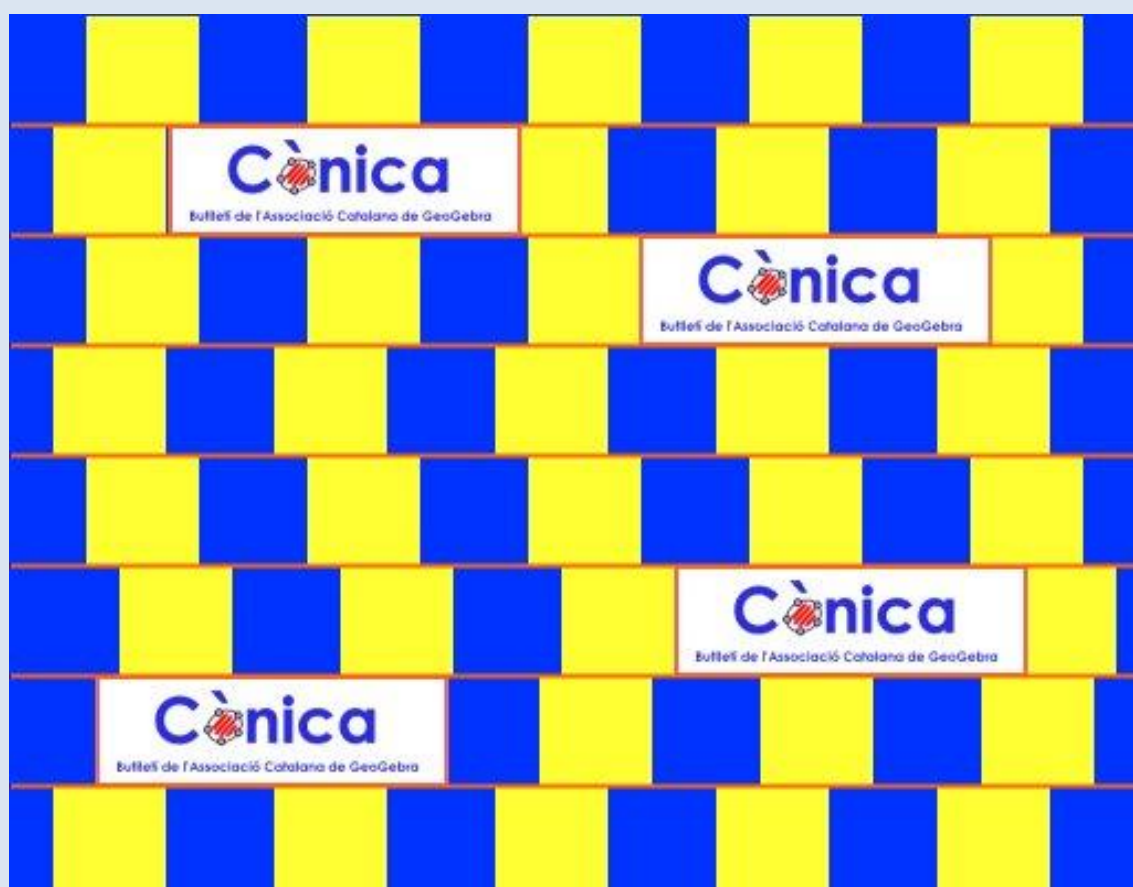


Cònica

Butlletí de l'Associació Catalana de GeoGebra



Número 1
Desembre de 2010

Sumari

Editorial	1
Les TIC i l'ensenyament de les matemàtiques, article de FERRAN RUIZ	2
Día GeoGebra i International GeoGebra Day, crònica de PEP BUJOSA i DAVID OBRADOR	6
En Xarxa	
Ens trobarem al Fòrum! (PEP BUJOSA)	10
La Wiki del GeoGebra és de tots (ENRIC BRASÓ)... ..	11
L'entrevista	
Markus Hohenwarter, pare del GeoGebra, per AINA BUJOSA	12
Sobre la versió 4 del GeoGebra	12
Col·laboracions	
El proyecto Gauss en la Escuela 2.0, article de RAFAEL LOSADA	14
Seguint el límit, article de BERNAT ANCOCHEA	16
Les altures..., dibuixades en un, dibuixades en tots, article de JOANA VILLALONGA	18
Modelització de moviments amb GeoGebra, article de VIRGINIA CARMONA	20
Idees amb el GeoGebra, secció a cura de TONI GOMÀ	
Racó de problemes	22
Com es fa això? Una cicloide	23
Què hem après? Punt lliscant que es para al final. ...	23
Seminari Internacional	
III Jornada de l'Associació Catalana de GeoGebra	24

Visites recomanades

IGC, Intergeo. Homenatge a TOMÀS RECIO	1
Pàgina web de RAFAEL LOSADA	5
Twitter – ACGeoGebra (CARLES GIMÉNEZ)	10
Pàgina web de GAETANO DI CAPRIO	19
Pàgina web de JOSÉ ANTONIO MORA	21
Pàgina web de MANUEL SADA	22

Coordinació i edició: TONI GOMÀ, PEP BUJOSA, AINA BUJOSA

Portada: Una il·lusió òptica. <http://acgeogebra.cat/butlleti/conica1/iluopti.html> (TONI GOMÀ)

ISSN 2014-0495

Edició amb llicència **Creative Commons**



<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/deed>

Editorial

L'Associació Catalana de GeoGebra va iniciar el seu camí el 9 de setembre de 2008. En la seva acta fundacional hi van participar 15 professors de diferents nivells educatius però fonamentalment de Secundària i Batxillerat.

Des de llavors l'associació ha anat creixent i, en aquests moments, som molt a prop d'arribar al centenar de socis i hem aconseguit, a més, una alta participació en les activitats de formació organitzades. En el darrer seminari internacional – II jornada de l'ACG, celebrada el 13 i 14 de novembre del 2009 al CosmoCaixa –, ens vam ajuntar 150 persones.

Creiem que ha arribat el moment de crear un nou element de comunicació entre tota la colla de persones associades i simpatitzants que dinamitzi i potenciï la interrelació, la reflexió sobre la funció del GeoGebra en el nostre món educatiu, la divulgació d'experiències, la presentació de nous materials, etc.

Aquest nou element és el nostre butlletí, *Cònica*, que adopta el format de revista electrònica i que avui presentem. És una publicació que vol acollir tot això que ja hem anat comentant, experiències, presentació de materials, reflexió sobre l'ús educatiu del GeoGebra... Som molt conscients que per aconseguir-ho necessitem la participació de tothom. Esperem les vostres aportacions, els vostres suggeriments i les vostres crítiques.

Ànims!!!... i a fer una revista de tots i totes i per a tots i totes.

JOSÉ MANUEL YÁBAR MADINAVEITIA
President de l'Associació Catalana de GeoGebra, ACG

Visita recomanada i felicitació

Una de les associacions més actives en la difusió del GeoGebra és el **IGC** (*Instituto GeoGebra de Cantabria*). Us recomanem, doncs, una visita a la [pàgina web de l'IGC](#)⁽¹⁾. Hi trobareu cursos, activitats, ponències i lliçons de "com es fa això", una de les quals la teniu clicant a la imatge de la dreta⁽²⁾.

També és interessant conèixer l'existència de **I2G** (*Intergeo, interoperable interactive geometry for Europe*)⁽³⁾ que té com a objectiu elaborar continguts digitals interactius per a l'ensenyament de la Geometria en tots els nivells educatius. Naturalment el GeoGebra hi té un lloc molt destacat. La segona imatge permet accedir a un exemple de treball geomètric per als més menuts⁽⁴⁾.

Un dels impulsors de la difusió del GeoGebra a través de l'IGC i de I2G és el professor TOMÁS RECIO, catedràtic d'Àlgebra de la Universidad de Cantabria. El passat mes de maig es va celebrar a Castro-Urdiales un congrés internacional amb el títol *Real Geometry, Computer Algebra, and Math Education conference - A conference in honor of Tomás Recio*. Els que hem compartit amb ell algunes jornades de treball hem rebut sempre de part seva un tracte exquisit i amb esperit de col·laboració; per això ens volem adherir a l'homenatge que va rebre.

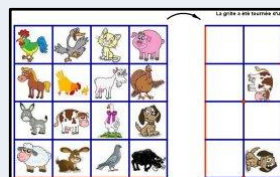
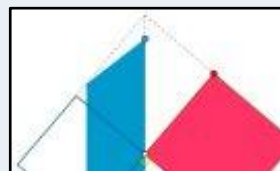
Estimado Tomás, recibe desde la ACG nuestra más efusiva felicitación y el reconocimiento de tu extraordinaria labor.

(1) <http://geogebra.es>

(2) <http://geogebra.es/materiales/poligonal.html>

(3) <http://i2geo.net>

(4) http://i2geo.net/xwiki/bin/view/Coll_ChristianMercat/ReperageetrotationI



Les TIC i l'ensenyament de les matemàtiques

FERRAN RUIZ TARRAGÓ

Ferran Ruiz planteja en aquest article algunes qüestions sobre la generalització de l'ús de les TIC en l'ensenyament de les matemàtiques a l'educació secundària, en fa una anàlisi exhaustiva i hi aporta el seu documentat punt de vista.

A l'article l'autor parla de "més de dues dècades d'informàtica educativa". Ell ha estat sempre un punt de referència, primer al Programa d'Informàtica Educativa (1986-2000) i després a la Subdirecció General de Tecnologies de la Informació (2000-2005). Actualment en pot valorar la incidència per la seva tasca al Consell Superior d'Avaluació del sistema educatiu.

Ferran Ruiz va impartir la conferència inaugural del curs 2010-2011 dels Màsters de Formació del Professorat de l'Educació Secundària de la UOC/UPF¹ i hi va fer una cita que volem reproduir:

Education has always involved giving youngsters both roots and wings; roots to understand where they have come from, and wings to fly to where they need to go.

JOHN ABBOTT

En les reflexions que teniu tot seguit trobareu idees per donar a l'alumnat ales i arrels.

Fa algunes setmanes, a mitjans d'octubre, es va celebrar a la seu de l'Institut d'Estudis Catalans la VII Jornada d'Ensenyament de les Matemàtiques², organitzada conjuntament per les associacions catalanes de tots els nivells educatius més actives en aquest àmbit. En aquesta Jornada es van posar de manifest, un cop més i de manera molt intensa, l'interès que hi ha al voltant de les TIC, la comprensió del seu inherent potencial pedagògic i també els inconvenients que planteja la seva integració curricular i acadèmica, i fins i tot els dubtes o recels que susciten entre el professorat.

Actualment, la implantació del projecte eduCAT1x1 iniciada el curs 2009-2010 no fa altra cosa que magnificar tota aquesta problemàtica. De cop i volta ha esdevingut urgent conceptualitzar de manera detallada les oportunitats i avantatges de les TIC. Cal preveure'n els riscos i dificultats, definir les estratègies més apropiades i factibles i posar-les en pràctica, tot generant noves praxis i nous coneixements i atenent, alhora, les circumstàncies locals de cada centre educatiu.

Cal tenir presents els fonaments sobre els quals s'ha de bastir un procés de transformació educativa

Que tot l'alumnat hagi d'aprendre i tot el professorat es vegi abocat a ensenyar emprant les TIC de manera quotidiana i sistemàtica comporta, a hores d'ara, a cada centre i a cada professional, un repte real, immediat i contundent.

En aquesta situació sembla necessari tenir presents els fonaments sobre els quals bastir un procés de transformació educativa a gran escala, procés que no només afecta l'aprenentatge i la tasca professional dels docents sinó la mateixa

naturalitat de què s'ensenyava i s'aprèn. Aquesta reflexió no tindria sentit fer-la al marge de l'experiència adquirida per tants i tants professors i professores ni ignorar les aportacions de la recerca educativa respecte de "nosaltres mateixos".

La investigació més específica de què disposem en relació amb les TIC i l'ensenyament de les matemàtiques a l'educació secundària és SITES 2006, un projecte d'investigació promogut i coordinat per la IEA (*International Association for the Evaluation of Educational Achievement*) en 22 sistemes educatius, entre els quals el de Catalunya. A casa nostra la investigació va ser realitzada pel Consell Superior d'Avaluació del Sistema Educatiu.

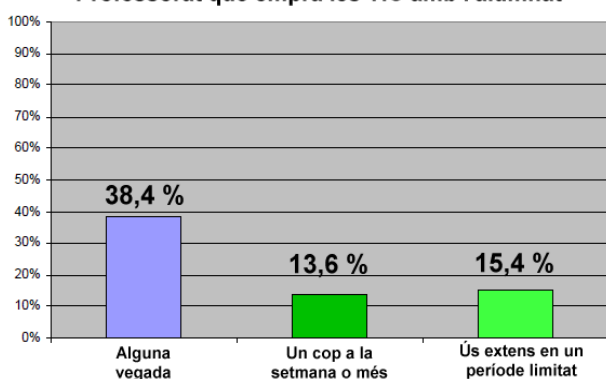


En base a qüestionaris específics per a directors, per a les persones encarregades de la coordinació de les TIC i per al professorat de matemàtiques i de ciències de la naturalesa (aplicats en 356 centres de secundària públics i concertats de Catalunya d'un univers de 920), l'estudi SITES proporciona un elevat volum d'informació sobre el nostre sistema educatiu i els seus professionals. SITES informa,

en especial, de les visions que el professorat i les direccions tenen sobre les TIC, els objectius curriculars i les pràctiques professionals del professorat i l'activitat de professors i alumnes amb les TIC.

Malgrat que ja han passat quatre anys des de la realització del treball de camp (en el qual 703 professores i professors de matemàtiques de segon d'ESO contestaren les enquestes de forma vàlida), les informacions obtingudes en relació a l'ús educatiu de les TIC, al nivell de cooperació professional del professorat o a la visió de les direccions dels centres semblen encara vàlides, perquè l'escenari pedagògic no ha variat pas substancialment en aquest període. Només les dades d'equipament poden haver quedat superades, més per les dotacions del projecte 1x1 i la irrupció significativa de les PDI (pissarres digitals interactives) en les aules que pel creixement dels recursos informàtics propis dels centres.

