d'enfoc en educació i interpretació.

en molts casos pot substituir equips i dispositius més cars i voluminosos.

### Horitzó a mitjà termini

El segon horitzó d'implantació s'estableix en un període de dos a tres anys, en els quals es començaran a generalitzar dues tecnologies que es consideren cada cop més rellevants en l'àmbit universitari: *l'aprenentatge basat en jocs* i *l'analítica d'aprenentatge*. La promesa dels jocs educatius és millorar l'experiència d'aprenentatge per als estudiants i alhora incrementar les seves destreses, com ara la col·laboració, la creativitat i el pensament crític. En el darrer any, l'analítica d'aprenentatge ha rebut força atenció. La capacitat de sintetitzar dades en temps real resulta apassionant perquè canvia l'estructura de la dinàmica d'aprenentatge: els educadors poden fer servir les dades per fer els ajustaments docents que satisfacin millor les necessitats dels alumnes.

> **L'aprenentatge basat en jocs** ha anat guanyant terreny en els darrers anys a mesura que la investigació ha demostrat la seva eficàcia en l'aprenentatge. Els jocs educatius van des de jocs de cartes o de taula per a un únic jugador o un petit grup fins als jocs multijugador en línia i els jocs de realitat alternativa. Els que se situen en el primer extrem de l'espectre són fàcils

d'integrar en el pla d'estudis, i ja fa temps que són una alternativa vàlida per a moltes institucions universitàries; però el gran potencial dels jocs és la seva capacitat per promoure la col·laboració i fer participar els

## Les interfícies que reaccionen al tacte, el moviment, la veu i l'expressió facial donen una major llibertat d'interacció amb els dispositius.

estudiants en el procés d'aprenentatge. Quan els proveïdors de jocs educatius assoleixen el volum i la qualitat dels jocs tradicionals, se'ls prestarà major atenció.

- > **L'anàlisi d'aprenentatge** connecta de manera poc precisa diverses eines de recopilació de dades i tècniques analítiques per estudiar la participació, el rendiment i els progressos pràctics de l'estudiant amb la finalitat d'aprofitar aquesta informació per revisar els plans d'estudi, la docència i l'avaluació en temps real. Partint del tipus d'informació generada per Google Analytics i altres eines similars, l'anàlisi d'aprenentatge pretén mobilitzar la potència de les eines de mineria de dades al servei de l'aprenentatge i adoptar la complexitat, diversitat i abundància d'informació que poden generar els entorns dinàmics d'aprenentatge.

### Horitzó a llarg termini

En l'horitzó a llarg termini, establert en quatre o cinc anys per a la implantació generalitzada, trobem la *computació basada en el gest* i l'*internet de les coses*. La computació basada en el gest ha permès als estudiants aprendre fent. Les interfícies que reaccionen al tacte, el moviment, la veu i l'expressió facial donen una major llibertat d'interacció amb els dispositius. L'internet de les coses, una idea esbossada per primer cop per Vint Cerf com una de les múltiples raons per adoptar l'IPv6 que amplia l'espai d'adreces d'internet, està confluint amb els objectes intel·ligents i promovent la innovació en la manera com aquests dispositius es comuniquen entre

si i amb nosaltres. Els objectes intel·ligents estan ja ben establerts en el sector comercial i se situen en un continu que va des dels sensors d'identificació per radiofreqüència (RFID, *Radio Frequency Identification*) fins a la comunicació de camp proper (NFC, *Near Field Communication*). Aquestes tecnologies encara no s'han aplicat a gaires exemples documentats en l'ensenyament universitari, però l'interès que han suscitat ambdues àrees indica que val la pena seguir de prop la seva evolució.

- > La **computació basada en el gest** deixa de banda el ratolí i el teclat per passar a gestionar ordinadors que reaccionen als moviments corporals, les expressions facials i el reconeixement de veu a través de nous dispositius d'entrada. Això ens permet interactuar amb els dispositius d'una manera molt més intuïtiva i individualitzada. Des de les pantalles tàctils dels telèfons intel·ligents fins a la interpretació de gests i veu dels darrers assistents virtuals i sistemes de joc (XBOX Kinect i Nintendo Wii), la computació basada en el gest permet aprendre a través de l'acció i facilita la convergència dels pensaments i els moviments de l'usuari. Les grans pantalles multitàctils contribueixen al treball en equip, ja que permeten que múltiples usuaris interactuïn simultàniament amb el contingut.
- > **L'internet de les coses** és el darrer avanç en l'evolució dels objectes intel·ligents: una categoria de petits mètodes o dispositius que permeten assignar un únic identificador a un objecte determinat; contenen certes informacions, com l'edat de l'article i la seva vida útil, i altres dades mediambientals com la temperatura o la humitat, etc.; i després comuniquen l'estatus d'aquesta informació a demanda, ja sigui òpticament o a través de freqüències electromagnètiques. Amb el nou protocol d'internet (versió sis), aquests objectes ara poden tenir una adreça IP, per la qual cosa es podrà accedir al seva font d'informació de la mateixa manera que s'accedeix a una càmera web i es podrà tenir accés a aquestes dades en temps real i des de qualsevol lloc. Alhora, les noves estratègies de comunicació sense fils, com l'NFC, faciliten que els objectes intel·ligents es connectin a la xarxa. Les implicacions encara no estan del tot clares, però és evident que milers de milions d'aparells — des d'estris de laboratori fins a neveres passant per la propera generació de sis-

temes de seguretat — aviat es dissenyaran pensant en aquestes connexions.

Cada una d'aquestes tecnologies es descriu detalladament en el cos principal de l'informe, on també es pot trobar una descripció del que és la tecnologia i per què és rellevant per a la docència, l'aprenentatge o la investigació creativa. Atès el caràcter pràctic de l'informe, la llista d'exemples de cada tecnologia, sobretot en l'ensenyament universitari, és un component essencial de cada un dels sis temes principals. La nostra investigació indica que aquestes sis tecnologies, preses en conjunt, tindran un impacte significatiu en les organitzacions docents en els propers cinc anys.

## El Projecte Horizon de l'NMC

Aquest informe forma part d'un estudi d'investigació longitudinal sobre tecnologies emergents, que es va iniciar el març de 2002. Des d'aleshores, sota l'emblema del Projecte Horizon, el New Media Consortium i el seu equip d'investigadors han mantingut una sèrie de converses i diàlegs continuats amb els diferents consells assessors, formats ara ja per més de 450 professionals de la tecnologia, tecnòlegs universitaris, professors d'universitat, professionals dels museus, mestres i altre personal docent, i representants de les principals empreses de més de trenta països. Durant més d'una dècada, aquestes converses han ajudat a entendre millor les tecnologies emergents i han donat peu a la publicació anual de l'*Informe Horizon de l'NMC*.

*L'Informe Horizon de l'NMC: Edició per a l'ensenyament universitari 2012* és el tret de sortida del desè any de vida de la col·lecció, dedicada a explorar el panorama de les tecnologies emergents per a la docència, l'aprenentatge i la investigació creativa en l'ensenyament universitari. El 2008, l'NMC va afegir als tres principals informes una nova sèrie d'estudis regionals i sectorials, anomenats *NMC Technology Outlooks*, amb el doble objectiu d'entendre com s'assumeix la tecnologia amb una lent més petita, i també de contrastar-ne l'ús en diferents regions. Fins ara, l'NMC ha fet estudis d'implantació de tecnologia a Austràlia, Nova Zelanda, el Regne Unit i lberoamèrica, i ha previst ampliar les seves investigacions a Europa Central, l'Índia, Singapur i Àfrica. Aquest informe, que és la publicació estrella del Projecte Hori-

zon de l'NMC, es tradueix a diverses llengües cada any. De totes les edicions, s'estima que l'informe el llegeix més d'un milió de persones arreu del món, amb lectors disseminats per uns 100 països.

Els 47 membres del Consell Assessor d'aquest any han estat deliberadament escollits com a representants d'un ampli espectre del sector de l'ensenyament universitari; escriptors, pensadors, tecnòlegs i analistes prospectius

**Els 47 membres del Consell Assessor d'aquest any han estat deliberadament escollits com a representants d'un ampli espectre del sector de l'ensenyament universitari; escriptors, pensadors, tecnòlegs i analistes prospectius dels sectors educatiu, empresarial i industrial han complementat l'equip.**

dels sectors educatiu, empresarial i industrial han complementat l'equip. Plegats han dut a terme una anàlisi i un repàs exhaustiu d'estudis, articles, informes, blocs i entrevistes; han examinat les aplicacions existents i han suggerit idees pel que fa a les de nova creació; i finalment han classificat cada tecnologia segons la seva rellevància potencial per a la docència, l'aprenentatge o la investigació creativa. Tot el procés té lloc en línia i està documentat al wiki del projecte a [horizon.wiki.nmc.org](http://horizon.wiki.nmc.org).

La tasca per elaborar l'*Informe Horizon NMC: Edició per a l'ensenyament superior 2012* es va iniciar el novembre de 2011 i ha finalitzat amb la publicació de l'informe el febrer de 2012, un període de poc més de tres mesos. Les sis tecnologies i aplicacions que van encapçalar la classificació final — dos per cada horitzó d'implantació — es detallen en els apartats que es presenten a continuació.

Cada un d'aquests apartats inclou descripcions detallades, enllaços a projectes il·lustratius i una àmplia gamma de recursos addicionals relacionats amb les sis tecnologies descrites. Aquestes descripcions són l'essència de l'*Informe Horizon de l'NMC: Edició per a l'ensenyament universitari 2012* i impulsaran les activitats del Projecte Horizon de l'NMC al llarg de l'any 2012. En el darrer apartat de l'informe hi ha informació sobre la metodologia emprada en la investigació, que serveix per conèixer millor els processos emprats per generar la sèrie d'informes Horizon, molts dels quals encara estan en ús i s'estenen més enllà de la seva publicació.



## Aplicacions per a mòbil

### Horitzó d'implantació: un any o menys

**E**n el camp del desenvolupament de programes s'està produint una revolució comparable a la que, en els darrers temps, ha agitat els sectors de la música, l'edició i el comerç. El mercat específic està substituint el mercat de masses i, alhora, l'època dels grans paquets integrats de programes a preus elevats està donant pas a una nova manera d'entendre el programari. Els telèfons intel·ligents com ara l'iPhone i l'Android han redefinit la computació mòbil i en els darrers tres o quatre anys, les petites aplicacions, sovint senzilles i econòmiques, que ofereixen aquests dispositius — apps — han esdevingut el principal viver del desenvolupament de programari. Les noves eines són gratuïtes o bé es comercialitzen per una quantitat irrisòria, uns 99 cèntims, i qualsevol pot arribar a ser programador. Una aplicació popular pot descarregar-se milions de vegades en un curt període de temps, i aquest mercat potencial ha donat lloc a un allau de creativitat immediatament visible en les col·leccions disponibles als App Stores, que al seu torn s'han convertit en un nou sistema de venda de programes que redueix significativament els costos de distribució i màrqueting. L'App Store d'Apple va obrir el juliol de 2008; el de Google ho va fer l'octubre del mateix any. Des d'aleshores, aquestes simples però útils aplicacions s'han adaptat a gairebé qualsevol forma d'activitat humana.

### Visió general

Amb l'aparició de les aplicacions mòbils, està canviant la nostra manera d'entendre els programes informàtics i la indústria s'està ajustant a un nou món en què eines sofisticades però alhora simples es comercialitzen per tan sols 99 cèntims. En contrast amb el model d'aplicacions per a ordinador de sobretaula, que superposen una característica sobre l'altra en un model de «talla única», les aplicacions per a mòbils són petites, simples i elegants. En general, serveixen per fer una funció, o una sèrie es-

tretament relacionada de funcions, però la fan a la perfecció. Costen tan pocs diners que no cal fer versions de prova i és senzill equipar una tauleta o un telèfon mòbil amb una sèrie de característiques per molts menys diners del que costa un paquet de programes tradicionals per a ordinador. Tant Apple com Google han desenvolupat extenses col·leccions d'aplicacions, i incorporar-les a un dispositiu determinat és alhora simple i barat.

És evident que el model d'aplicacions mòbils funciona: l'estudi d'ABI demostra que l'octubre de 2011 s'havien descarregat 18.000 milions d'aplicacions a la botiga d'Apple, i que el desembre del mateix any se n'havien descarregat més de 10.000 milions a la d'Android. Aquestes xifres només s'acosten lleugerament al creixement previst. Un estudi recent de Distimo ha pronosticat que cap a 2016 s'hauran descarregat 44.000 milions d'aplicacions, o unes set aplicacions per persona en tota la població mundial.

La diversitat d'aplicacions disponibles és molt variada: des de les que ofereixen la possibilitat d'ampliar les prestacions de la càmera o els sensors del dispositiu («Siesmometer», «Hipstamatic» i «360»), fins a nous formats de diaris o revistes («McSweeny's»), passant per jocs que fan ús dels gests d'una manera intel·ligent («Angry Birds»), noves eines de mapatge («StarWalk») o aplicacions que recomanen restaurants segons la localització de l'usuari («Urbanspoon»). El que converteix les aplicacions en una categoria interessant són dos factors clau: en primer lloc, n'hi ha moltes per escollir; es pot trobar una *app* per a cada interès o activitat, i les possibilitats no fan més que augmentar dia rere dia. El segon factor és que són barates; hi ha poques aplicacions mòbils que costin més de 1,99 dòlars. En conjunt i com a resultat, és fàcil i econòmic personalitzar un dispositiu per adequar-lo als interessos de cadascú.

Les millors aplicacions són les que estan estretament lligades a les opcions que ofereix el dispositiu i que fan servir dades de localització, detecció de moviments i gests, accés a xarxes socials i buscadors web per aprofitar tot el potencial del mòbil. Per donar-ne només un exemple, ara els usuaris, a més de llegir un article destacat per la seva relació amb la ubicació on es troben, també poden compartir-lo amb els membres de la seva xarxa social, fer comentaris, passar el ratolí per sobre

## El mercat de les aplicacions mòbils reflecteix un món de recursos en expansió que cap dins la palma de la mà.

d'una imatge per veure-la millor i arxivar-lo per llegir-lo més endavant, tot en una aplicació estàndard per llegir el diari.

