

Els grups de GeoGebra com a eina de comunicació i aprenentatge

Manel Martínez i Pascual

La Salle Bonanova, Barcelona, mmart659@xtec.cat

Resum de la comunicació

Els grups de GeoGebra són una bona eina comunicativa, col·laborativa i d'avaluació. En aquesta comunicació es mostra l'experiència realitzada amb els alumnes de matemàtiques de batxillerat i amb el professorat del departament. Emprat com a EVA, ha permès als alumnes treballar la competència comunicativa i alhora construir el seu propi coneixement. Altrament, ha facilitat l'avaluació contínua i l'atenció personalitzada per part del professor i, alhora, s'ha usat per posar en comú activitats adaptades a la realitat de l'aula, i així, acompanyar el procés d'aprenentatge dels alumnes. Els aspectes tècnics de creació i administració de grups els trobareu en el taller "El GeoGebraTube, un entorn per compartir activitats i per gestionar grups" de Carlos Giménez i Pep Bujosa.

PARAULES CLAU: GeoGebra, EVA, TAC.

Aquests materials estan sota una llicència
Creative Commons 4.0 Internacional del tipus

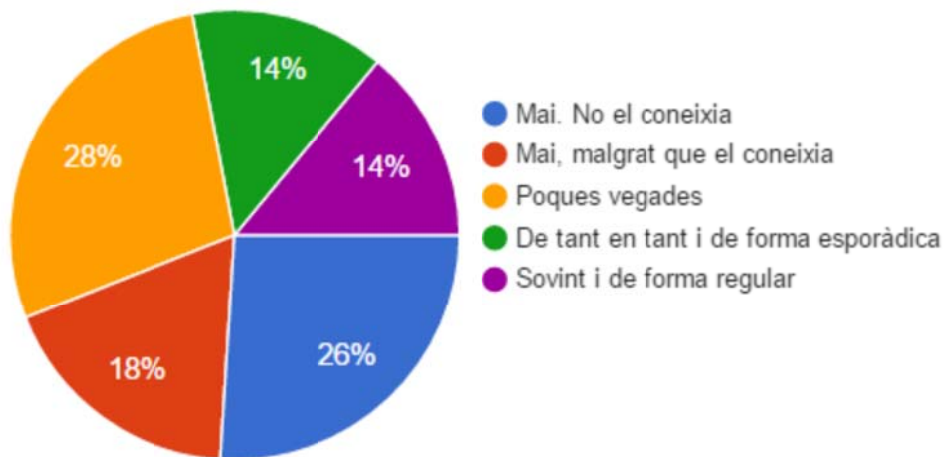


Descripció de la comunicació

Una de les grans novetats d'aquest any 2016 dins del portal GeoGebraTube (<http://www.geogebra.org>) ha estat la possibilitat de crear grups entre els membres de la comunitat. Des d'aquest entorn se't permet administrar un espai on els seus integrants poden compartir materials, elaborar-ne de nous, realitzar tasques, crear debats, etc. Davant d'aquest potencial, a mitjans del mes de febrer, decideixo posar en funcionament amb els alumnes de primer de batxillerat de La Salle Bonanova que cursen l'assignatura de matemàtiques, el grup de GeoGebra, *Matemàtiques 1r batxillerat*, que és concebut com a entorn virtual d'aprenentatge (EVA). El trobareu a <https://www.geogebra.org/group/stream/id/VRbebpkkl> amb el codi **BBTZB**.

I. El punt de partida

A l'inici de curs hi havia molta heterogeneïtat entre els alumnes pel que feia al coneixement i ús del programa. Gairebé la meitat no l'havien utilitzat mai en cursos anteriors, i un percentatge molt elevat (26%) ni tan sols el coneixien, tal i com es mostra en el següent diagrama, resultat d'una enquesta que se'ls va passar durant el mes de maig.