Professorat que empra les TIC amb l'alumnat



Partint doncs de la informació i de les conclusions aportades per l'informe de recerca [Les TIC a l'ESO. Resultats i conclusions de l'estudi SITES 2006 a Catalunya](#),³ farem referència a determinades dades i consideracions sobre la utilització de les TIC en l'ensenyament i l'aprenentatge de les matemàtiques a l'educació secundària.

A la pregunta de si utilitza les TIC en les activitats d'ensenyament i aprenentatge, hi respon afirmativament el 38,4% del professorat (recordem que la mostra de l'estudi se centra en el professorat de matemàtiques que imparteix segon curs d'ESO).

Aquest percentatge reflecteix el posicionament individual de cada professor o professora respecte de l'ús de les TIC amb els alumnes, independentment de l'amplitud amb què les faci servir, de la freqüència d'utilització i dels continguts o dels tipus de recursos que emprï. Tanmateix, el percentatge de professorat que diu que fa servir les TIC amb el grup-classe un cop a la setmana o més sovint, baixa pràcticament a un terç de l'anterior: 13,6%, és a dir, un de cada set docents. Quant als usos concrets predomina l'ús més aviat esporàdic de programes de tipus tutorial i d'exercitació, així com dels recursos matemàtics disponibles en portals educatius i webs de referència.

En aquestes condicions, tot i que en els quatre anys transcorreguts hagi pogut augmentar el percentatge de docents que fan servir les TIC a l'aula, hom pot pressuposar que continua havent-hi una fracció molt considerable del professorat de matemàtiques que no les ha fet servir mai. Tampoc hi ha cap evidència formal de que la implantació d'eduCAT1x1 en el curs acadèmic 2009-2010 i en el que portem de l'actual hagi produït un canvi substancial en les pràctiques docents.

Incidentalment, pot ser d'interès assenyalar, cosa que permet el caràcter internacional de SITES, que hi ha països on el nivell d'ús didàctic de les TIC per part del professorat de matemàtiques és molt més alt que a Catalunya. El 70% o més del professorat de matemàtiques de Dinamarca, Hong Kong, Noruega, Ontàrio i Singapur manifesta que fa servir les TIC amb els grups-classe, proporció que aproximadament és el doble que la nostra. Tanmateix, entre els 22 sistemes educatius de l'estudi, n'hi ha d'altres que presenten percentatges similars al de Catalunya o inferiors.

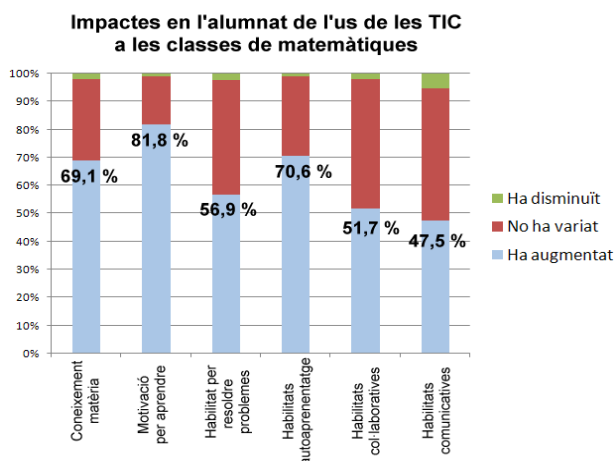
Les TIC desenvolupen les habilitats de tractament de la informació i emprar-les a classe augmenta la motivació de l'alumnat.

Tornant al nostre assumpte, una opinió especialment valuosa que s'hauria de tenir en compte en el futur immediat, és la d'aquest terç llarg de professorat que declara que fa servir les TIC amb els seus alumnes a la classe. Quatre cinquenes parts d'aquest col·lectiu pensa que les TIC desenvolupen les habilitats de tractament de la informació i que emprar-les a la classe augmenta la motivació dels alumnes.

Aquest no és un argument menor en una època en que costa tant capturar l'atenció dels estudiants. També hi ha força consens en què les TIC tenen una influència positiva en l'aprenentatge de la matèria i augmenten l'assoliment dels continguts.

Tot i això, l'impacte més gran es percep en el desenvolupament de la competència en TIC de l'alumnat. Això potser no animi gaire al professorat de matemàtiques però no deixa de ser important, atès que la competència digital és una de les competències fonamentals que han d'adquirir tots els estudiants. Així mateix és destacable la coincidència dels docents en l'absència de contraindicacions; el percentatge del professorat que pensa que a causa de les TIC es produeixen retrocessos significatius no arriba a l'1%.

En definitiva, les TIC tenen sobre l'alumnat un impacte real i positiu, tot i que reduït. Això és el que es podia haver esperat per la conjunció de diversos factors, dels quals, a banda de la baixa freqüència amb què el professorat les incorpora en la seva pràctica docent, en destacarem dos.



El primer és que les TIC, amb poques variacions, es fan servir en el context de les metodologies expositives i de pràctica “de sempre”, de manera que les activitats en les quals es podrien integrar amb un alt grau de valor afegit (com ara treball amb situacions del món real, producció de continguts, recerques cooperatives, projectes amb alumnes d'altres centres o col·laboracions amb experts i ens externs) no passen de tenir un caràcter esporàdic o marginal. Fins a l'actualitat la utilització educativa de les TIC s'ha caracteritzat per l'alta proporció de grups-classe en els quals l'alumnat habitualment fa exercicis i problemes, completa fulls de treball, s'examina i treballa els mateixos materials d'aprenentatge amb ritmes i seqüències uniformes. Aquestes activitats, a més de les d'atendre les explicacions i les instruccions que se li donen, són les predominants, en les quals l'estudiant inverteix gran part del seu temps escolar.

Sovint el professorat es limita a integrar les TIC en activitats preexistents en comptes de transformar-les.

D'acord amb les dades de l'estudi SITES, la realització habitual de presentacions per part dels estudiants no es dona ni en el 20% dels grups-classe i només en la meitat dels grups l'alumnat disposa sistemàticament d'oportunitats de treballar al seu ritme. Aquesta és la mateixa proporció amb què l'alumnat explica i discuteix les seves pròpies idees amb el professorat i els companys. En nou de cada deu classes, l'alumnat mai no col·labora amb companys d'altres centres i només en tres de cada deu classes les activitats d'aprenentatge dels estudiants es tradueixen en projectes o produccions amb una certa projecció cap a la comunitat, percentatge semblant al de la participació en la determinació dels seus propis objectius d'aprenentatge, usualment en la forma de selecció d'algun projecte de treball. Tot això comporta una seriosa limitació estructural de les oportunitats més naturals d'integrar les TIC en l'ensenyament i l'aprenentatge.

El segon factor és l'escassa innovació que es manifesta en l'àmbit de l'avaluació, assumpte sobre el qual serà necessari debatre i experimentar molt. Una lliçó àmpliament estesa de la incorporació de les TIC en d'altres sectors és que va paral·lela al canvi dels mètodes de mesura i dels sistemes que s'empren per avaluar-ne l'eficàcia o el rendiment, mentre que, en l'àmbit educatiu no sembla que les pràctiques d'avaluació evolucionin de manera corresponent quan es fan servir les TIC, assumpte que no és pas un problema exclusiu dels docents de matemàtiques, ni molt menys. És corrent que l'objectiu del professor o professora es limiti a integrar les TIC en les activitats preexistents en comptes de voler transformar-les. I encara és més freqüent que es vulguin valorar els resultats amb els mateixos instruments de sempre, en lloc de plantejar-se que cal renovar criteris i eines d'avaluació.

És molt freqüent que es vulguin valorar els resultats amb els mateixos instruments de sempre.

Precisament ara, amb la irrupció de l'eduCAT1x1 en un nombre significatiu de centres, es comencen a detectar casos en què l'alumnat es lamenta d'haver-se d'examinar i de ser avaluat de manera tradicional, quan, amb l'ordinador, ha estat treballant de manera diferent⁴.

Cal ressaltar que després de dues dècades “d'informàtica educativa” i de “TIC a l'educació” ha arribat un moment en que entre el professorat, independentment que faci servir molt o poc (o gens) les TIC amb finalitat didàctica, hi ha la percepció que les tecnologies plantegen un repte professional que és ineludible afrontar.

La participació i l'actitud que es detecten en jornades com la que fem referència a l'inici en són un bon símptoma. Preguntat sobre aquesta qüestió, el 90% del professorat assenyala que hauria d'utilitzar les TIC a classe, sobretot per proporcionar exercicis i activitats pràctiques a l'alumnat. Quatre cinques parts del col·lectiu pensa que hauria d'aprofitar el potencial de les tecnologies per fer classes més interessants i atendre millor les diferències individuals dels seus alumnes. Que aquestes siguin les prioritats de futur més destacades, posa de manifest la visió que el professorat té de les TIC, concretant la seva importància pràctica en el seu potencial per exercitar l'alumnat en temes concrets, explicar més bé i individualitzar en la mesura del possible les experiències d'aprenentatge. Atès aquest alt grau de coincidència, segurament convindria que la implantació d'eduCAT1x1 anés en aquesta línia, sense que això signifiqui que s'hagin de deixar de banda plantejaments més avançats, tant en didàctica com en l'avaluació.

Aquests plantejaments podrien assolir un paper més rellevant a mesura que hi hagi més

experiència i es consolidi la integració de les TIC en les didàctiques i els aprenentatges.

Entre els directors i directores també predomina aquesta visió utilitarista de les TIC. Més del 80% considera que és força o molt important emprar-les per fer exercicis i augmentar la motivació, aconseguint que els alumnes aprenguin millor el que se'ls ensenya i siguin més actius. Per a tres quartes parts d'aquest col·lectiu també mereix aquesta consideració l'ús de les TIC per promoure estratègies actives d'aprenentatge i aproximadament dos de cada tres opinen que les TIC contribueixen a desenvolupar la independència i la responsabilitat de l'alumnat en relació amb el seu propi aprenentatge. Una proporció semblant pensa que el paper de les TIC és força o molt important per individualitzar les experiències d'aprenentatge dels estudiants i que serveixen per promoure les destreses d'organització i de col·laboració en el treball en equip. En conjunt, aquestes (i d'altres) dades sobre la visió i l'aplicació de les TIC a nivell de centre i d'aula haurien de posar-se damunt la taula alhora que es dissenya l'estratègia per fer de cada ordinador una eina educativa amb visió de futur. Res no pot substituir l'estudi de la situació pròpia i específica de cada centre educatiu i el disseny de plans realistes per a la integració de les TIC.

La introducció accelerada de l'ordinador com a eina quotidiana de treball i la disponibilitat de programaris didàctics de primera categoria, com GeoGebra i d'altres, exigeixen un esforç important per conceptualitzar amb profunditat i perspectiva de futur el paper de la tecnologia a l'educació.

Cal implicar-se a fons en el procés de transformació educativa.

Com deia una de les directores entrevistades en la realització de l'informe d'avaluació del projecte eduCAT1x1⁽⁴⁾, "l'ordinador és una eina que ha canviat el món i canviarà l'educació. Fins i tot les persones que hi són més contràries entenen que és inevitable". És per tant el moment que els professionals més preocupats per l'esdevenidor de la seva professió s'impliquin a fons en la formulació d'aquest procés i donin forma al futur de l'ensenyament de les matemàtiques amb les seves pròpies mans.

FERRAN RUIZ TARRAGÓ
Consell Superior d'Avaluació del Sistema Educatiu
Departament d'Educació - Generalitat de Catalunya

Enllaços i referències

¹ Ferran Ruiz Tarragó [Ales i arrels. Reflexions sobre l'educació i el seu futur](#). Lliçó inaugural del Màster Universitari en Formació del Professorat d'Educació Secundària (Universitat Oberta de Catalunya –Universitat Pompeu Fabra). Barcelona, 6/10/2010. Enllaç: <http://www.xtec.cat/~fruiuz/present/D1476.pdf>

² Ferran Ruiz Tarragó [Els ordinadors a l'aula](#). Setena Jornada d'Ensenyament de les Matemàtiques. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona, 16/10/2010. Enllaç: <http://www.xtec.cat/~fruiuz/present/D1481.pdf>

³ Informe de recerca [Les TIC a l'ESO. Resultats i conclusions de l'estudi SITES 2006 a Catalunya](#) (Consell Superior d'Avaluació del Sistema Educatiu, Informes d'Avaluació 13). Enllaç: <http://www20.gencat.cat/docs/Educacio/Home/Consell%20superior%20d%27avalua/Pdf%20i%20altres/Static%20file/SITES2006.pdf>

⁴ Es pot consultar l'informe d'avaluació: "[El projecte eduCAT1x1. Una aproximació en la perspectiva de les directores i directors de centres participants \(curs 2009-2010\)](#)". Consell Superior d'Avaluació del Sistema Educatiu, 2010.]. Enllaç: <http://bit.ly/cOMtFC>.

Visita recomanada

A les pàgines 14 i 15 el professor RAFAEL LOSADA explica amb detall el *Proyecto Gauss*, que ell coordina i on hi ha inclòs algunes de les seves construccions amb GeoGebra. Ara us recomanem una visita a la seva [pàgina web](#)⁽¹⁾, que es presenta com a repositori de materials de l'IES de Pravia (Astúrias).

Les imatges de la dreta enllacen amb dues activitats GeoGebra.

- [La Y asturiana](#)⁽²⁾, anunciada com la primera autopista espanyola lliure de peatge. Es tractava de connectar Gijón, Oviedo i Avilés i buscar el punt més adequat per fer l'enllaç. Això ens porta al punt de Fermat!
- [Billar a dos bandes](#)⁽³⁾. Un bon exemple d'ús de les simetries, que veureu modelitzades amb espills.

