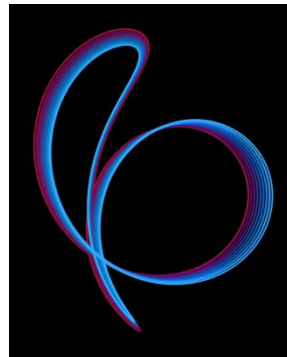


**CONSTRUCCIONES DINAMICAS EN GEOGEBRA**  
**APRENDIZAJE Y ENSEÑANZA**  
**GEOMETRIA**

**AUTOR**  
**RAUL ENRIQUE ESCOBAR CARO**



**UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR**  
**FACULTAD CIENCIAS BASICAS Y DE LA EDUCACION**  
**DEPARTAMENTO DE MATEMATICAS Y ESTADISTICA**  
**VALLEDUPAR CESAR**  
**ENERO**  
**2019**

## Contenido

PROLOGO	4
1. ÁNGULOS	5
2. ÁNGULO AGUDO	9
3. ÁNGULO OBTUSO	11
4. ALTURAS DEL TRIANGULO	14
5. BARICENTRO	17
6. CIRCUNCENTRO	19
7. ORTOCENTRO	21
8. DE CUADRILÁTERO A RECTÁNGULO	24
9. LA RECTA DE EULER	30
10. LA RECTA DE PASCAL	33
11. LA RECTA DE NEWTON-GAUSS	36
12. TEOREMA DEL ÁNGULO EXTERIOR	39
13. TEOREMA DE LA BISECTRIZ	42
14. TEOREMA DE CARNOT	45
15. TEOREMA GEOMÉTRICO DE EULER	50
16. TEOREMA DEL INVERSO DEL RADIO	54
17. TEOREMA DE FINSLER HADWIGER	58
18. TEOREMA DEL HEXÁGONO DE PAPPUS	62
19. TEOREMA DE LAMBERT APLICADO A LA PARÁBOLA	65
20. TEOREMA DE LA MEDIANA O DE APOLONIO	68
21. TEOREMA DE PITOT	71
22. TEOREMA DE ROUTH	74
23. TEOREMAS SOBRE CIRCUNFERENCIAS	78
24. TEOREMA DE VARIGNON	80
25. TEOREMA DE VIVIANI	83
26. TEOREMA DE WALLASE SIMSON	86
27. TEOREMA PRIMERO DE TALES DE MILETO	89
28. TEOREMA SEGUNDO DE TALES DE MILETO	92
29. COROLARIO 1 AL TEOREMA DE TALES DE MILETO	94
30. COROLARIO 2 AL TEOREMA DE TALES DE MILETO	97
31. ÁREA DEL TRIANGULO EN FUNCIÓN DE LAS ALTURAS	100

32. AREA DEL TRIANGULO EN FUNCION DE LAS MEDIANAS	103
33. LA FORMULA DE BRAHMAGUPTA Y LOS CUADRILÁTEROS NO CICLICOS	106
34. EL CIRCULO DE EULER-FEUEBACH	110
35. DESIGUALDAD DE FINSLER HADWIGER	113
BIBLIOGRAFIA	115

## Prologo

Construir nuevos imaginarios referentes a la geometría y ligados al proceso tradicional de la educación es un reto; o transformamos el proceso educativo o nos negamos, y les negamos a nuestros hijos la posibilidad de una nueva sociedad.

Los avances de la humanidad han posibilitado el aprendizaje del conocimiento matemático mediante procesos desarrollados con la tecnología. La formación docente implica reflexionar, revisar y actualizar conocimientos y usar metodologías para incorporar los recursos tecnológicos que permitan motivar a los alumnos por el aprendizaje.

Este trabajo busca la comprensión de problemas y conceptos geométricos abordados en el proceso de aprendizaje o enseñanza, que les permitan utilizando el razonamiento, el análisis y la reflexión, interpretar y modelar problemas mediante la implementación computacional de los mismos en el software libre Geogebra.

El proceso de desarrollo se realiza en tres momentos:

- Elegir el concepto, objeto o estructura matemática a implementar computacionalmente.
- Desarrollar cada uno de los pasos a seguir en la estructuración del modelo dinámico y las formas de utilización.
- Realizar el proceso de implementación en el software Geogebra y la publicación en GeogebraTube.

Dentro del documento se describe el concepto a trabajar, la pantalla del objeto en internet, el vínculo para acceder e interactuar con ellos, y el protocolo de construcción que permitirá la reconstrucción de cada uno de ellos. Cada uno de los objetos construidos tiene acceso público, lo cual permite su descarga y manipulación.

# 1. ÁNGULOS

Ángulo agudo: Mide más de  $0^\circ$  y menos de  $90^\circ$ .

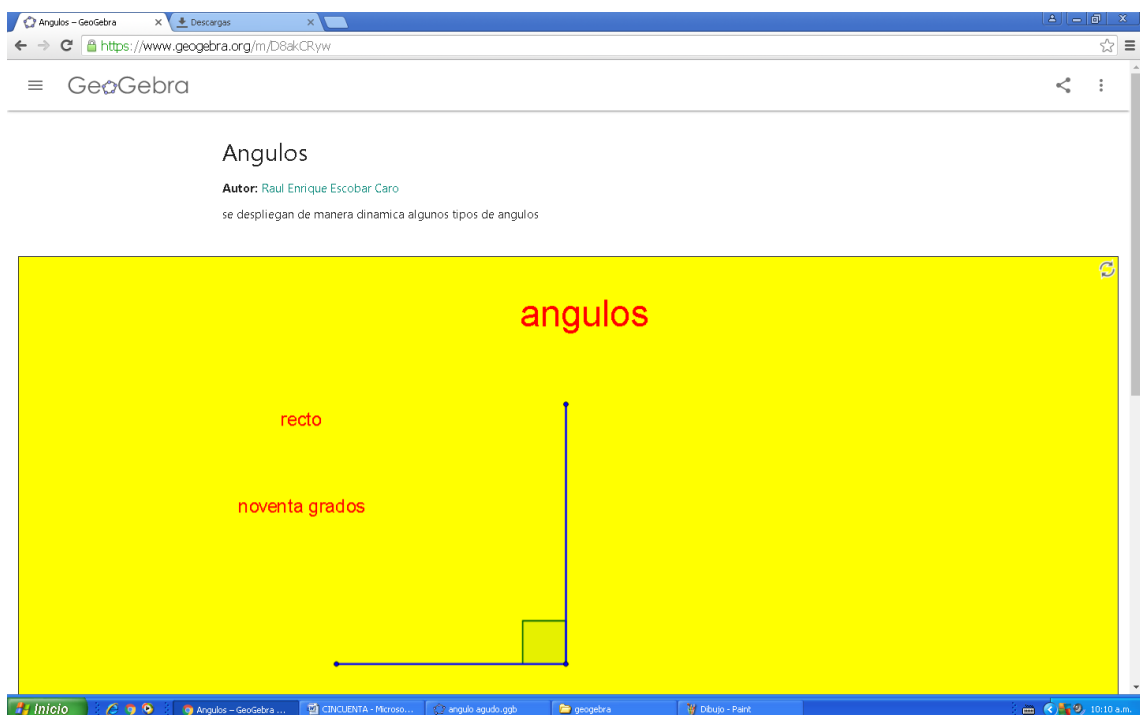
Ángulo recto: Mide  $90^\circ$ .

Ángulo obtuso: Mide más de  $90^\circ$  y menos de  $180^\circ$

Ángulo llano: Mide  $180^\circ$ .

Ángulo nulo: Mide  $0^\circ$ .

Ángulo completo: Mide  $360^\circ$ .



Repositorio: GeogebraTube

Perfil del autor

<https://www.geogebra.org/u/raulescb>

Link de la construcción dinámica:

<https://www.geogebra.org/m/D8akCRyw>

▼ Protocolo de Construcción				
   				
Nº	Nombre	Descripción	Valor	Rótulo
1	Texto text...		"angulos"	
2	Texto $b_2$		"nulo"	
3	Texto text...		"agudo"	
4	Texto text...		"recto"	
5	Texto text...		"obtuso"	
6	Texto text...		"llano"	
7	Texto text...		"lleno"	
8	Punto A		$A = (-8.38, 1.77)$	
9	Punto B		$B = (-4.35, 1.7)$	
10	Segment...	Segmento [A, B]	$a = 4.03$	
11	Número b		$b = 4$	
12	Punto C		$C = (-4.91, -0.36)$	
13	Punto D		$D = (-8.4, -0.91)$	
14	Punto E		$E = (-7.12, 0.88)$	
15	Ángulo $\alpha$	Ángulo entre C, D, E	$\alpha = 45.62^\circ$	

16	Segment...	Segmento [D, C]	$c = 3.53$	
17	Segment...	Segmento [D, E]	$d = 2.19$	
18	Punto F		$F = (-11.23, 2.27)$	
19	Punto G		$G = (-7.64, 0.84)$	
20	Punto H		$H = (-8.35, -2.46)$	
21	Ángulo $\beta$	Ángulo entre F, G, H	$\beta = 99.57^\circ$	
22	Segment...	Segmento [F, G]	$e = 3.87$	
23	Segmento f	Segmento [G, H]	$f = 3.38$	
24	Punto I		$I = (-8.73, 3.16)$	
25	Punto J		$J = (-8.73, -0.25)$	
26	Punto K		$K = (-11.74, -0.25)$	
27	Segment...	Segmento [K, J]	$g = 3.01$	
28	Segment...	Segmento [I, J]	$h = 3.4$	
29	Ángulo $\gamma$	Ángulo entre I, J, K	$\gamma = 90^\circ$	
30	Punto L		$L = (-11.01, 0.36)$	
31	Punto M		$M = (-1.75, -0.5)$	

32	Segmento i	Segmento [L, M]	$i = 9.3$	
33	Punto N	Punto sobre i	$N = (-6.4, -0.07)$	
34	Ángulo $\delta$	Ángulo entre M, N, L	$\delta = 180^\circ$	
35	Punto O		$O = (-7.8, 1.06)$	
36	Punto P		$P = (-3.29, 0.78)$	
37	Segmento j	Segmento [O, P]	$j = 4.52$	
38	Punto Q		$Q = (-1.97, 0.69)$	
39	Ángulo $\varepsilon$	Ángulo entre P, O, Q	$\varepsilon = 360^\circ$	
40	Texto text...		"cero grados"	
41	Texto text...		"mayor de cero g...	
42	Texto text...		"noventa grados"	
43	Texto text...		"mayor de noven...	
44	Texto text...		"ciento ochenta ...	
45	Texto text...		"trescientos ses...	



## 2. ÁNGULO AGUDO

Ángulo que tiene menos de 90 grados



Repositorio: GeogebraTube

Perfil del autor

<https://www.geogebra.org/u/raulescb>

Link de la construcción dinámica:

<https://www.geogebra.org/m/W6pE6emS>

▼ Protocolo de Construcción				
    				
Nº	Nombre	Descripción	Valor	Rótulo
1	Número e		$e = -1.8$	
2	Número d		$d = 0.3$	
3	Texto texto1		"angulo agudo"	
4	Número a		$a = 71.9$	
5	Punto A		$A = (5.55, -5.04)$	
6	Punto B	(d, e)	$B = (0.3, -1.8)$	
7	Punto A'	A rotado por el ángulo $a^\circ$	$A' = (5.01, 2.19)$	
8	Ángulo $\alpha$	Ángulo entre A, B, A'	$\alpha = 71.9^\circ$	
9	Segment...	Segmento [B, A]	$b = 6.17$	
10	Segment...	Segmento [B, A]	$c = 6.17$	
11	Texto texto2		"angulo mayor de ..."	
12	Texto texto3		"puedes mover lo..."	

# 3. ÁNGULO OBTUSO

Ángulo que tiene más de 90 grados y menos de 180 grados








Repositorio: GeogebraTube

Perfil del autor

<https://www.geogebra.org/u/raulescb>

Link de la construcción dinámica:

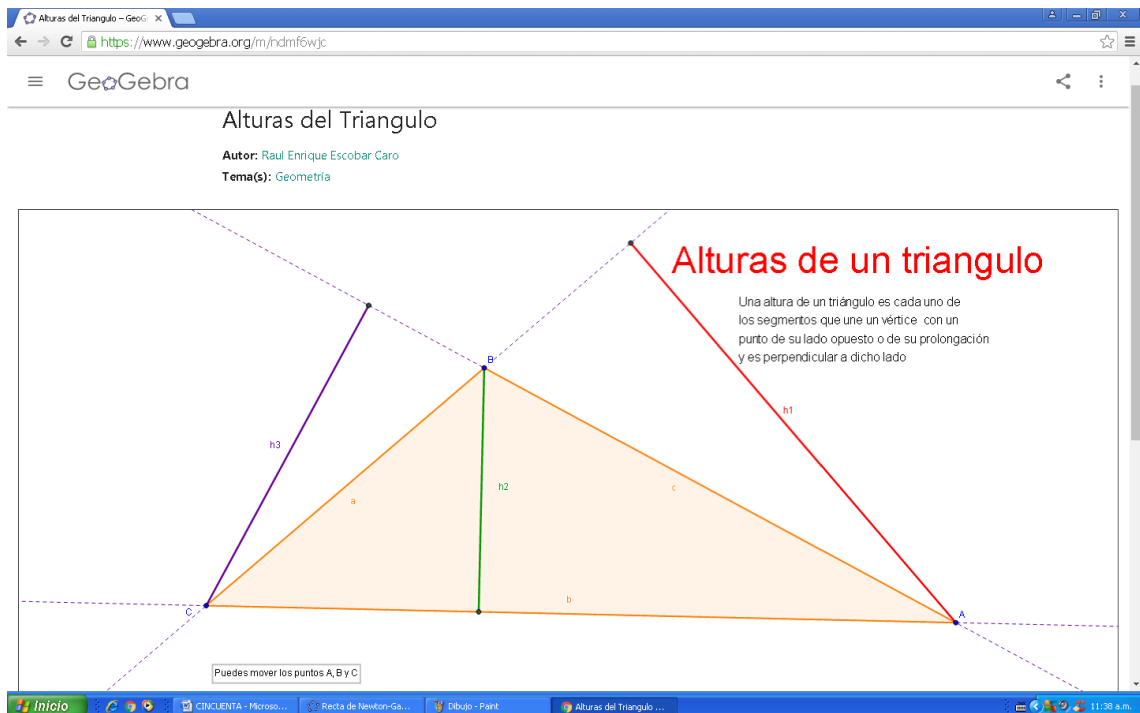
<https://www.geogebra.org/m/qSTdZhyE>

▼ Protocolo de Construcción				
    				
Nº	Nombre	Descripción	Valor	Rótulo
1	Texto texto1		" la recta de Pascal"	
2	Texto texto2		"Si un hexágono ar...	
3	Punto A		A = (9.78, 0.56)	
4	Punto B		B = (11.86, -3.18)	
5	Punto C		C = (6.4, 0.02)	
6	Circunfere...	Circunferencia que pasa por A, B, C	c: $(x - 8.55)^2 + (y + 2...$	
7	Punto D	Punto sobre c	D = (7.77, 0.7)	
8	Punto E	Punto sobre c	E = (11.63, -1.21)	
9	Punto F	Punto sobre c	F = (7.85, -5.87)	
10	Hexágono ...	Polígono D, A, E, B, F, C	polígono1 = 23.03	
10	Segmento d	Segmento [D, A]	d = 2.01	
10	Segmento a	Segmento [A, E]	a = 2.56	
10	Segmento e	Segmento [E, B]	e = 1.99	
10	Segmento b	Segmento [B, F]	b = 4.83	

11	Recta g	Recta D C	g: $0.68x - 1.37y = 4...$	
12	Recta h	Recta B F	h: $2.69x - 4.01y = 4...$	
13	Recta i	Recta A E	i: $1.77x + 1.85y = 18...$	
14	Recta j	Recta C F	j: $5.89x + 1.45y = 37...$	
15	Recta k	Recta A D	k: $-0.14x - 2.01y = -...$	
16	Recta l	Recta E B	l: $1.97x + 0.23y = 22...$	
17	Punto l	Intersección de i, j	l = (5.18, 4.96)	
18	Punto M	Intersección de g, l	M = (11.2, 2.41)	
19	Punto N	Intersección de h, k	N = (16.7, 0.07)	
20	Recta m	Recta l M	m: $2.56x + 6.01y = ...$	
21	Texto texto3		"puedes mover los ...	