En el darrer any, els nous sistemes operatius per a telèfons mòbils han facilitat que diaris, revistes i altres publicacions amb subscriptors hagin migrat a aquests dispositius. Les publicacions en paper i en línia, com ara *Time*, *Wired* o *Mashable*, ofereixen als usuaris nous materials de manera periòdica, de vegades enviant-los alertes quan surt una nova edició, quan hi ha notícies d'última hora o quan es publica qualsevol contingut que tingui alguna cosa a veure amb els seus interessos. Les aplicacions mòbils dissenyades per a tauletes han donat una nova vida a les publicacions impreses tradicionals, i noves eines, com iBook Author, fan que sigui molt fàcil per a qualsevol persona crear i publicar continguts interactius multimèdia. La darrera versió d'iBook està optimitzada per visualitzar llibres de text interactius, i sembla que els lectors de llibres digitals de les plataformes Kindle i Android van en la mateixa direcció.

El mercat de les aplicacions mòbils reflecteix un món de recursos en expansió que cap dins la palma de la mà. Mentre que l'adopció d'aplicacions ha estat especialment evident en els articles de consum, també hi ha hagut un gran interès en les *apps* que il·lustren concep-

tes científics per mitjà d'eines que tenen una aplicació pràctica. Les aplicacions que faciliten l'aprenentatge són ja un recurs habitual. Es poden trobar eines fàcils i divertides per a xefs de cuina, astrònoms, físics, artistes, músics, lectors i escriptors en potència, totes dissenyades per acompanyar-te vagis on vagis i per estar disponibles només tocant la pantalla. El sector universitari està començant a capitalitzar aquesta situació incorporant aplicacions mòbils en el pla d'estudis i dissenyant aplicacions pròpies per complementar els materials de curs i els mapes del campus.

### Rellevància per a la docència, l'aprenentatge o la investigació creativa

Les aplicacions per a mòbil reflecteixen la convergència de diverses tecnologies adients per a l'ús educatiu, com ara eines d'animació, aplicacions per a la creació i la composició, i xarxes socials. Els GPS i les brúixoles faciliten la localització i el posicionament; els acceleròmetres i els sensors de moviment permeten el disseny i l'ús d'aplicacions d'una manera completament nova; i les captures digitals i l'edició aporten noves eines per al vídeo, l'àudio i la creació d'imatges. Les aplicacions per a mòbil ho engloben tot, i les innovacions en el desenvolupament de dispositius mòbils continuen expandint-se a un ritme sense precedents.

El potencial de la computació mòbil ja ha estat demostrat en centenars de projectes de les institucions universitàries. Des de 2009, la Universitat Cristiana d'Abilene equipa els seus alumnes amb un iPhone o iPod Touch, a més de proporcionar als professors formació i suport en aquest camp. La institució ha desenvolupat aplicacions per estendre l'aprenentatge fora de l'aula i documenta els resultats en un estudi anual sobre l'aprenentatge a través del mòbil. En el nivell més bàsic, moltes universitats i facultats han desenvolupat aplicacions de mapes i directors perquè els alumnes puguin circular pel campus i els futurs estudiants puguin fer visites virtuals o millorar les visites reals.

A mesura que les institucions comencen a entendre el potencial de les aplicacions, han afegit opcions perquè els alumnes puguin consultar les notes, assabentar-se dels resultats esportius o conèixer les darreres notícies

del campus. Entre les aplicacions mòbils de la Universitat Estatal d'Ohio hi ha un directori, recursos de la biblioteca i informació personal vinculada al document d'identitat de cada alumne. Les institucions d'ensenyament superior també han dissenyat aplicacions que milloren l'experiència d'aprenentatge a l'aula. La Universitat de Warwick al Regne Unit ha creat una aplicació per a estudiants de medicina que inclou un qüestionari sobre anatomia i diversos escenaris de laboratori per mitjà de vídeos i fragments d'àudio.

Tot i que les institucions estan desenvolupant les seves pròpies aplicacions, també fan ús d'aplicacions externes. Les aplicacions més populars són les que ajuden els alumnes i els professors a organitzar-se i a intercanviar troballes i idees amb els seus col·legues. Quan es combinen amb llibres de text digitals, moltes aplicacions faciliten la transició d'aquells alumnes que estan acostumats als llibres impresos. Per exemple, «Good Reader» és una aplicació que permet als usuaris seleccionar, anotar, esquematitzar i afegir notes a peu de pàgina dels llibres digitals, tal com es faria en la versió impresa. «JotNot Pro» és una altra aplicació que permet als professors repartir digitalment materials del curs i als estudiants escanejar els documents impresos i arxivar-los immediatament al seu dispositiu mòbil.

A mesura que les aplicacions mòbils s'han anat convertint en un element important del món empresarial, moltes universitats i facultats han fet cursos i programes especials per ensenyar els empresaris a dissenyar-les, desenvolupar-les i comercialitzar-les. El 2009, la Universitat Vanderbilt va fundar el Vanderbilt Mobile Application Team per formar els estudiants en llocs de treball d'alta tecnologia. Des que el grup es va crear, els alumnes participants han desenvolupat tres aplicacions que han rebut diversos guardons. A la Universitat de Wisconsin a Madison, un professor associat de la Facultat de Periodisme i Comunicació de Masses ha incorporat el desenvolupament d'aplicacions a l'assignatura d'edició de revistes, reconeixent així que els dispositius mòbils estan adoptant un paper cada cop més rellevant en la indústria de les publicacions periòdiques.

El major accés a la xarxa implica que, cada any, les creixents capacitats dels mòbils es posen a disposició d'un

major nombre d'estudiants en més localitats. Les institucions educatives d'arreu del món estan invertint en la infraestructura que sustenta l'accés mòbil, patrocinant programes que ofereixen dispositius als alumnes que encara no en tenen i encarregant aplicacions mòbils fetes a mida per prestar servei a la seva comunitat.

A continuació es presenta una mostra d'aplicacions per a mòbils en diferents disciplines:

- > **Producció multimèdia.** Els alumnes del programa de Sistemes Educatius de la Universitat Estatal de Pennsilvània estan desenvolupant una aplicació de vídeo perquè els videoetnògrafs puguin enregistrar i anotar vídeos en aquesta disciplina. L'aplicació permet als usuaris adjuntar, editar i esborrar les anotacions que apareixen al costat del metratge de vídeo. [go.nmc.org/waxvi](http://go.nmc.org/waxvi)
- > **Gestió de projectes.** Amb l'aplicació «MindJet», els estudiants poden crear diagrames i esquemes a més d'adjuntar notes a temes específics o organitzar-les automàticament segons temes comuns. L'aplicació s'ha incorporat a xarxes socials que permeten als estudiants compartir els seus projectes. [go.nmc.org/qnquw](http://go.nmc.org/qnquw)
- > **Serveis universitaris.** La professora Catheryn Cheal de la Universitat d'Oakland (Michigan) envia els seus alumnes a cinc llocs diferents del campus amb l'aplicació «SCVNGR» als seus telèfons intel·ligents. Des de cada indret, responen preguntes sobre l'espai retòric visual a través del mòbil. Quan tornen a l'aula, tenen el context adient per redactar els seus treballs en el sistema de gestió de l'aprenentatge. [go.nmc.org/hochw](http://go.nmc.org/hochw)

## Exemples d'aplicacions per a mòbil

Els enllaços següents ofereixen exemples de l'ús d'aplicacions per a mòbil en l'entorn universitari:

### Berkeley Mobile International Collaborative

[go.nmc.org/pramk](http://go.nmc.org/pramk)

L'University Mobile Challenge™ és un concurs internacional anual, organitzat per Berkeley Mobile International Collaborative, on les aplicacions mòbils creades per es-



tudiants són jutjades per la seva utilitat i model de negoci; aquest any els deu equips finalistes competiran a Barcelona.

### L'aplicació «Cleveland Historical»

[go.nmc.org/aeue](http://go.nmc.org/aeue)

«Cleveland Historical» es una aplicació interactiva de GPS que ofereix informació històrica sobre indrets de la ciutat en forma d'imatges, àudio i videoclips, realitzada pel Center for Public History and Digital Humanities amb la col·laboració de mestres, professors, estudiants i membres de la comunitat.

### iPrinceton

[go.nmc.org/oadcpc](http://go.nmc.org/oadcpc)

L'aplicació «iPrinceton» de la Universitat de Princeton permet als usuaris estar al corrent de les notícies esportives i acadèmiques, navegar pel catàleg de la biblioteca i connectar-se amb els webs socials de la universitat. L'aplicació també permet accedir al sistema «Blackboard» per obtenir ajut directe per a un curs determinat.

### Cursos d'aplicacions per a iPhone i iPad de la Universitat de Stanford

[go.nmc.org/tvlvx](http://go.nmc.org/tvlvx)

Ara es pot accedir en línia, a través d'iTunes U, a les conferències i diapositives del curs de desenvolupament d'aplicacions per a iPhone i iPad de Stanford. L'aparició del material del curs va fer història a iTunes amb un milió de descarregues la setena setmana.

### Mobile Apps Center de la Universitat de Michigan

[go.nmc.org/sewzg](http://go.nmc.org/sewzg)

El Mobile Apps Center de la Universitat de Michigan uneix formació i recursos per dissenyar aplicacions que permeten a l'alumnat i a l'equip docent crear i distribuir aplicacions útils per a la comunitat universitària.

### Aplicacions per a iPhone i Android de la Universitat de Virgínia

[go.nmc.org/xaess](http://go.nmc.org/xaess)

La Universitat de Virgínia ha desenvolupat aplicacions exclusives per al seu campus a través de WillowTree. Les funcions de realitat augmentada permeten als usuaris personalitzar els mapes. Les aplicacions tenen molts components que també són útils per a exalumnes, ja

que els permeten seguir els esdeveniments esportius i connectar-se fàcilment amb les associacions i els clubs de la universitat.

### Per a saber-ne més

Es recomana la lectura dels articles i recursos que apareixen a continuació per a ampliar coneixements sobre les aplicacions per a mòbils:

#### 7 Things You Should Know about Mobile App Development

[go.nmc.org/velrd](http://go.nmc.org/velrd)

(EDUCAUSE, 19 d'abril de 2011.) Aquesta guia ofereix a les institucions d'ensenyament universitari informació útil per crear aplicacions, incloent-hi els estàndards d'accessibilitat i les possibilitats d'integració de sistemes empresarials.

#### Can the iPhone Save Higher Education?

[go.nmc.org/abuoc](http://go.nmc.org/abuoc)

(John Cox, *NetworkWorld*, 23 de març de 2010.) A partir d'un anàlisi de les repercussions de les eines digitals per a la docència i l'aprenentatge, la Universitat Cristiana d'Abilene s'ha centrat en els telèfons mòbils i en com modifiquen el comportament a l'aula. El model de relació entre professor i alumne és cada cop més col·laboratiu i interactiu, ja que ara que uns i altres poden accedir de manera igualitària i universal a la informació.

#### How to Build a University Mobile Application: Best Practice and Insight

[go.nmc.org/qnbcv](http://go.nmc.org/qnbcv)

(Karen Eustice, *The Guardian*, 8 de desembre de 2011.) Aquest article compara les diferents vies que estan prenent les universitats a l'hora de crear i actualitzar les seves aplicacions mòbils, comparant l'eficiència i la lògica que hi ha al darrere de cada opció des de la perspectiva del seu promotor.

#### Smartphones on Campus: the Search for 'Killer' Apps

[go.nmc.org/wskke](http://go.nmc.org/wskke)

(Jeffrey R. Young, *The Chronicle of Higher Education*, 8 de maig de 2011.) No hi ha una única aplicació que satisfaci tots els gustos, ja que la diversitat de professors i cursos fa que les aplicacions per a mòbil s'utilitzin de maneres

i nivells diferents. Aquest article explora diferents exemples d'aplicacions que beneficien estudiants i professors i la manera com connecten l'aula amb la comunitat acadèmica.

### **Taking Mobile Applications Into the Cloud**

[go.nmc.org/zzrut](http://go.nmc.org/zzrut)

(Mary Grush, *Campus Technology*, 31 d'agost de 2011.)

Atès que els dispositius mòbils tenen una capacitat limitada, els investigadors estan explorant la seva integració en serveis basats en núvol per tal d'ampliar les dades a les quals poden accedir els telèfons mòbils i la seva gamma de funcions.

### **University Leverages Mobile App to Keep Students Connected**

[go.nmc.org/ehjiw](http://go.nmc.org/ehjiw)

(Jeff Goldman, *Mobile Enterprise*, 17 d'octubre de 2011.)

Aquest article descriu una aplicació mòbil de la Universitat Estatal d'Indiana impulsada per Pryxis Mobile i analitza els reptes i les decisions que van formar part del procés de creació de l'aplicació, i la comercialització i supervisió del producte final.



## Ús de tauletes

### Horitzó d'implantació: un any o menys

**E**n el darrer any els avenços en el camp de les tauletes han despertat la imaginació d'educadors d'arreu del món. Precedits per l'èxit increïble de l'iPad, del qual en el quart trimestre de 2011 es van vendre més de tres milions d'unitats al mes, dispositius similars com Samsung Galaxy i Tablet S de Sony han començat a introduir-se en aquest mercat en expansió. Com a conseqüència, les tauletes tàctils (un format diferent que les tauletes PC) han deixat de veure's simplement com una nova categoria de dispositius mòbils per passar a ser una nova tecnologia de ple dret; una tecnologia que combina les prestacions dels ordinadors portàtils, dels telèfons intel·ligents i de les primeres tauletes, i que inclou accés a internet i milers d'aplicacions amb les quals personalitzar l'experiència. A mesura que aquestes noves eines s'han anat generalitzant i coneixent millor, ha quedat clar que són aparells independents i diferenciats d'altres dispositius mòbils com els telèfons intel·ligents, els lectors digitals o les tauletes PC. Amb una pantalla significativament més gran i una interfície basada en el gest més rica que els anteriors telèfons intel·ligents, constitueixen les eines ideals per compartir continguts, vídeos, imatges i presentacions, perquè són fàcils d'utilitzar, visualment atractives i extremament portàtils.