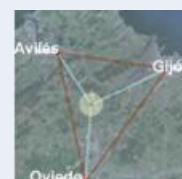
Acabem aquesta referència amb l'esment d'un modèlic [curs telemàtic per a l'aprenentatge de GeoGebra](#)⁽⁴⁾, dissenyat amb les idees-clau de visualitzar, representar i experimentar.

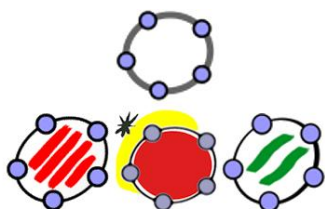
(1) Web Rafa Losada <http://www.iespravia.com/rafa/rafa.htm>

(2) Y asturiana http://www.iespravia.com/rafa/g/punto_fermat/fermat.htm

(3) Billar a dos bandes <http://www.iespravia.com/rafa/g/billar/billar2.htm>; també amb [billar1.html](#) i [billar3.html](#)

(4) Curs GeoGebra. Hostatjat a la web de l'IGC (vegeu pàgina 1) <http://geogebra.es/cvg/>





El Día GeoGebra 2010 i l'International GeoGebra Day (IGD)

Cròniques de PEP BUJOSA i DAVID OBRADOR, refoses per TONI GOMÀ

El passats 9, 10 i 11 de setembre de 2010 va tenir lloc a Salamanca el **MSEC-10** (*5th European Workshop: Mathematical and Scientific e-contents*). El primer dia es va reservar exclusivament al GeoGebra amb la celebració de l'**IGD** internacional i, en paral·lel, d'una activitat estatal, el **Día GeoGebra**, una trobada organitzada conjuntament per l'**IGC** (Instituto GeoGebra de Cantabria), l'**IGA** (Instituto GeoGebra de Andalucía) i l'**ACG** (Associació Catalana de GeoGebra).

A la redacció de *Cònica* hem aplegat les col·laboracions de PEP BUJOSA i de DAVID OBRADOR on ens expliquen què va representar aquesta jornada i, molt especialment, la presència que hi va tenir l'ACG.

Com van anar els preparatius?

PB. Estàvem il·lusionats perquè sabíem que havia de servir per intercanviar opinions i experiències de l'ús del GeoGebra a les aules de primària i secundària entre el centenar llarg de persones que hi participarien.

DO. Durant els mesos de maig i juny de 2010, en algunes reunions i freqüents intercanvis de correus vam col·laborar amb l'organització i vam debatre sobre la representació de l'**ACG** a Salamanca.

Els 5 representants de l'ACG que hi havíem d'assistir (JOSÉ MANUEL YÁBAR, BERNAT ANCOHEA, PEP BUJOSA, JOSEP LLUÍS CAÑADILLA i DAVID OBRADOR) amb l'ajut de la resta de la junta, vam mirar d'enllestir moltes coses durant el mes de juliol. Les vacances d'agost i la frenètica tornada a les aules del setembre (enguany amb menys marge de temps per començar el curs) feien preveure que, immediatament abans del viatge, no podríem coordinar-nos gaire.



Foto 1

Vam tenir un agradable trajecte en tren i en arribar a Salamanca, a la Hospedería Fonseca, ens vam repartir algunes tasques per a l'endemà. L'espai que ens va reservar la Universidad de Salamanca era magnífic. Un cop tot enllestit, vam anar a sopar amb tota la colla del GeoGebra: tant els companys d'Astúries, Andalusia, Múrcia, Pamplona, Madrid, Galícia, com els anglesos, americans, iraquians, finesos, noruecs, danesos, polacs, serbis, italians, hongaresos, i un llarg etcètera...

Com es compaginaven les tasques de la trobada espanyola i de la internacional?

PB. Els assistents de l'ACG vam participar en les sessions del *Día GeoGebra*, del qual havíem intervingut en l'organització. En David Obrador és el que era el nostre "representant internacional"...

DO. Va ser un plaer per mi poder representar la nostra associació de la mateixa manera que ara ho és poder-vos-ho explicar a totes i tots els que llegiu aquest primer número del nostre butlletí.

Des de ja fa molt de temps (i mireu que no fa ni 10 anys que tenim el Geogebra!), existeix una important comunitat internacional entorn al Geogebra, amb la qual l'ACG ja va mantenir algunes relacions i trobades.

Els Instituts locals de GeoGebra (GI) espanyols



Associació catalana de GeoGebra (ACG). <http://acgeogebra.cat/>
Associació sense finalitats lucratives, dotada de capacitat i personalitat jurídica pròpies.



Instituto GeoGebra de Cantabria (IGC). <http://geogebra.es/>
Impulsat per professors de diverses regions espanyoles, es coordina a través del [CIEM de la Universidad de Cantabria](#).



Instituto GeoGebra de Andalucía (IGA). <http://thales.cica.es/geogebra/>
Desenvolupa les seves activitats en el context de la [SAEM THALES](#).



Instituto GeoGebra de Madrid (IGM). <http://www.mat.ucm.es/catedramdeguzman/drupal/IGM/IGM>
Es presenta com una col·laboració entre la [Cátedra Miguel de Guzmán](#) de la Universidad Complutense de Madrid, i el [CRIF](#), centre d'innovació i formació del professorat.



Instituto GeoGebra de Galicia (IGG). <http://agapemacoruna.com/> enllaç IGG
Creat molt recentment (novembre 2010) en el marc de [AGAPEMA](#), Asociación Galega de Profesores de Educación Matemática.

El maig del 2008 en José Manuel Yábar i en Josep Maria Fortuny van assistir a una primera trobada internacional a Cambridge; el març del 2009 en Pep Bujosa i en Carles Giménez van anar a Cantàbria, i el Carles va repetir el juliol de 2009 a Hagenberg (Àustria). Jo en vaig prendre el relleu i vull destacar que, entre els *Instituts locals de GeoGebra* o *GeoGebra Institutes* (GI) la nostra ACG n'és un dels més antics..

Ja sou a Salamanca, i la conferència inaugural és a punt de començar...

DO. Tant aquesta sessió inaugural com la de tancament es van fer en un mateix auditori on hi assistíem de manera conjunta els representants estatals i els participants a l'IGD.

PB. La conferència inaugural, amb el títol de *GeoGebra. Comunitat i futur*, va anar a càrrec de MARKUS HOHENWARTER de la Universitat Kepler de Linz (Àustria) i creador del GeoGebra, i de ZSOLT LAVICZA de la Universitat de Cambridge, col·laborador en el desenvolupament del programa i suport per als GI. En l'exposició varen fer, en primer lloc, una petita referència històrica sobre la creació del programa i de les successives versions. Tot seguit, varen informar de la gran acceptació que té el GeoGebra i les seves aplicacions a tot el món.



Foto 2

DO. Efectivament, vam poder veure una mica de retrospectiva i copsar l'evolució exponencial no només del Geogebra sinó també de la comunitat que s'ha creat al seu entorn.

PB. Actualment, hi ha 10.000 baixades diàries, milions d'usuaris en més de 190 països, traduccions a més de 50 idiomes i el nombre de GI ja ha arribat als 40.

DO. Però aquestes dades demà mateix ja hauran canviat. Com van dir els ponents, una de les característiques del Geogebra és la constant evolució, cosa que s'entén si mirem els principals objectius de la *comunitat GeoGebra*: donar suport i col·laborar en la formació del professorat, crear tallers i trobades, compartir recursos i materials, i mirar de treballar de manera conjunta fent recerca. Markus i Zsolt van remarcar que aquesta ha estat la clau que ha fet que des de la seva primera versió de l'abril del 2001 fins a l'actual versió, la 3, (2009), haguem pogut gaudir de molts canvis i millores contínues i aportacions: hem vist noves eines, possibilitats d'exportacions, noves comandes, incorporació del full de càlcul, llistes, seqüències, ...

Van parlar de les novetats que s'esperen?

PB. En Markus va comentar les principals novetats de la versió 4 i va anunciar que apareixerà, si tot va bé, a l'estiu del 2011 i que la presentarà a l'IGD del 2011, a Linz, Àustria.¹

DO. Cal destacar que la versió 4 incorporarà moltes novetats tecnològiques, a part de les funcionalitats del propi programa:

Geogebra Tube com a nou repositori, Geogebra Mobile per treballar amb dispositius Smartphones, iPhone, iPad, Android,... A més, com a tast (tot i que no s'incorporarà a la versió 4) teniu una demo de [GeoGebra 3D](#).

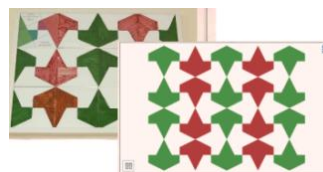
Després, ja es van diferenciar les activitats?

PB. Efectivament. A continuació de la conferència inaugural, les activitats del *Día GeoGebra* van continuar amb l'exposició de les [20 ponències presentades](#), sobre experiències de l'ús del GeoGebra a l'aula, que es van dur a terme paral·lelament en quatre sales: *Matemáticas Primaria y ESO, Matemáticas Bachillerato, Nuevas Tecnologías en el aula* i *GeoGebra en otras materias*.

DO. Dins de les sessions de l'IGD, els germans bessons Andreas i Gabriel Stylianides, l'un professor a Cambridge i l'altre a Oxford, van oferir-nos la xerrada "**Proof & Reasoning with GeoGebra**". En acabat encara un altre desdoblament: mentre es presentaven la resta de ponències, al llarg de tot el dia ens vam reunir els representants dels Instituts locals de Geogebra en un **IGI Discussion Group**.

PB. També es varen lliurar els premis dels diferents concursos convocats a l'estat espanyol.

- La millor experiència a l'aula va ser per *Azulejos en el Museo de Cerámica de Onda con GeoGebra* de JOSÉ ANTONIO MORA de l'IES Sant Blai d'Alacant².



Imatge 3

- Millor construcció feta per alumnes d'ESO: MARIA VIDAL, ALBA VIDAL i CRISTINA BELIVAN, de 2n d'ESO de l'Institut Joan Amigó i Callau, (L'Espluga de Francolí, Conca de Barberà)³.
- Millor construcció feta per alumnes de batxillerat: JORGE FERNÁNDEZ PENDÁS de 2n de Batxillerat de l'IES de Pravia (Asturias).

¹ Informació sobre funcionalitats de GeoGebra 4 a la pàgina 12.

² Vegeu a la pàgina 21 una referència a l'activitat sobre la ceràmica d'Onda.

³ Vegeu a les pàgines 20 i 21 un article sobre el treball premiat de les alumnes de l'Espluga de Francolí.

David, comenta'ns el treball conjunt que vau fer entre els GI de diferents nacions.

DO. Al grup de treball, encapçalat per en Markus i en Zsolt, vam presentar una sèrie de breus exposicions on cada representant posava en comú la trajectòria del seu GI. Vam mirar de recollir quines eren les preocupacions que compartíem i vam analitzar les diferents maneres de funcionar dels GI. La gran majoria dels que hi eren representats (Noruega, Sèrbia, Polònia, Ucraïna, Dinamarca, Finlàndia, Islàndia, Cantàbria, Madrid i d'altres) depenen d'una Universitat, ja sigui d'un departament de didàctica de les matemàtiques o de centres de recerca. D'altres GI depenen d'una associació de matemàtiques existent. En canvi la nostra ACG és una associació creada de manera independent com a seu local de l'International Geogebra Institute.

Així l'ACG és l'únic GI "que té socis"?

DO. Certament! Sempre hem estat una associació ben peculiar i molt ben considerada entre aquesta comunitat. Tothom se sorprèn de les nostres accions i de la nostra capacitat de mobilització tot i ser una entitat petita (tot i que ja som més de 110 socis) i amb pocs recursos econòmics (això els catalans ja ho tenim!). Ara, de manera molt breu cito algunes aportacions dels GI que van intervenir:

- L'Anders del GI de Noruega ens va exposar el suport que reben del *Norwegian Center for Mathematics Education*, centre universitari de formació del professorat.
- Els finesos reben un ajut molt important d'una coneguda marca de telefonia mòbil. Juntament amb els noruecs i els danesos han establert la *Nordic Conference Network* amb molts mitjans econòmics i tecnològics i una exitosa trobada internacional.
- També ens van exposar com treballen el recent creat GI de Kharkiv a Ucraïna, el de Novi Sad a Sèrbia i el de Polònia.... Em sorprèn la quantitat de recursos que aquests països dediquen a l'educació secundària. S'han establert col·laboracions entre aquests GI's per a les properes trobades internacionals que organitzaran.
- Abans que Miguel Abanades de Madrid presentés la resta de GI estatals: els de Madrid, Cantàbria i Andalusia, ens tocava a l'ACG exposar qui som i què fem!

Comenteu-nos la participació de l'ACG.

PB. Pel que fa al *Día GeoGebra* ja s'ha dit que l'ACG era una de les entitats organitzadores. Abans no he comentat que a la tarda els participants van poder assistir a uns cursos de GeoGebra. El d'inicialització el va impartir MANUEL SADA i el curs avançat, que es va haver de desdoblar, el vam impartir dos professors de l'ACG: en JOSEP LLUÍS CAÑADILLA i jo mateix.

També vam tenir participació en les ponències: en BERNAT ANCOCHEA en va presentar una amb el títol de *Límites de funciones en el bachillerato: una aproximación dinámica*⁴ i jo en vaig presentar una altra ([Correlación y regresión lineales con GeoGebra](#)).

DO. Quan havia d'intervenir, jo anava pensant: "Ara és la nostra!". Som a Salamanca i miro de buscar els arxius..., "ep! En català per fer la nostra exposició a l'IGD!"... Tot plegat: una presentació i unes imatges, on vaig mirar d'explicar breument com va néixer la nostra associació, quins són els nostres objectius, quina és la nostra trajectòria i mirar de fer comprendre la nostra realitat lingüística. Els participants internacionals van sorprendre's de la quantitat i qualitat dels materials en català i hi va haver comentaris comparant el nombre de parlants del català amb els d'altres realitats europees.