## 4. ALTURAS DEL TRIANGULO

Una altura de un triángulo es cada uno de los segmentos que une un vértice con un punto de su lado opuesto o de su prolongación y es perpendicular a dicho lado.







Repositorio: Geogebra tube

Perfil del autor

<https://www.geogebra.org/u/raulescb>

Link de la construcción dinámica:

<https://www.geogebra.org/m/ndmf6wjc>

▼ Protocolo de Construcción			
   			
Nº	Nombre	Descripción	Valor
1	Punto B		$B = (3.74, 2.64)$
2	Punto C		$C = (-3.44, -3.5)$
3	Punto A		$A = (15.9, -3.94)$
4	Triángulo ar...	Polígono A, B, C	area = 60.95
4	Segmento c	Segmento [A, B]	$c = 13.83$
4	Segmento a	Segmento [B, C]	$a = 9.45$
4	Segmento b	Segmento [C, A]	$b = 19.35$
5	Recta d	Recta que pasa por C perpendicular a c	$d: 12.16x - 6.58y = -18.8$
6	Recta e	Recta que pasa por B perpendicular a b	$e: -19.34x + 0.44y = -71....$
7	Recta f	Recta que pasa por A perpendicular a a	$f: 7.18x + 6.14y = 89.97$
8	Recta g	Recta B A	$g: 6.58x + 12.16y = 56.71$
9	Recta h	Recta B C	$h: 6.14x - 7.18y = 4.01$
10	Recta i	Recta C A	$i: 0.44x + 19.34y = -69.2$
11	Punto D	Intersección de d, g	$D = (0.76, 4.25)$

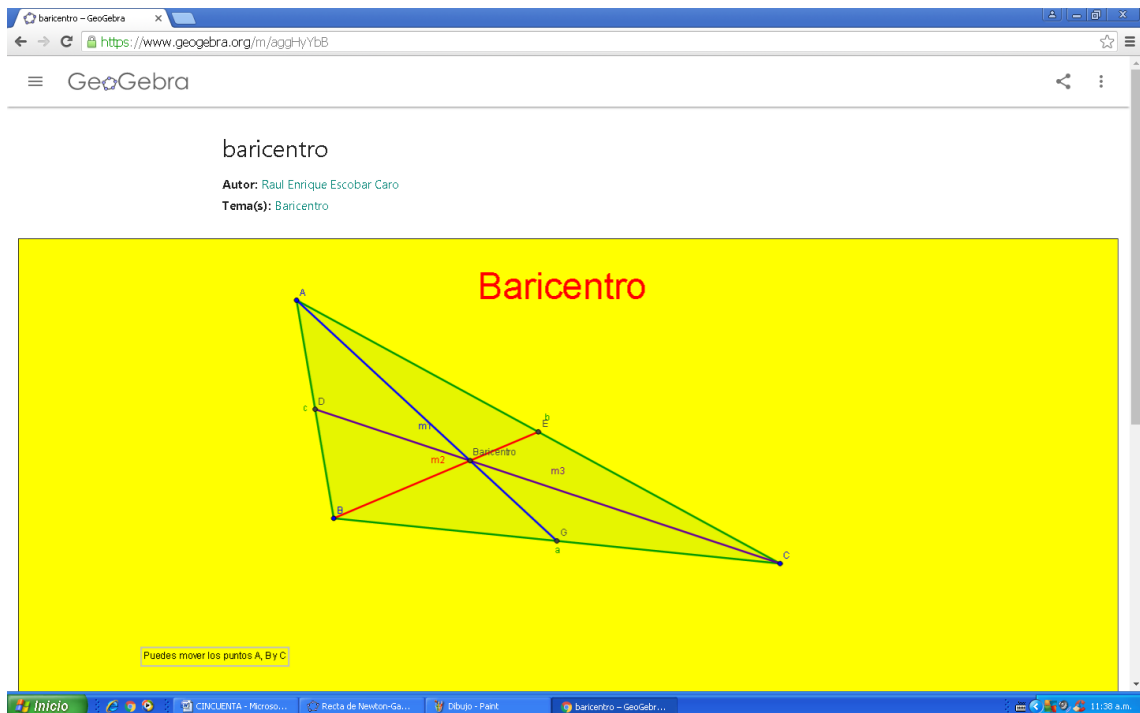
12	Segmento h3	Segmento [C, D]	$h3 = 8.82$
13	Punto E	Intersección de f, h	$E = (7.51, 5.87)$
14	Segmento h1	Segmento [A, E]	$h1 = 12.9$
15	Punto F	Intersección de e, i	$F = (3.6, -3.66)$
16	Segmento h2	Segmento [B, F]	$h2 = 6.3$
17	Texto texto2		"Alturas de un triangulo"
18	Texto texto4		"Puedes mover los punt..."
19	Punto G		$G = (7.58, -3.32)$
20	Circunferen...	Circunferencia que pasa por A con centro G	$k: (x - 7.58)^2 + (y + 3.32)^2 \dots$
21	Texto texto1		"Una altura de un triáng..."



# 5. BARICENTRO

El baricentro es el punto de corte de las tres medianas.

Las medianas de un triángulo son las rectas que unen el punto medio de un lado del triángulo con el vértice opuesto.



Repositorio: GeogebraTube

Perfil del autor

<https://www.geogebra.org/u/raulescb>

Link de la construcción dinámica:

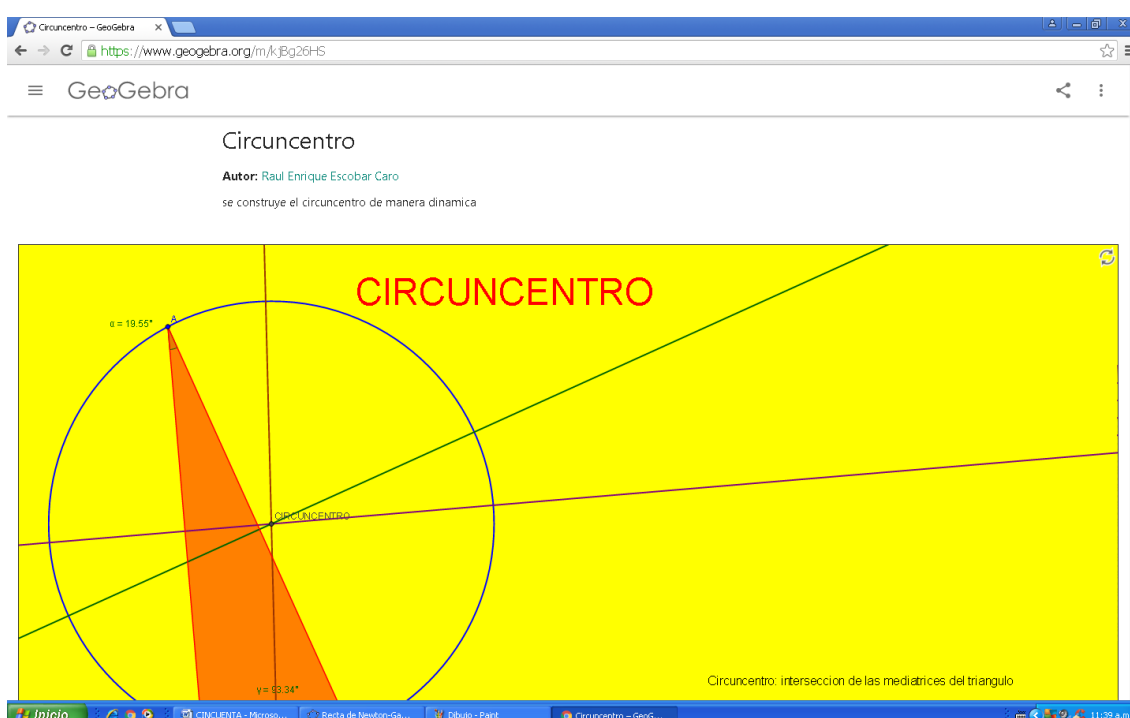
<https://www.geogebra.org/m/aggHyYbB>

▼ Protocolo de Construcción				
   				
Nº	Nombre	Descripción	Valor	Rótulo
1	Número d		$d = -3.8$	
2	Número g		$g = 3.35$	
3	Punto B	$(g, 2.42)$	$B = (3.35, 2.42)$	
4	Punto C	$(7.44, d)$	$C = (7.44, -3.8)$	
5	Punto A		$A = (-5.06, 8.06)$	
6	Triángulo ...	Polígono A, B, C	$area = 14.62$	
6	Segmento c	Segmento [A, B]	$c = 10.13$	
6	Segmento a	Segmento [B, C]	$a = 7.44$	
6	Segmento b	Segmento [C, A]	$b = 17.23$	
7	Texto texto1		"Baricentro"	
8	Texto texto4		"Puedes mover los..."	
9	Punto D	Punto medio de A, B	$D = (-0.86, 5.24)$	
10	Punto E	Punto medio de A, C	$E = (1.19, 2.13)$	
11	Punto G	Punto medio de C, B	$G = (5.4, -0.69)$	
12	Segmento...	Segmento [E, B]	$m2 = 2.18$	
13	Segmento...	Segmento [C, D]	$m3 = 12.27$	
14	Segmento...	Segmento [A, G]	$m1 = 13.63$	
15	Punto Bari...	Intersección de m2,	Baricentro = $(1.91, ...$	

## 6. CIRCUNCENTRO

Es el punto donde se cortan las mediatrices de los lados. Dicho punto equidista de los vértices y, por lo tanto, es el centro de la circunferencia circunscrita al triángulo.

La mediatriz de un triángulo es la recta perpendicular a dicho lado que pasa por el punto medio de éste.



Repositorio: GeogebraTube

Perfil del autor

<https://www.geogebra.org/u/raulescb>

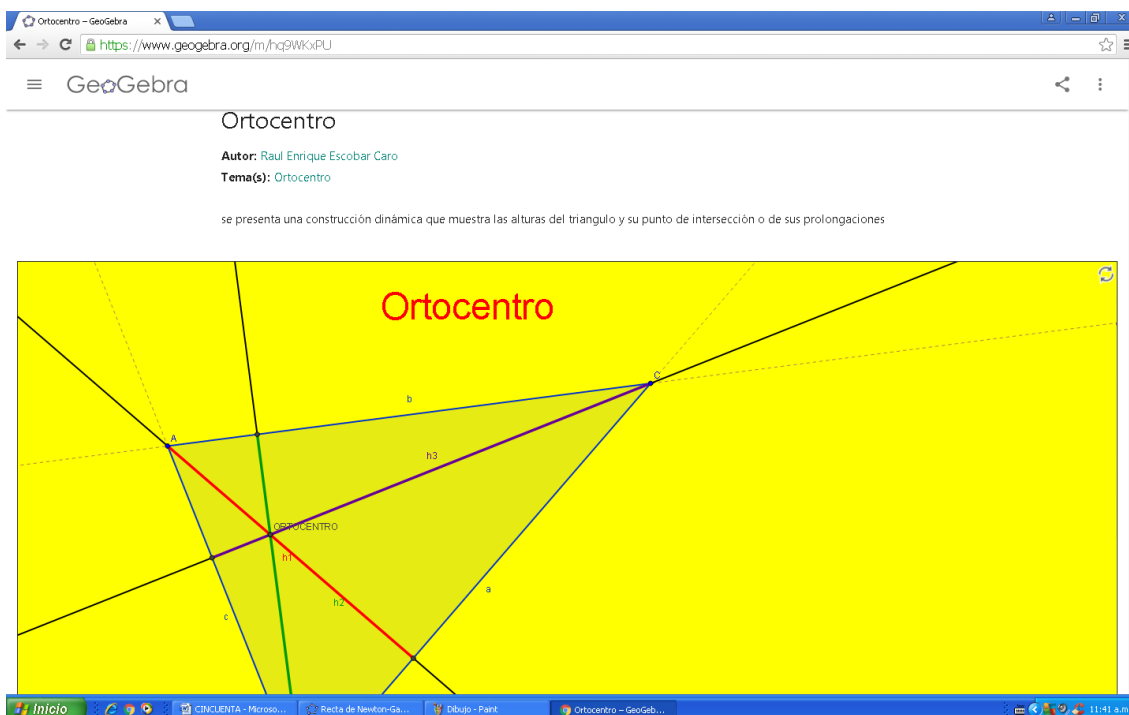
Link de la construcción dinámica:

<https://www.geogebra.org/m/kjBg26HS>

▼ Protocolo de Construcción				
    				
Nº	Nombre	Descripción	Valor	Rótulo
1	Número m		$m = 2.5$	
2	Número l		$l = 3.6$	
3	Número k		$k = 4.4$	
4	Punto A	$(k, 5.9)$	$A = (4.4, 5.9)$	
5	Punto B	$(l + 5, l)$	$B = (8.6, 3.6)$	
6	Punto C	$(m, -4.8)$	$C = (2.5, -4.8)$	
7	Triángulo ...	Polígono A, B, C	$\text{polígono1} = 24.66$	
7	Segmento c	Segmento [A, B]	$c = 4.79$	
7	Segmento a	Segmento [B, C]	$a = 10.38$	
7	Segmento b	Segmento [C, A]	$b = 10.87$	
8	Ángulo $\alpha$	Ángulo entre C, A, B	$\alpha = 71.36^\circ$	
9	Ángulo $\beta$	Ángulo entre A, B, C	$\beta = 82.72^\circ$	
10	Ángulo $\gamma$	Ángulo entre B, C, A	$\gamma = 25.92^\circ$	
11	Recta h	Mediatriz de a	$h: 6.1x + 8.4y = 28.82$	
12	Recta i	Mediatriz de b	$i: -1.9x - 10.7y = -12....$	
13	Recta j	Mediatriz de c	$j: -4.2x + 2.3y = -16.38$	
14	Punto CIR...	Intersección de h, i	CIRCUNCENTRO = ...	
15	Texto texto1		"CIRCUNCENTRO"	
16	Texto texto3		"Circuncentro: inters...	
17	Circunfere...	Circunferencia que pasa por A, B, C	$d: (x - 4.13)^2 + (y - 0....$	

# 7. ORTOCENTRO

El punto donde se cortan las tres alturas de un triángulo.








Repositorio: GeogebraTube

Perfil del autor

<https://www.geogebra.org/u/raulescb>

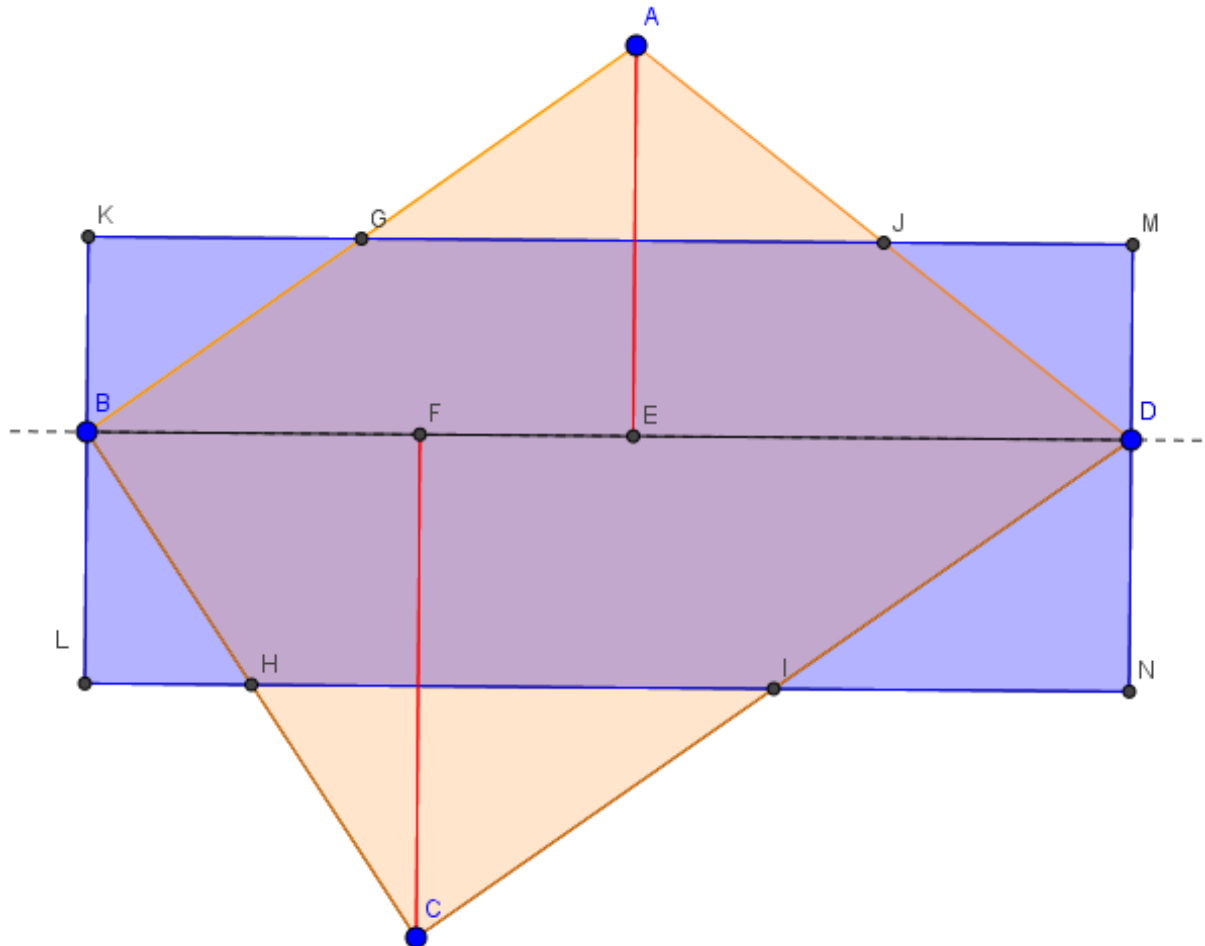
Link de la construcción dinámica:

<https://www.geogebra.org/m/hq9WKxPU>

▼ Protocolo de Construcción				
 ▼  ▼   				
Nº	Nombre	Descripción	Valor	Rótulo
1	Número j		$j = -3$	
2	Punto B		$B = (2.04, -7.7)$	
3	Punto C		$C = (12.84, 1....$	
4	Punto A	$(j, 1.2)$	$A = (-3, 1.2)$	
5	Triángul...	Polígono A, B, C	area = 71.6	
5	Segmen...	Segmento [A, B]	$c = 10.23$	
5	Segmen...	Segmento [B, C]	$a = 14.28$	
5	Segmen...	Segmento [C, A]	$b = 15.85$	
6	Recta d	Recta que pasa por C	$d: -5.04x + 8.9...$	
7	Recta e	Recta que pasa por B	$e: 15.84x + 0....$	
8	Recta f	Recta que pasa por A	$f: -10.8x - 9.34...$	
9	Recta g	Recta B A	$g: -8.9x - 5.04...$	
10	Recta h	Recta B C	$h: -9.34x + 10....$	

11	Recta i	Recta C A	i: $0.44x - 15.8...$	
12	Punto D	Intersección de d, g	D = (0.66, -5....	
13	Segmen...	Segmento [C, D]	$h_3 = 14$	
14	Punto E	Intersección de f, h	E = (3.56, -6.3...	
15	Segmen...	Segmento [A, E]	$h_1 = 10.03$	
16	Punto F	Intersección de e, i	F = (1.79, 1.33)	
17	Segmen...	Segmento [B, F]	$h_2 = 9.04$	
18	Texto tex...		"Ortocentro"	
19	Texto tex...		"Puedes mov...	
20	Punto G		G = (7.58, -3....	
21	Circunfe...	Circunferencia que pasa por	k: $(x - 7.58)^2 + ...$	
22	Punto O...	Intersección de d, e	ORTOCENTR...	
23	Texto tex...		"Ortocentro: p...	

## 8. DE CUADRILÁTERO A RECTÁNGULO



Se traza la diagonal BD, se ubican los puntos medios de AB y CD, se construyen paralelas a la diagonal BD que pasan por los puntos medios obtenidos (J, G, H, I), se construyen perpendiculares a la diagonal BD en B y D. El rectángulo obtenido por las paralelas y las perpendiculares tiene área igual al cuadrilátero.



De cuadrilátero a Rectángulo

Autor: Raul Enrique Escobar Caro

Transformar un cuadrilátero irregular en un rectangulo

Area del cuadrilatero=65.3  
Area del rectangulo=65.3

mover los puntos A, B, C, D

The image shows a Geogebra window with a construction titled "De cuadrilátero a Rectángulo". The construction illustrates the process of transforming an irregular quadrilateral into a rectangle with the same area. The quadrilateral is shaded in blue and has vertices labeled K, L, C, and D. The rectangle is shaded in purple and has vertices labeled A, B, C, and D. The area of both shapes is given as 65.3. The construction involves several intermediate points (E, F, G, H, J, M, N) and lines that show the step-by-step transformation. A dashed line extends from the top-left corner of the quadrilateral. The text "mover los puntos A, B, C, D" is visible at the bottom left of the construction area. The Geogebra interface includes a search bar, a menu icon, and a toolbar. The browser address bar shows the URL "https://www.geogebra.org/m/WahYUaH3". The Windows taskbar at the bottom shows the "Inicio" button and several open applications, including "Dibujo - Paint", "CINCUENTA - Microso...", and "De cuadrilátero a Rec...". The system clock shows the time as 12:21 p.m.






Repositorio: GeogebraTube

Perfil del autor

<https://www.geogebra.org/u/raulescb>

Link de la construcción dinámica:

<https://www.geogebra.org/m/WahYUaH3>

▼ Protocolo de Construcción				
    				
Nº	Nombre	Descripción	Valor	Rótulo
1	Punto A		$A = (16.01, 1.49)$	
2	Punto B		$B = (-1.91, 2.41)$	
3	Punto C		$C = (5.03, -4.87)$	
4	Punto D		$D = (15.31, -4.41)$	
5	Segmento f	Segmento [A, B]	$f = 17.94$	
6	Segmento g	Segmento [B, C]	$g = 10.06$	
7	Segmento h	Segmento [C, D]	$h = 10.29$	
8	Segmento j	Segmento [B, D]	$j = 18.52$	
9	Recta k	Recta que pasa por A perpendicular a j	$k: -17.22x + 6.82y \dots$	
10	Recta l	Recta que pasa por C perpendicular a j	$l: -17.22x + 6.82y = \dots$	
11	Punto E	Intersección de k, j	$E = (13.9, -3.85)$	
12	Segmento...	Segmento [E, A]	$m = 5.74$	
13	Punto F	Intersección de l, j	$F = (6.58, -0.95)$	
14	Segmento n	Segmento [F, C]	$n = 4.21$	
15	Punto G	Punto medio de A, B	$G = (7.05, 1.95)$	

15	Punto G	Punto medio de A, B	$G = (7.05, 1.95)$	
16	Punto H	Punto medio de B, C	$H = (1.56, -1.23)$	
17	Punto I	Punto medio de C, D	$I = (10.17, -4.64)$	
18	Punto J	Punto medio de D, A	$J = (15.66, -1.46)$	
19	Recta p	Recta G J	$p: 3.41x + 8.61y = \dots$	
20	Recta q	Recta H I	$q: 3.41x + 8.61y = \dots$	
21	Recta r	Recta que pasa por B perpendicular a p	$r: -8.61x + 3.41y = \dots$	
22	Recta s	Recta que pasa por D perpendicular a q	$s: -8.61x + 3.41y = \dots$	
23	Punto K	Intersección de p, r	$K = (-0.85, 5.08)$	
24	Punto L	Intersección de q, r	$L = (-2.69, 0.45)$	
25	Segmento t	Segmento [K, L]	$t = 4.98$	
26	Punto M	Intersección de p, s	$M = (16.37, -1.74)$	
27	Punto N	Intersección de q, s	$N = (14.53, -6.37)$	
28	Segmento a	Segmento [M, N]	$a = 4.98$	
29	Segmento b	Segmento [K, M]	$b = 18.52$	
30	Segmento c	Segmento [L, N]	$c = 18.52$	

31	Cuadriláte...	Polígono K, L, N, M	polígono1 = 92.2	
31	Segmento $k_1$	Segmento [K, L]	$k_1 = 4.98$	
31	Segmento $l_1$	Segmento [L, N]	$l_1 = 18.52$	
31	Segmento $n_1$	Segmento [N, M]	$n_1 = 4.98$	
31	Segmento $m_1$	Segmento [M, K]	$m_1 = 18.52$	
32	Cuadriláte...	Polígono A, B, C, D	polígono2 = 92.2	
32	Segmento $a_1$	Segmento [A, B]	$a_1 = 17.94$	
32	Segmento $b_1$	Segmento [B, C]	$b_1 = 10.06$	
32	Segmento $c_1$	Segmento [C, D]	$c_1 = 10.29$	
32	Segmento d	Segmento [D, A]	$d = 5.94$	
33	Texto texto1		"Transformar un c...	
34	Texto texto2	"Area del rectangulo=" +	"Area del rectangul...	
35	Texto texto3	"Area del cuadrilatero=" +	"Area del cuadrilat...	
36	Texto texto4		"mover los puntos ...	
37	Recta e	Recta B D	e: $6.82x + 17.22y = \dots$	

38	Recta i	Recta que pasa por C perpendicular a e	$i: -17.22x + 6.82y = \dots$	
39	Punto O	Intersección de e, i	$O = (6.58, -0.95)$	
40	Segmento $f_1$	Segmento [O, C]	$f_1 = 4.21$	
41	Recta $g_1$	Recta que pasa por A perpendicular a e	$g_1: -17.22x + 6.82y = -265.51$	
42	Punto P	Intersección de e, $g_1$	$P = (13.9, -3.85)$	
43	Segmento $h_1$	Segmento [A, P]	$h_1 = 5.74$	

## 9. LA RECTA DE EULER

Es una recta en la que están situados el ortocentro, el circuncentro y el baricentro de un triángulo








Repositorio: GeogebraTube

Perfil del autor

<https://www.geogebra.org/u/raulescb>

Link de la construcción dinámica:

<https://www.geogebra.org/m/wWuNAdXr>

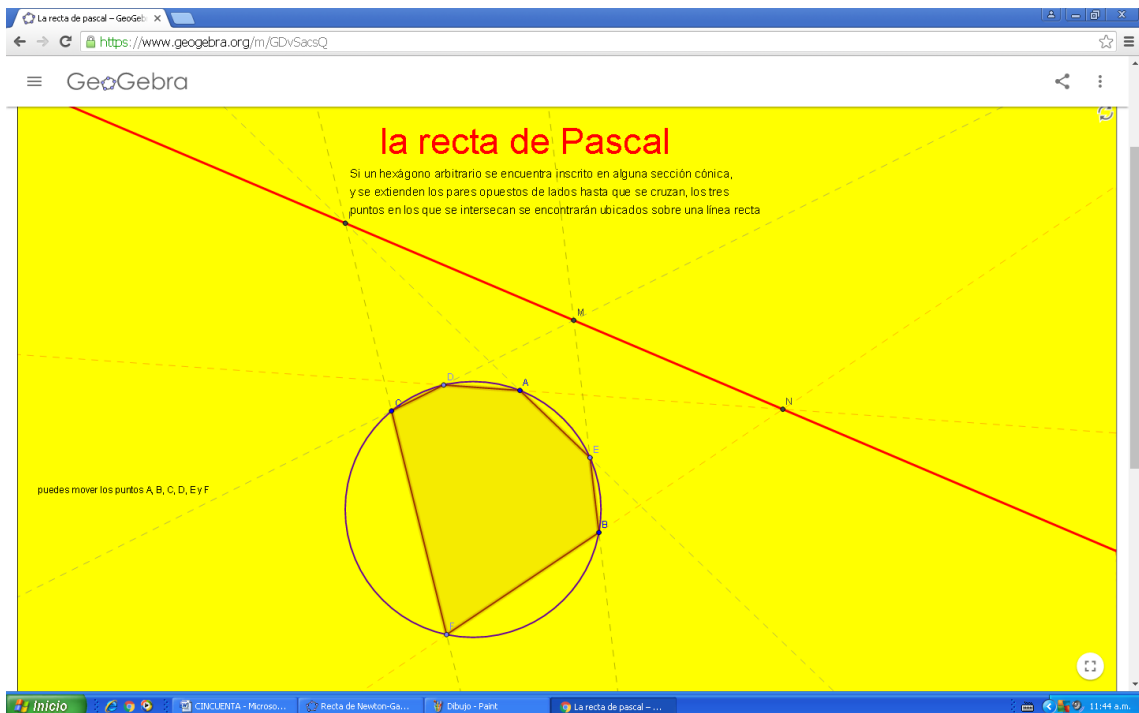
▼ Protocolo de Construcción				
    				
Nº	Nombre	Descripción	Valor	Rótulo
1	Número m		$m = 2.9$	
2	Número l		$l = 0.6$	
3	Número k		$k = 3.4$	
4	Punto A	$(k, 5.9)$	$A = (3.4, 5.9)$	
5	Punto B	$(l + 5, l)$	$B = (5.6, 0.6)$	
6	Punto C	$(m, -4.8)$	$C = (2.9, -4.8)$	
7	Triángulo ...	Polígono A, B, C	$\text{polígono1} = 13.1$	
7	Segmento c	Segmento [A, B]	$c = 5.74$	
7	Segmento a	Segmento [B, C]	$a = 6.04$	
7	Segmento b	Segmento [C, A]	$b = 10.71$	
8	Ángulo $\alpha$	Ángulo entre C, A, B	$\alpha = 25.22^\circ$	
9	Ángulo $\beta$	Ángulo entre A, B, C	$\beta = 130.89^\circ$	
10	Ángulo $\gamma$	Ángulo entre B, C, A	$\gamma = 23.89^\circ$	

11	Punto BAR...	Centroide de polígono1	BARICENTRO = (3...	
12	Recta e	Recta que pasa por A perpendicular a a	e: $2.7x + 5.4y = 41.04$	
13	Recta f	Recta que pasa por B perpendicular a b	f: $-0.5x - 10.7y = -9.22$	
14	Recta g	Recta que pasa por C perpendicular a c	g: $-2.2x + 5.3y = -31...$	
15	Punto ORT...	Intersección de e, f	ORTOCENTRO = (1...	
16	Recta h	Mediatriz de a	h: $2.7x + 5.4y = 0.13$	
17	Recta i	Mediatriz de b	i: $-0.5x - 10.7y = -7.46$	
18	Recta j	Mediatriz de c	j: $-2.2x + 5.3y = 7.33$	
19	Punto CIR...	Intersección de h, i	CIRCUNCENTRO = ...	
20	Recta d	Recta ORTOCENTRO	d: $-0.4x - 10.9y = -7.76$	
21	Texto texto1		"LA RECTA DE EUL...	
22	Texto texto2		"La naturaleza de al...	
23	Texto texto3		"baricentro: intersec...	
24	Texto texto4		"Es una recta en la ...	
25	Texto texto5		"puedes mover los ...	



# 10. LA RECTA DE PASCAL

Si un hexágono arbitrario se encuentra inscrito en alguna sección cónica, y se extienden los pares opuestos de lados hasta que se cruzan, los tres puntos en los que se intersecan se encontrarán ubicados sobre una línea recta








Repositorio: GeogebraTube

Perfil del autor

<https://www.geogebra.org/u/raulescb>

Link de la construcción dinámica:

<https://www.geogebra.org/m/GDvSacsQ>

▼ Protocolo de Construcción				
    				
Nº	Nombre	Descripción	Valor	Rótulo
1	Texto text...		" la recta de Pas...	
2	Texto text...		"Si un hexágono ...	
3	Punto A		$A = (9.78, 0.56)$	
4	Punto B		$B = (11.86, -3.18)$	
5	Punto C		$C = (6.4, 0.02)$	
6	Circunfer...	Circunferencia que pasa por A,	$c: (x - 8.55)^2 + (y ...$	
7	Punto D	Punto sobre c	$D = (7.77, 0.7)$	
8	Punto E	Punto sobre c	$E = (11.63, -1.21)$	
9	Punto F	Punto sobre c	$F = (7.85, -5.87)$	
10	Hexágon...	Polígono D, A, E, B, F, C	polígono1 = 23.03	
10	Segment...	Segmento [D, A]	$d = 2.01$	
10	Segment...	Segmento [A, E]	$a = 2.56$	
10	Segment...	Segmento [E, B]	$e = 1.99$	
10	Segment...	Segmento [B, F]	$b = 4.83$	
10	Segmento f	Segmento [F, C]	$f = 6.06$	
10	Segmento $c_1$	Segmento [C, D]	$c_1 = 1.53$	

11	Recta g	Recta D C	g: $0.68x - 1.37y = \dots$	
12	Recta h	Recta B F	h: $2.69x - 4.01y = \dots$	
13	Recta i	Recta A E	i: $1.77x + 1.85y = \dots$	
14	Recta j	Recta C F	j: $5.89x + 1.45y = \dots$	
15	Recta k	Recta A D	k: $-0.14x - 2.01y \dots$	
16	Recta l	Recta E B	l: $1.97x + 0.23y = \dots$	
17	Punto l	Intersección de i, j	l = (5.18, 4.96)	
18	Punto M	Intersección de g, l	M = (11.2, 2.41)	
19	Punto N	Intersección de h, k	N = (16.7, 0.07)	
20	Recta m	Recta l M	m: $2.56x + 6.01y \dots$	
21	Texto text...		"puedes mover l...	