### Visió general

Encapçalades pel fenomen que ha constituït l'iPad d'Apple, les tauletes s'han guanyat un lloc en l'*Informe Horizon de l'NMC* d'aquest any, en una categoria totalment independent dels mòbils. Segons un estudi recent de comScore, l'iPad representa actualment el 97% del trànsit d'internet als EUA i el 46,8% de tot el trànsit mòbil al web. Altres estadístiques similars demostren que cada cop més les tauletes són el dispositiu d'elecció per navegar per internet i també per connectar-se a les xarxes socials i estar al corrent de les últimes notícies. Els mo-

dels de la competència, com ara Xoom de Motorola o Galaxy Tab de Samsung, encara no han assolit l'èxit de l'iPad, però, en conjunt, totes aquestes companyies han consolidat les tauletes com una nova categoria de tecnologies que cal tenir en compte.

Extremament portàtils, les tauletes són ja un important element de difusió de revistes i llibres electrònics. iOS 5 inclou fins i tot un quiosc que permet accedir de manera ràpida i fàcil a diaris, revistes i noves subscripcions, simplement prement una tecla. Fins i tot sense necessitat d'estendre les seves prestacions a tota la gamma d'aplicacions mòbils, les tauletes són reproductors de vídeo de dimensions agradables amb accés immediat a una enorme biblioteca de continguts; lectors digitals de llibres, revistes i diaris; videotelèfons de dues direccions en temps real; visors de fotos i fins i tot càmeres fàcils de compartir; sistemes per enviar correus electrònics i exploradors web; i plataformes de joc amb tota la gamma de prestacions, tot plegat en un dispositiu prim, lleuger i portàtil que cap en una bossa o un maletí, i que curiosament no inclou el teclat tradicional. Aquesta opció de disseny, i les implicacions que comporta a l'hora d'interactuar amb el dispositiu, és una raó clau per la qual les tauletes no són una nova classe d'ordinador portàtil lleuger, sinó un aparell completament nou.

Quan es va comercialitzar l'iPad, es va dir que era un dispositiu de consum més aviat passiu (*lean back*) en contrast amb l'experiència activa que exigien els ordinadors tradicionals (*lean forward*). Tot i que es poden adquirir teclats de segona mà i sense fils, la veritable innovació és com es fan servir aquests aparells. El simple gest de tocar la pantalla o lliscar-hi el dit permet a l'usuari interactuar amb el dispositiu d'una manera tan nova i intuïtiva que no cal disposar de manual d'instruccions. El mateix dispositiu és el que porta l'usuari a explorar les seves prestacions, cosa que es demostra fàcilment po-

sant-lo en mans d'un nen petit. En les ocasions en què cal accedir a un teclat, n'apareix un configurat a mida, però les aplicacions més ben dissenyades en fan un ús limitat o simplement no en requereixen.

La tecnologia de les pantalles ha avançat fins al punt que les tauletes són excepcionalment efectives a l'hora de mostrar contingut visual, com ara fotografies, llibres i vídeos; els avenços en la computació basada en el gest han permès que les tauletes superin les prestacions de les pantalles tàctils, bàsicament centrades en «apuntar i clicar», i les han convertit en aparells atractius i fàcils d'utilitzar. Aquesta barreja de prestacions és especialment atractiva per a les institucions educatives a tots els nivells, i molts centres d'ensenyament primari i secundari estan considerant la possibilitat d'introduir-les com una alternativa més eficaç i rendible que el *netbook* alhora de planificar una oferta individualitzada. En aquest i en altres contextos de grup, la pantalla gran — i la facilitat amb què la imatge ajusta automàticament l'orientació cap a l'usuari — facilita la posada en comú de continguts.

Potser l'aspecte més interessant de les tauletes és que el seu predecessor no és l'ordinador de taula, sinó el telèfon mòbil. Tant les tauletes iOS com les Android estan dissenyades pensant en el model d'aplicacions, i s'han creat centenars de milers d'aplicacions d'aquest tipus per ampliar-ne la funcionalitat. Les aplicacions per a tauletes tenen moltes característiques en comú amb les aplicacions mòbils, com ara un ús homogeni del reconeixement de localització geogràfica, connexions a la xarxa i altres sensors integrats, però les majors dimensions de la pantalla permeten interfícies més detallades o una major àrea de visualització. Com en el cas de les aplicacions per a telèfons intel·ligents, les aplicacions per a tauletes són barates i molt fàcils d'afegir al dispositiu, i, a més, utilitzen les mateixes eines i botigues en línia.

### **Rellevància per a la docència, l'aprenentatge o la investigació creativa**

Per la seva portabilitat, gran àrea de visualització i pantalla tàctil, les tauletes són els dispositius ideals per a l'aprenentatge individualitzat i per al treball de camp.

Moltes institucions estan començant a confiar-hi en comptes de dependre dels voluminosos equips de laboratori, vídeo i altres eines cares que no són ni tan portàtils ni tan barates de substituir.

Per exemple, l'iPad s'ha convertit en un instrument imprescindible per als laboratoris forenses de la Universitat de Califòrnia (Irvine). Les imatges d'estructures corporals i les radiografies es poden explorar i manipular

## **A causa de la seva portabilitat, gran àrea de visualització i pantalla tàctil, les tauletes són els dispositius ideals per a l'aprenentatge individualitzat i per al treball de camp.**

fàcilment sobre la pantalla i aplicacions com ara «Epoocrates Essentials» ofereixen una guia de referència de fàrmacs i malalties fàcilment accessible per als estudiants ([go.nmc.org/epeif](http://go.nmc.org/epeif)). Igualment, la Universitat Duke ha explorat l'ús de l'iPad com una manera eficient de recopilar investigacions mèdiques d'arreu del món ([go.nmc.org/fqxpm](http://go.nmc.org/fqxpm)).

Cada cop hi ha més institucions que ofereixen als seus alumnes iPads precarregats amb els materials del curs, llibres de text digitals i altres recursos útils. Els estudiants que es matriculen a temps complet al programa Griffin Technology Advantage de la Universitat Seton Hill reben un iPad2. Igualment, la Universitat de Mississipí Meridional ha posat en marxa un programa pilot amb el qual preveu lliurar als seus alumnes 1.000 Galaxy Tab 10.1 equipats amb Blackboard Mobile™ Learn. Estudiants i professors utilitzaran el mateix maquinari i programari, i compartiran àudio, vídeo i altres materials d'aprenentatge.

Atès que aquest tipus de programes són encara relativament nous, moltes escoles i universitats estan duent

a terme estudis exhaustius per mesurar-ne els resultats. Aquests estudis, entre els quals destaquen el de la Universitat Cristiana d'Abilene, el de la Universitat Oberlin i el de la Universitat de Ciència i Tecnologia de Missouri, entre d'altres, han demostrat, en general, que integrar les tauletes en el pla d'estudis comporta una major implicació de l'alumnat i millora l'experiència educativa. Tanmateix, les institucions universitàries tot just estan començant a investigar a fons alguns dels usos poten-

aparells o molt similars fora de l'aula per descarregar aplicacions, connectar-se amb les xarxes socials i participar en experiències d'aprenentatge informal. Així, els estudiants se senten còmodes utilitzant aquests aparells tant en l'entorn acadèmic com social.

A continuació es presenta una mostra d'aplicacions de tauletes en diferents disciplines:

## Les tauletes han deixat de veure's simplement com una nova categoria de dispositius mòbils per passar a ser una nova tecnologia de ple dret; una tecnologia que combina les prestacions dels ordinadors portàtils, dels telèfons intel·ligents i de les primeres tauletes d'ordinador i que inclou accés permanent a internet i milers d'aplicacions amb les quals personalitzar l'experiència.

cials de les tauletes, com per exemple la substitució de llibres de text impresos per llibres electrònics, l'ús generalitzat d'aplicacions especialitzades, un major ús de sensors integrats, GPS, interfícies basades en el gest, càmeres, eines de vídeo i àudio, etc.

Amb un nombre cada cop més gran de prestacions, les tauletes s'han convertit en la força motriu d'altres tecnologies educatives: des de facilitar la mineria de dades en temps real per tal de recolzar l'analítica d'aprenentatge fins a oferir una gran quantitat d'aplicacions basades en el joc. El que fa que les tauletes siguin dispositius tan potent és que els estudiants ja fan servir els mateixos

> **Química.** En els laboratoris de química orgànica de la Universitat d'Illinois a Urbana-Champaign, uns iPads instal·lats a la paret, equipats amb una aplicació tipus quiosc, presenten ressenyes de vídeo de les principals tècniques de laboratori. Els estudiants també fan servir iPads en tots els cursos de química per saber com s'organitzen els experiments i altres qüestions de procediment. [go.nmc.org/hjivi](http://go.nmc.org/hjivi)

> **Enregistrament de classes.** La Universitat de Colorado, la Universitat Tecnològica de Geòrgia i la Facultat de Dret de Fordham, entre moltes altres, utilitzen aplicacions per a tauleta com ara «Tegrity» de McGraw Hill com a solució global per enregistrar les classes. [go.nmc.org/zmgpn](http://go.nmc.org/zmgpn)

> **Matemàtiques.** L'aplicació «MathsCasts» — projecte de col·laboració entre els centres de suport de matemàtiques de tres universitats, Swinburne a Austràlia, Limerick a Irlanda i Loughborough al Regne Unit — presenta vídeos d'explicacions matemàtiques enregistrades en una tauleta. Exposen temes que solen plantejar dificultats als estudiants de llicenciatura. Tots els «MathsCasts» tenen una llicència Creative Commons i es poden descarregar gratuïtament al web de Swinburne i a iTunes U. [go.nmc.org/igmlf](http://go.nmc.org/igmlf)

> **Redacció.** Dissenyada i desenvolupada per la Universitat de Queensland, UQMarkup és una aplicació per a iPad que facilita la integració d'àudio contextualitzat i text en els treballs escrits dels alumnes. El feedback és personalitzat i les respostes se subministren en un format breu, fix i comprensible. [go.nmc.org/hwzcu](http://go.nmc.org/hwzcu)

### Exemples de l'ús de tauletes

Els enllaços següents ofereixen exemples de l'ús de tauletes en l'entorn universitari:

### **L'iPad debuta a Wall Street**

[go.nmc.org/swnbt](http://go.nmc.org/swnbt)

En el curs del programa «Wall Street Semester» de la Universitat Drew, els alumnes disposaran d'un iPad i aplicacions per accedir i interpretar la informació financera. Així, en comptes d'anar amb els llibres amunt i avall, podran llegir els materials del curs al seu iPad, redactar documents i fer fulls de càlcul i presentacions.

### **L'iPad substitueix els llibres de text de la universitat**

[go.nmc.org/vblpb](http://go.nmc.org/vblpb)

La Universitat d'Adelaida substituirà els llibres de text per iPads d'Apple per als alumnes de primer curs de la carrera de Ciències. La Universitat ho considera una manera de potenciar el desenvolupament dels entorns d'aprenentatge i fomentar el creixement individual de cada estudiant.

### **iPad amb energia solar**

[go.nmc.org/ctjzq](http://go.nmc.org/ctjzq)

En col·laboració amb Apple, el govern de Zimbabwe està oferint iPads que funcionen amb energia solar a institucions de tot Àfrica que fins ara no havien pogut accedir als ordinadors a causa de la manca d'electricitat.

### **«Undergraduate Viewbook» de la Universitat de**

#### **Dayton**

[go.nmc.org/wdcwm](http://go.nmc.org/wdcwm)

L'aplicació gratuïta «Viewbook» de la Universitat de Dayton ofereix als futurs estudiants de llicenciatura una orientació virtual de la universitat per mitjà de vídeos, diapositives i agregadors interactius que els permeten explorar les instal·lacions, els programes, les oportunitats acadèmiques i la vida estudiantil.

### **L'Escola d'Enginyeria de Valparaiso llança una aplicació per a iPad**

[go.nmc.org/yqqhw](http://go.nmc.org/yqqhw)

Els llicenciats de la Universitat de Valparaiso han desenvolupat una nova revista digital interactiva per a iPad que incorpora vídeos i galeries de fotos als reportatges per tal que l'alumnat, el professorat, els exalumnes i qualsevol altra persona interessada pugui connectar-se a les notícies i als esdeveniments que tenen lloc a l'Escola d'Enginyeria.

### **Per a saber-ne més**

Es recomana la lectura dels articles i recursos que apareixen a continuació per a ampliar coneixements sobre l'ús de tauletes:

#### **6 Reasons Tablets are Ready for the Classroom**

[go.nmc.org/lcrin](http://go.nmc.org/lcrin)

(Vineet Madan, *Mashable*, 16 de maig de 2011.) Aquest article explora les aplicacions de les tauletes en l'educació universitària a partir dels informes de les classes que han participat en estudis pilot. Es destaca que els iPads encaixen amb l'actual estil de vida de l'alumnat.

#### **The B-School Case Study Gets a Digital Makeover**

[go.nmc.org/delw](http://go.nmc.org/delw)

(Erin Zlomek, *Bloomberg Business Week*, 25 de juliol de 2011.) Aquest article demostra que les tauletes constitueixen una bona manera perquè els alumnes puguin accedir i interactuar amb els estudis de cas de moltes empreses, que són una part essencial del pla d'estudis de les facultats d'Empresarials.

#### **Campus Tour Now Comes with an iPad**

[go.nmc.org/hszrt](http://go.nmc.org/hszrt)

(Jody S. Cohen, *Chicago Tribune*, 9 d'octubre de 2011.) La Universitat Bradley proporciona un iPad a qualsevol persona que visiti el campus, de manera que quan els estudiants potencials visiten unes àrees concretes, també poden mirar vídeos dels actes que hi han tingut lloc al llarg de l'any acadèmic. La possibilitat de veure els laboratoris i les aules en funcionament dona als estudiants una idea de com és la vida al campus, fins i tot quan hi acudeixen durant les vacances o els mesos d'estiu.

#### **Educators Evaluate Learning Benefits of iPad**

[go.nmc.org/whlnr](http://go.nmc.org/whlnr)

(Ian Quillen, *Education Week*, 15 de juny de 2011.) Aquest article analitza l'ús de l'iPad com a eina d'aprenentatge, i profunditza en el debat actual sobre si és més viable quan s'intenten trobar solucions personalitzades o quan s'integra en una sèrie de dispositius compartits.