Ús de GeoGebra en cursos anteriors

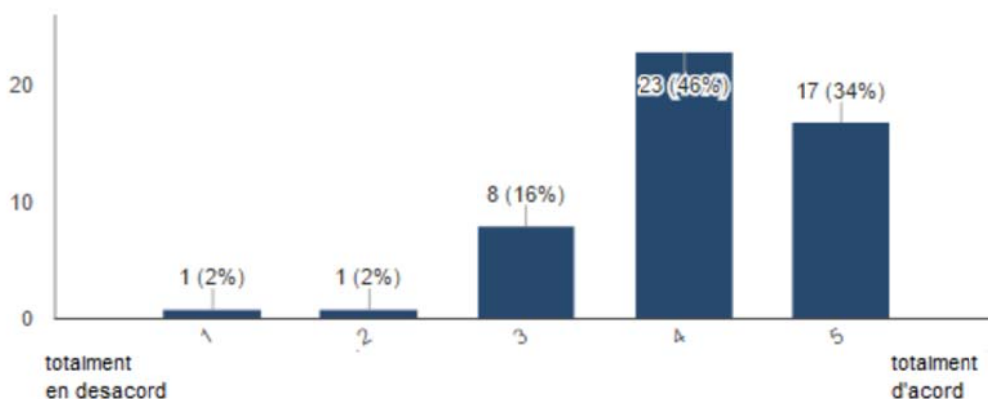
Tanmateix, durant aquest curs, s'ha utilitzat de forma regular a les classes com a eina per acompanyar les explicacions i en la resolució de problemes. Les construccions, fulls de treball i exercicis sempre han estat creats i compartits des del GeoGebraTube, i durant la primera meitat del curs, els posava a l'abast de l'alumnat mitjançant una plataforma moodle. Als estudiants, malgrat tenien compte en el portal, se'ls aconsellava no pujar la seva feina al Tube, sinó trametre-la mitjançant tasques de l'aula virtual per tal de ser corregides; d'aquesta manera s'evitava sobrecarregar l'espai de la comunitat de treballs seus. Cal notar que, actualment, quan es fa una cerca de material no hi ha cap opció que destriï aquells realitzats per professors dels fets pels alumnes, i això de vegades alenteix trobar bons recursos i compartir-los entre docents. Així doncs, tal i com estava configurat l'entorn del Tube em semblava que l'alumne quedava un xic al marge d'aquesta comunitat. Quin sentiment tenia per a un estudiant fer-se membre si després li recomanàvem que la seva feina fos enviada mitjançant una altra plataforma? Preferien treballar en local i enviar directament els

arxius de geogebra per correu electrònic o per fòrums d'aula virtual. Amb l'aparició dels grups de Geogebra i la creació del nostre, vam canviar la manera d'organitzar-nos. Durant un trimestre, seixanta-quatre alumnes i dos professors, hem fet d'aquest espai la nostra nova aula virtual, treballant principalment els temes de funcions elementals, límits, continuïtat i derivabilitat.

II. El grup com a eina col·laborativa

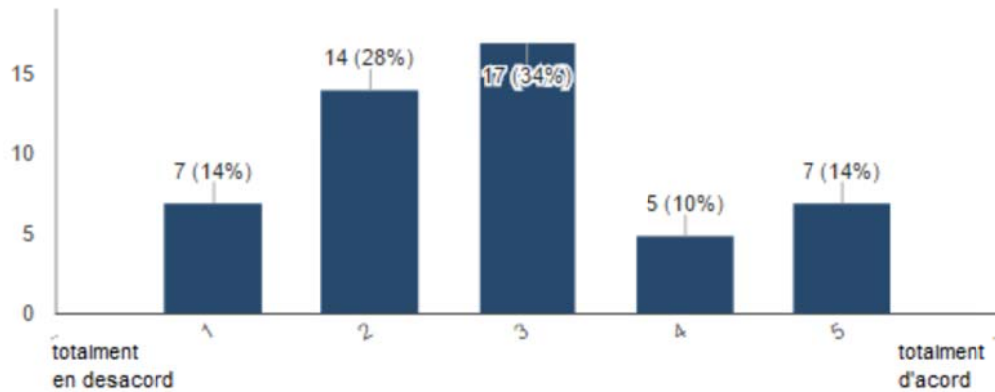
El grup es va configurar de manera que tant alumnes com professors poguessin editar i afegir materials o intervencions. La prudència m'hagués portat a decidir que els estudiants no poguessin editar, però darrera de la decisió presa hi havia la intenció de potenciar la competència comunicativa, el treball cooperatiu i l'autonomia per part dels estudiants ja que el mitjà ho permetia. D'aquesta manera qualsevol alumne podia compartir amb la resta del grup aquells vídeos, documents o altres recursos que considerés oportuns i a la vegada, els altres els podíem comentar o valorar. A més a més, entre tots aniríem construint el nostre propi llibre digital; tot això sense oblidar la supervisió periòdica per part del professorat. Aquest objectiu didàctic no es va acabar de consolidar. La manca d'hàbit per part dels estudiants a l'hora de realitzar aquesta feina, la dependència tradicional de l'alumne cap al llibre de text i el fet que es presentés un nou espai de treball en el darrer trimestre de curs i per tant, no hi hagués el temps necessari per tal de veure tot el seu potencial, possiblement hagin estat les causes que han provocat que els estudiants no gosessin penjar recursos propis per compartir. Tanmateix, considero aquesta via prou interessant a nivell didàctic com per comentar-la en aquesta comunicació i alhora tenir-la com a proposta de treball per als futurs grups de GeoGebra que es constitueixin.