Pel que fa a altres aspectes del treball en el grup internacional, després d'un torn d'intervencions, en Markus va fer l'encàrrec a la resta de GI's de buscar logos atractius i va citar com a models el de l'ACG i el del GI de Cantàbria. Ja veieu que la comunitat ens aprecia tot i que, com ja he dit, alhora ens veuen com a exòtics! Per la feina que fem i per l'estructura formal de l'ACG.



Foto 4

⁴ Podeu veure un article de Bernat Ancochea que tracta la temàtica d'aquesta comunicació a les pàgines 16 i 17.

Tots els membres del grup de treball coincidim en que vetllem per elaborar les traduccions del programa, donar suport als fòrums, compartir materials i impartir formació al professorat.

Es van recollir una sèrie de temes-clau que només enumeraré: es va parlar de com organitzar les trobades locals o internacionals, mirar de traduir materials a l'anglès per tal de poder-los compartir al màxim (en aquest punt tornen a citar la comunitat catalana com a molt prolífica). També es va parlar de la coordinació entre GI propers i es va citar l'organització del *Día Geogebra* de Salamanca de manera conjunta entre les associacions estatals i l'exemple de la *Nordic Geogebra Network*. En aquest sentit, posteriorment, en un soparet a la fresca, en Markus ens va fer la petició de mirar d'establir lligams amb Itàlia i França per treballar plegats. Després d'un dinar conjunt es van tractar altres punts importants: les certificacions i acreditacions, i el finançament dels GI's locals. En Markus ens va voler aclarir que mai s'ha de deixar d'associar el Geogebra amb codi lliure i que cal mantenir la independència actual.

Després es va discutir sobre la conveniència d'introduir, a les proves d'avaluació a nivell europeu, la possibilitat de resoldre problemes amb l'ajut del Geogebra. Alguns països estan posant-ho en pràctica amb èxit. Per acabar es va establir un calendari de trobades internacionals, que es podran consultar en un calendari comú... on ja està anotada la nostra *III Jornada - Seminari Internacional* del proper mes de febrer de 2011.

Realment una jornada de treball molt densa...

DO. Sí! Sí! Ara bé, tot comptat i debatut, la trobada entre els diferents GI va ser molt interessant. Ben segur que es continuaran establint relacions i lligams de suport.

PB. Falta comentar la conferència de clausura, conjunta per a la jornada espanyola i la internacional, que va anar a càrrec de MARK DAWES de la Universitat de Cambridge qui, amb el títol de *GeoGebra - The Mathematician's Tool*, va parlar sobre com es fa servir el GeoGebra a les aules i com creu ell que s'hauria de fer servir.

DO. Va focalitzar aquesta qüestió de diferents maneres,

- Com treballa internament el GeoGebra?
- Com puc usar el GeoGebra en el currículum?
- De quines maneres diferents podem usar el GeoGebra a les aules? Una mirada pedagògica centrada en l'ús didàctic del programa.

Va ser una conferència de clausura molt engrescadora. Diverses mirades de complicitat entre els participants i cares de satisfacció van deixar clar l'èxit de la trobada

PB. Ben cert! A part dels actes acadèmics comentats anteriorment, aquesta jornada va servir per fer contactes entre un gran nombre d'ensenyants interessats en l'aprenentatge de les matemàtiques. Així vam poder compartir experiències i aplicacions del GeoGebra a les nostres classes. En resum, una jornada molt profitosa que esperem poder repetir.



Foto 5

PEP BUJOSA
Institut Secretari Coloma. Barcelona

DAVID OBRADOR
Professor de secundària
Tècnic Docent del Departament d'Educació

Enllaços i referències

5th European Workshop: Mathematical and Scientific e-contents. <http://fundacion.usal.es/5euworkshop/>
 Día GeoGebra, <http://diageogebra.info>. International GeoGebra Day, http://www.geogebra.org/en/wiki/index.php/Salamanca_2010
 Versió beta de GeoGebra 3D. <http://www.geogebra.org/webstart/3Dbeta/geogebra-3d-beta.jnlp>
 La comunitat GeoGebra: relació d'IGI. www.geogebra.org/community
Correlación y regresión lineal con GeoGebra. Ponència Pep Bujosa. <http://www.xtec.cat/~ibujosa/Salamanca2010.zip>

Fotos i imatges

Foto 1. Representants de l'ACG (Josep Lluís Cañadilla, Pep Bujosa, David Obrador, José Manuel Yábar) amb Markus Hohenwarter.
 Foto 2. Markus Hohenwarter i Zsolt Lavicza durant la conferència inaugural, a Salamanca.
 Imatge 3. Un mosaic del museu de ceràmica d'Onda i la reproducció amb GeoGebra.
 Foto 4. Foto de grup a *Las escuelas menores*. Sopar de peu dret. A la dreta Bernat Ancochea, de l'ACG, que no apareix a la foto 1.
 Foto 5. Una altra foto de grup, al davant de la *Hospedería Fonseca*, on es feien les activitats del *Día GeoGebra*

Ens trobarem al Fòrum!

PEP BUJOSA

En aquest article el moderador del **Fòrum de GeoGebra en català** ens anima a participar-hi i ens explica com ho hem de fer. També ens recorda com va començar aquesta aventura en el marc d'una idea conceptual del desenvolupament del GeoGebra des del primer moment, a saber, crear un entorn col·laboratiu dels amants del programa de tot el món.

Si diem que *el GeoGebra és molt més que un programa* aquesta és una afirmació que no ha de sorprendre a ningú. Des de la seva creació, s'ha convertit en una eina que facilita, entre altres coses, l'intercanvi d'experiències i d'idees entre tothom. Actualment aquest és un fet irrefutable. Només cal observar la gran quantitat d'aplicacions que es poden trobar a la xarxa i que es poden compartir sense cap problema.

Dins d'aquesta filosofia, pràcticament des del principi es varen crear els fòrums de GeoGebra a la pàgina oficial. La versió 2.1 del programa va aparèixer el gener de 2004 i els primers fòrums van obrir-se el 2005. En aquests fòrums es fan consultes i es plantegen dubtes que poden ser aclarides per la comunitat d'usuaris.

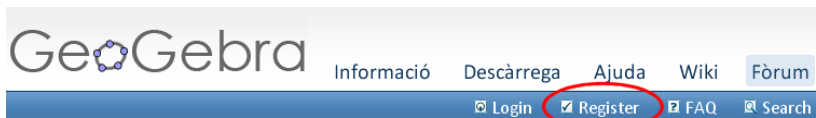
Des del principi, doncs, es fomenta la idea de comunitat. Però per tal que la llengua no sigui un problema per a la comunicació, es van crear fòrums en les diferents llengües.

Des del 30 de maig de l'any 2006 comptem amb un fòrum de GeoGebra en català. Aquell any en Markus havia visitat Barcelona, per primer cop, per fer una conferència el dia 3 de maig al Departament d'Educació, on molts de nosaltres vàrem tenir l'oportunitat de conèixer l'autor del GeoGebra en persona. A partir d'aquest contacte, li vàrem demanar que es crees el fòrum en català. Ell va estar-hi d'acord i em va proposar a mi que el moderés, cosa que vaig acceptar amb molt de gust. En aquell moment, els fòrums que estaven en actiu eren molt pocs i, d'ençà d'aquella proposta, el nostre fòrum ha anat funcionant moderadament bé.

Segurament no el podem comparar amb el nombre d'intervencions que tenen els fòrums en francès, en

anglès o en alemany, però crec que està complint els seus objectius. La majoria de consultes i dubtes es van resolent i el nombre de participants és cada vegada més gran.

Des d'aquí us animo a que hi participeu. Si accediu a la pàgina oficial del GeoGebra, només cal que trieu l'opció **Fòrum**. Allà trobareu una gran quantitat de fòrums, especialitzats en temes i, sobretot, en diferents idiomes. Podeu accedir al fòrum en català i llegir els diferents diàlegs que s'han desenvolupat en aquests anys.



Per participar activament i poder intervenir, cal que us registreu.

- Heu de triar l'opció **Register** de la pàgina principal dels fòrums.
- A la pàgina següent, heu de clicar sobre el retol **Estic d'acord amb les condicions**. Entreu la informació requerida a la pàgina següent i premeu **Trametre**.

El compte gairebé ja està activat. Ara rebreu un missatge de confirmació a l'adreça que heu entrat. Quan el rebeu, cliqueu l'enllaç que conté.

Ara ja s'ha activat el compte, però per poder participar cal clicar sobre **Login** i entrar el nom d'usuari i la contrasenya que heu declarat al registre.

Ens trobarem al fòrum!

PEP BUJOSA
Institut Secretari Coloma. Barcelona



L'ACG ha començat a utilitzar una nova via de comunicació instantània amb la comunitat GeoGebra creant un canal a *twitter*. El nostre usuari és @acgeogebra.

Podeu seguir-nos a <http://www.twitter.com/acgeogebra>.

Algunes etiquetes (*hashtags*) que us poden ser útils:

#acgeogebra #geogebra #geogebnews

La wiki del GeoGebra és de tots

ENRIC BRASÓ

“Tots hem pensat alguna vegada que ens aniria molt bé un lloc per trobar fàcilment la construcció de GeoGebra que ens interessi en cada moment”..//..

A partir d'aquesta idea, l'autor ens fa conèixer la *wiki del GeoGebra*, un repositori que té aquest objectiu i ens explica com hi podem accedir i compartir els nostres materials de GeoGebra.

..//.. De fet hi ha iniciatives diverses que pretenen facilitar la recerca a la xarxa d'activitats TIC. Per ser les més properes cal citar l'ARC - *Aplicació de Recobriment Curricular*⁽¹⁾, que no sols cobreix el material de GeoGebra, i el proyecto Gauss del Ministerio de Educación⁽²⁾, que ja comencen a estar activament en marxa.

Mentre aquestes iniciatives van quallant volem destacar la *wiki del GeoGebra*⁽³⁾ que ens brinda des dels seus inicis una plataforma simple però efectiva on trobar la feina que altres companys han fet i on compartir amb facilitat la nostra feina.

Us animem doncs a utilitzar la wiki. És un procés simple i potser no més complex que tenir un bloc.

Exposarem tot seguit els passos que cal seguir per penjar un material al repositori comú i referenciar-lo a la wiki. Aquests dos processos són independents i ens caldrà registrar-nos dos cops, cosa que es fa com és habitual a través d'un compte de correu i la contrasenya pot ser - i és recomanable que ho sigui si no voleu parar bojos! - la mateixa.

- Per un costat a la [GeoGebra Upload Manager](#) i així podrem penjar els nostres materials.
- I per altra banda a la [Wiki](#), per tal poder escriure a les pàgines corresponents.

Un cop al [GeoGebra Upload Manager](#), veureu un llistat de directoris; busqueu i entreu al directori [catala](#). Allà cal que creeu un directori amb el vostre nom i ja podeu pujar-hi fitxers.

- Podeu pujar-hi arxius GeoGebra .GGB (els .jar del GeoGebra no cal pujar-los), arxius .HTML que genera l'exportació del GeoGebra i també arxius de text .DOC o .PDF amb les guies didàctiques, instruccions, exemples i tot el que vulgueu. Les imatges, però, no les podem deixar aquí, poseu-les dins els PDF.
- Convé que els noms dels arxius no tinguin espais en blanc ni caràcters accentuats.

Un cop pujats aquí els arxius els podem cridar des de qualsevol lloc amb l'adreça URL



http://www.geogebra.org/en/upload/files/catala/nom_del_directori/nom_de_l_arxiu

Amb els materials pujats, entreu a la wiki en català, localitzeu el lloc on voleu referenciar el material i activeu **Edit**.



Veureu el codi de la pàgina. Aquest llenguatge és el mateix que el de la *wikipedia*.⁽⁴⁾

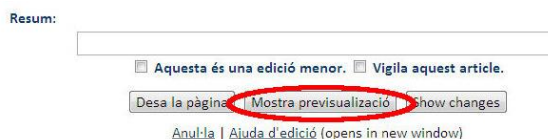
Fixeu-vos en una línia i el que produeix, veureu que és un codi fàcilment entenedor, per exemple

Codi wiki	<code>::[[Image:Geogebra.gif]] [adreçaURL Explicació_de_la_construcció]</code>
Resultat	 Explicació de la construcció 

Així doncs, sense por, copieu i enganxeu al lloc que correspongui una línia de codi i modifiqueu l'adreça i l'explicació.

És recomanable que l'arxiu, amb la construcció, estigui penjat al GeoGebra Upload Manager, però, de fet, no és imprescindible: es pot referenciar qualsevol arxiu o lloc web.

No tingueu por de modificar la pàgina, fins que no n'estigieu satisfets no la guardareu definitivament, un cop hagueu modificat el codi, a la part inferior de la pàgina, trobareu el botó **Mostra previsualització**



Llavors, podreu observar el que heu fet i també el codi corresponent a la part inferior. Per tant, podeu anar fent els canvis que calguin. Per acabar ompliu el requadre **Resum** amb una explicació del canvi que heu fet i toqueu **Desa la pàgina**.

Ànim, ja només falta que ho proveu!

ENRIC BRASÓ
Institut Arnau Cadell. Sant Cugat del Vallès

(1) ARC-projepte de recobriment curricular. Operatiu des de novembre de 2010. <http://base.projecte-arc.com/>. Els materials de matemàtiques han estat recollits pel **creammat**, <http://phobos.xtec.cat/creammat/joomla/>

(2) Vegeu la pàgina 14 d'aquest butlletí *Cònica*-número 1.

(3) Aneu a la web de GeoGebra en català i cliqueu sobre **Wiki**.

(4) En la pàgina <http://www.geogebra.org/en/wiki/index.php/Ajuda> hi trobareu una petita [ajuda](#).

Markus Hohenwarter, pare del GeoGebra

AINA BUJOSA DÍAZ

La periodista AINA BUJOSA havia preparat, com a col·laboradora del diari digital *FACTUAL*, un treball sobre el GeoGebra que incloïa una entrevista a Markus Hohenwarter.