#### **An iPad University: Giving It the Old College Try**

[go.nmc.org/zxqiy](http://go.nmc.org/zxqiy)

(Lena Groeger, *Wired*, 22 de juliol de 2011.) La Universitat de Califòrnia Meridional ha signat un acord amb

TouchAppMedia i 2tor, Inc. per crear una aplicació d'aprenentatge en línia i a distància a la qual es pot accedir a través del telèfon mòbil o l'iPad, que conté integracions a xarxes socials com ara la possibilitat de fer videoconferències amb companys de classe i compartir idees i notes en fòrums o murs del curs.

### **Kindle Fire: Changing the Game in Higher Education?**

[go.nmc.org/hdoru](http://go.nmc.org/hdoru)

(Vineet Madan, *Geek Wire*, 15 de novembre de 2011.)  
Aquest article compara el nou Kindle Fire amb el seu competidor, l'iPad, assenyalant que la petita dimensió de la pantalla és el principal defecte del Kindle Fire per a finalitats educatives, ja que els estudiants volen fer servir aquest dispositiu sobretot per llegir i accedir a continguts multimèdia, com ara imatges i vídeos.





## Aprentatge basat en jocs

### Horitzó d'implantació: de dos a tres anys

**L'**aprenentatge basat en jocs ha anat guanyant terreny des de 2003, quan James Gee va començar a descriure l'impacte dels jocs sobre el desenvolupament cognitiu. Des d'aleshores, s'han incrementat exponencialment tant la investigació i l'interès en el potencial dels jocs per a l'aprenentatge com la mateixa diversitat dels jocs, l'aparició dels jocs seriosos com a gènere, la proliferació de plataformes de joc i l'evolució dels jocs en els dispositius mòbils. Els programadors i els investigadors treballen en totes les àrees de l'aprenentatge basat en jocs, com ara jocs amb objectius específics; entorns de jocs socials; jocs no digitals fàcils de construir i de jugar; jocs desenvolupats expressament per a l'ensenyament; i jocs comercials que tendeixen a perfeccionar les aptituds per treballar en equip. S'ha demostrat que els jocs de rol, la resolució de problemes en col·laboració i altres experiències simulades tenen moltes aplicacions en una àmplia gamma de disciplines.

### Visió general

Segons *Trip Wire Magazine*, l'any 2011 61,9 milions de persones van participar en jocs socials en línia. El 40 per cent d'aquestes persones tenien entre 20 i 34 anys. L'edat mitjana del jugador nord-americà és de 35 anys, la qual cosa està directament relacionada amb l'aparició dels primers jocs digitals en els primers ordinadors domèstics al principi de la dècada de 1980. Deu anys més tard, va néixer el web i es va començar a jugar per internet. Les tres darreres generacions — els nascuts a principis dels vuitanta, a principis dels noranta i a principis de la dècada de 2000 — han crescut en un món en què els jocs digitals han format part important de la seva vida, i s'han matriculat a la universitat o han obtingut un títol universitari amb moltes hores de joc a les seves espatlles.

Els primers estudis sobre el consum de jocs van permetre identificar aquells aspectes que els fan especialment

atractius i atractius per a persones de diferents edats i d'ambdós sexes: la sensació de lluitar per a la consecució d'un objectiu; la possibilitat d'assolir una fita espectacular; la capacitat de solucionar un problema i de col·laborar amb els altres i comunicar-s'hi; el fet de seguir una trama interessant, entre d'altres característiques. Aquests trets es poden reproduir en els continguts educatius, tot i que són difícils de dissenyar. Aquest repte és una de les raons per les quals l'aprenentatge basat en jocs continua situat en l'horitzó a mig termini.

En el darrer Pla nacional d'ensenyament de tecnologia, els jocs es van considerar un mètode ideal per avaluar l'assimilació de coneixements dels estudiants, sobretot per la seva capacitat d'oferir una retroacció immediata del seu rendiment als jugadors. Els estudiants estan motivats perquè ho volen fer bé, passar de nivell i arribar fins al final. Els defensors dels jocs també assenyalen el seu paper productiu, el fet que promouen l'experimentació, l'exploració d'identitats i fins i tot el fracàs.

En els darrers anys el moviment de joc seriós (*Serious Games Movement*) s'ha dedicat a abordar continguts educatius. Aquests tipus de joc plantegen temes o problemes socials i ajuden els jugadors a tenir una nova perspectiva a través de la participació activa. La investigació demostra que els jugadors connecten ràpidament amb el material d'aprenentatge quan això els permet assolir fites que els semblen rellevants des del punt de vista personal. El Serious Games Center de la Universitat Purdue és un dels molts programes dedicats a investigar i trobar nous mitjans de col·laboració amb els jocs seriosos en entorns virtuals.

Un altre àmbit cada cop més interessant per a les institucions universitàries són els jocs de simulació. Els exèrcits d'arreu del món han adoptat jocs i simulacions de tota la gamma d'entrenaments, i els coneixements

adquirits a l'hora de dissenyar jocs en aquest àmbit estan començant a informar les simulacions concebudes per a l'estudi i la formació dels estudiants universitaris en disciplines concretes, com per exemple la medicina. «Emergency Room: Code Red» és un dels jocs més populars d'aquest tipus.

L'edició 2011 d'aquest informe va considerar que els jocs en xarxa massius (MMO, *massively multiplayer online game*) encara no es podien aplicar plenament a l'ensenyament, però que eren cada cop més interessants.

## Els defensors dels jocs assenyalen el seu paper productiu i el fet que promouen l'experimentació, l'exploració d'identitats i fins i tot el fracàs.

Aquest any, aquesta classe de jocs han anat guanyant terreny. Els jocs en xarxa com «Minecraft» i «World of Warcraft» s'han integrat en els plans d'estudi i els professors i escriptors de tecnologia educativa documenten sovint els seus resultats. Aquest tipus de jocs reuneixen diversos jugadors i els fan treballar plegats en activitats que requereixen resoldre problemes en col·laboració. Són jocs complexos i inclouen continguts individuals i grupals, a més d'objectius relacionats amb una trama o un tema. El seu vincle amb l'ensenyament s'estableix en els nivells més alts d'interacció, en què el joc requereix treball en equip, lideratge i descoberta.

### Rellevància per a la docència, l'aprenentatge o la investigació creativa

L'aprenentatge basat en jocs reflecteix una sèrie d'aptituds que les institucions universitàries malden per transmetre als seus alumnes: col·laboració, capacitat de resolució de problemes, comunicació, pensament crític i coneixements digitals. El que avui fa que els jocs educatius siguin tan atractius és la gran quantitat de gèneres i aplicacions que s'hi associen. Des dels jocs de rol

fins als jocs socials en línia o els cursos creats expressament al voltant del seu disseny, la mecànica del joc està ben integrada en els estudis universitaris.

Els jocs específicament relacionats amb els continguts ajuden els estudiants a adoptar una nova perspectiva respecte al material i els poden ajudar a interactuar amb aquella assignatura d'una manera més complexa i variada. Els jocs de realitat alternativa, en què els jugadors troben pistes i resolen problemes en experiències que desdibuixen la frontera entre el joc i la vida real, són un clar exemple de superposició del contingut del curs i el joc. Entre els darrers exemples de jocs de realitat alternativa a gran escala, cal citar «EVOKE» de Jane McGonigal, un joc de xarxa social que simula problemes globals per ajudar a trobar solucions innovadores. Les idees que proposen els jugadors els donen l'oportunitat de portar les seves propostes a la pràctica a través de programes de pràctiques amb innovadors socials i líders empresarials d'arreu del món, a més de beques o finançament per a les seves iniciatives. La Universitat de Stanford va crear «Septris», un joc de simulació HTML5 per a mòbil que ensenya els metges i les infermeres que fan pràctiques com portar a terme la identificació, el triatge i la gestió de la septicèmia (infecció de la sang). Els alumnes fan el paper del metge que té cura del pacient a mesura que se li deteriora la salut, llegeixen la seva història clínica, demanen proves analítiques i assignen tractaments a diversos pacients a l'hora.

El joc en línia «Ikariam» simula la vida en antigues civilitzacions. Els jugadors aprenen economia i responsabilitat cívica tot fent-se càrrec de les finances i dels habitants de les illes virtuals. Algunes institucions universitàries estan portant més enllà la incorporació de jocs de conscienciació social i estan dissenyant cursos al seu voltant. Recentment la Universitat Saint Edwards ha posat en marxa un curs pilot sobre principis culturals en què es dona una importància especial a l'ús de mitjans socials i sistemes d'aprenentatge basats en l'experiència. El curs Problemes socials globals es va dissenyar seguint la mateixa estratègia que els «jocs d'herois». Totes les activitats del curs giraven al voltant d'un conjunt de valors compartits, representats com a «trets personals» en el perfil de cada estudiant.

Els jocs oberts i col·laboratius, en què cal assolir un objectiu, són una categoria que sembla especialment apropiada per a l'educació universitària. Aquests jocs, que tenen lloc tant en línia com en format no digital, poden enfortir les capacitats d'investigació, redacció, col·laboració, resolució de problemes, les aptituds per parlar en públic, els coneixements digitals i la creació multimèdia. Quan s'integren en el pla d'estudis, ofereixen una ruta cap al material que permet a l'estudiant aprendre a aprendre i alhora dominar el tema. Aquests jocs resulten idonis per integrar continguts del curs, ja que obliguen els alumnes a descobrir i generar coneixements per tal de resoldre problemes. Són difícils de dissenyar, però els resultats poden comportar grans transformacions.

El repte que encara persisteix en els jocs educatius — un bon indicador de per què encara es mantenen en l'horitzó a mig termini — és integrar continguts educatius tradicionals de manera que s'entenguin i semblin part natural del joc. Els professors poden tenir dificultats a l'hora d'establir relacions entre els continguts del curs i els objectius del joc. El que se sap, tanmateix, és que aquests jocs desvetllen l'interès dels estudiants per ampliar coneixements. Constance Steinkuehler, per exemple, cofundadora de Games+Learning+Society Initiative, ha demostrat que el jugador mitjà de MMO passa de 10 a 15 hores la setmana fent investigacions sobre el joc a internet. La capacitat comunicativa i digital va de la mà dels jocs, per la qual cosa continuen tenint un interès primordial per als educadors.

A continuació es presenta una mostra d'aplicacions d'aprenentatge basat en jocs en diferents disciplines:

> **Música.** En el joc de simulació «Open Orchestra» de la Universitat McGill, una estació de treball utilitza vídeo panoràmic d'alta definició i so envoltant per oferir als músics la sensació que toquen en una orquestra o canten en una òpera. En una pantalla tàctil situada al faristol apareix una versió electrònica de la partitura i els controladors del sistema, a més d'una visualització que compara la interpretació de l'alumne amb la del músic professional. [go.nmc.org/udrgw](http://go.nmc.org/udrgw)

> **Aprenentatge en línia.** Els estudiants d'un curs en línia d'Educació per a adults participen en un joc de rol,

en el qual són els periodistes que escriuen articles per a una revista imaginària anomenada Adult Educator Weekly. També pengem comentaris com si fossin «lectors» i voten el millor article. Els resultats demostren que els alumnes van penjar més comentaris a la revista que no pas als fòrums de discussió relacionats amb el sistema de gestió de l'aprenentatge. [go.nmc.org/yvrzz](http://go.nmc.org/yvrzz)

> **Ciències.** «MicroExplorer3D», desenvolupat per la Universitat Estatal de Carolina del Nord, ofereix un sistema perquè els estudiants que no tenen accés a

## Els jocs oberts i col·laboratius, en què cal assolir un objectiu, són una categoria que sembla especialment apropiada per a l'educació universitària.

un laboratori de microscòpia puguin identificar les peces d'un microscopi compost. Els alumnes interactuen amb el model 3D d'un microscopi compost clicant-lo (web) o tocant-lo (mòbil), poden visualitzar detalladament cada peça i obrir els menús i les descripcions amb exemples il·lustrats amb fotos i vídeos. [go.nmc.org/kwgmb](http://go.nmc.org/kwgmb)

### Exemples d'aprenentatge basat en jocs

Els enllaços següents ofereixen exemples de l'ús de l'aprenentatge basat en jocs en l'entorn universitari:

#### 3D GameLab

[go.nmc.org/vedmb](http://go.nmc.org/vedmb)

Desenvolupada per la Universitat Estatal de Boise, 3D GameLab és una plataforma d'aprenentatge a base de qüestionaris, que pot convertir qualsevol aula en un joc viu. Ajuda els professors a vincular activitats innovadores d'aprenentatge i ofereix als alumnes la possibilitat d'estudiar mentre juguen.

### Cicles d'aprenentatge, expectatives i esquemes cognitius

[go.nmc.org/gcogy](http://go.nmc.org/gcogy)

L'equip d'investigació de la Universitat d'Albany està desenvolupant un videojoc que ajudarà l'usuari a detectar els aspectes negatius dels seus processos de presa de decisions, sobretot quan la informació de què disposa és incompleta i opera sota pressió.

### GAMEs Lab a la Universitat de Radford

[go.nmc.org/qlohz](http://go.nmc.org/qlohz)

L'objectiu del Games, Animation, Modeling and Simulation (GAMEs) Lab de la Universitat de Radford és dissenyar jocs interactius per a mòbil i estudiar el seu impacte en la dedicació i l'aprenentatge de l'estudiant. El GAMEs Lab ha dissenyat jocs per a iPod Touch i iPad per a escoles rurals del sud-oest de Virgínia i està col·laborant amb els mestres participants per determinar com es poden integrar aquests jocs en els plans d'estudi existents.

### Meet the Earthwork Builders

[go.nmc.org/cyaow](http://go.nmc.org/cyaow)

Amb el suport del National Endowment for the Humanities, un equip d'especialistes en continguts i programadors de jocs està fent el prototip d'un videojoc sobre Newark Earthworks, un antic observatori lunar de Newark (Ohio). Al llarg del joc, els jugadors coneixen l'observatori lunar i adquireixen una comprensió més àmplia i global d'altres cultures.