No obstant, el següent diagrama mostra l'opinió dels alumnes davant de la pregunta de si consideren el grup una bona eina col·laborativa que permet la construcció de coneixement entre tots.



És una bona eina col·laborativa, permetent la construcció de coneixement entre tots

Així doncs, sembla clar que els alumnes també hi estan d'acord. Ara bé, quan se'ls va preguntar si el grup podria arribar a substituir el llibre de text van ser molt més cauts i, malgrat que a les classes s'ha utilitzat molt poc, ells el segueixen tenint com a referència per a l'estudi.

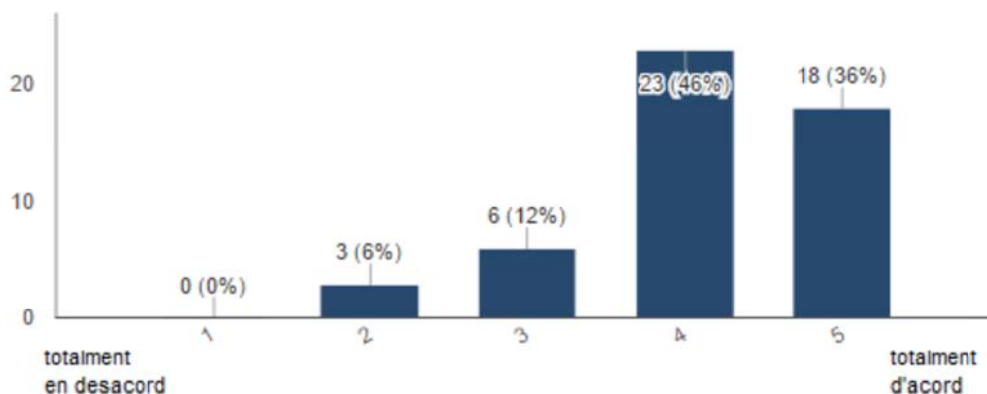


El grup podria arribar a substituir el llibre de text?

III. El grup com a eina de comunicació i d'atenció individualitzada

La creació i adaptació de recursos existents, l'elaboració de fulls de treball per als alumnes i l'avaluació d'aquests han estat els punts forts del grup. Pots editar qüestionaris, preguntes obertes de raonament, exercicis de construcció amb GeoGebra, etc, i l'alumne els pot resoldre en el mateix entorn, sense necessitat de crear un arxiu ggb ni haver de canviar de plataforma per fer-t'ho arribar. A més a més, pel fet d'incorporar un sistema àgil d'avaluació de tasques on es permet la inclusió de comentaris, s'ha potenciat la comunicació professor-alumne i l'atenció individualitzada dels seus aprenentatges. Ja no sospitem què poden saber sinó que constatem què saben i quins són aquells continguts que cal seguir reforçant a l'aula.

Més d'un 80% dels alumnes es van mostrar molt d'acord en dir que el grup era una bona eina de comunicació i els permetia resoldre els seus dubtes directament amb el professor.