Tanmateix el diari va deixar d'editar-se abans de la publicació del reportatge i, coneixedors d'aquest fet, ens va semblar interessant publicar l'entrevista al número 1 del butlletí de l'ACG i per això li ho hem demanat a l'autora.



MARKUS HOHENWARTER
(Salzburg, 1976)

Creador del GeoGebra i director del projecte de desenvolupament del programari. Va començar la seva tasca a la universitat de Salzburg i actualment és professor a la Universitat Johannes Kepler de Linz, a Àustria.

En els últims anys ha estat professor de la Florida Atlantic University (2006–2008) i de la Florida State University (2008–2009).

Per què vas crear GeoGebra?

La meua idea era integrar un software de geometria dinàmica amb sistemes informàtics d'àlgebra en un mateix entorn en el que es pogués manipular objectes matemàtics tant a nivell gràfic com algebraic.

Com se't va acudir la idea?

Mentre treballava amb la calculadora TI-92. Tenia versions mòbils de Derive (*computer algebra*) i Cabri (geometria dinàmica). Em va sorprendre que aquestes dues peces no estiguessin relacionades de cap manera. I vaig intentar unir-les.

Vas treballar sol en la primera versió?

Sí, era part de la meua tesi al màster de la Universitat de Salzburg, a Àustria. Vaig trigar un any en dur-la a terme.

Ara, en canvi, quanta gent treballa en la nova versió?

Incloent tots els estudiants i els col·laboradors, unes quinze persones.

Quan està previst que surti GeoGebra4?

Si tot va bé, a l'estiu de 2011.

Novetats previstes per a la versió 4 del GeoGebra

Si accediu a <http://www.geogebra.org/webstart/4.0/geogebra-40.jnlp> podreu conèixer l'estat de desenvolupament de la versió 4 de GeoGebra. Hi podreu trobar moltes novetats, de les quals tot seguit en comentem algunes.

Aspectes renovats de presentació i nous recursos, sovint en noves finestres o finestres auxiliars:

- Inclusió del càlcul simbòlic (CAS) en una nova finestra i, a més, possibilitat de connexió amb el motor de Maxima.
- Treball amb botons associats a JavaScript amb creació des de la barra d'eines.
- Millora de la integració amb el Moodle.
- Possible treball amb dues finestres gràfiques simultàniament, de forma flotant.
- Inclusió d'un editor visual d'expressions i d'un teclat virtual, molt útil per al treball amb pissarres digitals.
- Edició ràpida dels estils dels diferents elements amb la barra d'estils i simplificació de la introducció de textos complexos amb els textos dinàmics.
- Nova estructura de l'ajut per a la sintaxi de les comandes, en la mateixa finestra.
- Calculador de probabilitats visual per a les distribucions Normal, Student i khi-quadrat.

Noves funcions o eines, i millora d'altres ja existents:

- Visualització de les regions solució d'inequacions de dues variables i resolució d'inequacions polinòmiques qualssevol.
- Límits variables pels punts lliscants i definició de punts lliscants enters.
- Noves funcions estadístiques i de probabilitats i nous gràfics, d'aplicació amb el full de càlcul.
- Tractament de les corbes polinòmiques implícites i de les funcions amb dues variables.
- Reconeixement directe dels llocs geomètrics com equacions.
- Creació de punts associats a regions (polígons, regions factibles, etc).

GeoGebra s'ha traduït a uns 40 idiomes, i s'han creat més de 30 Instituts arreu del món. T'esperaves que es generés tant d'interès i un èxit tant gran quan hi vas començar a treballar?

No, no tenia ni idea que aquest projecte es pogués convertir en una cosa tant gran. En aquell temps, no tenia ni idea sobre codis oberts ni com crear comunitats.

“En la primera versió vaig treballar-hi sol, com a part de la meva tesi”

Per sort, molta gent m'ha anat ajudant al llarg del camí i s'hi ha involucrat. A més, estic molt content que sigui tant útil per a tanta gent. És molt gratificant veure tanta gent activa a la comunitat que gaudeix compartint experiències i materials lliures amb la resta. Estic orgullós de ser una part d'aquest “moviment” i ajudar als nens a entendre les matemàtiques d'una manera senzilla.

Què n'esperes de GeoGebra d'aquí uns anys?

Tant el GeoGebra com els portals en línia seran encara més senzills d'utilitzar, amb moltes eines actualitzades que permetran treballar tant a professors i alumnes de primària i secundària com a universitaris. Tindrem grups locals amb projectes que inspiraran a la resta de la comunitat compartint recursos educatius i investigant com es pot donar el millor ús als materials de matemàtiques dinàmiques.

Molta gent podria pensar que, amb un software com el teu, l'èxit del qual va en augment, seria més intel·ligent treure'n profit. Què els contestaries?

“Les millors coses de la vida són gratis”

El nostre objectiu és millorar l'ensenyament de les matemàtiques a tot arreu, no fer diners. I com tothom sap: les millors coses de la vida són gratis!

AINA BUJOSA DÍAZ
Periodista

Premis que ha obtingut el GeoGebra

- NTLC Award 2010: National Technology Leadership Award 2010 (Washington D.C., USA)
- Tech Award 2009: Laureat in the Education Category (San Jose, California, USA)
- BETT Award 2009: Finalist in London for British Educational Technology Award
- SourceForge.net Community Choice Awards 2008: Finalist, Best Project for Educators
- AECT Distinguished Development Award 2008: Association for Educational Communications and Technology (Orlando, USA)
- Learnie Award 2006: Austrian Educational Software Award for "Wurfbewegungen mit GeoGebra" (Vienna, Austria)
- eTwinning Award 2006: 1st prize for "Crop Circles Challenge" with GeoGebra (Linz, Austria)
- Comenius 2004: German Educational Media Award (Berlin, Germany)
- Learnie Award 2005: Austrian Educational Software Award for "Spezielle Relativitätstheorie mit GeoGebra" (Vienna, Austria)
- digita 2004: German Educational Software Award (Köln, Germany)
- EASA 2002: European Academic Software Award (Ronneby, Sweden)

Markus Hohenwarter en el moment de rebre, per al seu programa GeoGebra, el *Tech Award in Education*.

La institució internacional que atorga les distincions Tech té com a objectiu fer un reconeixement a les persones que fan activitats d'innovació arreu del món per tal d'aplicar la tecnologia per a profit de la humanitat.



El Proyecto Gauss en la Escuela 2.0

RAFAEL LOSADA LISTE

El *Proyecto Gauss* és una iniciativa del Instituto de Tecnologías Educativas (ITE) i recull una gran quantitat d'activitats per a Primària i Secundària on el GeoGebra és el programa utilitzat per a les construccions.

RAFAEL LOSADA, membre fundador del Instituto GeoGebra de Cantabria i coordinador del projecte, ens el presenta en aquest article.

El Instituto de Tecnologías Educativas (ITE¹) ha creado el [Proyecto Gauss](#)² como parte del [Programa Escuela 2.0](#)³. Los cientos de ítems didácticos (Primaria y ESO) que lo componen pueden ser utilizados tanto en la pizarra digital como en los ordenadores de los alumnos.

En general, cada actividad contiene una construcción realizada con GeoGebra, una introducción, unas breves instrucciones de uso y, sobre todo, un cuestionario especialmente diseñado para que los alumnos y las alumnas manipulen la construcción para responderlo.

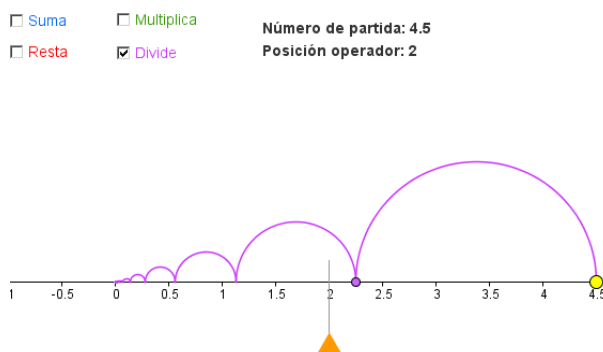
La mayoría de los ítems de 1º de ESO permiten enlazar con una versión de nivel ligeramente inferior, o bien otra distinta pero similar, ayudando así a tratar la diversidad. Sin embargo, es importante tener presente que el nivel asociado a cada actividad es sólo orientativo respecto a los contenidos del currículo.

Tres principios fundamentales: Actividad, competencia y comunicación

Las actividades permiten acercar al alumnado las relaciones abstractas inherentes a las Matemáticas mediante la **visualización interactiva y retroalimentada** del comportamiento de objetos dinámicos manipulables, lo que constituye un inapreciable puente entre la realidad física y la idea mental.

Respecto a los **contenidos**, se propone limitar el tiempo dedicado al dominio de procedimientos algorítmicos a favor de otro tipo de conocimiento matemático, más enriquecedor, actual, creativo, profundo y versátil.

Tanto a la ciudadanía como a la clase científica del siglo XXI les resultará más valioso el **significado**⁴ de multiplicar o dividir distintos tipos de números que realizar velozmente a mano multiplicaciones de números de cinco cifras o divisiones con muchos decimales.



Desde el punto de vista **pedagógico**, partiendo de las ideas de Freudenthal y posteriores, podemos enmarcar el Proyecto Gauss como seguidor de tres principios fundamentales de la educación matemática:

- **Actividad** (estudiantes = protagonistas)
- **Competencia** (presentar actividades que demanden la organización matemática)
- **Comunicación** (discusión de las ideas).

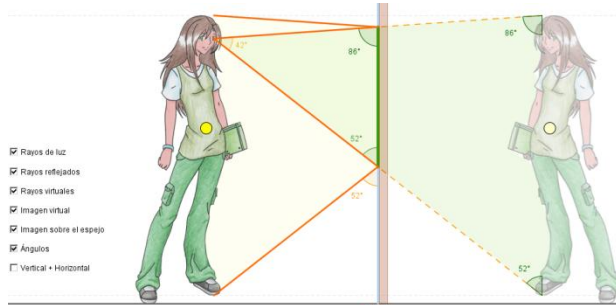
Estas líneas pedagógicas son acompañadas por los aspectos **metodológicos** que se comentan a continuación. Aunque generales y bien conocidos, deben cuidarse especialmente para un máximo aprovechamiento de las actividades.

- Valorar el trabajo y las ideas del alumno o de la alumna (realzar lo positivo y convertir lo negativo en retos que superar).
- Impedir la declaración de soluciones anticipadas al descubrimiento por parte de la gran mayoría.
- Estimular la lectura comprensiva y la escritura de conclusiones.
- Impulsar la autonomía de trabajo, la responsabilidad y la autoestima, admitiendo distintas observaciones, estrategias personales y métodos alternativos.

Podemos encontrar actividades de Aritmética, Álgebra, Funciones, Estadística y Probabilidad y, naturalmente, de Geometría.

Enlazamos a continuación un par de ejemplos geométricos.

Dentro del apartado [Tales y Pitágoras](#)⁵ podemos encontrar la actividad **Espejo** (2º ESO) que presenta dos triángulos en posición de Tales en el contexto cotidiano de mirarnos en el espejo.



O dentro del apartado [Simetrías](#)⁶, la actividad **Plegar y cortar** (1º ESO) propone doblar dos veces una hoja de papel y recortar un cuadrilátero. Al desplegar la hoja, ¿qué dibujo aparecerá?



En definitiva, el Proyecto Gauss ofrece a los alumnos la oportunidad de explorar por sí mismos el universo matemático, interactuando en él. En ese universo, el profesor es el guía, la ayuda, el inestimable experto, el moderador o coordinador, pero las nuevas tecnologías permiten que sea el alumno, realmente, el auténtico protagonista de su propio aprendizaje.

RAFAEL LOSADA LISTE
Profesor del IES de Pravia, Asturias
Formador del IG de Cantabria
Asesor Técnico-Docente del ITE

Enllaços

(1) Instituto de Tecnologías Educativas. ITE. <http://ite.educacion.es/>

(2) Proyecto Gauss. <http://recursostic.educacion.es/gauss/web>

(3) Programa Escuela 2.0. <http://plane.gob.es/escuela-20>

(4) Significado multiplicar y dividir. URL de la actividad:

recursostic.educacion.es/gauss/web/materiales_didacticos/eso/actividades/aritmetica/patrones/mas_menos_por_entre/actividad.html

(5) Tales y Pitágoras. URL de la actividad Espejo:

http://recursostic.educacion.es/gauss/web/materiales_didacticos/eso/actividades/geometria_tales_pitagoras.htm

(6) Simetrías. URL de la actividad Plegar y cortar:

http://recursostic.educacion.es/gauss/web/materiales_didacticos/eso/actividades/geometria_simetrias.htm

Una cita de Miguel de Guzmán (1936 - 2004)

Es claro que nuestra enseñanza del cálculo, del álgebra, de la probabilidad y estadística, ha de transcurrir en el futuro por otros senderos distintos de los que hoy seguimos. Habrá que poner el acento en la comprensión e interpretación de lo que se está haciendo, pero será superflua la energía dedicada a adquirir agilidad en las rutinas que la máquina realiza con mucha mayor rapidez y seguridad. En la programación de nuestras clases deberemos preguntarnos constantemente dónde vale la pena que apliquemos nuestro esfuerzo inteligente y cuáles son las rutinas que podemos confiar a nuestras máquinas. Con ello podremos liberar lo mejor de nuestra capacidad mental y dedicarlo a la resolución de los problemas que aún son demasiado profundos para los recursos de que disponemos. ¡No hay que temer que estos problemas escaseen!

Tendencias innovadoras en educación matemática (1992)

Dissortadament Miguel de Guzmán va morir sobtadament abans de l'eclosió del GeoGebra. Però ben segur que aquest comentari que ell feia (fixeu-vos-hi bé, l'any 1992) també el podem aplicar al GeoGebra. [Podeu llegir tot l'article](#) a l'edició digitalitzada del butlletí de la SCM⁷, on Miguel de Guzmán va publicar-lo, traduït.