# 11. LA RECTA DE NEWTON-GAUSS

En un cuadrilátero completo los puntos medios de las tres diagonales están alineados. La recta que determinan se llama recta de Newton-Gauss.








Repositorio: GeogebraTube

Perfil del autor

<https://www.geogebra.org/u/raulescb>

Link de la construcción dinámica:

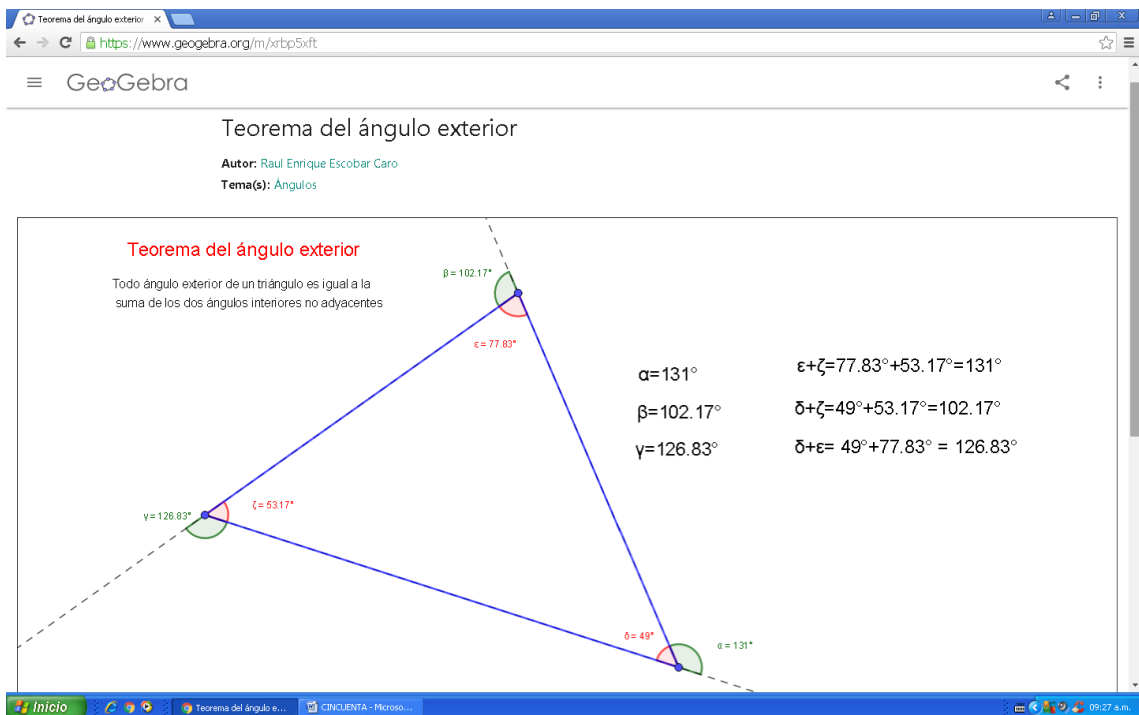
<https://www.geogebra.org/m/kxf5vrjd>

▼ Protocolo de Construcción				
    				
Nº	Nombre	Descripción	Valor	Rótulo
1	Punto A		$A = (8.44, 4.42)$	
2	Punto B		$B = (-2.6, -6.24)$	
3	Punto C		$C = (12.08, -4.74)$	
4	Punto D		$D = (7.9, -3.38)$	
5	Cuadrilát...	Polígono A, B, C, D	polígono1 = 53.3	
5	Segment...	Segmento [A, B]	$a = 15.35$	
5	Segment...	Segmento [B, C]	$b = 14.76$	
5	Segment...	Segmento [C, D]	$c = 4.4$	
5	Segment...	Segmento [D, A]	$d = 7.82$	
6	Recta e	Recta C D	$e: -1.36x - 4.18y = \dots$	
7	Recta f	Recta A D	$f: 7.8x - 0.54y = 6\dots$	
8	Punto E	Intersección de e, a	$E = (2.26, -1.55)$	
9	Punto F	Intersección de f, b	$F = (7.78, -5.18)$	
10	Segment...	Segmento [E, F]	$g = 6.6$	

11	Segment...	Segmento [A, C]	$h = 9.86$	
12	Segmento i	Segmento [B, D]	$i = 10.88$	
13	Punto G	Punto medio de B, D	$G = (2.65, -4.81)$	
14	Punto H	Punto medio de E, F	$H = (5.02, -3.36)$	
15	Punto I	Punto medio de A, C	$I = (10.26, -0.16)$	
16	Recta recta	Recta G I	recta: $-4.65x + 7.6...$	
17	Texto texto1		"Recta de Newto...	
18	Texto texto2		"puedes mover lo...	
19	Texto texto3		"En un cuadriláte...	

# 12. TEOREMA DEL ÁNGULO EXTERIOR

Todo ángulo exterior de un triángulo es igual a la suma de los dos ángulos interiores no adyacentes








Repositorio: GeogebraTube

Perfil del autor

<https://www.geogebra.org/u/raulescb>

Link de la construcción dinámica:

<https://www.geogebra.org/m/xrbp5xft>

▼ Protocolo de Construcción				
    				
Nº	Nombre	Descripción	Valor	Rótulo
1	Texto texto1		"Todo ángulo ext...	
2	Texto texto2		"Teorema del án...	
3	Punto A		$A = (12.1, -4.94)$	
4	Punto B		$B = (7.96, 4.74)$	
5	Punto C		$C = (-0.14, -1)$	
6	Semirrect...	Semirrecta que pasa por A, B	f: $-9.68x - 4.14y = \dots$	
7	Semirrect...	Semirrecta que pasa por B, C	g: $5.74x - 8.1y = 7\dots$	
8	Semirrect...	Semirrecta que pasa por C, A	h: $3.94x + 12.24y \dots$	
9	Punto D	Punto sobre h	$D = (19.63, -7.36)$	
10	Punto E	Punto sobre f	$E = (4.73, 12.3)$	
11	Punto F	Punto sobre g	$F = (-5.4, -4.73)$	
12	Ángulo $\alpha$	Ángulo entre D, A, B	$\alpha = 131^\circ$	
13	Ángulo $\beta$	Ángulo entre E, B, C	$\beta = 102.17^\circ$	
14	Ángulo $\gamma$	Ángulo entre F, C, A	$\gamma = 126.83^\circ$	
15	Ángulo $\delta$	Ángulo entre B, A, C	$\delta = 49^\circ$	
16	Ángulo $\varepsilon$	Ángulo entre C, B, A	$\varepsilon = 77.83^\circ$	

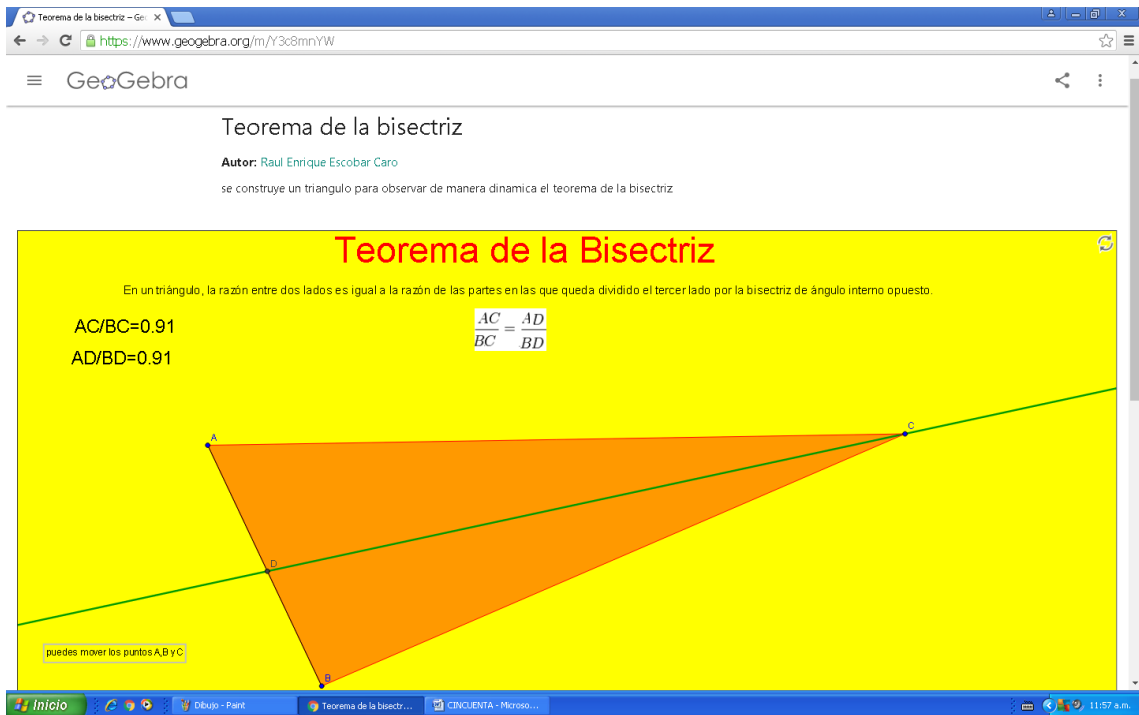


17	Ángulo $\zeta$	Ángulo entre A, C, B	$\zeta = 53.17^\circ$	
18	Texto texto3	" $\alpha =$ " + $\alpha$ + ""	" $\alpha = 131^\circ$ "	
19	Texto texto4	" $\beta =$ " + $\beta$ + ""	" $\beta = 102.17^\circ$ "	
20	Texto texto5	" $\gamma =$ " + $\gamma$ + ""	" $\gamma = 126.83^\circ$ "	
21	Ángulo $\eta$	$\epsilon + \zeta$	$\eta = 131^\circ$	
22	Texto texto6	" $\epsilon + \zeta =$ " + $\epsilon + "+" + \zeta$ + "=" + $\eta$ + ""	" $\epsilon + \zeta = 77.83^\circ + 53.17^\circ = 131^\circ$ "	
23	Ángulo $\theta$	$\delta + \epsilon$	$\theta = 126.83^\circ$	
24	Ángulo $\iota$	$\delta + \zeta$	$\iota = 102.17^\circ$	
25	Texto texto7	" $\delta + \zeta =$ " + $\delta + "+" + \zeta$ + "=" + $\iota$ + ""	" $\delta + \zeta = 49^\circ + 53.17^\circ = 102.17^\circ$ "	
26	Texto texto8	" $\delta + \epsilon =$ " + $\delta + "+" + \epsilon$ + "=" + $\theta$ + ""	" $\delta + \epsilon = 49^\circ + 77.83^\circ = 126.83^\circ$ "	
27	Segmento i	Segmento [A, B]	$i = 10.53$	
28	Segmento j	Segmento [B, C]	$j = 9.93$	
29	Segment...	Segmento [C, A]	$k = 12.86$	
30	Texto texto9		"Puedes mover l..."	

# 13. TEOREMA DE LA BISECTRIZ

En un triángulo, la razón entre dos lados es igual a la razón de las partes en las que queda dividido el tercer lado por la bisectriz de ángulo interno opuesto.

$$\frac{AC}{BC} = \frac{AD}{BD}$$








Repositorio: GeogebraTube

Perfil del autor

<https://www.geogebra.org/u/raulescb>

Link de la construcción dinámica:

<https://www.geogebra.org/m/Y3c8mnYW>

▼ Protocolo de Construcción				
    				
Nº	Nombre	Descripción	Valor	Rótulo
1	Texto tex...		"Teorema de ...	
2	Punto A		$A = (1.2, -0.38)$	
3	Punto C		$C = (19.56, -0...$	
4	Punto B		$B = (4.2, -6.72)$	
5	Triángul...	Polígono A, C, B	polígono1 = 5...	
5	Segmen...	Segmento [A, C]	$c = 18.36$	
5	Segmen...	Segmento [C, B]	$a = 16.73$	
5	Segmen...	Segmento [B, A]	$b = 7.01$	
6	Texto tex...		"puedes mov...	
7	Texto tex...		"En un triáng...	
8	Recta g	Bisectriz de B, C, A	$g: 0.21x - 0.98...$	
9	Punto D	Intersección de g, b	$D = (2.77, -3.7)$	
10	Segmen...	Segmento [B, D]	$h = 3.34$	

11	Segmen...	Segmento [A, D]	$i = 3.67$	
12	Número n	$a / c$	$n = 0.91$	
13	Número d	$h / i$	$d = 0.91$	
14	Texto tex...	"AC/BC=" + n + ""	"AC/BC=0.91"	
15	Texto tex...	"AD/BD=" + n + ""	"AD/BD=0.91"	
16	Imagen i...		imagen1	

# 14. TEOREMA DE CARNOT

Sea ABC un triángulo cualquiera. Entonces la suma algebraica de las distancias desde el circuncentro D a los lados del triángulo ABC es:

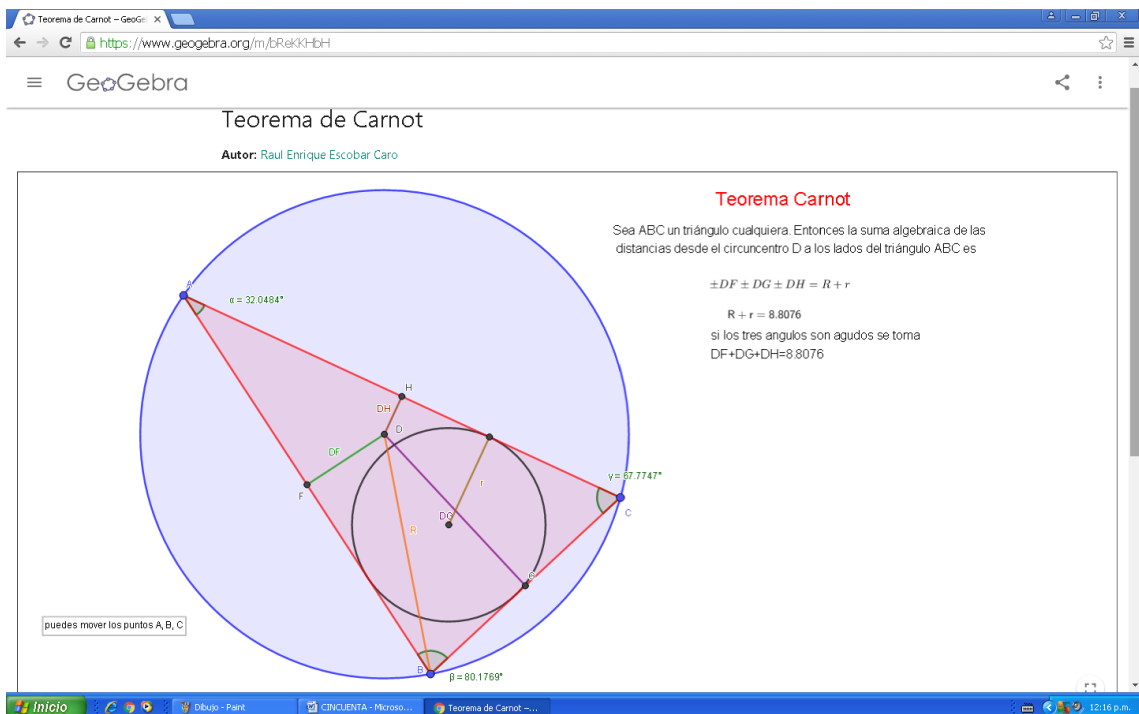
$$\pm DF \pm DG \pm DH = R + r$$

Si los tres ángulos son agudos se toma  $DF + DG + DH = R + r$

Si  $\alpha > 90^\circ$  se toma  $DF - DG + DH = R + r$

Si  $\beta > 90^\circ$  se toma  $-DF + DG + DH = R + r$

Si  $\gamma > 90^\circ$  se toma  $DF + DG - DH = R + r$








Repositorio: GeogebraTube

Perfil del autor

<https://www.geogebra.org/u/raulescb>

Link de la construcción dinámica:

<https://www.geogebra.org/m/bReKKhbH>

▼ Protocolo de Construcción				
    				
Nº	Nombre	Descripción	Valor	Rótulo
1	Punto C		$C = (11.1, -1.82)$	
2	Punto B		$B = (6.2, -6.38)$	
3	Punto A		$A = (-0.18, 3.4)$	
4	Triángulo t1	Polígono A, B, C	$t1 = 38.5074$	
4	Segmento c	Segmento [A, B]	$c = 11.677$	
4	Segmento a	Segmento [B, C]	$a = 6.6935$	
4	Segmento b	Segmento [C, A]	$b = 12.4293$	
5	Recta g	Mediatriz de b	$g: 11.28x - 5.22y = 5...$	
6	Recta f	Mediatriz de c	$f: -6.38x + 9.78y = -3...$	
7	Punto D	Intersección de f, g	$D = (5.0081, -0.1865)$	
8	Recta t	Recta que pasa por D perpendicular a c	$t: -491.3544x + 753...$	
9	Punto F	Intersección de t, c	$F = (3.01, -1.49)$	
10	Segmento...	Segmento [D, F]	$DF = 2.3857$	
11	Recta q	Recta que pasa por D perpendicular a b	$q: 868.7269x - 402...$	
12	Punto H	Intersección de q, b	$H = (5.46, 0.79)$	

13	Segmento...	Segmento [D, H]	DH = 1.076	
14	Recta n	Recta que pasa por D perpendicular a a	n: $-377.3725x - 351...$	
15	Punto G	Intersección de n, a	G = (8.65, -4.1)	
16	Segmento...	Segmento [D, G]	DG = 5.3459	
17	Texto texto1		"Teorema Carnot"	
18	Texto texto2		"Sea ABC un triáng...	
19	Recta h	Mediatriz de a	h: $-4.9x - 4.56y = -23...$	
20	Recta i	Bisectriz de A, C, B	i: $0.1574x - 0.9875y ...$	
21	Recta j	Bisectriz de B, A, C	j: $0.6542x + 0.7563y...$	
22	Recta k	Bisectriz de A, B, C	k: $-0.9926x + 0.121...$	
23	Punto ince...	Intersección de i, j	incentro = (6.6712, -...	
24	Circunfere...	Circunferencia que pasa por A, B, C	e: $(x - 5.0081)^2 + (y ...$	
25	Recta m	Recta que pasa por incentro	m: $8.6298x - 3.9936...$	
26	Punto E <sub>1</sub>	Intersección de m, b	E <sub>1</sub> = (7.7213, -0.2565)	
27	Circunfere...	Circunferencia que pasa por E <sub>1</sub> con	p: $(x - 6.6712)^2 + (y ...$	

28	Segmento r	Segmento [incentro, $E_1$ ]	$r = 2.5005$	
29	Segmento...	Segmento [D, B]	$R = 6.3071$	
30	Texto texto6		"puedes mover los ...	
31	Texto texto7		" $\{\displaystyle \pm DF \pm \dots$	
32	Recta l	Recta que pasa por incentro	$l: -4.881x + 7.4822y \dots$	
33	Recta s	Recta que pasa por D perpendicular a c	$s: -491.3544x + 753\dots$	
34	Punto $F_1$	Intersección de p, l	$F_1 = (4.5769, -3.892)$	
35	Segmento $DF_1$	Segmento [ $F_1$ , D]	$DF_1 = 3.7304$	
36	Número d	$DF + DG + DH$	$d = 8.8076$	
37	Número o	$R + r$	$o = 8.8076$	
38	Texto texto4	" $R+r=$ " + (FórmulaTexto(o)) +	" $R+r=8.8076$ "	
39	Ángulo $\alpha$	Ángulo entre B, A, C	$\alpha = 32.0484^\circ$	
40	Ángulo $\beta$	Ángulo entre C, B, A	$\beta = 80.1769^\circ$	



41	Ángulo $\gamma$	Ángulo entre A, C, B	$\gamma = 67.7747^\circ$	
42	Número u	DF + DG - DH	u = 6.6555	
43	Número v	DF - DG + DH	v = -1.8842	
44	Número w	-DF + DG + DH	w = 4.0363	
45	Texto texto3	"si los tres angulos son agudos se toma	"si los tres angulos ...	
46	Texto texto...	"Si $\gamma = " + \gamma + " > 90^\circ$ se toma	"Si $\gamma = 67.7747^\circ > 90...$	
47	Texto texto8	"Si $\alpha = " + \alpha + " > 90^\circ$ se toma	"Si $\alpha = 32.0484^\circ > 90...$	
48	Texto texto9	"Si $\beta = " + \beta + " > 90^\circ$ se toma	"Si $\beta = 80.1769^\circ > 90...$	

# 15. TEOREMA GEOMÉTRICO DE EULER

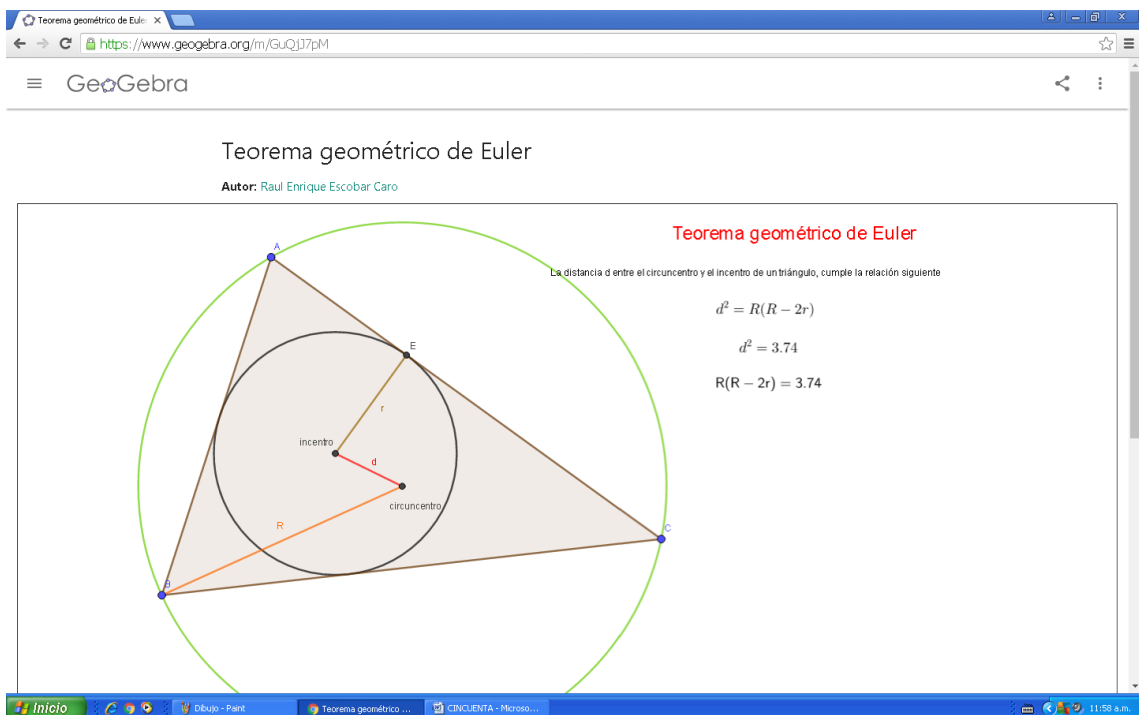
La distancia entre el circuncentro y el incentro de un triángulo, cumple la relación siguiente.

$$d^2 = R(R - 2r)$$

d=distancia entre el incentro y el circuncentro

r=radio de la circunferencia inscrita

R=radio de la circunferencia circunscrita








Repositorio: Geogebra tube

Perfil del autor

<https://www.geogebra.org/u/raulescb>

Link de la construcción dinámica:

<https://www.geogebra.org/m/GuQjJ7pM>

▼ Protocolo de Construcción				
    				
Nº	Nombre	Descripción	Valor	Rótulo
1	Texto text...		"Teorema geo...	
2	Texto text...		"La distancia en...	
3	Texto text...		" $\{\displaystyle d...$	
4	Punto A		A = (2.28, 4.92)	
5	Punto B		B = (-0.56, -3.86)	
6	Punto C		C = (11.58, -2.76)	
7	Triángulo...	Polígono A, B, C	t1 = 51.73	
7	Segment...	Segmento [A, B]	c = 9.23	
7	Segment...	Segmento [B, C]	a = 12.19	
7	Segment...	Segmento [C, A]	b = 12.06	
8	Recta f	Mediatriz de c	f: 2.84x + 8.78y ...	
9	Recta g	Mediatriz de b	g: 9.3x - 7.68y = ...	
10	Recta h	Mediatriz de a	h: -12.14x - 1.1y ...	

11	Punto cir...	Intersección de f, g	circuncentro = (...	
12	Recta i	Bisectriz de A, C, B	i: $-0.3x - 0.96y = \dots$	
13	Recta j	Bisectriz de B, A, C	j: $0.96x + 0.28y \dots$	
14	Recta k	Bisectriz de A, B, C	k: $-0.62x + 0.78y \dots$	
15	Punto inc...	Intersección de i, j	incentro = (3.82, ...	
16	Segment...	Segmento [incentro,	$d = 1.57$	
17	Circunfer...	Circunferencia que pasa por A,	e: $(x - 5.29)^2 + (y \dots$	
18	Recta m	Recta que pasa por incentro	m: $7.76x - 6.41y \dots$	
19	Punto E	Intersección de m, b	$E = (5.79, 2.02)$	
20	Circunfer...	Circunferencia que pasa por E	p: $(x - 3.82)^2 + (y \dots$	
21	Segment...	Segmento [incentro, E]	$r = 3.09$	
22	Segment...	Segmento [circuncentro, B]	$R = 6.56$	

23	Número d1	Distancia entre circuncentro y	$d1 = 1.57$	
24	Número ...	Distancia entre B y circuncentro	$R1 = 6.56$	
25	Número r1	Distancia entre incentro y E	$r1 = 3.09$	
26	Número d2	$d1^2$	$d2 = 2.46$	
27	Número ...	$R1 (R1 - 2r1)$	$R2 = 2.46$	
28	Texto text...	"d^2=" + (FórmulaTexto(d2	"d^2=2.46"	
29	Texto text...	"R(R-2r)=" + (FórmulaTexto(R2	"R(R-2r)=2.46"	
30	Texto text...		"puedes mover ...	
31	Texto text...		"d=distancia ent...	
32	Texto text...		"r=radio de la ci...	
33	Texto text...		"R=radio de la c...	

# 16. TEOREMA DEL INVERSO DEL RADIO

El inverso del radio de la circunferencia inscrita es igual a la suma de los inversos de las alturas del triángulo.

Teorema del inverso del radio

Autor: Raul Enrique Escobar Caro

Teorema del inverso del radio

El inverso del radio de la circunferencia inscrita es igual a la suma de los inversos de las alturas del triángulo.

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{h_1} + \frac{1}{h_2} + \frac{1}{h_3}$$
$$\frac{1}{r} = \frac{1}{2.18} = 0.46$$
$$\frac{1}{h_1} + \frac{1}{h_2} + \frac{1}{h_3} = \frac{1}{10.58} + \frac{1}{4.85} + \frac{1}{6.33} = 0.46$$

Puedes mover los puntos








Repositorio: GeogebraTube

Perfil del autor

<https://www.geogebra.org/u/raulescb>

Link de la construcción dinámica:

<https://www.geogebra.org/m/jvycvdgh>

▼ Protocolo de Construcción				
      				
Nº	Nombre	Descripción	Valor	Rótulo
1	Texto texto1		"Teorema del inver...	
2	Punto A		$A = (10.94, -6.36)$	
3	Punto B		$B = (-2.14, 3.82)$	
4	Punto C		$C = (15.52, -1.66)$	
5	Segmento f	Segmento [A, B]	$f = 16.57$	
6	Segmento g	Segmento [A, C]	$g = 6.56$	
7	Segmento h	Segmento [B, C]	$h = 18.49$	
8	Recta i	Recta A C	$i: -4.7x + 4.58y = -8...$	
9	Recta j	Recta A B	$j: -10.18x - 13.08y = ...$	
10	Recta k	Recta B C	$k: 5.48x + 17.66y = ...$	
11	Recta l	Recta que pasa por A perpendicular a h	$l: -17.66x + 5.48y = ...$	
12	Recta m	Recta que pasa por B perpendicular a g	$m: -4.58x - 4.7y = -...$	
13	Recta n	Recta que pasa por C perpendicular a f	$n: 13.08x - 10.18y = ...$	
14	Punto D	Intersección de j, n	$D = (11.51, -6.81)$	
15	Punto E	Intersección de i, m	$E = (9.66, -7.68)$	
16	Punto F	Intersección de k, l	$F = (12.67, -0.78)$	

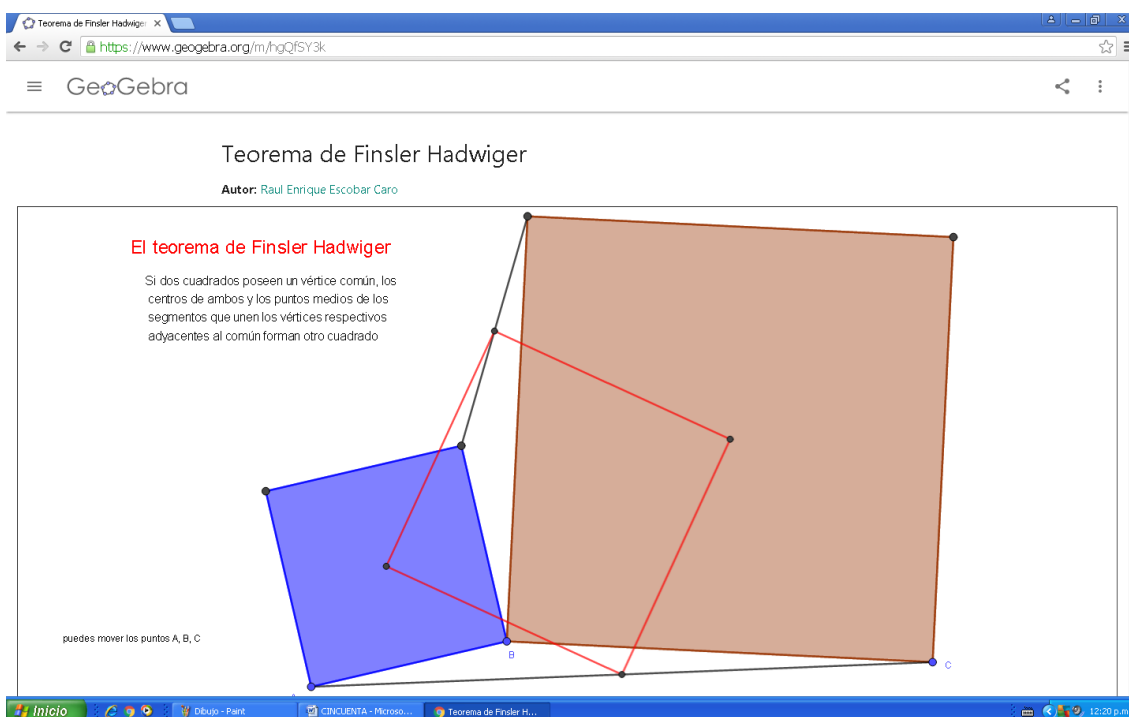
17	Segmento...	Segmento [A, F]	$h1 = 5.85$	
18	Segmento...	Segmento [B, E]	$h2 = 16.47$	
19	Segmento...	Segmento [C, D]	$h3 = 6.52$	
20	Texto texto2		$"1/r=1/h1+1/h2+1/h...$	
21	Texto texto3		"El inverso del radi...	
22	Número b	$1 / h1 + 1 / h2 + 1 / h3$	$b = 0.39$	
23	Recta p	Bisectriz de B, A, C	$p: -1x - 0.07y = -10...$	
24	Recta q	Bisectriz de A, C, B	$q: 0.25x - 0.97y = 5...$	
25	Recta $r_1$	Bisectriz de C, B, A	$r_1: 0.46x + 0.89y = 2.4$	
26	Punto G	Intersección de p, q	$G = (10.7, -2.88)$	
27	Recta s	Recta que pasa por G perpendicular a f	$s: 12.87x - 10.02y = ...$	
28	Recta t	Recta que pasa por G perpendicular a g	$t: -4.51x - 4.62y = -3...$	



29	Recta a	Recta que pasa por G perpendicular a h	a: $-17.37x + 5.39y = \dots$	
30	Punto H	Intersección de j, s	H = (9.11, -4.93)	
31	Circunferencia...	Circunferencia que pasa por H con	c: $(x - 10.7)^2 + (y + 2\dots$	
32	Segmento r	Segmento [H, G]	r = 2.6	
33	Número d	1 / r	d = 0.39	
34	Texto texto4	" $\frac{1}{r} = \frac{1}{r}$ " + (FórmulaTexto(r))	" $\frac{1}{r} = \frac{1}{r}$ ..."	
35	Texto texto5	" $\frac{1}{h1} + \frac{1}{r}$ " + (FórmulaTexto(h1))	" $\frac{1}{h1} + \frac{1}{r}$ ..."	