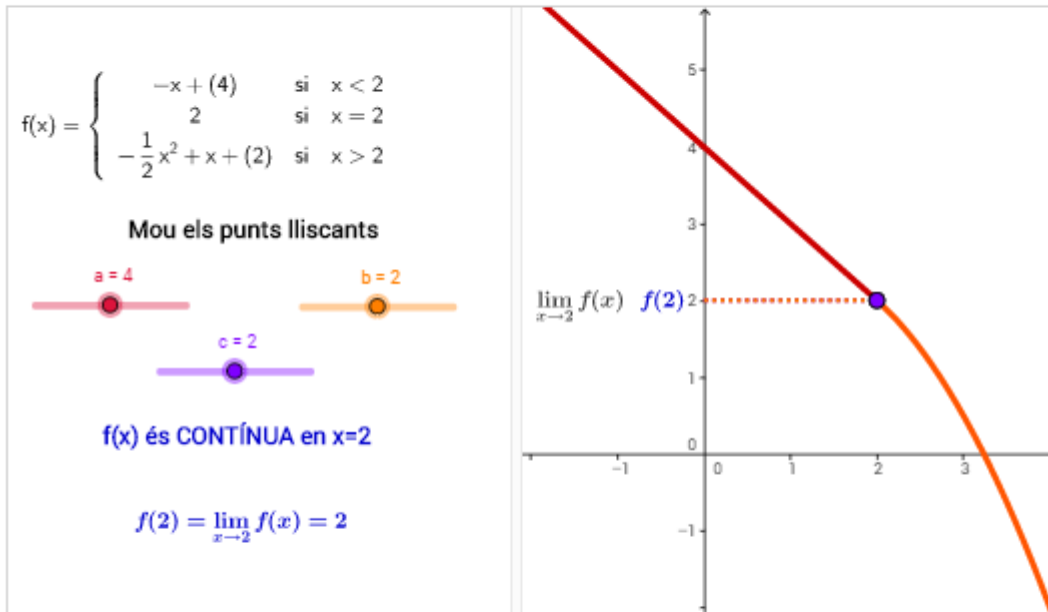


És una bona eina de comunicació i em permet resoldre els meus dubtes directament amb el professor

En la imatge següent es veu una tasca proposada on es treballa el concepte de continuïtat d'una funció en un punt, el de funcions a trossos, i les discontinuïtats de salt i evitable.

Continuïtat d'una funció a trossos en un punt

Mou els punts lliscants i fixa't com es desplacen els trossos de la funció i com canvia la seva expressió analítica.



1. Què ha de succeir perquè $f(x)$ tingui una discontinuïtat de salt en $x=2$?
2. Quan la funció presenta una discontinuïtat evitable en $x=2$?
3. És condició necessària que existeixi la imatge de f en $x=2$ perquè hi hagi una discontinuïtat evitable o de salt?
4. És condició necessària que existeixi $f(2)$ perquè la funció sigui contínua en $x=2$?
5. Quina és la condició necessària i suficient perquè f sigui contínua en $x=2$?
6. ESCRI l'expressió analítica d'una funció que sigui contínua en $\mathbb{R} \setminus \{-2, 3\}$ i tingui una discontinuïtat evitable en $x=-2$ i una de salt en $x=3$.

En aquest full de treball l'alumne es veu obligat a construir i imaginar-se funcions que compleixin unes condicions donades amb l'objectiu de copsar si els conceptes s'han assolit. Els tipus de pregunta intenten provocar el raonament i que l'alumne treballi l'expressió. És evident que el full de treball ja es podia fer abans de l'existència dels grups, però aquests ens han ofert un entorn on treballar i administrar tots aquests recursos. Fixem-nos en les respostes d'una estudiant i com es va poder fer una avaluació comentada dins l'entorn del grup.

A	1. Que el límit d' $f(x)$ en x quan tendeix a 2 per un costat no coincideixi amb el límit d' $f(x)$ en x quan tendeix a 2 pel costat oposat.
f_x	2. Quan el límit d' $f(2)$ no coincideix amb els límits laterals de 2.
	3. No, no cal perquè $f(2)=0$ no té imatge i $f(x)$ continua presentant una discontinuïtat evitable en $x=2$
	4. Sí, perquè sinó, $f(x)$ presentaria com ja he dit en l'apartat anterior, una discontinuïtat evitable en $x=2$ i llavors només tendiria a 2 i mai $x=2$ "uniria" la funció. Es com si trenquessim la funció en el punt $x=2$; no seria contínua.