⁷ <http://www.iecat.net/institucio/societats/SCMatematiques/Publicacions/Butlletins/1978-1995/ButlISC1992N0007article03.djvu>

Seguint el límit

Un itinerari amb GeoGebra per fer més entenedor el concepte de límit

BERNAT ANCOCHEA MILLET

La introducció del concepte de límit al batxillerat ha evolucionat del punt de vista bourbakià de fa un quart de segle a posar molt més l'èmfasi en la visió intuïtiva. L'autor de l'article ens mostra a bastament que el GeoGebra pot ser un ajut inestimable en aquesta tasca.

A més hi trobareu un tast de les possibilitats en 3D i un recurs per situar dinàmicament el centre de la pantalla en un punt que interessi! Teniu feina per una estona, una feina gratificant, ja ho veureu!

La II Jornada de l'Associació Catalana de GeoGebra que es va celebrar el novembre del 2009, la professora CORI MOLAS AUQUÉ, de l'Institut Jaume I de Salou, va presentar la comunicació *Les funcions a batxillerat amb GeoGebra* en la qual va comentar una [construcció](#)⁽¹⁾ orientada a il·lustrar el concepte de límit de la diferència de dues funcions quan la variable tendeix a l'infinit. Es definia un segment que unia els punts representatius d'ambdues funcions per a un valor de la variable determinat per un punt lliscant i es mostrava com anava estabilitzant-se la longitud d'aquest segment a mesura que augmentava el valor de la variable. El problema amb aquest tipus d'aplicacions és que, a partir d'un cert valor de la variable, el segment desapareix de la finestra de GeoGebra i cal l'eina per desplaçar la zona gràfica i així fer el seguiment del segment.

Una possible solució consisteix a fer un *enquadrament dinàmic* de manera que el segment es trobi sempre en la posició central de la pantalla. Recordem que les cantonades de la finestra de GeoGebra estan determinades per la definició dels eixos de coordenades en la finestra gràfica.

Per començar podem fer aquest enquadrament per un punt que recorre la gràfica d'una funció $y = f(x)$.

Adoptem aquestes notacions:

- **Mx** i **mx** són els valors màxim i mínim de l'abscissa, que corresponen a les cantonades.
- **My** i **my** són els valors màxim i mínim de l'ordenada, també els de les cantonades.
- **C_p** és el centre de la finestra gràfica definit a partir d'aquests valors.
- Un punt lliscant, **a**, determina el valor de la variable i el punt **E(a, f(a))** de la gràfica de la funció que volem seguir.

Aleshores ens interessa definir un vector **u** que és el que serveix per traslladar la funció per fer-ne el

seguiment. Si indiquem **u = (tx, ty)** hem d'introduir com a funció a representar

$$F(x) = f(x - tx) + ty$$

i dibuixem el punt **P** que resulta de traslladar E amb vector de translació **u**, és a dir **P = E + u**.

Dibuixem els eixos de coordenades a partir d'unes llistes en les que fem servir els valors arrodonits (amb la instrucció `floor`) dels valors definits anteriorment. El resultat és una [construcció](#)⁽²⁾ amb la qual "seguim" un punt de la funció que podem definir a la barra d'entrada.

Ara cal retornar al problema inicial i poder "seguir" el segment que dona la distància entre els punts de dues gràfiques.

Com a referència fem servir la funció:

$$M(x) = \frac{h(x) + p(x)}{2}$$

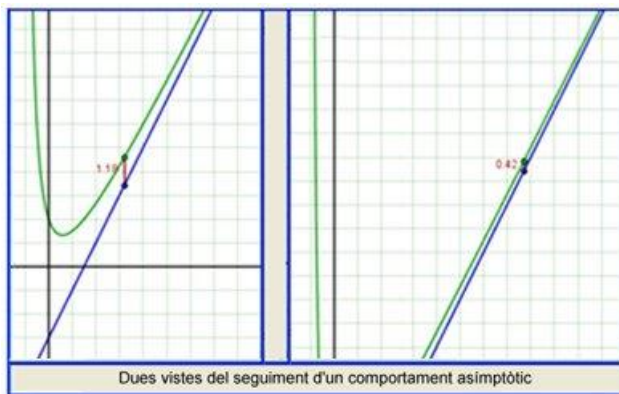
on $h(x)$ i $p(x)$ són les funcions $f(x)$ i $g(x)$ traslladades de manera que les puguem "seguir".

Resulta la [construcció](#)⁽³⁾ que correspon a la que va presentar CORI MOLAS però ara amb la finestra centrada en el valor de la variable en el que estem calculant el límit de la

diferència de les dues funcions. Amb una nova [modificació](#)⁽⁴⁾, suggerida per RAFAEL LOSADA, podem afegir al punt lliscant (que apareix com a fletxa en la part inferior esquerra de la pantalla si la animació està activada) un "regulador" de la velocitat amb la que "seguim" el límit. El problema que es presenta en aquest exemple és el que succeeix quan alguna de les funcions no està definida.

En tots aquests exemples podem fer servir la lupa per seguir de més a prop o de més lluny les dues funcions.

Amb un petit artifici per calcular l'asíptota obliqua podem estudiar el comportament asimptòtic d'una funció a l'infinit. En aquesta [construcció](#)⁽⁵⁾ es fa

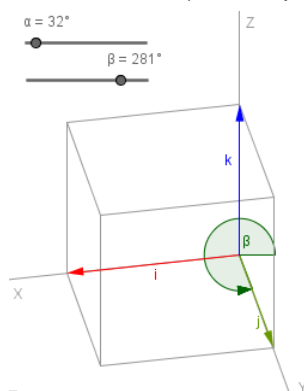


visual que la diferència entre les dues gràfiques (la de la funció i la de l'asíptota) tendeix a 0.

Encara queda una possibilitat que em va ser suggerida pel treball del professor GAETANO DI CAPRIO de l'Istituto GeoGebra di Torino. Es tracta de visualitzar el seguiment del límit en tres dimensions com es pot veure en un [vídeo](#)⁽⁶⁾.

Com explica RAFAEL LOSADA en el seu [curs de GeoGebra per a professors de Secundària](#)⁽⁷⁾, un punt tridimensional es pot projectar a la finestra gràfica⁽⁸⁾ a partir d'un *angle α d'inclinació* i un *angle β de rotació*. Aquesta projecció es pot fer servir per crear models tridimensionals. Veureu el significat dels dos angles en aquest [arxiu](#)⁽⁹⁾.

Per facilitar la visualització es pot veure representat l'angle β però, com que és un angle en tres dimensions, no té el mateix valor que l'angle real. Movent el punt lliscant es pot entendre millor la funció d'aquest angle: fa girar el sistema de coordenades al voltant de l'eix Z. Per això es coneix com a *angle de rotació* de la figura. Observeu el cub mentre canviem β .



α és l'*angle d'inclinació* de la figura. On és α ? No el podem veure en cap moment perquè l'eix Z sempre gira en el pla perpendicular a la pantalla. En la finestra gràfica 2D del GeoGebra aquest eix es superposa a l'eix Y. Observeu de nou el cub mentre varia α .

Hi ha un tercer angle, el de *balanceig* de la figura (al voltant de l'eix X) però no afegeix més "percepció 3D" per la qual cosa només farem servir els dos primers per aconseguir l'aparença de les tres dimensions amb el consegüent estalvi de temps i de recursos de l'ordinador així com una millor operativitat per part de l'usuari que només ha de controlar dos angles en lloc de tres. En aquest [arxiu](#)⁽¹⁰⁾ podem representar un punt en tres dimensions. Activant l'animació modificarem el punt de vista pel que fa als eixos X i Y. Fins i tot podem dir que, per l'objectiu de seguir un límit, ni tan sols cal recórrer a la versió en proves del GeoGebra 3D.

Per completar el seguiment del límit amb una versió 3D, vam fer servir aquest plantejament tot i

que, pel que fa a l'enquadrament dinàmic, el procediment va ser molt diferent del de la versió 2D. Per mantenir el centre de la finestra gràfica en la posició que ens interessa per seguir el límit utilitzem una idea del mateix Rafael Losada, a partir de corbes paramètriques (una altra opció de GeoGebra), que es pot entendre molt bé en aquest [arxiu](#)⁽¹¹⁾ per al cas 2D. **A** es defineix com a punt d'intersecció dels eixos X i Y de la finestra gràfica (ho comprovarem si els visualitzem). **B** és un punt de la gràfica de la funció que seguim i **C** el seu simètric respecte de **A**. Els eixos i la gràfica que surten a la construcció són corbes paramètriques definides a partir del punt **C**. Observeu com el punt **A** roman al centre de la pantalla en activar l'animació.

El resultat final és una [construcció](#)⁽¹²⁾ en la qual reproduïm les dues versions 2D i 3D. Observeu com es construeix la graella "dinàmica" a partir de les expressions que es poden veure a la finestra algebraica. Hem completat "estèticament" el resultat obtingut reconvertint els punts lliscants en circumferències (un quart de circumferència per l'angle d'inclinació) en les que dibuixem un punt que serveix per donar el valor dels angles de rotació i d'inclinació. Podem aproximar-nos i allunyar-nos de la funció amb les lupes. És convenient posar les lupes a sobre del segment que dona el valor del límit. A la barra d'entrada podem modificar les funcions escrivint $f(x)=...$ i $g(x)=...$ seguint els convenis habituals.

Heu pogut accedir a versions *html* de les activitats, que fent-hi doble clic podreu obrir a la finestra de GeoGebra. També podreu accedir a un fitxer zip⁽¹³⁾ amb els fitxers ggb. Us convido a treballar-hi i a anotar (més que) possibles errors per comprovar la estabilitat de la construcció. Donat que s'han afegit molts elements al llarg de l'itinerari que hem exposat, és inevitable que apareguin comportaments no desitjats, però els vostres comentaris ajudaran a millorar-ho!

BERNAT ANCOCHEA MILLET
Institut Serra de Marina. Premià de Mar

Enllaços i referències

- (1) Construcció Cori Molas: http://acgeogebra.cat/butlleti/conica1/infnum_ini.html
- (2) Enquadrament dinàmic: <http://acgeogebra.cat/butlleti/conica1/enquadra.html>
- (3) i (4) Seguint un límit: <http://acgeogebra.cat/butlleti/conica1/infnum.html> i <http://acgeogebra.cat/butlleti/conica1/seguintlim1.html>
- (5) Seguint un comportament asimptòtic: <http://acgeogebra.cat/butlleti/conica1/seguintlim2.html>
- (6) Vídeo professor di Caprio: <http://www.youtube.com/watch?v=sBT8MC2sPgo>
- (7) Curs Rafael Losada, iniciació a 3D: <http://geogebra.es/cvg/12/2.html>
- (8) L'expressió per projectar el punt (p_x, p_y, p_z) és $(p_x \sin(\beta) + p_y \cos(\beta), -p_x \cos(\beta) \sin(\alpha) + p_y \sin(\beta) \sin(\alpha) + p_z \cos(\alpha))$.
- (9) i (10) Sobre 3D: http://acgeogebra.cat/butlleti/conica1/3D_explicacion.html i http://acgeogebra.cat/butlleti/conica1/base_3D.html
- (11) Idea amb corbes paramètriques: <http://acgeogebra.cat/butlleti/conica1/bernat0.html>
- (12) Construcció final: http://acgeogebra.cat/butlleti/conica1/bernat3_2.html
- (13) Fitxer zip amb tots els fitxers ggb: <http://acgeogebra.cat/butlleti/conica1/fitxersggbbernat.zip>

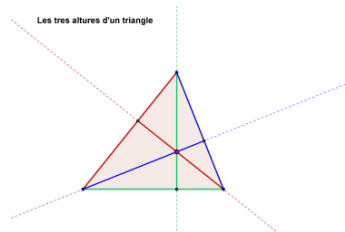
Les altures d'un triangle: dibuixades en un, dibuixades en tots!

JOANA VILLALONGA PONS

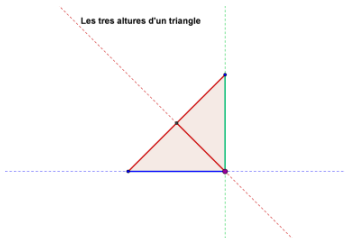
L'autora ens fa viatjar fins a una classe de sisè de primària i ens fa viure l'ambient de treball. Primer de tot veiem com la mainada dibuixa a mà, amb regla i compàs; es miren alguns triangles i n'hi ha que els costa entendre això de les tres altures. Tot seguit ja poden treballar amb el GeoGebra i s'adonen que, dibuixant-ho una vegada tenen molts i molts triangles. Se'ls il·lumina la cara i això fa dir a l'autora, que és la mestra d'aquella classe: *Gràcies, GeoGebra!*

Estem a 6è d'Educació Primària i ens disposem a estudiar les altures d'un triangle. Per assolir aquest objectiu, sembla que la millor manera és dibuixar-ho. *Dibuixar-ho?* Fàcil de dir, però no tant de fer. És que per senzill que sembli, esdevé una tasca força complicada; que vulguem o no, requereix certa traça i que no sempre resulta fàcil d'entendre.

Abans de res, cal determinar quin costat del triangle establim com a base perquè un triangle té, de fet, 3 bases! En funció de la base triada, dibuixarem una altura o una altra. Així, per tal de simplificar-ho una mica establim que, sempre que puguem, agafarem de base el costat paral·lel al final del full de la llibreta. Intentem, doncs, dibuixar-la, tot recordant que l'altura és el segment perpendicular (que talla en dos angles rectes) a una base o a la prolongació d'aquesta, traçat des del vèrtex oposat. *Uf! Déu n'hi do... la cosa no acaba de quedar prou clara!*



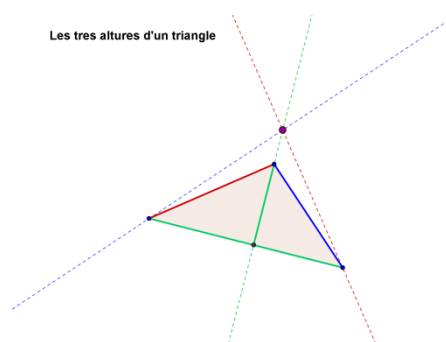
I més quan intentem prendre com a base un altre costat del triangle o bé canviem el triangle: què succeeix si aquest triangle és obtusangle? *Ui, complicat!* I si és rectangle?