# 17. TEOREMA DE FINSLER HADWIGER

Si dos cuadrados poseen un vértice común, los centros de ambos y los puntos medios de los segmentos que unen los vértices respectivos adyacentes al común forman otro cuadrado.








Repositorio: GeogebraTube

Perfil del autor

<https://www.geogebra.org/u/raulescb>

Link de la construcción dinámica:

<https://www.geogebra.org/m/hgQfSY3k>

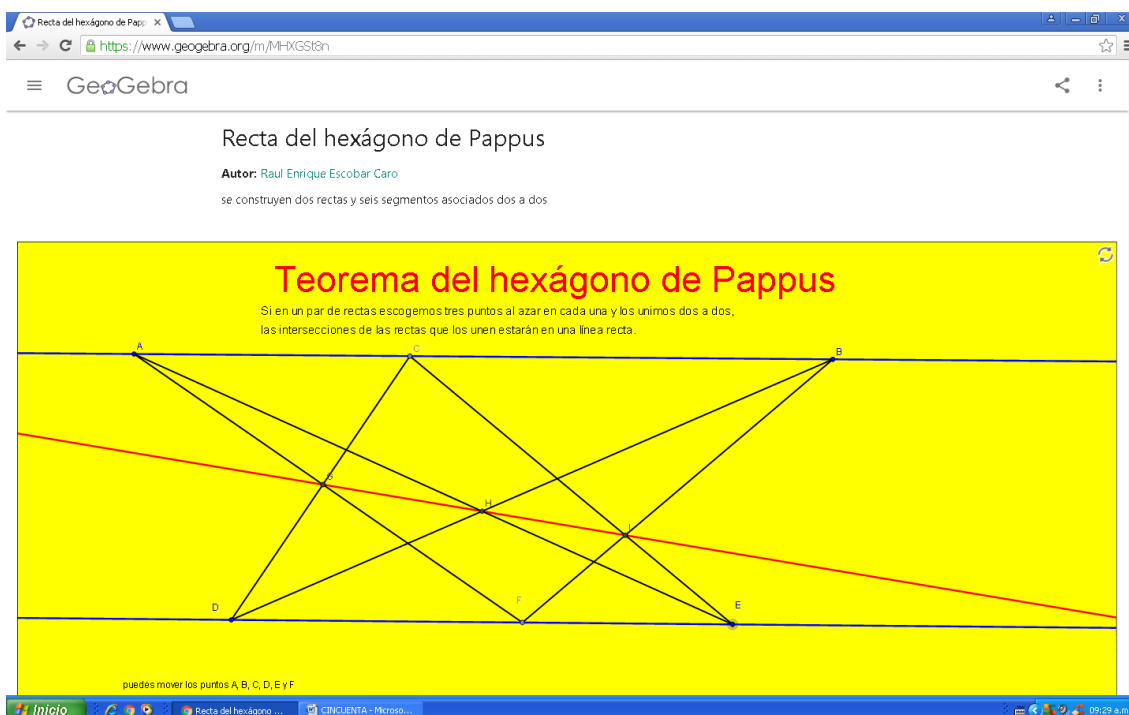
▼ Protocolo de Construcción				
    				
Nº	Nombre	Descripción	Valor	Rótulo
1	Texto texto1		"El teorema de Fi...	
2	Texto texto2		"Si dos cuadrado...	
3	Punto A		A = (3.32, -6.16)	
4	Punto B		B = (8.4, -4.98)	
5	Polígono ...	Polígono(A, B, 4)	polígono1 = 27.2	
5	Segmento f	Segmento [A, B]	f = 5.22	
5	Segment...	Segmento [B, C <sub>1</sub> ]	g = 5.22	
5	Punto C <sub>1</sub>	Polígono(A, B, 4)	C<sub><font siz...	
5	Punto D	Polígono(A, B, 4)	D = (2.14, -1.08)	
5	Segment...	Segmento [C <sub>1</sub> , D]	h = 5.22	
5	Segmento i	Segmento [D, A]	i = 5.22	
6	Punto C		C = (19.44, -5.52)	
7	Polígono ...	Polígono(B, C, 4)	polígono2 = 122....	
7	Segmento j	Segmento [B, C]	j = 11.05	
7	Segment...	Segmento [C, F]	k = 11.05	

7	Punto F	Polígono(B, C, 4)	$F = (19.98, 5.52)$	
7	Punto G	Polígono(B, C, 4)	$G = (8.94, 6.06)$	
7	Segmento l	Segmento [F, G]	$l = 11.05$	
7	Segment...	Segmento [G, B]	$m = 11.05$	
8	Segment...	Segmento [A, C <sub>1</sub> ]	$n = 7.38$	
9	Segment...	Segmento [D, B]	$p = 7.38$	
10	Segment...	Segmento [G, C]	$q = 15.63$	
11	Segmento r	Segmento [B, F]	$r = 15.63$	
12	Punto H	Intersección de n, p	$H = (5.27, -3.03)$	
13	Punto I	Intersección de q, r	$I = (14.19, 0.27)$	
14	Segment...	Segmento [A, C]	$s = 16.13$	
15	Punto J	Punto medio de A, C	$J = (11.38, -5.84)$	
16	Segment...	Segmento [H, J]	$a = 6.73$	

17	Segment...	Segmento [J, I]	$b = 6.73$	
18	Segmento t	Segmento [G, C <sub>1</sub> ]	$t = 6.2$	
19	Punto K	Punto medio de G, C <sub>1</sub>	$K = (8.08, 3.08)$	
20	Segment...	Segmento [I, K]	$c = 6.73$	
21	Segment...	Segmento [H, K]	$d = 6.73$	
22	Texto texto3		"puedes mover l...	

# 18. TEOREMA DEL HEXÁGONO DE PAPPUS

Si en un par de rectas escogemos tres puntos al azar en cada una y los unimos dos a dos, las intersecciones de las rectas que los unen estarán en una línea recta.








Repositorio: Geogebra tube

Perfil del autor

<https://www.geogebra.org/u/raulescb>

Link de la construcción dinámica:

<https://www.geogebra.org/m/MHXGSt8n>

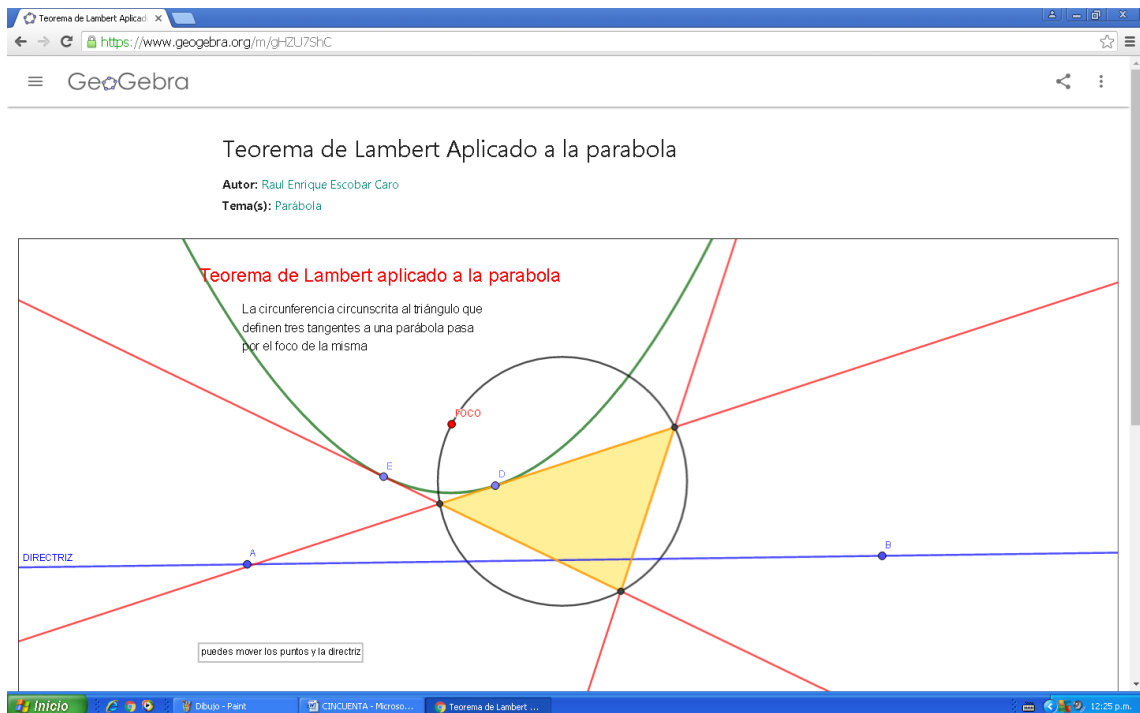
▼ Protocolo de Construcción				
    				
Nº	Nombre	Descripción	Valor	Rótulo
1	Texto texto1		"Teorema del hex..."	
2	Punto A		$A = (-3, 3.58)$	
3	Punto B		$B = (15.4, 3.44)$	
4	Recta a	Recta A B	$a: 0.14x + 18.4y = \dots$	
5	Punto C	Punto sobre a	$C = (4.26, 3.52)$	
6	Punto D		$D = (-0.76, -6.02)$	
7	Punto E		$E = (11.88, -6.36)$	
8	Recta b	Recta D E	$b: 0.34x + 12.64y \dots$	
9	Punto F	Punto sobre b	$F = (6.58, -6.22)$	
10	Segment...	Segmento [D, C]	$c = 10.79$	
11	Segment...	Segmento [D, B]	$d = 18.73$	
12	Segment...	Segmento [F, A]	$e = 13.7$	
13	Segmento f	Segmento [F, B]	$f = 13.08$	
14	Segment...	Segmento [E, A]	$g = 17.89$	

15	Segment...	Segmento [E, C]	$h = 12.48$	
16	Punto G	Intersección de c, e	$G = (1.74, -1.27)$	
17	Punto H	Intersección de d, g	$H = (5.71, -2.24)$	
18	Recta i	Recta G H	$i: 0.97x + 3.96y = \dots$	
19	Punto I	Intersección de i, f	$I = (9.39, -3.13)$	
20	Texto texto2		"Si en un par de r...	
21	Texto texto3		"puedes mover lo...	



# 19. TEOREMA DE LAMBERT APLICADO A LA PARÁBOLA

La circunferencia circunscrita al triángulo que definen tres tangentes a una parábola pasa por el foco de la misma.



Repositorio: GeogebraTube

Perfil del autor

<https://www.geogebra.org/u/raulescb>

Link de la construcción dinámica:

<https://www.geogebra.org/m/gHZU7ShC>

▼ Protocolo de Construcción				
    				
Nº	Nombre	Descripción	Valor	Rótulo
1	Texto texto1		" La circunferencia ci...	
2	Texto texto2		"Teorema de Lambe...	
3	Punto A		A = (1.58, -4.4)	
4	Punto B		B = (18.12, -4.58)	
5	Recta DIR...	Recta A B	DIRECTRIZ: 0.18x + ...	
6	Punto FOCO		FOCO = (6.86, 1.5)	
7	Parábola e	Parábola con foco FOCO y directriz	e: $1.06x^2 - 0.02xy - 1...$	
8	Punto D	Punto sobre e	D = (9.8, -0.77)	
9	Punto E	Punto sobre e	E = (3.86, -0.7)	
10	Punto F	Punto sobre e	F = (24.54, 23.86)	

11	Recta k	Tangente a e que pasa por D	k: $3.09x - 6.37y = 35.16$
12	Recta l	Tangente a e que pasa por E	l: $-3.24x - 6.3y = -8.06$
13	Recta m	Tangente a e que pasa por F	m: $18.47x - 6.53y = 2...$
14	Punto M	Intersección de k, l	M = (6.81, -2.22)
15	Punto N	Intersección de l, m	N = (14.01, -5.92)
16	Punto O	Intersección de k, m	O = (17.08, 2.75)
17	Circunfere...	Circunferencia que pasa por M, O, N	p: $(x - 12.28)^2 + (y + 0...$
18	Triángulo t1	Polígono M, N, O	t1 = 36.87
18	Segmento o	Segmento [M, N]	o = 8.09
18	Segmento m <sub>1</sub>	Segmento [N, O]	m <sub>1</sub> = 9.2
18	Segmento n	Segmento [O, M]	n = 11.41
19	Texto texto3		"puedes mover los p...

# 20. TEOREMA DE LA MEDIANA O DE APOLONIO

Para todo triángulo la suma de los cuadrados de dos lados cualesquiera, es igual al la mitad del cuadrado del tercer lado más el doble del cuadrado de su mediana correspondiente.

$$a^2 + b^2 = \frac{1}{2} c^2 + 2 M^2$$

Teorema de la mediana

Autor: Raul Enrique Escobar Caro  
Tema(s): Segmento Mediana, Mediana

se construye un triángulo para observar de manera dinámica teorema de Apolonio

**Teorema de Apolonio (teorema de la mediana)**

Para todo triángulo la suma de los cuadrados de dos lados cualesquiera, es igual al la mitad del cuadrado del tercer lado más el doble del cuadrado de su mediana correspondiente.

$$a^2 + b^2 = 347.45$$
$$(1/2)c^2 + 2M^2 = 347.45$$
$$a^2 + b^2 = \frac{1}{2} c^2 + 2 M^2$$

puedes mover los puntos A B y C





Repositorio: Geogebra tube

Perfil del autor

<https://www.geogebra.org/u/raulescb>

Link de la construcción dinámica:

<https://www.geogebra.org/m/MtU69FWw>

▼ Protocolo de Construcción				
      				
Nº	Nombre	Descripción	Valor	Rótulo
1	Texto text...		"Teorema de Ap...	
2	Punto A		A = (20.2, -3.98)	
3	Punto B		B = (1.82, -7.38)	
4	Punto C		C = (5.44, 1.76)	
5	Triángulo...	Polígono A, B, C	polígono1 = 77.84	
5	Segment...	Segmento [A, B]	c = 18.69	
5	Segment...	Segmento [B, C]	a = 9.83	
5	Segment...	Segmento [C, A]	b = 15.84	
6	Texto text...		"puedes mover l...	
7	Texto text...		"Para todo trián...	
8	Número n	a / c	n = 0.53	
9	Imagen i...		imagen1	
10	Punto D	Punto medio de A, B	D = (11.01, -5.68)	

11	Segment...	Segmento [D, C]	$M = 9.29$	
12	Número d	$a^2 + b^2$	$d = 347.45$	
13	Número e	$1/2 c^2 + 2M^2$	$e = 347.45$	
14	Texto text...	" $a^2+b^2=$ " + (FórmulaTexto(d))	" $a^2+b^2=347.45$ "	
15	Texto text...	" $(1/2)c^2+2M^2=$ " +	" $(1/2)c^2+2M^2=...$ "	

# 21. TEOREMA DE PITOT

En un cuadrilátero convexo que inscribe una circunferencia, el resultado de la suma de los lados opuestos es el mismo.