### SciEthics Interactive

[go.nmc.org/khreb](http://go.nmc.org/khreb)

Aquest projecte, finançat per HP i la National Science Foundation, està dissenyat per crear simulacions virtuals relacionades amb la ciència i l'ètica. Els estudiants de grau i de postgrau poden experimentar situacions reals en la seguretat de l'entorn virtual.

### simSchool

[go.nmc.org/dkbb1](http://go.nmc.org/dkbb1)

Com a simulador per a mestres, simSchool ofereix escenaris docents per desenvolupar els coneixements i les actituds necessàries per dirigir una classe amb èxit. La investigació ha demostrat que el fet d'entrenar-se amb el simulador millora significativament l'autoeficàcia del mestre i la seva sensació de control

## Per a saber-ne més

Es recomana la lectura dels articles i recursos que apareixen a continuació per a ampliar coneixements sobre l'aprenentatge basat en jocs:

### 5 Teaching Tips for Professors — From Video Games

[go.nmc.org/lssnv](http://go.nmc.org/lssnv)

(Jeffrey R. Young, *The Chronicle of Higher Education*, 24 de gener de 2010.) Aquest article assenyalava les bones pràctiques per incorporar amb èxit els jocs en els plans d'estudis universitaris, recalcant que l'aprenentatge basat en jocs no és una solució per a totes les matèries i que els jocs no són un remei ràpid. Per avaluar-ne el resultat, el professor ha de dur a terme investigacions i tests a classe.

### Games and Learning: Teaching as Designing

[go.nmc.org/cooat](http://go.nmc.org/cooat)

(James Gee, *The Huffington Post*, 21 d'abril de 2011.) James Gee justifica la idea que els jocs són uns bons catalitzadors d'interacció, creativitat i pensament creatiu per a l'aprenentatge. Compara els jugadors amb els dissenyadors ja que per assolir el seu objectiu han d'entendre el «sistema de regles».

### Games in the Library

[go.nmc.org/fmtam](http://go.nmc.org/fmtam)

(Anastasia Salter, *The Chronicle of Higher Education*, 13 de desembre de 2011.) Aquest article adopta un punt de vista logístic davant de l'aprenentatge basat en jocs, centrant-se en la dificultat de difondre un joc determinat a un grup d'alumnes diversos. Proposa que l'adopció d'una biblioteca de jocs seria una bona opció com a inventari i alhora per oferir millor accés i informació.

### A Neurologist Makes the Case for the Video Game Model as a Learning Tool

[go.nmc.org/rqvxp](http://go.nmc.org/rqvxp)

(Judy Willis, *Edutopia*, 14 d'abril de 2011.) Aquest article, escrit per una neuròloga, equipara l'èxit de l'aprenentatge basat en jocs amb l'alliberament de dopamina, una resposta psicològica a una elecció o acció encertada, indicant les fases d'aquest procés natural d'aprenentatge.

### **What Does Game-Based Learning Offer Higher Education?**

[go.nmc.org/qcuno](http://go.nmc.org/qcuno)

(Justin Marquis, OnlineUniversities.com, 14 d'octubre de 2011.) Aquest article explora els beneficis dels jocs en l'àmbit universitari referint-se a la hipòtesi de la dissenyadora de jocs Jane McGonigal, que reconeix els atributs positius dels jugadors que poden traslladar-se a la productivitat en l'ensenyament i en altres àmbits.



# Analítica d'aprenentatge

## Horitzó d'implantació: de dos a tres anys

**L'**analítica d'aprenentatge es refereix a la interpretació d'una àmplia gamma de dades generades i recopilades en nom dels estudiants per tal de valorar-ne el progrés acadèmic, predir-ne el rendiment futur i identificar problemes potencials. Les dades es recullen a partir d'accions explícites dels estudiants, com ara lliurar treballs o fer exàmens, i a partir d'accions tàcites, com ara interaccions socials en línia, activitats extracurriculars, intervencions en fòrums de discussió i altres activitats que no s'avaluen directament com a part del progrés educatiu de l'alumne. L'objectiu de l'analítica d'aprenentatge és permetre als professors i als centres adequar les oportunitats educatives a les necessitats i capacitats de cada estudiant pràcticament en temps real. L'analítica d'aprenentatge dona la possibilitat de treure el màxim partit dels avenços en mineria, interpretació i modelatge de dades per millorar la docència i l'aprenentatge i adequar l'educació a cada estudiant de manera més efectiva. Tot i que encara està en una fase inicial, l'analítica d'aprenentatge respon a la necessitat de rendició de comptes dels campus universitaris i pretén fer ús de la gran quantitat de dades generades pels estudiants en les seves activitats acadèmiques.

### Visió general

En essència, la finalitat de l'analítica d'aprenentatge és analitzar tota l'abundància de dades que es tenen sobre els estudiants per tal de permetre que els centres universitaris ajustin l'aprenentatge de cada alumne a una nova manera d'observar els models que generen les dades complexes. Aquest tipus d'intervenció no és nova: fa temps que els assessors educatius i els professionals al servei dels estudiants utilitzen informació com ara els registres d'assistència, les qualificacions, les observacions dels professors, les puntuacions obtingudes en els tests i altres dades semblants per identificar els estudiants en situació de risc. L'analítica d'aprenentatge

ge parteix d'aquest llegat, però la seva finalitat és anar molt més enllà que aquestes estratègies comprovades, fusionant informació de diferents fonts per crear una imatge molt més sòlida i matisada de l'educació que es pot usar per millorar tant els entorns docents com els d'aprenentatge.

L'analítica d'aprenentatge va aparèixer a l'*Informe Horizon de l'NMC: Edició per a l'ensenyament universitari 2011* en l'horitzó a llarg termini. Aquest any, en gran part a causa d'una iniciativa centrada en el seu perfeccionament, el tema s'ha incorporat a l'horitzó a mig termini i està a punt de passar de la teoria a la pràctica. El 2010, EDUCAUSE va anunciar un programa en col·laboració amb la Gates Foundation sota la Iniciativa «Next Generation Learning» que identificava l'analítica d'aprenentatge com una de les cinc àrees clau per al desenvolupament. El mateix any, la Iniciativa HP Catalyst va fundar el Measuring Learning Consortium, dirigit per la Universitat Carnegie Mellon, en què diferents projectes internacionals d'analítica d'aprenentatge a gran escala es dediquen a buscar solucions comunes. Aquests projectes, i altres que estan duent a terme una sèrie d'institucions d'ensenyament superior, estan activant la ciència i alhora l'interès que hi ha al darrere de l'analítica d'aprenentatge. A mesura que es vagin solucionant els aspectes científics i tècnics i els campus comencin a implantar aquesta estratègia, es començaran a veure els resultats.

Aquest interès no ha passat inadvertit a les grans editorials, com ara McGraw Hill («Connect») i Pearson («My-Labs»), que han començat a establir solucions pròpies i han contractat experts que aportessin la seva expertesa en aquest camp a mesura que evolucionava la tecnologia. El focus inicial d'aquestes iniciatives és la integració amb els sistemes de gestió de l'aprenentatge (SGA). Diversos investigadors consideren que aquesta és una part necessària, però insuficient, de la solució global.

Per tal que l'analítica d'aprenentatge avanci, molts argumenten que ha d'incloure altres dades a part de les que corresponen a l'SGA. Altres factors, com ara l'impacte de l'entorn d'aprenentatge (sobretot a la xarxa, però també en els entorns físics), els coneixements adquirits a través de l'aprenentatge informal i els indicadors d'aptituds com ara la creativitat, el lideratge i la innovació es consideren paràmetres igualment rellevants per a la qualificació global del rendiment de l'estudiant.

### **Rellevància per a la docència, l'aprenentatge o la investigació creativa**

Fins fa molt poc, les investigacions sobre l'aprenentatge universitari s'han centrat bàsicament a identificar els estudiants que corrien el risc de suspendre un curs o programa, i a dissenyar intervencions a curt termini per solucionar els problemes que els impediaven avançar. El projecte «Signals» de la Universitat Purdue és un exemple paradigmàtic d'aquest ús. Iniciat el 2007 «Signals» recopila informació a partir del sistema d'informació estudiantil (Student Information System, SIS), el sistema de gestió de cursos i les qualificacions del curs per generar un nivell de risc per a cada alumne, i identifica els alumnes que es troben en situació de risc per prestar-los ajuda. De manera semblant, la Universitat de Maryland (Baltimore County) complementa el sistema de gestió de cursos, anomenat «Blackboard», amb una eina de retroacció que els alumnes i els educadors poden fer servir en règim d'autoservei («Check My Activity»).

Tanmateix, la gran promesa de l'analítica d'aprenentatge és que si s'aplica i interpreta correctament permetrà al professorat entendre amb major precisió les necessitats dels alumnes i adaptar la docència de manera molt més acurada i ràpida del que avui és possible. Això no només té implicacions per al rendiment de cada estudiant, sinó també en la manera com els educadors perceben els processos de docència, aprenentatge i avaluació. Oferint informació en temps real, l'analítica d'aprenentatge pot recolzar adaptacions immediates, suggerint un model de pla d'estudis molt més fluid i obert al canvi.

Entre les futures eines d'analítica d'aprenentatge hi haurà aplicacions comercials dissenyades per a altres

propòsits que podrien adaptar-se a aquest ús, i altres desenvolupades específicament per a tasques d'aquest tipus. És encara una mica aviat en el cicle de vida d'aquesta tecnologia per disposar d'eines especialitzades, però aplicacions com Mixpanel, que ofereix visualització de dades en temps real per documentar com els usuaris interactuen amb el material d'un lloc web, tenen un potencial evident en cursos híbrids i en línia. Igualment, Userfly, dissenyat per fer estudis d'usabilitat, permet enregistrar el comportament dels visitants d'un lloc web i després reproduir-lo i analitzar-lo.

Hi ha altres eines analítiques que tenen aplicacions més àmplies en aquest context; Gephi n'és un bon exemple.

## **L'objectiu de l'analítica d'aprenentatge és permetre als professors i als centres adequar les oportunitats educatives a les necessitats i capacitats de cada estudiant pràcticament en temps real.**

Aquesta plataforma interactiva, gratuïta i de codi obert permet visualitzar i explorar dades complexes, però també ofereix altres recursos com ara l'anàlisi de xarxes socials i la connexió de relacions en xarxes sense escala, entre moltes altres prestacions.

Entre les eines desenvolupades específicament per a l'analítica d'aprenentatge destaca Socrato, un servei en línia que elabora informes personalitzats de diagnòstic i rendiment per a classes particulars o escoles i centres de formació. SNAPP (Social Networks Adapting Pedagogical Practice), desenvolupat per la Universitat de Wollongong a Austràlia, està dissenyat per ampliar la informació bàsica que contenen els sistemes de gestió de l'aprenentatge; aquest conjunt de dades se centra generalment en la freqüència i la durada de la interacció



dels estudiants amb el material que es penja a la xarxa. El programa Teachscape's Classroom Walkthrough permet als professors recopilar dades i anàlisis sobre l'assimilació de coneixements de l'estudiant fent servir els seus dispositius mòbils. No obstant això, en conjunt, és evident que encara ha de passar un temps abans de tenir un paquet complet, amb totes les prestacions, d'eines d'analítica d'aprenentatge.

A mesura que les institucions d'ensenyament universitari continuïn perfeccionant la teoria i la pràctica de l'analítica d'aprenentatge — i sobretot quan comencin

## Oferint informació en temps real, l'analítica d'aprenentatge pot recolzar adaptacions immediates, suggerint un model de pla d'estudis molt més fluid i obert al canvi.

a dissenyar les seves pròpies plataformes — hauran d'abordar preventivament la qüestió de la privacitat de les dades i determinar la quantitat d'informació que volen compartir amb alumnes i altres institucions.

A continuació es presenta una mostra d'aplicacions de l'analítica d'aprenentatge en diferents disciplines:

- > **Empresa i comunicacions.** Estudiants de la Universitat de la Colúmbia Britànica estan examinant l'analítica web i l'analítica social per desxifrar les tendències significatives del comportament humà. [go.nmc.org/ugtei](http://go.nmc.org/ugtei)
- > **Medicina.** La Facultat de Medicina de la Universitat de Wollongong ha fet servir l'analítica d'aprenentatge per ajudar a dissenyar un nou pla d'estudis molt més centrat en l'aspecte clínic. El sistema ha demostrat que quan els estudiants fan pràctiques a l'hospital, millora l'adequació del pla d'estudis i la participació i l'equitat de l'alumnat. [go.nmc.org/zgxnk](http://go.nmc.org/zgxnk)

- > **Ciència, Tecnologia, Matemàtiques i Enginyeria.** La Universitat de Michigan utilitza un sistema anomenat ECoach en cursos d'introducció a aquestes matèries. ECoach fa servir informació sobre els antecedents de l'estudiant, les seves motivacions i el seu rendiment actual per oferir retroacció, estímuls i consells adaptats a cada alumne. [go.nmc.org/vvoqj](http://go.nmc.org/vvoqj)

### Exemples d'analítica d'aprenentatge

Els enllaços següents ofereixen exemples de l'ús de l'analítica d'aprenentatge en l'entorn universitari:

#### Plataforma d'avaluació col·laborativa per a coneixements pràctics (vídeo)

[go.nmc.org/rhymf](http://go.nmc.org/rhymf)

La Universitat Amrita està arribant a un major nombre d'estudiants a l'Índia rural a través d'una plataforma col·laborativa multilingüe que es pot usar a distància per ensenyar llengua, promoure l'aprenentatge adaptatiu i dur a terme experiments virtuals. La plataforma inclourà un entorn per a l'avaluació de procediments i presentació d'informes, de manera que els estudiants es podran concentrar millor en les assignatures que han de dominar.

#### CoreDogs

[go.nmc.org/by pup](http://go.nmc.org/by pup)

CoreDogs és una plataforma per crear llibres de text digitals per a cursos d'aprenentatge combinat. Mentre fan els exercicis al llibre, els estudiants reben retroacció formativa i valoracions sobre la seva assimilació de coneixements. La plataforma també ofereix dades sobre l'actitud de l'estudiant.

#### Grade Discrepancy Project

[go.nmc.org/lfbnu](http://go.nmc.org/lfbnu)

La Universitat de Minnesota està fent servir dades dels sistemes de gestió de cursos per determinar si l'ús d'un quadern de qualificacions en línia pot ser un factor atenuant per ajudar els alumnes més fluixos a preveure les seves notes finals amb major precisió. L'objectiu és oferir als estudiants una millor informació per preparar exàmens, treballs i projectes de final de curs.