I si el costat que fa de base no és el que voldríem? Encara més: si volguéssim representar les tres altures d'un triangle? Què passaria? Il·lustrar tot això a sobre de la llibreta pot ser tot un caos...

Ara bé, tenim una manera de fer-ho més il·lustrativa, fàcil i còmoda: el GeoGebra. Amb aquest

programa és fàcil construir un triangle, no resulta complicat dibuixar una altura d'aquest triangle i, si això no resulta complicat, menys ho resulta poder anar modificant aquest triangle per tenir-ne d'altres i, per a cada un d'ells, tenir de manera automàtica les altures corresponents a cada costat. Tornem a la pregunta: i si és obtusangle?



Això, però, no és tot. Un dels grans avantatges que té GeoGebra és que la feina de dibuixar el triangle amb aquests elements la poden fer els mateixos alumnes, de manera que poden ser, com en l'ús de la llibreta, clarament conscients del que estan fent: com amb llapis i paper, marquem tres punts (cosa que fixem mentalment quan treballem a la llibreta) que s'uneixen amb segments (la feina que fem amb el regle i el llapis).

No cal limitar-se, doncs, a que el mestre o la mestra preparin l'activitat amb el triangle i les altures dibuixades per tal que els alumnes es limitin només a "jugar" i a observar, sinó que permet preparar l'activitat de manera conjunta: mestres i alumnes, per tal que, després, els alumnes puguin manipular-ho còmodament. I és que dibuixat el triangle, fem la perpendicular a cada costat que passa pel vèrtex oposat (equival a posar el regle a sobre del triangle), delimitem el segment a sobre d'aquesta perpendicular que talla la base en qüestió i que passa pel vèrtex oposat (el moment en què a la llibreta, amb l'ajuda del regle, tracem l'altura) i ja està. Per acabar, i per fer-ho més il·lustratiu i agradable, només cal donar color. Feina que el GeoGebra permet fer d'una forma neta i còmoda: botó dret i canviem les propietats de color i format de l'objecte escollit.

Feta la construcció entre mestres i alumnes, queda l'experimentació, que tant podem fer de manera conjunta, individual o de les dues maneres alhora. Descubrim que d'aquesta manera podem visualitzar qualsevol triangle des de qualsevol posició, sense la necessitat de tornar a dibuixar... simplement movent els vèrtexs dels triangles! Això és fantàstic! Mai vist! El més interessant de tot, però, és que així, l'alumnat troba per si mateix aquelles relacions que fins ara es demanaven representar perquè sí, sense cap motiu aparent. Ara és el propi alumne qui pot descobrir-les i adonar-se de perquè passa el que passa.

Així doncs, tot i que no hem de deixar de banda les nostres llibretes, llapis i papers, sí que hem de

reconèixer que hi ha eines que ens permeten agilitar i millorar l'ensenyament i l'aprenentatge de certs continguts i procediments; a l'hora que els poden fer més atractius, cosa que augmenta la motivació de mestres i alumnes; i que, fins i tot, afavoreixen les explicacions i el treball de l'alumnat, tant a nivell individual com en equip. El GeoGebra, n'és una excel·lent mostra.

Idò, gràcies GeoGebra per permetre'ns millorar i potenciar la nostra feina i il·lusió com a mestres, com també la dels nostres alumnes!

JOANA VILLALONGA PONS
Escola Joan Roca – Meridiana (Barcelona)

Què hi diu la mainada?

L'any passat, quan fèiem 5è, vam descobrir el GeoGebra: un programa d'ordinador matemàtic amb el que es poden fer figures geomètriques, rectes,... de moltes varietats.

A mesura que l'hem anat coneixent i utilitzant, hem vist que és molt útil per a fer representacions gràfiques exactes, entre altres coses, principalment perquè té moltes funcions, és ràpid i no gens embolicat. A més, es pot descarregar gratuïtament i amb seguretat de la pàgina oficial del programa. A més, però, quan utilitzem el GeoGebra ens ho passem molt bé. Ens resulta molt divertit i entretingut.

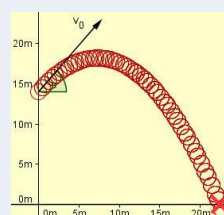
Aquests dies que l'hem tornat a practicar per a les noves feines de 6è, no sabíem que es podien fer tantes coses de mates amb un sol programa!!! Ens ha sorprès el nivell de perfecció de com eren els dibuixos fets i, sobretot, la manera tan fàcil i còmode d'emprar-lo.

MARTA CRUCERA, MARINA MARTÍNEZ I PABLO CRUCERA
Alumnes de 6è d'Educació Primària. Escola Joan Roca - Meridiana (Barcelona)

Visita recomanada

GAETANO DI CAPRIO és professor d'educació secundària al Liceo Scientifico del [Istituto Sociale](#) de Torino i és un dels membres del [Istituto GeoGebra di Torino](#). Ha acceptat la invitació que se li ha fet per impartir una de les conferències plenàries a les nostres jornades del mes de febrer.

Ens parlarà de les possibilitats que ofereixen les animacions amb GeoGebra i en podeu veure alguns exemples si consulteu [la seva pàgina web](#). Hi trobareu activitats elaborades amb GeoGebra en els apartats *Geometria* (entre altres coses una interessant col·lecció de construccions "amb regle i compàs"), *Fisica* i les que estan adreçades a la consulta de l'alumnat a [Area Studenti](#). Les imatges següents incorporen l'enllaç a dues d'aquestes activitats.



Web del IGI de Torino, hostatjada al Dipartimento Matematica - Università di Torino, <http://www.geogebra.unito.it/>

Web Prof. Gaetano di Caprio, <http://sites.google.com/site/gaetanodicaprio/>

Area Studenti <http://sites.google.com/site/gaetanodicaprio/Home/studenti>

Activitat quadrat <http://sites.google.com/site/gaetanodicaprio/Home/studenti/TriangoloInQuadrato.qgb?attredirects=0>

Activitat tir parabòlic <http://sites.google.com/site/gaetanodicaprio/Home/studenti/Parabolico.qgb?attredirects=0>

Modelització de moviments amb Geogebra

VIRGINIA CARMONA

En l'article s'explica com allò que s'indica com **un petit projecte** (que, tanmateix, des de la redacció de *Cònica* qualificaríem des del començament d'idea interessantíssima) va esdevenir un **treball excepcional**, premiat en el Dia GeoGebra (Salamanca, novembre de 2010).

La nostra felicitació a les alumnes premiades i també a tota la resta d'alumnes que van participar en el projecte. Felicitació que fem extensiva de manera molt especial a la professora i autora de l'article, que va saber fer descobrir el GeoGebra a l'alumnat de segon d'ESO del seu institut.

Una de les múltiples aplicacions de Geogebra a l'estudi de les ciències és la modelització de moviments.

Amb la intenció d'utilitzar pedagògicament aquesta vessant del programa, vaig proposar a un grup d'alumnes de 2n d'ESO realitzar un petit projecte, consistent en gravar en vídeo diferents moviments del cos humà, per després reproduir-los a l'ordinador utilitzant GeoGebra. Es tractava d'establir les bases per poder modelitzar moviments (com el tir parabòlic) en el curs següent.

Per tal que els alumnes vinguessin desinteressadament, els vaig dir que el treball no tindria nota, i es realitzaria durant les caloroses tardes de divendres en ple mes de juny... Tot i així, la màgia de GeoGebra va fer que 16 alumnes s'embarquessin en un projecte que va resultar molt més ambiciós del que es pretenia inicialment.

Cada grup d'alumnes va gravar diferents moviments (un ciclista pedalant, una cabriola, un tenista amb la raqueta, una patinadora extreta d'una pel·lícula, etc.) i van seccionar els vídeos en fotogrames. Van establir quines eren les articulacions del cos que participaven en el moviment, i van marcar fotograma a fotograma els punts corresponents a cada articulació. Van construir llistes de punts per a cada articulació i finalment van construir un personatge, les articulacions del qual anaven coincidint en el temps amb els diferents punts de les llistes.



Foto 1

Es van enviar dos treballs als primers Premis Geogebra 2010, enmarcats en el *Día Geogebra* celebrat a Salamanca, on el projecte de les alumnes Maria Vidal, Alba Vidal i Cristina Belivan va obtenir el primer premi a la millor construcció realitzada per alumnes d'ESO.

Les alumnes van tenir la idea de reproduir el moviment d'una patinadora a partir de la pel·lícula *Ice Princess*⁽¹⁾, de Tim Fywell, on una estudiant de secundària millora la seva tècnica de patinatge a partir de la modelització numèrica.

Podreu trobar un [enllaç al fitxer amb el treball](#)⁽²⁾ de les alumnes a la Wiki del GeoGebra en català. Us podreu fer una idea de l'experiència tan positiva que va suposar tant per mi com pels meus alumnes.

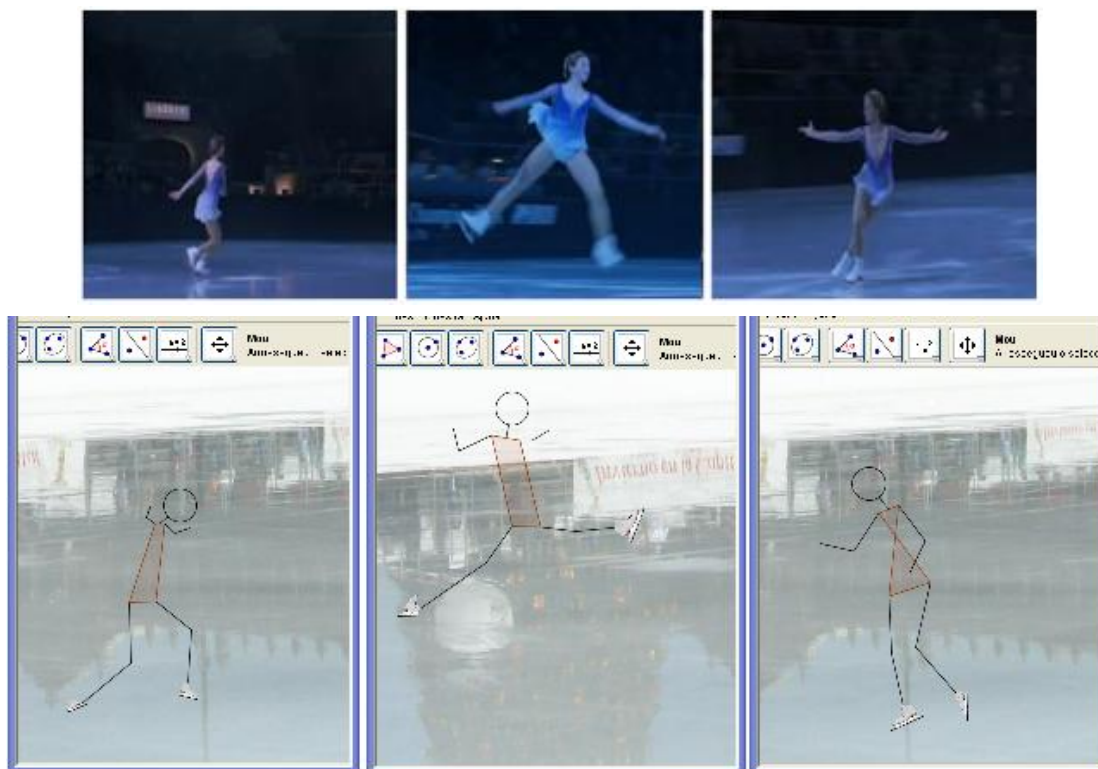
VIRGINIA CARMONA
Institut Joan Amigó i Callau
L'Espluga de Francolí, Conca de Barberà



Foto 2

Parlant amb les alumnes...

No ens esperàvem guanyar. Al principi va costar una mica, perquè és un programa complicat i s'ha de tenir molta paciència, però quan el saps fer anar és molt entretingut, tant com llegir un llibre.



Imatge 3

Fotos i Imatges

- 1 El grup d'alumnes participants en el projecte
- 2 Josep Lluís Cañadilla, vocal de l'ACG, entrega el premi a les alumnes, en presència de la professora (a la dreta)
- 3 Composició on es poden comparar diferents fotogrames de la pel·lícula amb captures de l'animació realitzada.

Enllaços i referències

- (1) *Ice Princess*, (curiosament traduïda com *Soñando, soñando, triunfé patinando*) és una pel·lícula de Disney Productions (2005), dirigida per Tim Fywell.
- (2) Explicació en la wiki del GeoGebra en català: <http://www.geogebra.org/en/wiki/index.php/User:Marividal>
Enllaç directe al fitxer .ggb: http://www.geogebra.org/en/upload/index.php?direction=0&order=&directory=Maria_Vidal&

Visita recomanada

A la pàgina 7 teniu notícia dels premis que es van atorgar a Salamanca, el dia 9 de setembre, en el context del *Día GeoGebra*. A més del que teniu ressenyat en aquestes pàgines el premi a la millor experiència d'aula va ser per [Azulejos en el Museo de Cerámica de Onda con GeoGebra](#).

L'impulsor d'aquesta activitat va ser el professor JOSÉ ANTONIO MORA de l'IES Sant Blai d'Alacant, membre del grup G4D (JOSÉ ANTONIO MORA, JOSÉ MANUEL ARRANZ, MANUEL SADA, RAFA LOSADA), dels quals us convidem a visitar la pàgina [Geometría Dinámica](#).

També trobareu una col·lecció molt interessant d'activitats fetes amb GeoGebra a la [pàgina personal de José Antonio Mora](#) i veureu de seguida que una visió matemàtica de l'art és un leitmotiv per a aquest professor. Les imatges de la dreta enllacen amb dues de les seves propostes.

