

CONSTRUCCIÓ DE TRIANGLES

**Assumpció Echevarria
i
Antoni Gomà**

Títol: Construcció de triangles
Autors: Assumpció Echevarría Cuadrillero
Antoni Gomà i Nasarre
Data: Setembre 1987



Generalitat de Catalunya
Departament d'Ensenyament
Programa d'Informàtica Educativa

ÍNDIX

1. ESPECIFICACIONS GENERALS	4
2. DESCRIPCIÓ DEL PROGRAMA	
2.1. Dinàmica de funcionament	4
2.2. Opcions	4
2.3. Entrada de dades	5
3. ASPECTES PEDAGÒGICS	
3.1. Objectiu del programa	6
3.2. Coneixements previs	7
3.3. Fonamentació teòrica	7
3.4. Metodologia d'ús	9
ANNEX	
Instal·lació del programa al disc dur i execució	11

1. ESPECIFICACIONS GENERALS

En el programa es tracta de la resolució i construcció de triangles, primordialment en l'aspecte gràfic-constructiu.

Per la seva temàtica aquesta eina pot ser usada en les assignatures de Matemàtiques i Dibuix lineal en els cursos de l'ensenyament secundari obligatori i, en tot cas, sempre que es vulgui donar a l'alumne una eina de reforç en aquest tema. Eina breu i concreta, però amb una utilitat de-mostrada.

2. DESCRIPCIÓ DEL PROGRAMA

2.1. Dinàmica de funcionament

El programa comença amb una pantalla on es poden entrar amb gran flexibilitat les dades conegudes del triangle, amb un recordatori del fet que amb 3 dades ja poden conèixer el triangle (sempre que no siguin els 3 angles, és clar!).

Seguidament, si s'escau, es fa la construcció del triangle que té com a elements les dades entrades i es permet a l'usuari que visualitzi pas a pas la construcció del triangle. Per la construcció del triangle es pren l'escala adequada per a un aprofitament òptim de la pantalla.

El programa mostra, també, els resultats numèrics de la resolució del triangle, sempre que sigui possible de construir-lo amb les dades donades.

2.2. Opcions

El programa estudia tots els casos de resolució de triangles. És la mateixa entrada de dades per part de l'usuari la que selecciona el cas. Recordem que aquests són:

- a) Coneguts els tres costats.
Si les dades donades compleixen la condició que cadascuna d'elles sigui menor que la suma de les altres dues i, doncs, hi ha solució única, es mostra la construcció i es dona el resultat numèric.
- b) Coneguts un costat i dos angles.
Si hom ha entrat dos angles que sumen 180° o més, el programa indica la possibilitat d'aquest fet. Si, en canvi, els dos angles han estat entrats correctament, d'antuvi es fa avinent que es poden considerar coneguts els tres angles i es dona el valor del tercer.

- c) Coneguts dos costats i l'angle comprès.
El cas plantejat té solució única siguin les que siguin les dades entrades. Es mostra la construcció del triangle i es dona el resultat numèric.

- d) Coneguts dos costats i un angle no comprès entre ells.
A priori, sense càlculs previs, les dades poden tenir qualsevol valor. Així doncs, la primera cosa que fa el programa és indicar si ens trobem en un cas amb solució doble, solució única o bé si amb les dades donades és impossible de construir cap triangle.

En tot cas hom pot fer visual la construcció i adonar-se així, ja sigui de la impossibilitat de la construcció, del fet de la unicitat o bé de la duplicitat de solucions. Si és així l'usuari podrà optar per fer visuals per separat els dos triangles solució.

2.3. Entrada de dades

Els angles han de ser entrats en graus i minuts i els que el programa calcula ens seran presentats arrodonits d'aquesta mateixa manera.

Els costats han de ser entrats amb una limitació de 6 caràcters comptant-hi el possible punt decimal. Tanmateix, a l'hora d'entrar aquestes dades cal tenir present que els costats que calcula el programa són donats arrodonits al primer decimal i, doncs, allò que és recomanable és donar-los en unitats enteres o, com a màxim amb un decimal.

Així per exemple, si entrem les dades $a=123.45$ unitats, $b=131.56$ unitats i $C=43^{\circ}25'$ el programa calcula $c=94.6$ unitats, $A=63^{\circ}43'$ i $B=72^{\circ}52'$.

Si, en canvi, entrem els costats com $a=12345$ unitats i $b=13156$ unitats els angles resultaran els mateixos però obtindrem $c=9462.4$ unitats. Haurem guanyat, doncs, aproximació.

```
      Entra els valors de les dades
      que coneguis
      (polsa RETURN si no coneixes una dada
      per passar a una altra)

      costat a  40
      costat b  30
      costat c  50

      angle  A      0  '
      angle  B      0  '
      angle  C      0  '

      Són les dades que volies? (s/n)_
```

3. ASPECTES PEDAGÒGICS

3.1. Objectiu del programa

L'objectiu que hom veu en aquest programa és el de fer entendre als alumnes que els casos de resolució de triangles tenen d'antuvi una resolució geomètrica, constructiva, que si bé sempre ha estat una finalitat en les classes de dibuix lineal, massa vegades s'ha oblidat en les classes de Matemàtiques quan s'han començat a explicar fórmules de Trigonometria.

En particular creiem que el programa ajuda molt bé a veure el perquè del cas en el que es possible trobar una solució, dues o cap.

No és un objectiu del programa proporcionar la solució numèrica dels diferents casos de resolució de triangles (de fet aquest seria un possible programa a plantejar als nostres alumnes avançats de programació) encara que sí ens ha semblat interessant incorporar-hi els càlculs.

