Problema 638 de *triánguloscabri*

Problema 638.

El día quince de febrero de 2012, a mis alumnos de Segundo de Grado de Educación Primaria de la Universidad de Sevilla

les hice una propuesta de investigación y me dieron los datos de los siguientes triángulos:

a=6 b= 7,97 c=7,69	a= 5,21 b=10,09 c= 10,81	a= 7,54 b=6,06 c= 9,05
a= 6,46 b= 8,1 c=6,89	a= 5,5 b=10,29 c=9,04	a= 6,31 b=7,57 c=10
a= 8,41 b=6,42 c= 6,94	a=6,19 b=9,33 c=12,44	a=6,52 b=12,36 c=8,85

¿qué caracteriza a estos triángulos en dos de sus medidas longitudinales y de superficie con una aproximación de décimas?

En otras palabras, ¿qué les pedí a mis alumnos que buscasen con tal aproximación?

Dar una propiedad relacionada con el incírulo de un triángulo que haga cumplir tales características.

Barroso, R. (2012): Comunicación personal.

Solución de Francisco Javier García Capitán

En primer lugar introducimos los datos :

```
data = {{6, 7.97, 7.69}, {5.21, 10.09, 10.81}, {7.54, 6.06, 9.05},
   {6.46, 8.1, 6.89}, {5.5, 10.29, 9.04}, {6.31, 7.57, 10},
   {8.41, 6.42, 6.94}, {6.19, 9.33, 12.44}, {6.52, 12.36, 8.85}};
```

Como el problema pide una propiedad relacionada con el incírculo, hallamos el cuadrado de su radio para los triángulos dados :

$$\texttt{cuadradoinradio[\{a\_, b\_, c\_\}] :=} \frac{(b+c-a)\ (a+b-c)\ (a-b+c)}{4\ (a+b+c)};$$

```
Map[cuadradoinradio, data]
```

```
{4.00511, 3.99997, 4.0032, 4.00328, 3.99464, 3.99749, 4.00512, 3.99029, 3.99834}
```

Al ser el inradio muy próximo a 2 en todos los casos, parece que la actividad propuesta fue : *Trazar una circunferencia de radio 2, trazar un triángulo circunscrito a la misma y dar la medida de sus lados*.

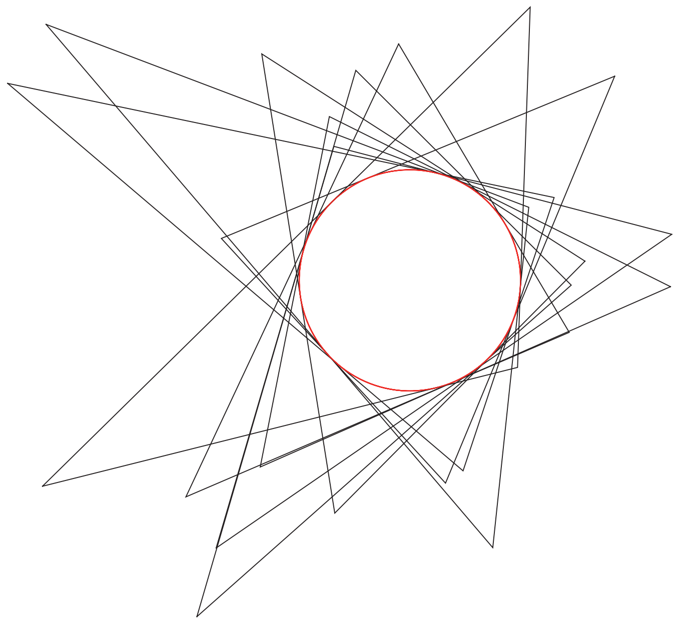
Para terminar, hacemos una simulación de la actividad. En primer lugar definimos una función para dibujar uno de estos triángulos. En principio, los ubicamos de manera que el lado BC quede sobre el eje x y B sea el origen, pero una vez hallado el incentro de cada triángulo se hace una traslación que lleva el incentro al origen, y después hacemos giramos el triángulo al azar.

```
Giro[{x_, y_}, α_] := {x Cos[α] - y Sin[α], y Cos[α] + x Sin[α]}
```

```
DibujoTriangulo[{a_, b_, c_}] := Module[{ptA, ptB, ptC, ptI, α},
  ptB = {0, 0};
  ptC = {a, 0};
  ptA = {(a^2 - b^2 + c^2)/(2 a), Sqrt[(a + b + c) (b + c - a) (c + a - b) (a + b - c)]/(2 a)};
  ptI = (a ptA + b ptB + c ptC)/(a + b + c);
  r = ptI[[2]];
  α = RandomReal[{0, 2 π}];
  {ptA, ptB, ptC} = Map[Giro[# - ptI, α] &, {ptA, ptB, ptC}];
  instr = {
    Line[{ptA, ptB, ptC, ptA}],
    Red,
    Circle[{0, 0}, r]
   };
  Show[Graphics[instr, AspectRatio → Automatic]]
 ]
```

```
sim := Table[Show[Map[DibujoTriangulo, data]]]
```

```
sim
```



```
GraphicsGrid[Table[sim, {6}, {4}], ImageSize → 600]
```