Teorema de Pitot

Autor: Raul Enrique Escobar Caro

se construye una circunferencia y un cuadrilátero convexo que inscribe a la misma

$a+c=11.83$   
 $b+d=11.83$

**Teorema de Pitot**

En un cuadrilátero convexo que inscribe una circunferencia,  
el resultado de la suma de los lados opuestos es el mismo

puedes mover los puntos A, B, C y D





Repositorio: GeogebraTube

Perfil del autor

<https://www.geogebra.org/u/raulescb>

Link de la construcción dinámica:

<https://www.geogebra.org/m/j4marSqN>

▼ Protocolo de Construcción				
   				
Nº	Nombre	Descripción	Valor	Rótulo
1	Texto texto1		"Teorema de Pitot"	
2	Texto texto2		"En un cuadrilátero..."	
3	Punto A		A = (11.22, 3.7)	
4	Punto B		B = (6.64, -2.68)	
5	Punto C		C = (15.06, -1.6)	
6	Circunferencia $c_1$	Circunferencia que pasa por A, B, C	$c_1: (x - 10.67)^2 + (y + 0.74)^2 = 20.01$	
7	Punto D	Punto sobre $c_1$	D = (10.22, -5.19)	
8	Recta $a_1$	Tangente a $c_1$ que pasa por B	$a_1: -4.03x - 1.94y = -21.56$	
9	Recta $b_1$	Tangente a $c_1$ que pasa por A	$b_1: 0.55x + 4.44y = 22.59$	
10	Recta $d_1$	Tangente a $c_1$ que pasa por C	$d_1: 4.39x - 0.86y = 67.49$	
11	Recta e	Tangente a $c_1$ que pasa por D	$e: -0.45x - 4.45y = 1...$	
12	Punto E	Intersección de $a_1, e$	E = (7.73, -4.94)	
13	Punto F	Intersección de $d_1, e$	F = (14.28, -5.6)	
14	Punto G	Intersección de $b_1, d_1$	G = (15.98, 3.11)	



15	Punto H	Intersección de $a_1$ , $b_1$	$H = (3.08, 4.71)$	
16	Segmento a	Segmento [H, E]	$a = 10.71$	
17	Segmento b	Segmento [E, F]	$b = 6.58$	
18	Segmento c	Segmento [F, G]	$c = 8.88$	
19	Segmento d	Segmento [H, G]	$d = 13$	
20	Número l	$b + d$	$l = 19.58$	
21	Número m	$c + a$	$m = 19.58$	
22	Texto texto3	"a+c=" + l + ""	"a+c=19.58"	
23	Texto texto4	"b+d=" + m + ""	"b+d=19.58"	
24	Texto texto5		"puedes mover los..."	
25	Segmento f	Segmento [H, F]	$f = 15.22$	
26	Segmento g	Segmento [E, G]	$g = 11.53$	
27	Segmento h	Segmento [A, D]	$h = 8.95$	
28	Segmento i	Segmento [B, C]	$i = 8.49$	

## 22. TEOREMA DE ROUTH

Determina la relación de áreas entre un triángulo dado y un triángulo formado por la intersección de tres cevianas (una por cada vértice).

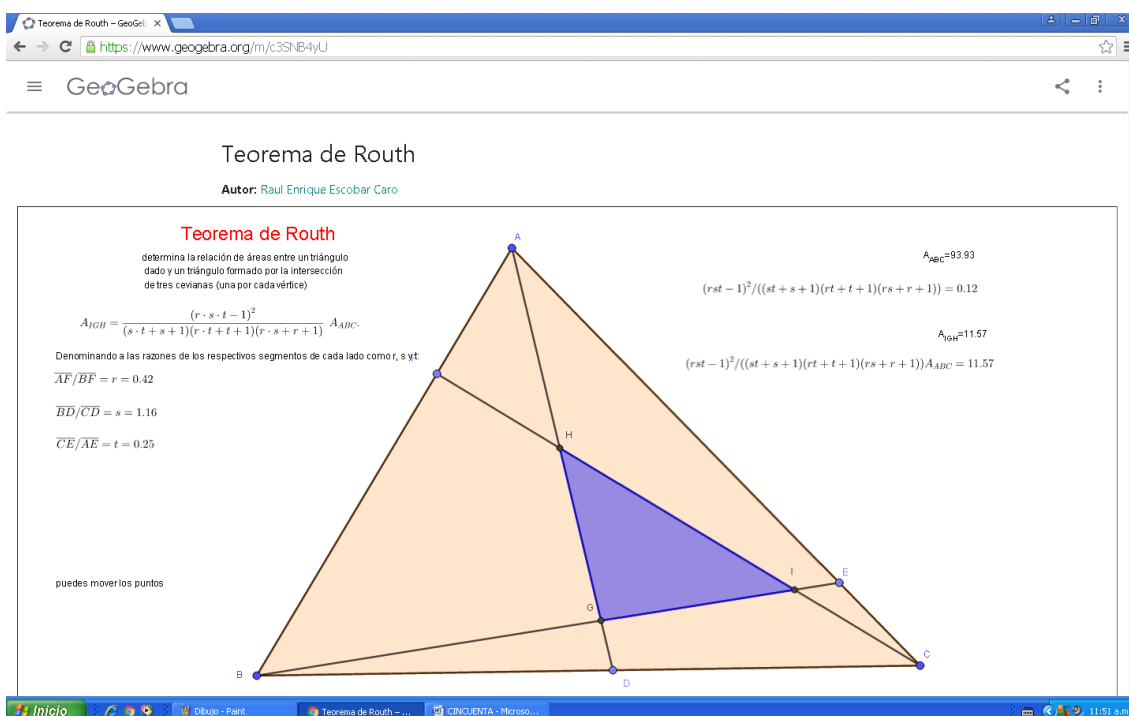
$$A_{IGH} = \frac{(r \cdot s \cdot t - 1)^2}{(s \cdot t + s + 1)(r \cdot t + t + 1)(r \cdot s + r + 1)} A_{ABC}.$$

Denominando a las razones de los respectivos segmentos de cada lado como  $r$ ,  $s$  y  $t$ .

$$\overline{AF}/\overline{BF} = r$$

$$\overline{BD}/\overline{CD} = s$$

$$\overline{CE}/\overline{AE} = t$$



Repositorio: Geogebra tube

Perfil del autor

<https://www.geogebra.org/u/raulescb>

Link de la construcción dinámica:

<https://www.geogebra.org/m/c3SNB4yU>

▼ Protocolo de Construcción



N°	Nombre	Descripción	Valor	Rótulo
1	Punto A		$A = (8.48, 5.24)$	
2	Punto B		$B = (1.88, -5.82)$	
3	Punto C		$C = (19.02, -5.56)$	
4	Triángulo ...	Polígono A, B, C	$t1 = 93.93$	
4	Segment...	Segmento [A, B]	$c = 12.88$	
4	Segment...	Segmento [B, C]	$a = 17.14$	
4	Segment...	Segmento [C, A]	$b = 15.09$	
5	Punto D	Punto sobre a	$D = (11.09, -5.68)$	
6	Punto E	Punto sobre b	$E = (16.93, -3.42)$	
7	Punto F	Punto sobre c	$F = (6.54, 1.99)$	
8	Segmento f	Segmento [D, A]	$f = 11.23$	
9	Segment...	Segmento [B, E]	$g = 15.24$	
10	Segment...	Segmento [C, F]	$h = 14.59$	
11	Punto G	Intersección de f, g	$G = (10.79, -4.4)$	
12	Punto I	Intersección de g, h	$I = (15.78, -3.6)$	

13	Punto H	Intersección de f, h	$H = (9.72, 0.07)$	
14	Triángulo ...	Polígono H, G, I	$t_2 = 11.57$	
14	Segmento $h_1$	Segmento [H, G]	$h_1 = 4.59$	
14	Segmento i	Segmento [G, I]	$i = 5.06$	
14	Segmento $g_1$	Segmento [I, H]	$g_1 = 7.08$	
15	Texto texto1		"Teorema de Rou...	
16	Texto texto2		"Denominando a ...	
17	Texto texto6		" $\{\displaystyle A_{\{...$	
18	Segmento j	Segmento [B, D]	$j = 9.21$	
19	Segment...	Segmento [D, C]	$k = 7.93$	
20	Segmento l	Segmento [C, E]	$l = 3$	
21	Segment...	Segmento [E, A]	$m = 12.09$	
22	Segment...	Segmento [A, F]	$n = 3.79$	
23	Segment...	Segmento [F, B]	$p = 9.09$	
24	Número r	$n / p$	$r = 0.42$	

25	Número s	$j/k$	$s = 1.16$	
26	Número t	$l/m$	$t = 0.25$	
27	Texto texto7	"A <sub>ABC</sub> " + t1 + ""	"A_{ABC}=93.93"	
28	Texto texto8	"A <sub>IGH</sub> " + t2 + ""	"A_{IGH}=11.57"	
29	Número d	$(rst-1)^2 / ((st+s+1)(rt+t+1)(rs$	$d = 0.12$	
30	Texto texto9	"(rst-1)^2/((st+s+1)( + (FórmulaTexto(d)	"(rst-1)^2/((st+s+...	
31	Número e	d t1	$e = 11.57$	
32	Texto text...	"(rst-1)^2/((st+s+1)( =" + (FórmulaTexto(d	"(rst-1)^2/((st+s+...	
33	Texto texto3	$\{\displaystyle \overline{\quad}$	$\{\displaystyle \overline{\quad}$	
34	Texto texto4	$\{\displaystyle \overline{\quad}$	$\{\displaystyle \overline{\quad}$	
35	Texto texto5	$\{\displaystyle \overline{\quad}$	$\{\displaystyle \overline{\quad}$	
36	Texto text...		"puedes mover lo...	
37	Texto text...		"determina la rela...	

# 23. TEOREMAS SOBRE CIRCUNFERENCIAS

- Por tres puntos que no estén en línea recta, se puede hacer pasar una circunferencia.
- Dos circunferencias distintas no pueden cortarse en más de dos puntos.
- Si coinciden dos circunferencias en un solo punto son tangentes.
- Si coinciden dos circunferencias en tres puntos son iguales.

The screenshot shows a web browser window displaying a Geogebra page. The page title is "Teoremas sobre circunferencias" and the author is "Raul Enrique Escobar Caro". The main content area contains the following text:

**Teoremas sobre circunferencias**

- ✓ Por tres puntos que no estén en línea recta, se puede hacer pasar una circunferencia.
- ✓ Dos circunferencias distintas no pueden cortarse en más de dos puntos
- ✓ Si coinciden en un solo punto son tangentes
- ✓ Si coinciden en tres puntos son iguales

Below the text is a diagram showing two overlapping circles, one blue and one orange. The intersection of the two circles is shaded brown. There are three points marked on the circles: a green point on the blue circle, a red point on the orange circle, and a black point at the intersection of the two circles. At the bottom of the diagram, it says "Puedes mover los puntos".





Repositorio: GeogebraTube

Perfil del autor

<https://www.geogebra.org/u/raulescb>

Link de la construcción dinámica:

<https://www.geogebra.org/m/pbqk6gjh>

▼ Protocolo de Construcción				
   				
Nº	Nombre	Descripción	Valor	Rótulo
1	Punto A		$A = (8.54, -0.32)$	
2	Punto B		$B = (7.44, -4.02)$	
3	Punto C		$C = (3.38, -2.74)$	
4	Circunfer...	Circunferencia que pasa por A,	$c: (x - 5.98)^2 + (y ...$	
5	Punto D		$D = (11.8, -2.82)$	
6	Circunfer...	Circunferencia que pasa por A,	$d: (x - 9.39)^2 + (y ...$	
7	Texto text...		"✓ Dos circunfe...	
8	Texto text...		"✓ Si coinciden ...	
9	Texto text...		"✓ Si coinciden ...	
10	Texto text...		"Puedes mover ...	
11	Texto text...		"✓ Por tres punt...	
12	Texto text...		"Teoremas sobr...	

## 24. TEOREMA DE VARIGNON

En cualquier cuadrilátero, los puntos medios de los lados forman un paralelogramo cuya área es la mitad de la del cuadrilátero original.

Teorema de Varignon

Autor: Raul Enrique Escobar Caro

se construye un cuadrilátero dinámico y se asocia a él un cuadrilátero formado por los puntos medios

Area cuadrilátero=34.08  
Area paralelogramo= 17.04

**Teorema de Varignon**

En cualquier cuadrilátero, los puntos medios de los lados forman un paralelogramo cuya área es la mitad de la del cuadrilátero original

Repositorio: GeogebraTube






Perfil del autor

<https://www.geogebra.org/u/raulescb>

Link de la construcción dinámica:

<https://www.geogebra.org/m/FmRpCfu2>



▼ Protocolo de Construcción				
    				
Nº	Nombre	Descripción	Valor	Rótulo
1	Texto texto1		"Teorema de Varig...	
2	Texto texto2		"En cualquier cuad...	
3	Punto A		$A = (18.52, -5)$	
4	Punto B		$B = (-3.56, -0.82)$	
5	Punto C		$C = (1.4, -5.12)$	
6	Punto D		$D = (19.1, 3.32)$	
7	Cuadriláte...	Polígono A, B, C, D	polígono1 = 34.08	
7	Segmento a	Segmento [A, B]	$a = 22.47$	
7	Segmento b	Segmento [B, C]	$b = 6.56$	
7	Segmento c	Segmento [C, D]	$c = 19.61$	
7	Segmento d	Segmento [D, A]	$d = 8.34$	
8	Punto E	Punto medio de A, B	$E = (7.48, -2.91)$	
9	Punto F	Punto medio de B, C	$F = (-1.08, -2.97)$	
10	Punto G	Punto medio de D, C	$G = (10.25, -0.9)$	

11	Punto H	Punto medio de A, D	$H = (18.81, -0.84)$	
12	Cuadriláte...	Polígono E, H, G, F	$\text{polígono2} = 17.04$	
12	Segmento e	Segmento [E, H]	$e = 11.52$	
12	Segmento h	Segmento [H, G]	$h = 8.56$	
12	Segmento g	Segmento [G, F]	$g = 11.52$	
12	Segmento f	Segmento [F, E]	$f = 8.56$	
13	Texto texto3		"puedes mover los ...	
14	Texto texto4	"Area cuadrilatero=" + polígono1 + ""	"Area cuadrilatero=...	
15	Texto texto5	"Area paralelogramo=" +	"Area paralelogram...	

## 25. TEOREMA DE VIVIANI

La suma de las distancias desde un punto a cada uno de los lados de un triángulo equilátero es igual a la altura del triángulo.

The screenshot shows a Geogebra window titled "Teorema de Viviani". The browser address bar displays <https://www.geogebra.org/m/Y8BtZjeb>. The page content includes the title "Teorema de Viviani", the author "Autor: Raul Enrique Escobar Caro", and a description: "se construye un triángulo equilátero y los segmentos correspondientes a la altura y las distancias a un punto dado".

The main diagram features an equilateral triangle with vertices labeled B and C. A point D is located inside the triangle. A blue vertical line segment represents the height  $h$  from the top vertex to the base BC. Three red line segments represent the distances from point D to the three sides of the triangle, labeled  $a$ ,  $b$ , and  $c$ . The text "Teorema de Viviani" is written in red above the triangle, followed by the statement: "la suma de las distancias desde un punto a cada uno de los lados de un triángulo equilátero es igual a la altura del triángulo." To the left of the triangle, the values  $h = 9.07$  and  $a + b + c = 9.07$  are displayed. A small note at the bottom left of the diagram area says "puedes mover los puntos A, B y D. D debe ser interior al triángulo".

The Windows taskbar at the bottom shows the "Inicio" button and several open applications: "Dibujos - Paint", "Teorema de Viviani - ...", and "CINCUENTA - Microso...". The system clock shows "11:56 a.m.".






