

GeoGebra: Sessió Inicial

Què és GeoGebra?

El **GeoGebra** és un programari lliure i interactiu, amb llicència GNU, que combina geometria, àlgebra i càlcul. Ha estat desenvolupat per Markus Hohenwarter, de la Universitat de Salzburg, Per una banda, GeoGebra és un sistema de geometria dinàmica.

Permet fer construccions tant amb punts, vectors, segments, rectes, còniques com amb funcions que posteriorment es poden modificar dinàmicament.

Per altra banda, es poden entrar directament equacions i coordenades. Així, el GeoGebra té la potència de fer servir variables relacionades amb nombres, vectors i punts; permet calcular derivades i integrals de funcions i ofereix un repertori de comandaments propis de l'anàlisi matemàtica, per identificar punts singulars d'una funció i arrels.

Aquestes dues perspectives caracteritzen el GeoGebra: una expressió a la finestra algebraica es correspon amb un objecte a la finestra gràfica i al revés.

A més, s'ha inclòs un full de càlcul que està relacionat amb ambdues finestres.

La pàgina oficial del GeoGebra

L'adreça de la pàgina oficial del GeoGebra és <http://www.geogebra.org/>.

Compte de Geogebra

Instal·lació del programa

Com que el GeoGebra està desenvolupat amb Java, heu de revisar que tingueu instal·lat el JRE de Java corresponent a la plataforma que utilitzeu, sense el qual el GeoGebra no funciona.

Hi ha l'opció d'accedir al programa en línia. No tindreu una versió local al vostre ordinador i haureu d'estar connectats a Internet tota la sessió.

L'opció **Instal·ladors fora de línia** permet instal·lar el programari (l'última versió estable), amb totes les seves prestacions, per treballar-hi en local. Aquesta pot ser l'opció més recomanable per treballar en una aula d'ordinadors que tingui els ordinadors congelats.

.

Parts de la pantalla inicial

En entrar al GeoGebra, accediu al menú **Visualitza** i activeu les opcions **Mostra el full de càlcul** i **Objectes auxiliars**.

D'aquesta manera tindreu visibles les diferents parts del programa:

- La zona gràfica**, on es veuen les figures geomètriques, les corbes i les gràfiques de les funcions. També és possible mostrar o amagar els eixos i la graella amb l'opció corresponent del menú **Visualitza**.
- Segona finestra gràfica**, que té les mateixes propietats de la zona gràfica. També es visualitza amb el menú **Visualitza**
- La finestra algebraica**, on es reflecteixen les coordenades dels punts, les equacions de rectes

i corbes, l'expressió algebraica de les funcions i altres valors que el programa facilita. Tots aquests elements queden classificats en les tres carpetes que es veuen. La carpeta **Objectes auxiliars** i, fins i tot, tota la finestra algebraica, poden ser visible o no segons les opcions triades del menú **Visualitza**. Trieu l'eina **Casella de control per mostrar/amagar objectes** i feu clic dins de la finestra gràfica.

El full de càlcul, on podreu entrar dades numèriques, textos i expressions algebraiques i que podreu relacionar amb les altres parts. Es pot mostrar o amagar des del menú **Visualitza**.

Línia d'entrada, on podeu entrar les comandes.

Eines i menús. Diferents eines

Passos de construcció i barra de navegació

Una vegada acabada la construcció, podeu veure tot el procés accedint a **Visualitza | Passos de la construcció**. També és molt útil l'opció **Visualitza | Barra de navegació**. Si la trieu apareixen uns botons que us permetran repetir la construcció feta com si fos un vídeo. Només deixa veure els objectes que han quedat visibles.

Punts

. Si volem crear un punt donant-li nom escriurem, per exemple, $M=(4,-1)$ o bé $P=(m,n)$. Per crear-los, hem de donar als punts un nom que comenci amb una majúscula. Si volem, quan ja estigui creat l'objecte punt, li podrem canviar el nom i posar-n'hi un altre que comenci en minúscula però, per crear-lo el nom ha de començar en majúscula perquè, altrament, GeoGebra entén que ens referim a un vector.

Vectors

Si volem crear un vector des de la línia d'entrada caldrà donar-li un nom, que haurà de començar amb una lletra minúscula. Per exemple $u=(4,-1)$ o bé $vector=(m,n)$ essent m, n punts lliscants. Els vectors creats des de la línia d'entrada es dibuixen amb origen en el punt $(0,0)$. Això ho podem canviar movent el vector a mà, paral·lelament. Amb compte, perquè si movem justament el punt extrem del vector, aleshores en canviem els components.

També podem accedir a la finestra de propietats del vector i obrir la pestanya **Posició**, que ens permet dir en quin punt volem l'origen del vector. Amb compte, també, perquè si hem fet això i intentem moure el vector a mà en varien els components. També podem crear vectors amb l'eina *Vector entre dos punts*, prou explicativa.

Quan ja tenim un vector creat en podem mostrar diversos representants amb l'eina **Vector des d'un punt (equipol·lent a un altre)**.