**Learning Catalytics**[go.nmc.org/mymtv](http://go.nmc.org/mymtv)

Desenvolupat per Mazur Group de la Universitat Harvard, Learning Catalytics dona suport a la instrucció entre iguals i ofereix retroacció en temps real durant les classes. El professorat pot plantejar als estudiants preguntes sobre el contingut del curs i aquests poden respondre amb elements numèrics, algebraics, textuals o gràfics, i la plataforma ajuda els grups a seguir els debats.

**Curs d'anàlítica d'aprenentatge en línia de SoLAR**[go.nmc.org/pntpb](http://go.nmc.org/pntpb)

Presentat a la Universitat d'Athabasca per la Society for Learning Analytics Research (SoLAR), aquest curs en línia és una introducció a l'anàlítica d'aprenentatge i el seu paper en el desenvolupament de coneixements. També inclou una revisió general de les plataformes d'anàlítica d'aprenentatge i l'organització òptima del flux d'informació.

**Per a saber-ne més**

Es recomana la lectura dels articles i recursos que apareixen a continuació per a ampliar coneixements sobre l'anàlítica d'aprenentatge:

**Data Mining and Online Learning**[go.nmc.org/nyhsn](http://go.nmc.org/nyhsn)

(Jim Shimabukuro, *Educational Technology & Change Journal*, 7 d'agost de 2011.) Per tal de beneficiar-se de l'anàlítica d'aprenentatge, els educadors l'han d'incorporar a la seva dinàmica diària de treball, la qual cosa pot significar dedicar-hi molt de temps. L'autor explica el seu mètode d'anàlisi i resposta.

**How Data and Analytics Can Improve Education**[go.nmc.org/btans](http://go.nmc.org/btans)

(Watters, *O'Reilly Radar*, 25 de juliol de 2011.) L'anàlítica i les dades recopilades per les plataformes i els programes digitals poden ser útils tant per al professorat com per als alumnes. Aquesta entrevista amb el teòric de l'educació George Siemens planteja la importància i les conseqüències de la privacitat de les dades en l'anàlítica d'aprenentatge.

**Learning Analytics: The Coming Third Wave**[go.nmc.org/mknvjg](http://go.nmc.org/mknvjg)

(Malcolm Brown, EDUCAUSE Learning Initiative, abril de 2011.) Aquest article analitza la posició actual de l'anàlítica d'aprenentatge en l'ensenyament i com les aplicacions de tercers estan començant a proporcionar eines més rendibles. També aborda l'ètica associada al desplegament de plataformes d'aquest tipus.

**Monitoring the PACE of Student Learning: Analytics at Rio Salado College**[go.nmc.org/apwgj](http://go.nmc.org/apwgj)

(Mary Grush, *Campus Technology*, 14 de desembre de 2011.) El sistema de seguiment automatitzat PACE (Progress and Course Engagement) de Rio Salado genera informes per tal que el professorat pugui veure quin alumne es troba en situació de risc en una assignatura determinada, el vuitè dia del curs, quan encara hi ha molt de temps per redreçar la situació.

**Social Learning Analytics: Technical Report**[go.nmc.org/nvbjg](http://go.nmc.org/nvbjg)

(Simon Buckingham Shum i Rebecca Ferguson, Knowledge Media Institute, The Open University, UK, juny de 2011.) Aquest article estudia les necessitats tecnològiques d'implementar una acurada analítica d'aprenentatge en un entorn acadèmic en línia. Ara tenim a disposició una enorme quantitat de dades procedents de les plataformes socials en línia, però l'objectiu és limitar l'anàlítica a la informació estrictament pedagògica.

**What are Learning Analytics?**[go.nmc.org/nqxvg](http://go.nmc.org/nqxvg)

(George Siemens, *eLearnSpace*, 25 d'agost de 2010.) Aquest article presenta una visió general de l'anàlítica d'aprenentatge i analitza com es pot aplicar a les institucions educatives. S'inclou un esquema per il·lustrar el procés.



# Computació basada en el gest

## Horitzó d'adopció: de quatre a cinc anys

**A**ctualment és habitual interactuar amb una nova classe de dispositius fent servir moviments i gests completament naturals. Microsoft Surface, els dispositius iOS d'Apple (iPad, iPhone i iPod Touch), i altres sistemes basats en gests accepten senyals d'entrada en forma de cops, lliscaments i altres gests tàctils. La Nintendo Wii i el sistema Kinect de Microsoft amplien aquest repertori als gests de la mà i el braç o als moviments del cos. Són els primers d'una sèrie creixent de dispositius alternatius que permeten als ordinadors reconèixer i interpretar els gests físics naturals com a mitjà de control. La computació basada en el gest permet als usuaris participar en activitats virtuals amb gesticulacions i moviments semblants als que utilitzarien en la vida real, manipulant el contingut de manera intuïtiva. La idea que es poden utilitzar gests simples i moviments naturals i confortables per controlar els ordinadors està obrint pas a una multitud de dispositius d'entrada que tenen un aire molt diferent que el teclat i el ratolí tradicionals, i que cada cop més dedueixen el significat a partir de gests i moviments.

### Visió general

Els dispositius basats en el gest ja són una realitat. Milions d'usuaris interactuen amb els seus dispositius mòbils tocant la pantalla o passant-hi el dit per sobre. La pantalla de l'iPhone i l'iPad, i de les tauletes i telèfons intel·ligents Android, per exemple, reaccionen a la pressió, el moviment i fins i tot el nombre i la direcció dels dits que els toquen. Alguns aparells reaccionen a la rotació, el sacseig, la inclinació o el moviment del dispositiu en l'espai.

En els darrers anys, els jocs han anat incorporant noves tecnologies basades en el gest. Xbox Kinect i Nintendo Wii, per exemple, continuen explorant les possibilitats del moviment humà en l'àmbit dels jocs. La Wii funciona combinant un comandament manual amb un accelerò-

metre i un sensor fix d'infrarojos que permet determinar la posició, l'acceleració i la direcció. El sistema Kinect elimina el comandament manual i desxifra les ordres i les entrades analitzant el camp visual. En aquest àmbit, el desenvolupament se centra en la creació d'una interfície mínima i en la generació d'una experiència d'interacció directa de manera que, des del punt de vista cognitiu, la mà i el cos es converteixen en dispositius d'entrada. Aquests sistemes reconeixen i interpreten patrons rudimentaris de moviments motrius, incloent-hi moviments corporals i expressions facials. Els jugadors poden saltar, ballar, i apuntar a la pantalla, entre d'altres, i els seus moviments catalitzen les accions que tenen lloc a la pantalla. En edicions anteriors, l'*Informe Horizon de l'NMC* ha documentat dos sistemes per a la computació basada en el gest: amb marcadors i sense marcadors. Tot i que ambdós sistemes continuen avançant, aquest any resulta especialment interessant per dues raons. En primer lloc, la creixent fidelitat i subtileza dels sistemes que capten gests. Això permet que gests molt més subtils de braços i mans — i fins i tot facials — es puguin usar com a comandament de control.

El segon aspecte interessant és la convergència de la tecnologia de detecció de gests amb el reconeixement de veu, ja que, tal com succeeix amb la conversa humana, permet que tant els gests com la veu comuniquin al dispositiu les intencions de l'usuari. Siri, l'assistent virtual que s'inclou a l'iPhone 4s, és un exemple especialment reeixit d'aquesta convergència, ja que juxtaposa perfectament la interfície de veu amb la rutina dels moviments tàctils. Un altre indicador d'aquesta convergència és que tant LG com Samsung han anunciat recentment la creació de televisons «intel·ligents» equipades amb control de gests i veu.

La computació basada en el gest està canviant la manera com interactuem amb els ordinadors, tant físicament

com mecànicament. Així, és alhora una tecnologia transformadora i disruptiva. Els investigadors i programadors estan començant a entendre les dimensions cognitives i culturals de la comunicació basada en el gest, i és evident que la materialització de tot el potencial d'aquesta tecnologia per a l'ensenyament universitari exigirà col·laboracions interdisciplinàries i idees innovadores sobre la mateixa naturalesa de la docència, l'aprenentatge i la comunicació.

## Rellevància per a la docència, l'aprenentatge o la investigació creativa

És evident que la computació basada en el gest ha trobat el seu lloc natural en els videojocs i els dispositius mòbils, però els seus usos potencials són molt més amplis. El programari que no depèn només de llenguatges específics, sinó de moviments humans naturals comuns a totes les cultures, té una gran utilitat en països com l'Índia, on hi ha 30 llengües maternes amb més d'un milió de parlants. La interfície natural elimina un obstacle clau entre l'usuari i la màquina, i de fet per entendre-ho només cal posar un dispositiu basat en el gest en mans d'un nen de dos anys.

Els aparells que inciten els usuaris a tocar-los, moure'ls o jugar-hi com a mitjà d'exploració són especialment interessants per a les escoles. Aquests dispositius, els millors exemples dels quals són actualment les tauletes i els tel·lèfons intel·ligents Android i Apple, Microsoft Surface i ActivPanel de Promethean, i els sistemes Nintendo Wii i Microsoft Kinect, obren una àmplia gamma d'usos per als estudiants. Els dispositius basats en el gest faciliten la col·laboració, la posada en comú i la interacció grupal.

Tanmateix, tot i que la computació basada en el gest està tenint una bona acollida per part del consumidor, aquest informe no ha pogut trobar gaires exemples actuals de programes o dispositius basats en el gest que s'apliquin a exemples concrets d'aprenentatge en l'àmbit de l'ensenyament universitari. No obstant això, com a tecnologia instrumental o de suport, les tècniques de detecció del gest ja tenen moltes implicacions en les necessitats especials de les persones amb discapacitat. Per exemple, els dispositius amb control de gests ajuden les persones cegues, dislèxiques o els estudiants amb dis-

capacitat, ja que eviten que depenguin exclusivament del teclat. Els investigadors de la Universitat McGill estan desenvolupant un sistema que permet a les persones amb deficiència visual tenir major retroacció i un nivell més precís de tacte. També s'estan utilitzant algorismes de computació basats en el gest per interpretar el llenguatge corporal i fins i tot el llenguatge de signes.

Ara bé, com a mitjà experimental, és fàcil trobar projectes que van més enllà de la detecció de gests, sobretot quan es combina amb el reconeixement de veu en aplicacions d'interfície natural. La idea d'interactuar de

## La computació basada en el gest permet als usuaris participar en activitats virtuals amb gesticulacions i moviments semblants als que s'utilitzarien en la vida real, manipulant el contingut de manera intuïtiva.

manera completament natural amb un dispositiu no és nova, però mai no s'ha dut a la pràctica en tot el seu potencial. Els avenços recents i generalitzats en les tecnologies subjacents, juntament amb un fort interès en el sector de l'electrònica, presagien que aquesta classe de tecnologies continuarà desenvolupant-se a bon ritme.

A continuació es presenta una mostra d'aplicacions de computació basada en el gest en diferents disciplines:

- > **Disseny artístic i de moda.** Creat pels estudiants de la Universitat Estatal Ball, «Morp Holuminescence» utilitza els gests corporals per ajustar la il·luminació d'una habitació i obtenir una visualització òptima. Concebut per a la indústria de la moda, aquest sistema ofereix un sistema de llums i sensors integrats, dissenyat a partir de la plataforma de prototipatge de codi obert Arduino. [go.nmc.org/bnikw](http://go.nmc.org/bnikw)

- > **Música.** El projecte EyeMusic de la Universitat d'Oregon utilitza sensors de seguiment de la mirada per compondre produccions multimèdia basades en els moviments dels ulls de l'usuari. L'intendent mira una localització física per processar-la visualment o crear un so, i EyeMusic compagina aquestes dues motivacions per assolir una harmonia entre la percepció i el moviment. [go.nmc.org/hmhqx](http://go.nmc.org/hmhqx)
- > **Ciència i medicina.** Els investigadors del Centre de Visualització Norrköping i el Centre de Ciència i Visualització de la Imatge Mèdica de Suècia han creat un

LYCRA. Aquesta interfície econòmica farà més natural la interacció humana amb l'ordinador i els dispositius digitals.

#### Tecnologia IZI

[go.nmc.org/ophom](http://go.nmc.org/ophom)

La companyia europea Extreme Reality està creant un programari que permetrà als usuaris controlar programes d'ordinador, jocs i dispositius mòbils amb gests i moviments manuals. La tecnologia funcionarà amb mecanismes ja integrats en els ordinadors i els aparells mòbils per la qual cosa no caldrà connectar nou maquinari.

#### Mogees: Reconeixement de gests amb micròfon de contacte

[go.nmc.org/kepyk](http://go.nmc.org/kepyk)

Per mitjà d'un micròfon de contacte, dos investigadors han connectat un sistema que processa so en temps real i converteix qualsevol superfície en una pantalla tàtil. Aquest sistema transforma les vibracions transmeses pel tacte en ones que són reconegudes per l'ordinador.

#### MudPad

[go.nmc.org/xjtek](http://go.nmc.org/xjtek)

Els investigadors del Media Computing Group de l'Escola Tècnica Superior Renano-westfaliana d'Aquisgrà estan desenvolupant una interfície tàtil activa i localitzada anomenada MudPad per a interfícies tàtils fluides per tal d'oferir una manera més subtil d'interactuar amb les pantalles a través del tacte.

#### Zero Touch

[go.nmc.org/xpsge](http://go.nmc.org/xpsge)

Els investigadors de la Universitat A&M de Texas han desenvolupat un sistema multitàtil a partir de sensors infrarojos que permeten una interacció precisa sense tocar la pantalla. Els usuaris introdueixen les mans en un marc revestit de sensors i poden fer servir les mans, els colzes, els braços, el cap o qualsevol objecte, com un llapis, per crear composicions sobre la pantalla de l'ordinador.