Matemáticas en el diseño de Azulejos con GeoGebra. <http://jmora7.com/Onda/index.htm>

Web del grup G4D. <http://geometriadinamica.es/>

Web de JOSÉ ANTONIO MORA. <http://jmora7.com/>

Los arcos en arquitectura. <http://jmora7.com/Arcos/index.htm>



Idees amb el GeoGebra

Amb aquest títol general presentem una secció de Cònica que proposem que sempre n'ocupi les darreres pàgines. També se n'hagués pogut dir *Treballem amb el GeoGebra* o bé *Solucions amb el GeoGebra* o *Coses diverses/Calaix de sastre*, perquè realment és això el que volem posar en comú.

La coordinació d'aquestes **idees** anirà a càrrec de TONI GOMÀ però amb el benentès que "només serà la coordinació", que del que es tracta és de recollir idees de totes les persones que llegiu Cònica. Podeu enviar les vostres col·laboracions a conica@acgeogebra.cat abans de final de gener de 2011. Us demanem:

- Propostes d'enunciats de nous problemes i solucions dels que teniu plantejats
- "Tutorials" que ens diguin *Com es fa això?* i explicacions de procediments que hagueu après i que vulgueu compartir
- ... i totes aquelles **idees** que us sembli que poden tenir cabuda en aquestes pàgines!

El racó de problemes

Un dels temes del [International GeoGebra Day 2010](#)⁽¹⁾ va ser *Reasoning and proof with GeoGebra*. Per això creiem que escau perfectament en el nostre butlletí un apartat amb enunciats i solucions de problemes. Volem fer avinents les possibilitats que ens ofereix el GeoGebra per a la resolució de problemes matemàtics, en el sentit ampli de la paraula **resoldre** que ens dóna el diccionari: *Desfer (una dificultat), donar solució (a un dubte), trobar la solució (d'un problema,...)*

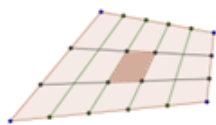
Problema 1

Quantes solucions té l'equació $2^x \cdot (6 - x) = 8x$?

Font: prova Cangur SCM, 1999. Nivell 3.

Problema 2

Un quadrilàter té àrea 2010 unitats quadrades. Dividim dos costats oposats en cinc parts iguals cada un; els altres dos costats els dividim en tres parts iguals, com es mostra a la figura següent.

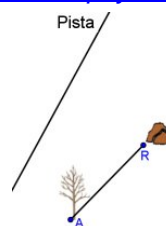


Quina és l'àrea del quadrilàter central, ombrejat més fosc?

Font: [Geometry from the land of the incas](#).⁽²⁾

Solució 0

En cada número de Cònica publicarem les vostres solucions dels problemes plantejats en el número anterior. En aquesta ocasió, com que no tenim "número anterior" hem anat a la [pàgina web de Manuel Sada](#)⁽³⁾ i hi hem trobat [Ejemplos de Problemas para ser explorados / construídos / trabajados / resueltos con el apoyo de GeoGebra](#)⁽⁴⁾. El problema 2 diu:



En un desierto, un aventurero, agotado y al borde de la muerte, ha enterrado un tesoro.

Sólo se sabe que los puntos A (donde el árbol seco), R (donde la roca), P (un punto desconocido de la pista) y T (donde está enterrado el tesoro) son los vértices de un rombo.

¿Dónde habría que cavar para buscar el tesoro?
¿Cuántas posibilidades diferentes hay?

A la web indicada hi trobareu tot allò que, en una bona didàctica del treball amb problemes pot ser interessant. L'autor ho indica així:

- Explorar el problema
- Construir la figura
- Ver y construir la solució
- Una ampliació

Aquí teniu [l'enllaç a la solució](#)⁽⁵⁾, o millor dit, a les cinc solucions que es troben amb la figura donada.

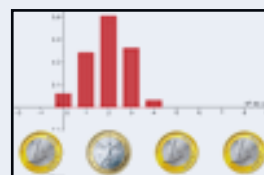
Visita recomanada

Coneixeu la [pàgina web de Manuel Sada](#)⁽³⁾? Segur que sí i que trobeu que hi ha moltes activitats interessants per *donar ales* a la nostra tasca i a la feina de l'alumnat! Tanmateix, us aconsellem que la visiteu sovint perquè constantment hi ha novetats!

Ja hem comentat més amunt la col·lecció d'applets de resolució de problemes geomètrics; ara, si cliqueu a la imatge de la dreta accedireu a una de les pàgines de més recent incorporació.

- [Estadística y probabilidad](#).⁽⁶⁾

Tindrem el privilegi que, al mes de febrer, a la tercera jornada de l'ACG, el professor Manuel Sada ens presentarà aquestes activitats.



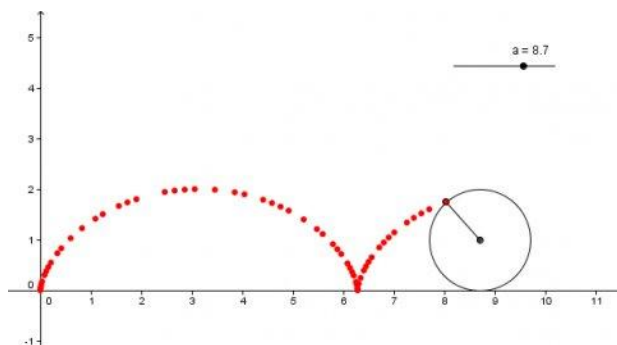
Com es fa això?

Construcció d'una cicloide

Suggeriment de CARLES GIMÉNEZ

Cicloide. Corba descrita per un punt d'una circumferència quan roda sense lliscament sobre una línia recta. (diccionari IEC)

La cicloide és una corba que no es pot construir amb regla i compàs però, podem dibuixar-la amb el GeoGebra? Podeu accedir a un [tutorial per respondre que sí](#)⁽⁷⁾, que tot seguit expliquem.



- **Previ:** Cal treballar amb els eixos visibles. Recomanem l'opció de *no etiquetar objectes nous* i pot ser interessant veure la finestra algebraica. Tot i que conceptualment seria interessant posar *Opció angular: radians*, això no és necessari.

- Creeu un punt lliscant **a**, numèric, amb mínim 0 i màxim 4π , és a dir 12.566. Aquest punt lliscant controla el moviment de la roda i amb aquest valor es veuen dos cicles; si voleu, podeu posar un altre valor en comptes de 4π .
- Creeu el punt **A=(a,1)** en la línia d'entrada i, tot seguit, la circumferència de centre **A** i radi 1.
- En una posició qualsevol del punt **A** (i per tant de la circumferència que acabeu de crear) construïu el punt **B** d'intersecció de la circumferència i l'eix de les x, és a dir el punt de tangència.
- Ara girarem el punt **B** amb centre en **A** un angle de **a** radians. Ho podeu fer amb l'eina *rotació al voltant d'un punt* (clicqueu a **B**, després a **A**, i quan us preguntin l'angle podeu escriure directament **a**; si penseu en la definició de radian veureu que així la distància recorreguda pel centre de la circumferència serà exactament la distància girada, que és justament el que cal perquè es faci rotació sense lliscament).
- Si designem com **B'** el punt girat, uniu **A** amb **B'** amb un radi de la circumferència. Activeu el traç per **B'**... i ja veureu la cicloide!
- Ja només us falta posar aspectes de la presentació (colors, etc.) com us convingui.

Què hem après? Punt lliscant animat que es para al final

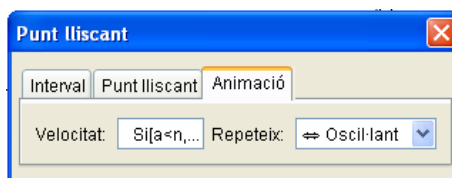
Ens ho ha explicat JOSEP LLUÍS CAÑADILLA

En una reunió de la junta de l'ACG comentàvem que en la nova versió de GeoGebra no hi havia una opció per a l'animació dels punts lliscants que, al costat de les que ja tenim d'*Oscil·lant*, *Creixent*, o *Decreixent* fos *Una sola execució*, cosa que veiem interessant, per exemple, per a simulacions en probabilitat o per modelitzar un moviment del pla.

— Però si això ja es pot fer!, ens va dir en Josep Lluís. I és prou senzill! I ens ho va explicar.

Hi poden haver variants, però si teniu un punt lliscant **a** que està definit de 0 a **n** (posem per cas) i voleu que estigui l'animació activada però de manera que quan arribi al valor **n** s'aturi,...

- Definiu la velocitat de l'animació de manera condicional. Així: **Si[a<n, ..., 0]** on ... representa la velocitat que vulgueu per a l'animació mentre funciona.



Tres observacions per acabar:

- La funció que defineix la velocitat del punt lliscant pot dependre del propi valor del punt lliscant.
- Perquè funcioni tal com ho hem transcrit convé que el punt lliscant sigui *Oscil·lant*.
- Si en un punt lliscant es defineix la velocitat amb una funció desapareix el botó de pausa/play. Si us interessés que hi fos podeu definir un altre punt lliscant "fantasma" (que no tingui cap funció en l'aplicatiu), posar-li l'animació activada i no mostrar-lo.

I amb això ja tenim la manera de visualitzar una sola vegada una simulació!

Enllaços

- (1) Agenda Internacional GeoGebraDay. http://www.geogebra.org/en/wiki/index.php/Salamanca_2010. Vegeu pàg. 7-10
- (2) Geometry from the land of the Incas. <http://www.gogeometry.com/>. Hi teniu feina per estona!
- (3) Pàgina web de Manuel Sada. <http://docentes.educacion.navarra.es/msadaall/geogebra/>
- (4) Applets de resolució de problemes: <http://docentes.educacion.navarra.es/msadaall/geogebra/problemas.htm>
- (5) Solució problema 2: http://docentes.educacion.navarra.es/msadaall/geogebra/figuras/pr2_3_sol_tesoro.htm
- (6) Applets d'Estadística i probabilitat: <http://docentes.educacion.navarra.es/msadaall/geogebra/azar.htm>
- (7) Tutorial cicloide: <http://math4allages.wordpress.com/2010/07/30/geogebra-tutorial-constructing-a-cycloid/>

Seminari Internacional III Jornada de l'ACG

Després de la bona acollida de les anteriors jornades de l'Associació Catalana de GeoGebra, ens disposem a organitzar aquesta tercera edició. Com podeu veure en el pre-programa que teniu més avall, hem canviat les dates, que eren sempre dins del mes de novembre, per aquestes del mes de febrer per no interferir amb altres jornades similars, com les de l'ABEAM, que sempre han estat el mes de novembre.

Aquest any comptem amb en MARKUS HOHENWARTER, creador i principal desenvolupador del programa. Aquesta és una bona oportunitat per escoltar, directament d'ell, les novetats de la nova versió que aviat sortirà.

De Navarra, ve en MANUEL SADA. És un professor molt conegut i que fa molt de temps que publica a la seva [pàgina](#) applets fets amb GeoGebra que cobreixen gran part dels continguts de matemàtiques d'ESO i Batxillerat. En la seva conferència ens parlarà de les darreres aplicacions que ha fet sobre probabilitat.

Del Piemont, arriba en GAETANO DI CAPRIO, membre de l'Institut GeoGebra de Torí. En la seva conferència ens parlarà de l'ús de les animacions amb GeoGebra.

De Rouen (França) ve en MATHIEU BLOSSIER. És un dels membres de l'equip de desenvolupadors del GeoGebra. Actualment està treballant en la versió 3D del programa. En la seva conferència ens parlarà de l'estat actual de d'aquesta versió.

A més d'aquestes conferències, comptem amb les **comunicacions que ens proposeu**. Volem que hi hagi una bona mostra d'aplicacions del GeoGebra a les aules en els diferents nivells. Les podreu exposar només amb ordinador i projector o bé en una aula amb ordinadors per tal que el públic pugui interactuar.

Seminari internacional III Jornada de l'Associació Catalana de GeoGebra

GeoGebra, un instrument bàsic per a l'ensenyament i l'aprenentatge de les matemàtiques

18 i 19 de febrer de 2011. Universitat Pompeu Fabra. Campus de la Ciutadella. Barcelona

Divendres 18 de febrer

16.00 Benvinguda i presentació

16.30 Conferència plenària: *GeoGebra communities and current projects*, MARKUS HOHENWARTER

17.30 Conferència plenària: *GeoGebra también para el estudio de la Probabilidad*, MANUEL SADA

18.30 Descans

19.00 a 21.00 Comunicacions

Dissabte 19 de febrer

09.30 Conferència plenària: *Animazione con GeoGebra: esempi*, GAETANO DI CAPRIO

10.30 Conferència plenària: *Vers la version 5.0 : géométrie dans l'espace*, MATHIEU BLOSSIER

11.30 Descans

12.00 a 13.30 Comunicacions

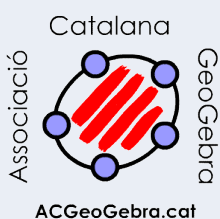
14.00 Cloenda

(Hi haurà traducció de les conferències)

Per presentar comunicacions

Tothom que vulgui presentar una comunicació que enviï a jornades@acgeogebra.cat el títol i un resum. Des de la organització us contestarem.

Inscripcions a la pàgina de l'ACG <http://acgeogebra.cat>



Encara no sou socis de l'ACG? Però si és molt fàcil!

Tots el *GeoGebra Institute* internacionals estan constituïts com un "petit comitè". Tots? No! L'Associació Catalana de GeoGebra és diferent i allò que li dóna vida són totes les persones que en formen part com a socis. Com més nombrosa sigui l'associació, més activitats podrem fer!

Per conèixer les activitats de l'Associació: <http://acgeogebra.cat>

Per inscriure's com a soci: <http://www.acgeogebra.cat/directori/index.php>

Cònica

Butlletí de l'Associació Catalana de GeoGebra

...ha de ser el butlletí de totes i de tots!!!

Esperem les vostres col·laboracions i suggeriments!

Escriviu-nos a conica@acgeogebra.cat