A

f_x

5. Que $f(2)$ coincideixi amb els límits laterals d' $x=2$.
6. $f(x)=[x<-2, x+2, -2<x<3, x^2+2x, x>=3, 3x-1]$

Ocultar (2)



[Manel Martínez i Pascual](#) 14/05/2016 20:13

Comento les teves respostes:

- 1) D'acord, que els límits laterals no coincideixin, però que existeixin, compte!!!
 - 2) Mal expressat! $f(2)$ no és un límit! Per a què una funció tingui una discontinuïtat evitable en $x=2$ cal que els límits laterals existeixin i coincideixin, però que no siguin igual a $f(2)$.
 - 3) Uffff, compte! Si $f(2)=0$, el 2 té imatge. La imatge del 2 seria el 0. Hauries d'haver respost que "El fet que una discontinuïtat sigui evitable o de salt depèn dels valors que prenen els límits laterals de la funció en el punt d'estudi, no de si existeix la seva imatge o no".
 - 4) Uhhmm... a veure: Si $f(2)$ no existís hi hauria discontinuïtat de f en $x=2$ segur!!! El que no podem afirmar és el tipus de discontinuïtat, ja que això depèn del valor que prenen els límits laterals de f en $x=2$.
 - 5) Tornem amb els problemes d'expressió: els límits laterals d' $x=2$???
- Per a què f sigui contínua en $x=2$ cal que $f(2)$ coincideixi amb el valor del límit de f quan x s'apropa a 2.

6) Molt bé!!! 🍌🍌🍌

Si ho vols escriure com si ho fessis en GeoGebra, et falta un "Si"
 $f(x)=Si[x<-2, x+2, -2<x<3, x^2+2x, x>=3, 3x-1]$



[Pili Marqués](#) 16/05/2016 21:27

Gràcies:thumbsup: !!

En la conversa veiem algunes errades conceptuals i d'expressió de l'alumna que s'han pogut comentar i solucionar en línia. Aquestes intervencions, a més a més, són enviades per correu electrònic per tal que si l'alumne no està connectat pugui tenir les respostes.

Aquest sistema de missatgeria també avisa tots els membres del grup quan algú realitza una publicació.

Vegem un altre exemple. La imatge següent mostra l'avaluació d'una pregunta test:

Pregunta 04

Les funcions exponencials $f(x) = a^x$

- tenen per domini tots els valors reals
- tenen per domini tots els valors no negatius
 - tenen per domini tots els valors no positius
 - tenen un domini que depèn de la base, a

L'alumne no encerta la resposta correcta i en veure-la va seguir analitzant totes les opcions fent petites investigacions amb GeoGebra per tal de comprovar per què no eren vàlides. Gràcies a aquest sistema àgil de comunicació que incorporen els grups, es va poder poder resoldre el seu dubte. Tot seguit es mostra el mail que va rebre l'alumne amb la seva intervenció i el meu comentari junts. També queda gravada la data i l'hora en la que s'han produït les intervencions, cosa que facilita poder tenir un registre de totes les converses fetes.

Nova activitat en el grup 'Matemàtiques 1r batxillerat'!

Noves intervencions en el full de treball



Sergi Ubach - 29/02/2016 21:08:09

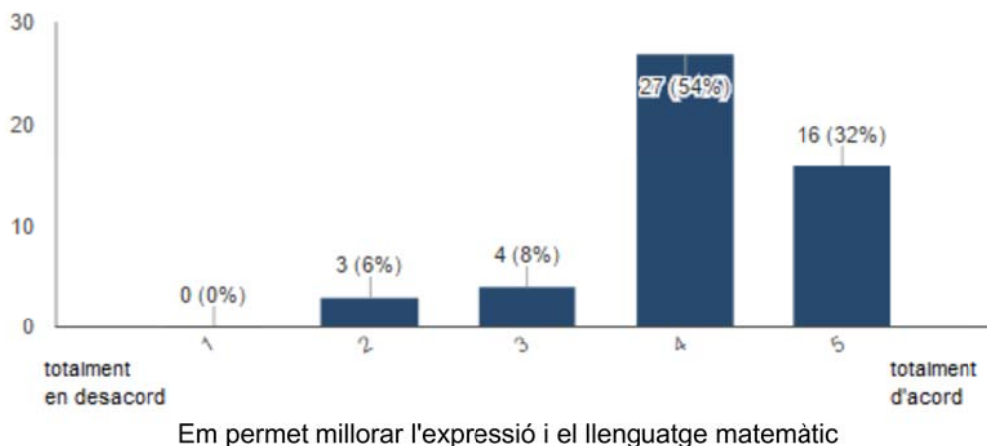
no seria la resposta tenen un domini que depèn de la base? Perquè si la base es negativa no existeix, o almenys a geogebra no m'hi posa res



Manel Martínez i Pascual - 29/02/2016 21:50:10

No; les funcions exponencials sempre tenen una base $a > 0$ i diferent d'1

En general, els estudiants van constatar que els grups permetien treballar l'expressió i alhora, el llenguatge matemàtic. Tanmateix, s'haurien de millorar les eines d'edició d'expressions matemàtiques; en aquestes primeres versions l'editor de fórmules era molt pobre. Així com dins de GeoGebra l'edició en LaTeX és prou bona, en els mòduls de comunicació no passa el mateix.