#### Per a saber-ne més

Es recomana la lectura dels articles i recursos que apareixen a continuació per a ampliar coneixements sobre la computació basada en el gest:

## La computació basada en el gest està canviant la manera com interactuem amb els ordinadors, tant físicament com mecànicament. Així, és ahora una tecnologia transformadora i disruptiva.

sistema per fer autòpsies virtuals amb una taula multitàtil. Es creen tomografies axials computades (TAC) d'un cadàver o d'una persona viva i es transfereixen a la taula on es poden manipular amb gests, la qual cosa permet als forenses explorar el cos, fer-ne seccions transversals virtuals i examinar-ne les capes, com ara la pell, els músculs, els vasos sanguinis i els ossos. [go.nmc.org/edaic](http://go.nmc.org/edaic)

### Exemples de computació basada en el gest

Els enllaços següents ofereixen exemples de l'ús de computació basada en el gest en l'entorn universitari:

#### 3Gear Systems

[go.nmc.org/taht](http://go.nmc.org/taht)

Dos estudiants de postgrau del MIT han creat un sistema d'interacció de gests amb marcadors que costarà aproximadament un dòlar de produir, fent servir càmeres comercials d'ordinador i un parell de guants de

### **7 Areas Beyond Gaming where Kinect Could Play a Role**

[go.nmc.org/yskco](http://go.nmc.org/yskco)

(Alex Howard, O'Reilly Radar, 3 de desembre de 2010.) Aquest article explora com el sistema Kinect de Microsoft pot tenir altres usos a part de ser una plataforma de joc. Entre els seus usos destaquen les aplicacions per a l'art, la salut i l'ensenyament.

### **Gesture Recognition Moves Beyond Gaming**

[go.nmc.org/auimq](http://go.nmc.org/auimq)

(Steve Sechrist, *Software Quality Connection*, 23 de maig 2011.) En el context dels avenços en el reconeixement de gests, l'autor analitza el potencial de les interfícies naturals tipus Kinect.

### **LG adds Google TVs, Smart TVs get Voice and Gesture Control**

[go.nmc.org/eilfc](http://go.nmc.org/eilfc)

(James K. Willcox, *Consumer Reports*, 9 de gener de 2011.) LG Electronics està comercialitzant televisions que també funcionen com a monitors d'ordinador, de manera que els usuaris poden descarregar-se aplicacions del mercat Android per navegar per internet. La plataforma SmartTV també tindrà control de veu i de gests, i Wi-Fi incorporat per emetre continguts com ara música, fotos i vídeos de l'ordinador portàtil a la pantalla de televisió.

### **SoftKinetic Previews Next-Gen Gesture Interfaces (Video)**

[go.nmc.org/qhjle](http://go.nmc.org/qhjle)

(SoftKinetic, *youtube.com*, 29 de març de 2011.) En aquest vídeo realitzat per SoftKinetic per al Consumer Electronics Show de 2011, es pot veure la propera generació d'interfícies gestuals. SoftKinetic està desenvolupant programari intermediari per a una àmplia gamma de plataformes i dispositius.

### **To Win Over Users, Gadgets Have to Be Touchable**

[go.nmc.org/lagrp](http://go.nmc.org/lagrp)

(Claire Cain Miller, *New York Times*, 1 de setembre de 2010.) Aquest article analitza com la computació basada en gests s'ha convertit en una de les principals maneres d'interactuar amb els ordinadors, sobretot aparells mòbils com les tauletes o els telèfons intel·ligents.

**La idea d'interactuar de manera completament natural amb un dispositiu no és nova, però mai no s'ha dut a la pràctica en tot el seu potencial.**



# Internet de les coses

## Horitzó d'implantació: de quatre a cinc anys

**L'**internet de les coses s'ha convertit en una mena d'abreviatura per als objectes intel·ligents que interaccionen amb la xarxa i connecten el món físic amb el món de la informació. Un objecte intel·ligent té quatre atributs: és petit i per tant es pot adherir gairebé a qualsevol cosa; té un identificador únic; té un petit magatzem de dades o informació; i pot comunicar aquesta informació a un dispositiu extern a demanda. L'internet de les coses amplia aquest concepte utilitzant el TCP/IP com un mitjà per transmetre aquesta informació, la qual cosa fa que els objectes siguin localitzables (i identificables) a internet. Els objectes que porten aquesta informació ja fa temps que s'utilitzen per a la monitorització d'equips o materials sensibles, compres des del punt de venda, seguiment de passaports, gestió d'inventaris, identificació i altres aplicacions similars. Els objectes intel·ligents són la propera generació d'aquestes tecnologies: «coneixen» cert tipus d'informació, com ara el cost, l'edat, la temperatura, el color, la pressió o la humitat i poden transmetre-la de manera fàcil i immediata. Es poden usar per gestionar digitalment objectes físics, controlar-ne l'estatus, seguir-los al llarg del seu cicle vital, alertar algú quan corren el risc de fer-se malbé, o fins i tot anotar-hi descripcions, instruccions, garanties, manuals d'aprenentatge, fotografies, connexions amb altres objectes, o qualsevol altre tipus imaginable d'informació contextual. L'internet de les coses permetrà accedir fàcilment a aquestes dades.

### Visió general

L'internet de les coses, un concepte introduït pel cocreador de l'IP, Vint Cerf, és el proper pas en l'evolució dels objectes intel·ligents: articles interconnectats en els quals es desdibuixa la frontera entre l'objecte físic i la informació digital. L'aparició de l'IPv6 ha ampliat l'espai d'adreces d'internet de manera significativa i ha obert un camí perquè cada objecte pugui utilitzar internet per

transmetre i rebre dades i informació, com ja passa actualment amb les càmeres web o les impressores compartides. Vint Cerf ha assenyalat que ja disposem de telèfons, aparells, marcs de fotos i equips d'oficina que es connecten al web, per la qual cosa no és insensat pensar en comptadors elèctrics amb accés a internet que utilitzin la xarxa intel·ligent de distribució d'energia elèctrica per tal d'apujar un grau la temperatura ambient d'una casa i compensar les càrregues punta. De fet, Cerf considera que la xarxa intel·ligent de distribució elèctrica és un accelerador de l'internet de les coses.

Tot i que hi ha exemples, com ara la xarxa elèctrica intel·ligent, del que podria ser l'internet de les coses a mesura que es desenvolupa, avui encara és més un concepte que una realitat. Alhora, les tecnologies que ho faran possible — sensors intel·ligents que es poden adherir fàcilment a objectes quotidians per monitoritzar el seu entorn o estatus; noves formes de radiotransmissió de baixa intensitat que poden fer que el sensor transmeti informació sense cables o a través de la línia elèctrica a un concentrador de xarxa; i un espai ampliat d'adreces d'internet — són ben conegudes, fàcilment produïdes en massa i barates.

Els objectes intel·ligents ja han aparegut en altres edicions de l'Informe Horizon de l'NMC i en el paràgraf introductori se'n descriuen les característiques: són fàcils d'adherir, sovint com un adhesiu; permeten la identificació única; contenen un petit magatzem de dades i un sistema per escriure i llegir aquest arxiu de dades. S'estan explorant algunes tecnologies de radiotransmissió, des del sistema RFID que en general s'utilitza per al control d'inventaris fins a l'intercanvi segur de dades de proximitat que facilita la tecnologia NFC de Nokia. L'NFC es va dissenyar per poder fer pagaments segurs a quioscs, gasolineres o màquines expendedores a través dels telèfons intel·ligents, però també permetrà que els



objectes intel·ligents es comuniquen de forma segura a través de petites distàncies. Avui, l'NFC està optimitzat per a dades de pagament i funciona en distàncies de pocs centímetres, però quan es generalitzi i passi a funcionar en distàncies de pocs metres, com fa avui l'RFID, facilitarà les comunicacions sense fil entre els objectes d'una habitació i un concentrador sense fil.

## Rellevància per a la docència, l'aprenentatge o la investigació creativa

Els avantatges de la xarxa elèctrica intel·ligent a l'hora de gestionar recursos energètics són un benefici evident per a qualsevol organització, i la monitorització i el control a través d'internet ja s'han implantat en els laboratoris, on el fet de compartir recursos fa temps que és una pràctica habitual de col·laboració entre institucions. Els objectes intel·ligents facilitaran que aquest sistema s'apliqui a tota mena de materials i artefactes. Els dispositius que es requereixen són petits, no necessiten piles ni corrent extern, poden comunicar-se sense cables i són barats. Es poden adherir a qualsevol objecte de manera discreta i després utilitzar-se per seguir-ne el rastre, monitoritzar-lo, mantenir-lo i conservar el seu historial.

Els departaments d'Antropologia i Història disposaran d'una finestra oberta per conèixer l'estat de cada objecte, i internet serà el mecanisme per monitoritzar en temps real la localització, l'entorn i el moviment d'un artefacte que formi part de les seves col·leccions o estigui sota la seva custòdia. Un cop aquesta informació sigui accessible, és fàcil imaginar que pugui estar adherida a altres tipus de dades d'una manera que difuminarà la línia entre l'objecte en ell mateix i el contingut que hi estarà associat. Per exemple, cada os d'un esquelet d'al·losaure té una història: la data en què es va descobrir, la posició que ocupa en el cos, la temperatura en la qual s'emmagatzema, el seu origen, entre d'altres. Amb un internet de les coses seria molt fàcil adherir aquesta informació directament a cada os a través d'un IP per a objectes intel·ligents que afegís un flux constant de dades de monitorització sobre l'objecte físic.

A l'aula, els projectors amb adreça IP ja poden transmetre els vídeos o diapositives que estan projectant els professors de manera que els estudiants que no han

pogut anar a classe tinguin la possibilitat de veure les presentacions i els materials des de qualsevol altre lloc. Igualment, els petits sensors intel·ligents situats a les sales d'estudi dels edificis universitaris poden transmetre dades actualitzades en temps real de la seva ocupació a través de la xarxa. Quan se situen en equips de préstec, aquests sensors permeten als directors del campus saber si una càmera o un equip ha estat retornat o s'ha

## L'aparició de l'IPv6 ha ampliat l'espai d'adreces d'internet de manera significativa i ha obert un camí perquè cada objecte pugui utilitzar internet per transmetre i rebre dades i informació d'un objecte o peça d'un equip.

posat en situació de risc mentre ha estat en préstec. En els treballs de camp, quan s'adhereixen a mostres científiques, els sensors amb IP poden aprofitar internet per alertar els científics i els investigadors de les condicions que poden danyar la qualitat o utilitat de les mostres.

A continuació es presenta una mostra d'aplicacions d'internet de les coses en diferents disciplines:

- > **Assistència.** La Universitat d'Arizona Septentrional fa servir carnets d'estudiant amb etiquetes RFID per enregistrar l'assistència a classe. Aquest sistema ajuda els professors que donen classes a grups nombrosos a automatitzar un procés que fins ara es feia manualment. [go.nmc.org/jvhzq](http://go.nmc.org/jvhzq)
- > **Biologia marina.** Els investigadors utilitzen el sistema RFID per controlar el comportament dels animals marins, fins i tot en aigua salada, mitjançant una xarxa d'antenes situades en àrees determinades que llegeixen les dades en uns petits transponedors adherits als organismes. [go.nmc.org/cikkq](http://go.nmc.org/cikkq)

> **Gestió de recursos.** El Paso Health Sciences Centre de la Universitat Tecnològica de Texas ha adoptat un sistema RFID per seguir el rastre dels instruments i els recursos del laboratori de ciències. Un paquet ofimàtic integrat actualitza els usuaris amb informació d'entrada i sortida, i el sistema permet fer transferències de recursos en línia. Gràcies a aquest recurs s'ha reduït dràsticament el temps necessari per fer inventari. [go.nmc.org/qulqx](http://go.nmc.org/qulqx)

## Exemples d'ínternet de les coses

Els enllaços següents ofereixen exemples de l'ús d'ínternet de les coses en l'entorn universitari:

### Amarino

[go.nmc.org/uylx](http://go.nmc.org/uylx)

Amarino, desenvolupat pel MIT, és un joc d'eines que permet als usuaris controlar la il·luminació d'una sala i detectar els nivells d'exposició a la radiació o altres factors mediambientals potencialment perillosos a través del telèfon intel·ligent.

### Curs sobre edificis sensibles a NYU

[go.nmc.org/nhqfj](http://go.nmc.org/nhqfj)

El programa ITP de la Universitat de Nova York ofereix un curs en què els estudiants creen hàbitats intel·ligents per als ciutadans. Els alumnes aprenen a fer funcionar sistemes de gestió de sensors i creen els seus prototips amb productes Digi.

### Sistema de rastreig per ràdio al Museu d'Otago

[go.nmc.org/pjouu](http://go.nmc.org/pjouu)

En un intent d'incrementar la seguretat, el Museu d'Otago ha posat en marxa un projecte per instal·lar un sistema de rastreig per ràdio per monitoritzar tots els seus objectes. Cada artefacte serà etiquetat i els lectors RFID seguiran la pista dels objectes quan siguin traslladats per les sales del museu.

### Penn State Erie, The Behrend College, RFID Center of Excellence

[go.nmc.org/kxwllh](http://go.nmc.org/kxwllh)

El Centre RFID, del Behrend College de Penn State està investigant la tecnologia RFID per integrar-la en el pla d'estudis de la universitat, ajudar els proveïdors de TI a

adquirir experiència en RFID i oferir serveis de comprovació de prototips per a aplicacions personalitzades.

### Desenvolupaments de la xarxa intel·ligent de distribució elèctrica el 2011 (pdf)

[go.nmc.org/zlszm](http://go.nmc.org/zlszm)

Aquest informe anual de la companyia energètica KEMA examina el desenvolupament de la xarxa intel·ligent de distribució d'energia a nivell mundial. Consideren que els tres factors crítics a l'hora d'avaluar els progressos d'aquesta xarxa són els avenços tecnològics, el desenvolupament de l'històric i els suports polítics i legislatius.

### L'edifici ecologista de la Facultat de Medi Ambient

[go.nmc.org/leeue](http://go.nmc.org/leeue)

L'alumnat i el professorat de la Facultat de Medi Ambient i Recursos Naturals Rubenstein han «rehabilitat» l'edifici Aiken equipant-lo amb sensors de temperatura que aconsellen quan s'han d'obrir o tancar les finestres, i sensors de diòxid de carboni que alliberen aire fresc a l'aula quan augmenten massa els nivells de CO2.