El signe $u \cdot v$ o $u \cdot v$ amb un espai serveixen per a obtenir producte escalar dels vectors u i v , per calcular el producte vectorial **Producte Vectorial(u,v)** i per calcular la longitud, **Longitud[u]**

Funcions i gràfiques

Per representar gràficament una funció, n'hi ha prou en introduir la seva expressió algebraica en la zona d'entrada. Entreu, per exemple: $f(x)=x^2-3x+1$, $g(x)=1/x$, $h(x)=\sin(x)$, $i(x)=\exp(x)$... etc. De fet, no cal escriure el nom de la funció ($f(x)$, $g(x)$, etc.).

Funcions definides a trossos

Per entrar una funció definida a trossos usem, $\text{Si}[\text{condició}, f_1(x), \text{condició}, f_2(x), \dots]$.

Els punts lliscants

Seguint la revisió de les diferents eines que ens proporciona el GeoGebra, arribem a una que permet un control més acurat sobre les diferents transformacions de les figures geomètriques. Són els anomenats **Punts lliscants** (sliders, en anglès) que ens permeten variar el valor d'un paràmetre.

Rètols

Ara és el moment de posar els rètols que es veuen a la finestra incrustada.

Trieu l'eina **Insereix text** i feu clic sobre la part superior de la zona gràfica. , Cal diferenciar molt clarament el que és text i el que és el valor de les variables.

Colors dinàmics a gràfiques

Ara veureu un procediment senzill per poder donar colors diferents a parts de la gràfica d'una funció a partir d'alguna propietat, com per exemple ser positiva, zero o negativa.

Entreu la funció $f(x) = x^3 + 2x^2 - x - 2$.

Trieu l'eina **Punt nou** i cliqueu la gràfica de la funció. Apareixerà un punt (suposem que es digui **A**) que es podrà desplaçar només seguint aquesta gràfica. Comproveu-ho.

Amb l'eina **Mou triada**, seleccioneu el punt A i amb el botó dret del ratolí trieu l'opció **Propietats**.

Trieu la pestanya **Avançat** i a la casella corresponent al color vermell escriviu $f(x(A)) < 0$ amb Intro.

Escriviu a la casella del color verd $f(x(A)) = 0$, acabant amb Intro.

Escriviu a la casella del color blau $f(x(A)) > 0$ amb Intro final.

Per acabar premeu **Tanca**.

Treball amb llistes

Una llista és un conjunt d'objectes que es guarda com un únic objecte. Per exemple, $L = \{(2, 3), (5, 4), (2, 1), (3, 1)\}$ és una llista de punts.

Amb el comandament **Element[Llista,n]** podem treballar amb elements concrets de cada llista.

El comandament Seqüència[] per generar llistes

És evident que si sempre haguéssim d'escriure les llistes a mà, no seria gaire pràctic. Per això tenim un comandament que permet generar-les amb un cert automatisme: **Seqüència[objecte dependent de i , i , a , b , c]** Noteu que:

1. En primer lloc hem de posar com a argument la definició de l'objecte que ens interessi, que haurà de dependre d'una variable i

2. El segon argument és, justament, el nom que hem donat a aquesta variable (que, evidentment, no cal que sigui i)

3. Els dos arguments següents a , b són valors numèrics i que representen el valor inicial i el valor final que volem donar a la variable i .

4. L'argument final c és opcional i representa l'increment que té la variable i des de la generació d'un objecte a la generació del següent objecte de la llista. En cas que no es posi aquest argument el GeoGebra pren $c = 1$.

Creació d'eines noves

D'aquesta construcció, per exemple, en podeu fer una eina nova (com si fos una macro que podeu haver vist en altres programes), de tal manera que quan la vulgueu repetir, només caldrà que trieu l'eina creada.

Trieu l'opció **Eines | Crea una eina nova**.

Del desplegable de la fitxa **Objectes de sortida** trieu tot allò que voleu que es dibuixi automàticament. En aquest cas, els tres quadrats. Haureu de triar cada objecte consecutivament i no tots a l'hora.

A la fitxa **Objectes d'entrada** deixeu els tres punts inicials.

A la fitxa **Nom i Icona**, entreu els rètols que vulgueu i acabeu amb **D'acord**.

Per provar-la, només cal feu clic sobre la nova eina que haurà sortit al costat de les altres i , tot seguit, cliqueu, consecutivament, tres cops a la zona gràfica, indicant on voleu els vèrtexs.

Deseu aquesta eina accedint a **Eines | Administra les eines | Anomena i desa**, perquè la farem servir més tard.

Accions

A un objecte li podem lligar una acció. S'ha d'anar a **Propietats** i **Seqüència de comandaments**. Per exemple, una acció és fer un so quan es compleixi una condició:
Si(condició, ReprodueixSo(60,1,18))

Capas

Per defecte el Geogebra crea els objectes a la capa 0. S'ha d'anar a **Propietats** i **Avançat**, per canviar la capa on hi ha l'objecte.

Enllaços d'interès

<http://www.geogebra.org> . Pàgina oficial del programa, ja comentada. És molt completa i podeu accedir a diferents apartats relacionats amb el tema.

<http://www.geogebra.org/forum/> Fòrums d'usuaris de GeoGebra; enregistreu-vos-hi!

<http://acgeogebra.cat> Pàgina de l'Associació Catalana de GeoGebra (ACG).

<http://www.geogebra.org/en/wiki/> Exemples i aplicacions de la comunitat internacional del GeoGebra; en particular en teniu una bona col·lecció en català, recollides per l'ACG a <http://www.geogebra.org/en/wiki/index.php/Catalan>