IV. El grup com a eina de coordinació entre professors

Que hi hagi més d'un professor administrant un grup obliga al debat didàctic entre els docents. En el nostre cas parlàvem contínuament sobre quin tipus d'activitats i de continguts eren els adients per a cada moment del curs, tenint en compte les diferents dificultats d'aprenentatge que ens trobàvem a l'aula. També ha estat enriquidor definir clarament un mateix criteri d'avaluació, i això va més enllà d'una qualificació numèrica sinó que ens ha permès entrar en temes propis d'un treball i una avaluació competencial. S'ha hagut de consensuar de quina manera responíem els dubtes dels alumnes i quines respostes els donàvem per tal d'acompanyar-los en els seus aprenentatges. Va arribar un punt que donàvem resposta a qualsevol alumne indistintament del professor que tingués assignat en el grup classe.

A partir d'aquesta experiència crec que es poden emprar els grups de GeoGebra per organitzar el departament didàctic. No cal que el professorat tingui una formació

avançada del programa per tant, aquesta no hauria de ser un impediment per tal que tots els docents que conformen el departament hi puguin pertànyer. Clarament és una bona eina col·laborativa que ajuda a la coordinació i treball en equip de tots els seus membres.

V. Conclusions

Després d'haver començat el curs amb uns alumnes, on la majoria havien utilitzat poc GeoGebra com a recurs didàctic, el resultat ha estat que ara mateix el 100% consideren que GeoGebra és una bona eina per a aprendre matemàtiques i que els ajuda a entendre alguns conceptes explicats a classe.

El grup ens ha permès tenir una bona eina de comunicació alumne-professor per tal de potenciar l'atenció individualitzada. Alhora ens ha facilitat poder fer un treball competencial i acompanyar els aprenentatges dels nostres alumnes. Hem tingut un entorn que permetia el treball cooperatiu i la coordinació entre tots els seus membres.

Voldria concloure amb algunes respostes dels estudiants a la pregunta "Valora el grup de GeoGebra com a eina didàctica". El resultat de l'enquesta i altres materials els trobareu en el següent enllaç: <https://goo.gl/xOF3qF>

"Personalment considero que aquest grup ens pot ser molt útil als alumnes ja que amb ell podem resoldre dubtes que ens surgeixen quan estudiem la matèria a casa ja que ens podem comunicar directament amb els professors i ens els resolen lo abans possible. També crec que la manera de treballar que ens facilita aquest grup, amb totes les tasques demanades, ens ajuda molt a treballar correctament la matèria. En resum, agraeixo molt que s'hagi creat aquest grup ja que és molt útil."

"Jo crec que és una eina molt útil. Et permet comprovar solucions o inclús t'ajuda a arribar a elles. I si no entens alguna cosa, geogebra t'ho pot facilitar ja que ens mostra els conceptes gràficament, conceptes que igual en lletres no entens. També és una bona eina de comunicació amb el professor i sobretot serveix de pràctica per l'examen."

"Cada cop que surt una activitat relacionada amb un concepte donat a classe i la faig, em queda tot molt més clar o ho entenc si no ho havia entès abans. Crec que tot és molt útil i ajuda molt a qui l'aprofita. Gràcies."

"És molt útil el fet de poder tenir una comunicació directa amb el professor i el grup, però com a eina online penso que encara té algunes opcions limitades respecte a la versió que s'ha de descarregar, i sovint m'és molt pràctic treballar amb totes dues simultàniament."

"Mai havia utilitzat el grup de Geogebra ni Geogebra i crec que és una bona eina per estudiar i aclarir dubtes, perquè no solament es poden resoldre dubtes i el professor veu on es falla, sino que també és de molta ajuda per entendre els conceptes, com les gràfiques. Els aplets penjats com ajuda per entendre els conceptes són molt útils i clars, i a mi personalment, m'ajuden molt. Només puc dir que espero que en els propers anys es fomenti l'ús d'aquesta eina perquè és molt visual, aclara molts dubtes i es poden compartir (els dubtes) amb el professor."