### Per a saber-ne més

Es recomana la lectura dels articles i recursos que apareixen a continuació per a ampliar coneixements sobre l'ínternet de les coses:

### How the "Internet of Things" Is Turning Cities Into Living Organisms

[go.nmc.org/cxmqs](http://go.nmc.org/cxmqs)

(Christopher Mims, *Scientific American*, 6 de desembre de 2011.) Si els sistemes urbans fossin capaços de reaccionar davant la informació emmagatzemada al núvol, una ciutat podria ser un «sistema nerviós virtual» que donés una resposta immediata a determinades condicions mediambientals com les tempestes.

### The Internet Gets Physical

[go.nmc.org/yirhc](http://go.nmc.org/yirhc)

(Steve Lohr, *The New York Times*, 17 de desembre de 2011.) Els aparells intel·ligents s'han convertit en un dels principals dispositius per a la interacció humana, però també poden connectar els éssers humans amb el seu entorn per tal de beneficiar la conservació energètica, el transport, la salut i la distribució alimentària, entre d'altres.

### **Internetting Every Thing, Everywhere, All the Time**

[go.nmc.org/tgyqn](http://go.nmc.org/tgyqn)

(Cherise Fong, *CNN*, 2 de novembre de 2008.) Qualsevol objecte pot fer el mateix que una pàgina web i els objectes intel·ligents són cada cop més freqüents. Aquest article dona alguns exemples de la manera com la tecnologia intel·ligent està actualitzant l'Internet de les coses, on els objectes, les persones i les dades interactuen sense problemes.

### **Launching Google Wallet on Sprint**

[go.nmc.org/hurhd](http://go.nmc.org/hurhd)

(Google Mobile Blog, 19 de setembre de 2011.) Aquest comunicat oficial de Google presenta Google Wallet, un nou mètode de comerç electrònic que permet fer compres amb el telèfon mòbil i l'NFC com un mecanisme segur per emmagatzemar i transmetre informació de pagaments.

### **NFC Technology: 6 Ways it Could Change Our Daily Lives**

[go.nmc.org/lumcp](http://go.nmc.org/lumcp)

(Sarah Kessler, *Mashable*, 6 de maig de 2010). El pagament sense contacte i les *infotags* amb agendes i anuncis són dues de les característiques amb major capacitat de transformació potencial de l'NFC.

**Els departaments d'Antropologia i Història disposaran d'una finestra instantània per conèixer l'estat de cada objecte, i internet serà el mecanisme per monitoritzar en temps real la localització, l'entorn i el moviment d'un artefacte que formi part de les seves col·leccions o estigui sota la seva custòdia.**



## Metodologia

**E**l procés que s'utilitza per investigar i elaborar l'*Informe Horizon de l'NMC: Edició per a l'ensenyament universitari 2012* es basa en els mètodes emprats en totes les investigacions que s'han dut a terme en el marc del Projecte Horizon. Totes les edicions d'aquest informe s'han elaborat seguint un procés acurat de disseny que es nodreix tant de la recerca primària com de la secundària. Cada any s'analitzen un gran nombre de tecnologies, tendències significatives i reptes crítics per a la seva possible inclusió en l'informe, que confia sempre en l'expertesa d'un consell assessor de prestigi internacional que primer considera un conjunt ampli de tecnologies, reptes i tendències emergents i va examinant-los cada cop més detalladament, fins a obtenir una llista final amb la seva selecció.

Tot aquest procés té lloc en línia i està documentat al wiki del Projecte Horizon de l'NMC. La finalitat del wiki és ser una finestra absolutament transparent de les activitats del projecte, i conté tot el registre de les investigacions de cada una de les edicions.

La secció del wiki que s'ha fet servir per a l'*Informe Horizon de l'NMC: Edició per a l'ensenyament universitari 2012* es pot trobar a [horizon.wiki.nmc.org](http://horizon.wiki.nmc.org).

El procés de selecció dels temes inclosos a l'informe es du a terme amb un procés Delphi modificat i perfeccionat després de diversos anys elaborant la sèrie d'informes Horizon, que s'inicia amb el nomenament del Consell Assessor. El consell representa un ampli espectre de camps d'experiència professional, nacionalitats i interessos, si bé cada membre aporta la seva expertesa particular. Al llarg d'una dècada, han participat en el consell assessor més de 450 professionals i experts de prestigi internacional; cada any, una tercera part dels membres són nous, la qual cosa garanteix un flux de noves perspectives en cada edició. Les propostes per formar part

del Consell Assessor es poden adreçar a [go.nmc.org/horizon-nominate](http://go.nmc.org/horizon-nominate).

Un cop s'ha constituït el Consell Assessor d'una edició determinada, la seva tasca comença amb una revisió sistemàtica de la bibliografia — retalls de premsa, informes, articles i altres materials— sobre tecnologia emergent. Quan s'inicia el projecte, els membres del Consell Assessor reben un conjunt exhaustiu de materials inductoris i posteriorment se'ls convida a comentar-los, identificar els que els semblin especialment útils i a afegir-ne d'altres a la llista. El grup analitza les aplicacions existents de tecnologia emergent i en busca de noves. En aquesta edició, el criteri clau per a la inclusió d'un tema ha estat la seva rellevància per a la docència, l'aprenentatge i la investigació creativa en l'ensenyament universitari. Un conjunt de *feeds* RSS acuradament seleccionats d'una dotzena de publicacions de primer ordre assegura que aquests recursos es vagin actualitzant a mesura que avança el projecte. S'utilitzen per mantenir informats els participants al llarg del procés.

Després de la revisió de la bibliografia, el Consell Assessor inicia la part central de la investigació: les preguntes que formen el nucli del Projecte Horizon de l'NMC. Aquestes preguntes s'han dissenyat per obtenir del Consell Assessor una llista exhaustiva de tecnologies, reptes i tendències interessants:

**1 Quina de les tecnologies clau catalogades en el llistat del Projecte Horizon de l'NMC serà més important per a la docència, l'aprenentatge o la investigació creativa dins dels propers cinc anys?**

**2 Quines tecnologies clau no figuren en aquesta llista?** Respongui les preguntes relacionades:

- > **Quines tecnologies inclouria en la llista de tecnologies consolidades que haurien d'utilitzar massivament totes les institucions educatives per facilitar o millorar la docència, l'aprenentatge o la investigació creativa?**
- > **Quines de les tecnologies que tenen una base sòlida d'usuaris en les indústries del consum, l'oci i altres haurien de procurar aplicar les institucions dedicades a l'ensenyament?**
- > **Quines són les tecnologies emergents que considera que estan en procés de desenvolupament i que les institucions educatives haurien de tenir en compte en els propers quatre a cinc anys?**

**3** **Quines tendències espera que tinguin un impacte significatiu en la manera com les institucions educatives enfoquen les funcions principals de docència, investigació i servei?**

**4** **Quins creu que són els reptes clau relacionats amb la docència, l'aprenentatge o la investigació creativa als quals hauran d'enfrontar-se les institucions educatives en els propers cinc anys?**

Una de les tasques més importants del Consell Assessor és respondre aquestes preguntes de manera tan sistemàtica i àmplia com sigui possible per garantir que es considera tota la gamma de temes a l'abast. Un cop finalitzada aquesta tasca, que dura només uns dies, el Consell Assessor passa per un procés de consens únic utilitzant una metodologia iterativa basada en Delphi.

En la primera fase d'aquest mètode, cada membre del Consell Assessor classifica les respostes a les preguntes d'investigació i les situa en horitzons d'implantació segons un sistema multivot que permet als membres ponderar les seves seleccions. Es demana a cada membre que identifiqui també el temps en què creu que la tecnologia s'utilitzarà de forma generalitzada, que, per al propòsit d'aquest estudi, es defineix com un 20% de les institucions que adopten la tecnologia en el període establert. (Aquesta xifra es basa en la investigació de Geoffrey A. Moore i es refereix a la massa crítica d'implantacions que necessita una tecnologia per tenir la

possibilitat de generalitzar-se.) Aquestes classificacions es recopilen en un conjunt de respostes col·lectives i, inevitablement, aquelles que obtenen un major acord de seguida es fan evidents.

A partir de la llista exhaustiva de tecnologies que s'inclouen en un principi a cada informe, s'investiguen i apliquen les dotze que encapçalen la classificació, quatre per horitzó d'implantació. Un cop identificada aquesta

## Un criteri clau per a la inclusió d'un tema és la seva rellevància potencial per a la docència, l'aprenentatge i la investigació creativa en l'ensenyament universitari.

«llista reduïda», el grup de treball, compost pels tècnics de l'NMC i per especialistes en aquest camp, comença a explorar la manera com aquestes dotze importants tecnologies poden aplicar-se a la docència, l'aprenentatge i la investigació creativa en l'ensenyament universitari. S'esmerça bona part del temps investigant les aplicacions reals i potencials de cada àmbit que poden resultar interessants per als professionals.

Per a cada edició, un cop enllestida la feina, cada una d'aquestes dotze tecnologies es redacta en el format de l'*Informe Horizon de l'NMC*. Amb l'avantatge de veure com quedarà en el context de l'informe, la «llista reduïda» es torna a classificar, aquest cop de manera inversa. Les sis tecnologies i aplicacions que encapçalen la llista són les que es detallen en l'informe.

Per a altres detalls sobre la metodologia del projecte o per examinar els instruments, la classificació i els productes intermedis que hi ha darrere l'informe, es pot consultar [horizon.wiki.nmc.org](http://horizon.wiki.nmc.org).



# Consell Assessor del Projecte Horizon de l'NMC: Edició per a l'ensenyament universitari 2012

## Larry Johnson

**Investigador principal**  
New Media Consortium  
Estats Units

## Malcolm Brown

**Investigador principal**  
EDUCAUSE Learning Initiative  
Estats Units

## Samantha Adams

New Media Consortium  
Estats Units

## Bryan Alexander

National Institute for Technology  
in Liberal Education (NITLE)  
Estats Units

## Kumiko Aoki

Universitat Oberta de Japó  
Japó

## Neil Baldwin

The Creative Research Center,  
Universitat Estatal Montclair  
Estats Units

## Helga Bechmann

Multimedia Kontor Hamburg  
Alemanya

## Michael Berman

CSU, Illes Anglonormandes  
Estats Units

## Melissa Burgess

Universitat Estatal Sam Houston  
Estats Units

## Gardner Campbell

Virginia Tech  
Estats Units

## John Cook

Universitat Metropolitana de  
Londres  
Regne Unit

## Crista D. Copp

Universitat Loyola Marymount  
Estats Units

## Douglas Darby

Rockfish Interactive  
Estats Units

## Eva de Lera

Universitat Oberta de Catalunya  
Espanya

## Veronica Diaz

EDUCAUSE Learning Initiative  
Estats Units

## Kyle Dickson

Universitat Cristiana d'Abilene  
Estats Units

## Barbara Dieu

Lycée Pasteur  
Casa Santos Dumont  
Brasil

## Gavin Dykes

Cellcove Ltd.  
Regne Unit

## Julie Evans

Project Tomorrow  
Estats Units

## Allan Gyorke

Universitat Estatal de  
Pennsilvània  
Estats Units

## Tom Haymes

Houston Community College  
Estats Units

## Deborah Heal

Universitat d'Oregon  
Estats Units

## Paul Hicks

New Media Consortium  
Estats Units

## Phil Ice

American Public University  
System  
Estats Units

## Helen Keegan

Universitat de Salford  
Regne Unit

## Vijay Kumar

Institut de Tecnologia de  
Massachusetts  
Estats Units

## Joan Lippincott

Coalition for Networked  
Information  
Estats Units

## Phillip Long

Universitat de Queensland  
Austràlia

## Jamie Madden

Universitat de Queensland  
Austràlia

## Damian McDonald

Universitat de Leeds i  
Universitat de York  
Regne Unit

## Glenda Morgan

Universitat d'Illinois a Urbana-  
Champaign  
Estats Units

## Javier Nó

UPSA  
Espanya

## Nick Noakes

Universitat de Ciència i  
Tecnologia de Hong Kong  
Xina

## Olubodun Olufemi

Universitat de Lagos  
Nigèria

## David Parkes

Universitat de Staffordshire  
Regne Unit

## Lauren Pressley

Universitat de Wake Forest  
Estats Units

## Ruben Puentedura

Hippasus  
Estats Units

## Dolors Reig

El Caparazón  
Universitat Oberta de Catalunya  
Espanya

## Jochen Robes

HQ Interaktive Mediensysteme/  
Weiterbildungsblog  
Alemanya

## Jason Rosenblum

Universitat Saint Edwards  
Estats Units

## Rolf Schulmeister

Universitat d'Hamburg  
Alemanya

## Wendy Shapiro

Universitat Case Western Reserve  
Estats Units

## Bill Shewbridge

Universitat de Maryland,  
Baltimore County  
Estats Units

## Paul Signorelli

Paul Signorelli & Associates  
Estats Units

## Paul Turner

Universitat de Notre Dame  
Estats Units

## Jim Vanides

HP, Inc.  
Estats Units

## Alan Wolf

Universitat de Wisconsin a  
Madison  
Estats Units



Cada *Informe Horizon de l'NMC* confia en la considerable expertesa d'un consell assessor de prestigi internacional que primer considera un conjunt ampli de tecnologies, reptes i tendències emergents, i després els examina un a un a cada cop més detalladament, fins a obtenir una llista final de tecnologies, tendències i reptes amb la seva selecció.







ISBN 978-0-9846601-3-1

T 512-445-4200  
F 512-445-4205  
E [communications@nmc.org](mailto:communications@nmc.org)

[nmc.org](http://nmc.org)

New Media Consortium  
6101 West Courtyard Drive  
Building One, Suite 100  
Austin, Texas USA 78730

# L'informe Horizon de l'NMC Ara disponible setmanalment.



Presentem l'aplicació NMC Horizon EdTech Weekly per a iPad i iPhone. Obtingueu actualitzacions setmanals de projectes, informes i notícies sobre innovacions en el camp de la docència i l'aprenentatge. Descarregueu-vos i compartiu tots els *informes Horizon de l'NMC*. Des de qualsevol lloc. Ens trobareu a l'Apple App Store a [go.nmc.org/app](http://go.nmc.org/app).