3.2. Coneixements previs

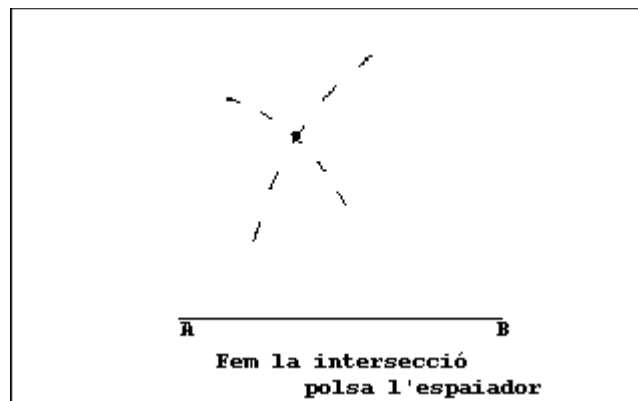
El plantejament que es fa del tema requereix únicament que l'usuari estigui familiaritzat amb la idea de triangle, la mesura dels angles en graus i minuts i les construccions que és possible de fer amb regla, compàs i transportador d'angles.

3.3. Fonamentació teòrica

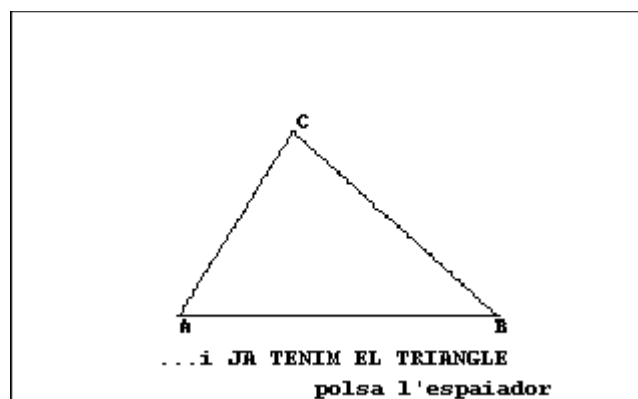
Com és habitual es denoten per A, B, C els vèrtexs i els corresponents angles del triangle i per a, b, c els respectius costats oposats.

Indicarem, únicament, com es duen a terme les construccions en cada cas. Cal suposar que es disposa de regla graduat, compàs i, això sí, un "transportador d'angles ideal", que permeti dibuixar un angle en graus i minuts.

- a) Coneguts tres costats.
Es dibuixa el costat AB . Amb centre en A es traça un arc de radi AC . Amb centre en B es traça un arc de radi BC . La intersecció d'aquests dos arcs, si existeix, dóna el tercer vèrtex.



- b) Conegut un costat i els angles.
Es dibuixa el costat conegut. Com que es pot suposar que es coneixen els tres angles es dibuixen les dues rectes que determinen els angles contigus al costat conegut. La intersecció d'aquestes dues rectes dona el tercer vèrtex.
- c) Coneguts dos costats i l'angle comprès.
Es dibuixa un dels costats coneguts. Seguidament es dibuixa, en un dels vèrtexs una recta que determini amb el costat dibuixat un angle igual al donat. Sobre aquesta recta es marca una distància igual a l'altre costat conegut. Així queda determinat el tercer vèrtex.
- d) Coneguts dos costats i un angle no comprès.
Es dibuixa el costat conegut contigu a l'angle donat. Seguidament es dibuixa, en un dels vèrtexs una semirecta que determini amb el costat dibuixat un angle igual al donat. Finalment, amb centre en l'altre vèrtex es traça un arc amb radi igual a l'altre costat conegut. Si aquest arc talla en dos punts la semirecta ens trobem en cas de solució doble; si la talla només en un o hi és tangent tenim solució única; si, en canvi, no talla podem analitzar un dels casos sense solució.



3.4. Metodologia d'ús

Entenem que el programa és una eina de reforça i, doncs, susceptible d'un treball individual a l'aula d'informàtica, per tal d'aprofundir i ben assentar la idea de la construcció gràfica de triangles i tots els aspectes dels diversos casos de resolució.

Apart d'això, un ús reiterat, amb molts exemples ha de permetre que els alumnes entenguin perquè, a vegades, no hi ha solució quan es donen tres costats i que comprovin que els casos de resolució de triangles són tots "unívocs" excepte un. Per aquest -donats dos costats i un angle no comprès- que és el que acostuma a costar més als alumnes, el poder visualitzar la construcció permet suggerir treballs "inversos" a saber, fer introduir dades als alumnes que ens donin una solució, d'altres que no ens en donin, d'altres que en donin dues ... i comprovar llavors l'adequació de les dades entrades a allò que s'havia formulat.

És clar que això també es podria fer amb un simple programa de resolució numèrica de triangles. Allò que fa que aquest sigui "diferent" és el fet de posar el punt de mira en l'aspecte gràfic (i la flexibilitat en l'entrada de les dades conegudes seria, encara que en un terme, un altre avantatge).

ANNEX

Instal·lació del programa al disc dur i execució

El programa pot ser executat des del mateix disquet o bé instal·lat al disc dur.

Per executar-lo des de disquet cal indicar com a unitat activa la unitat on es troba el disquet i teclejar

TRIANGLE ←

Per instal·lar-lo al disc dur cal indicar com a unitat activa la unitat on es troba el disquet, teclejar

INSTAL ←

i seguir les instruccions del programa instal·lador.