Repositorio: GeogebraTube

Perfil del autor

<https://www.geogebra.org/u/raulescb>

Link de la construcción dinámica:

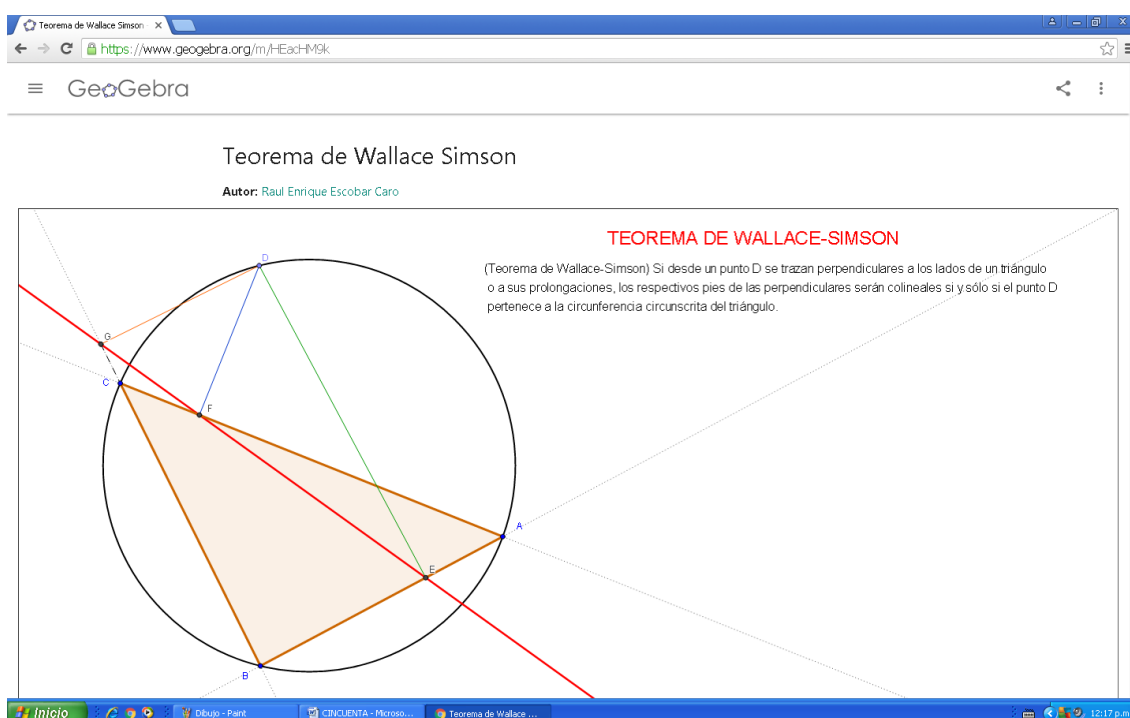
<https://www.geogebra.org/m/Y8BtZjeb>

▼ Protocolo de Construcción				
    				
Nº	Nombre	Descripción	Valor	Rótulo
1	Texto texto1		"Teorema de Vivi...	
2	Texto texto2		"la suma de las ...	
3	Punto A		$A = (8.48, 2.72)$	
4	Punto B		$B = (3.12, -6.28)$	
5	Polígono ...	Polígono(A, B, 3)	polígono1 = 47.51	
5	Segment...	Segmento [A, B]	$m = 10.48$	
5	Segmento $b_1$	Segmento [B, C]	$b_{\text{sub}} \text{ <font size...}$	
5	Punto C	Polígono(A, B, 3)	$C = (13.59, -6.42)$	
5	Segmento $c_1$	Segmento [C, A]	$c_{\text{sub}} \text{ <font size...}$	
6	Punto D		$D = (7.44, -1.48)$	
7	Recta d	Recta que pasa por D	$d: 5.36x + 9y = 26...$	
8	Recta e	Recta que pasa por D <small>recta perpendicular a d</small>	$e: -10.47x + 0.14...$	
9	Recta f	Recta que pasa por D <small>recta perpendicular a e</small>	$f: 5.11x - 9.14y = ...$	
10	Punto E	Intersección de d, m	$E = (6.36, -0.84)$	

11	Segmento...	Segmento [D, E]	$a = 1.26$	
12	Punto F	Intersección de e, $b_1$	$F = (7.37, -6.34)$	
13	Segmento...	Segmento [D, F]	$b = 4.86$	
14	Punto G	Intersección de f, $c_1$	$G = (10.02, -0.04)$	
15	Segmento c	Segmento [D, G]	$c = 2.96$	
16	Punto H	Punto sobre $b_1$	$H = (8.37, -6.35)$	
17	Segmento...	Segmento [A, H]	$h = 9.07$	
18	Número k	$a + b + c$	$k = 9.07$	
19	Texto texto4	"a+b+c=" + (FórmulaTexto(k)) +	"a+b+c=9.07"	
20	Texto texto3	"h=" + (FórmulaTexto(h)) +	"h=9.07"	
21	Texto texto5		"puedes mover lo..."	

# 26. TEOREMA DE WALLASE SIMSON

Si desde un punto D se trazan perpendiculares a los lados de un triángulo o a sus prolongaciones, los respectivos pies de las perpendiculares serán colineales si y sólo si el punto D pertenece a la circunferencia circunscrita del triángulo.



Repositorio: GeogebraTube

Perfil del autor

<https://www.geogebra.org/u/raulescb>

Link de la construcción dinámica:

<https://www.geogebra.org/m/HEacHM9k>

▼ Protocolo de Construcción				
    				
Nº	Nombre	Descripción	Valor	Rótulo
1	Punto C		$C = (-6.18, 5.8)$	
2	Punto B		$B = (-2.56, -1.5)$	
3	Punto A		$A = (3.7, 1.84)$	
4	Recta n	Recta B A	$n: -3.34x + 6.26y = -0...$	
5	Triángulo p...	Polígono C, A, B	$\text{polígono1} = 28.89$	
5	Segmento b	Segmento [C, A]	$b = 10.64$	
5	Segmento $c_1$	Segmento [A, B]	$c_1 = 7.1$	
5	Segmento a	Segmento [B, C]	$a = 8.15$	
6	Circunfere...	Circunferencia que pasa por A, B, C	$c: (x + 1.3)^2 + (y - 3.67...$	
7	Punto D	Punto sobre c	$D = (-2.59, 8.84)$	
8	Recta f	Recta que pasa por D perpendicular a $c_1$	$f: 6.26x + 3.34y = 13.3$	
9	Recta q	Recta C A	$q: 3.96x + 9.88y = 32...$	
10	Recta e	Recta que pasa por D perpendicular a b	$e: -9.88x + 3.96y = 60...$	
11	Recta p	Recta B C	$p: -7.3x - 3.62y = 24.12$	
12	Recta d	Recta que pasa por D perpendicular a a	$d: 3.62x - 7.3y = -73.9$	

13	Punto E	Intersección de f, n	$E = (1.71, 0.78)$	
14	Segmento g	Segmento [D, E]	$g = 9.14$	
15	Punto F	Intersección de e, q	$F = (-4.14, 4.98)$	
16	Segmento h	Segmento [D, F]	$h = 4.16$	
17	Recta REC...	Recta E F	RECTA: $-4.2x - 5.85y ...$	
18	Punto G	Intersección de d, p	$G = (-6.68, 6.81)$	
19	Segmento j	Segmento [G, D]	$j = 4.57$	
20	Segmento k	Segmento [G, C]	$k = 1.13$	
21	Texto texto1		"TEOREMA DE WALL...	
22	Texto texto2		"(Teorema de Wallac...	
23	Texto texto3		"puedes mover los p...	



# 27. TEOREMA PRIMERO DE TALES DE MILETO

Si en un triángulo se traza una línea paralela a cualquiera de sus lados, se obtiene un triángulo que es semejante al triángulo dado.



Repositorio: GeogebraTube

Perfil del autor

<https://www.geogebra.org/u/raulescb>

Link de la construcción dinámica:

<https://www.geogebra.org/m/r9xaBFwA>

▼ Protocolo de Construcción				
    				
Nº	Nombre	Descripción	Valor	Rótulo
1	Texto text...		"Si en un triángul...	
2	Punto A		$A = (7.26, -3.9)$	
3	Punto B		$B = (18.28, 3.86)$	
4	Punto C		$C = (-1.32, -1.58)$	
5	Triángulo...	Polígono A, B, C	polígono1 = 46.07	
5	Segment...	Segmento [A, B]	$c = 13.48$	
5	Segment...	Segmento [B, C]	$a = 20.34$	
5	Segment...	Segmento [C, A]	$b = 8.89$	
6	Punto D		$D = (6.84, 0.2)$	
7	Recta d	Recta paralela a b por D	$d: 2.32x + 8.58y \dots$	
8	Punto E	Intersección de d, c	$E = (11.35, -1.02)$	
9	Punto F	Intersección de d, a	$F = (5.96, 0.44)$	
10	Triángulo...	Polígono B, E, F	polígono2 = 18.22	
10	Segmento f	Segmento [B, E]	$f = 8.48$	

10	Segmento $b_1$	Segmento [E, F]	$b_1 = 5.59$	
10	Segment...	Segmento [F, B]	$e = 12.79$	
11	Ángulo $\alpha$	Ángulo entre A, C, B	$\alpha = 30.64^\circ$	
12	Ángulo $\beta$	Ángulo entre B, A, C	$\beta = 129.72^\circ$	
13	Ángulo $\gamma$	Ángulo entre C, B, A	$\gamma = 19.64^\circ$	
14	Ángulo $\delta$	Ángulo entre E, F, B	$\delta = 30.64^\circ$	
15	Ángulo $\epsilon$	Ángulo entre B, E, F	$\epsilon = 129.72^\circ$	
16	Texto text...		"Teorema primer...	
17	Texto text...		"puedes mover l...	

# 28. TEOREMA SEGUNDO DE TALES DE MILETO

Sea B un punto de la circunferencia de diámetro AC, distinto de A y de C. Entonces el triángulo ABC, es un triángulo rectángulo.








Repositorio: GeogebraTube

Perfil del autor

<https://www.geogebra.org/u/raulescb>

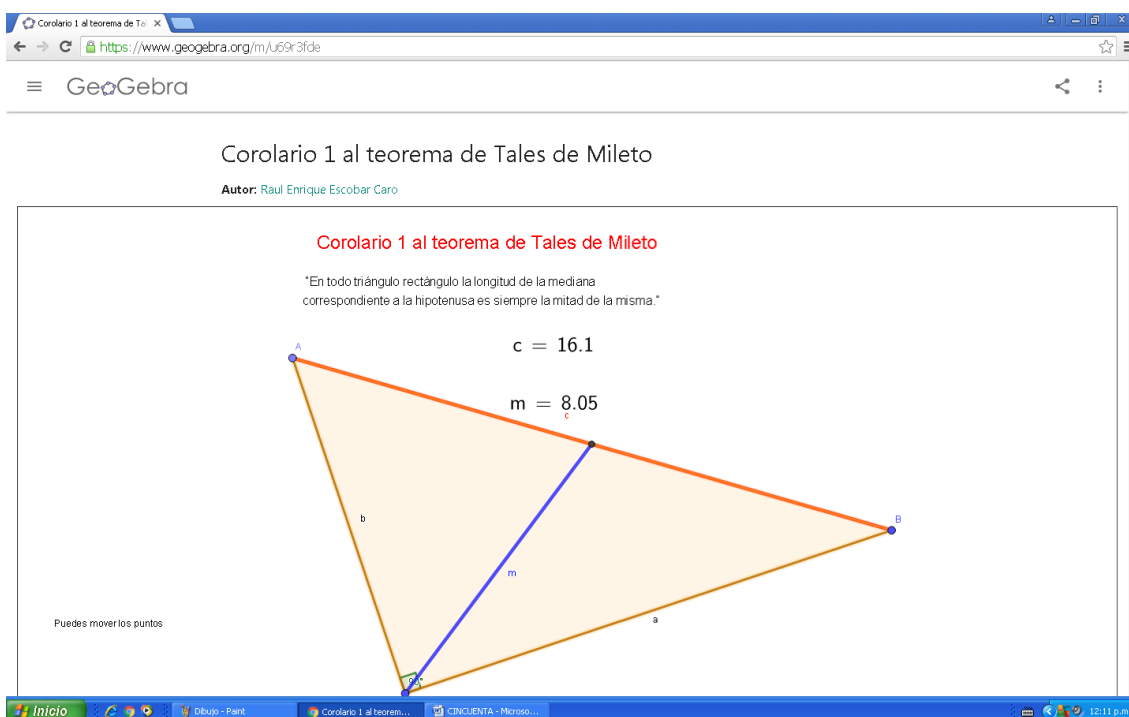
Link de la construcción dinámica:

<https://www.geogebra.org/m/tfWbr7xK>

▼ Protocolo de Construcción				
    				
N°	Nombre	Descripción	Valor	Rótulo
1	Texto texto1		"Sea B un punto de ...	
2	Punto D		$D = (8.28, -1.96)$	
3	Punto A		$A = (11.82, -0.18)$	
4	Circunfere...	Circunferencia que pasa por A con	$c: (x - 8.28)^2 + (y + 1....$	
5	Recta a	Recta A D	$a: 1.78x - 3.54y = 21...$	
6	Punto C	Intersección de c, a	$C = (4.74, -3.74)$	
7	Segmento b	Segmento [C, A]	$b = 7.92$	
8	Punto B	Punto sobre c	$B = (4.41, -2.8)$	
9	Segmento d	Segmento [C, B]	$d = 1$	
10	Segmento e	Segmento [A, B]	$e = 7.86$	
11	Ángulo $\alpha$	Ángulo entre A, B, C	$\alpha = 270^\circ$	
12	Texto texto2		"Teorema segundo ...	

# 29. COROLARIO 1 AL TEOREMA DE TALES DE MILETO

En todo triángulo rectángulo la longitud de la mediana correspondiente a la hipotenusa es siempre la mitad de la misma.








Repositorio: GeogebraTube

Perfil del autor

<https://www.geogebra.org/u/raulescb>

Link de la construcción dinámica:

<https://www.geogebra.org/m/u69r3fde>

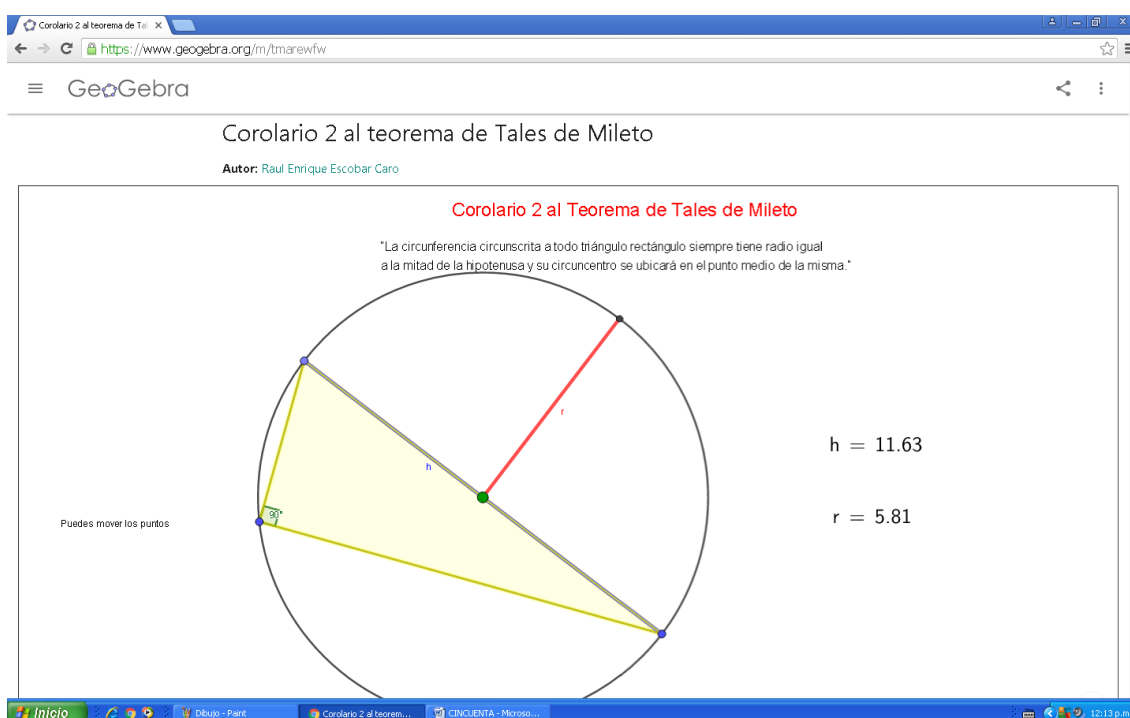
▼ Protocolo de Construcción				
    				
Nº	Nombre	Descripción	Valor	Rótulo
1	Texto text...		" "En todo triáng...	
2	Punto C		$C = (5.46, -6.48)$	
3	Punto B		$B = (18.02, -2.26)$	
4	Segment...	Segmento [C, B]	$a = 13.25$	
5	Recta g	Recta que pasa por C	$g: -12.56x - 4.22...$	
6	Punto A	Punto sobre g	$A = (2.55, 2.19)$	
7	Segment...	Segmento [C, A]	$b = 9.15$	
8	Segment...	Segmento [A, B]	$c = 16.1$	
9	Punto D	Punto medio de A, B	$D = (10.28, -0.03)$	
10	Segment...	Segmento [C, D]	$m = 8.05$	
11	Texto text...		"Corolario 1 al t...	
12	Texto text...	FórmulaTexto(c, true, true)	" $c \setminus = \setminus 16.1$ "	

13	Texto text...	Fórmula Texto(m, true, true)	"m \, = \, 8.05"	
14	Triángulo...	Polígono A, C, B	$t_1 = 60.63$	
14	Segmento $b_1$	Segmento [A, C]	$b_1 = 9.15$	
14	Segmento $a_1$	Segmento [C, B]	$a_1 = 13.25$	
14	Segmento $c_1$	Segmento [B, A]	$c_1 = 16.1$	
15	Ángulo $\alpha$	Ángulo entre B, C, A	$\alpha = 90^\circ$	
16	Texto text...		"Puedes mover l...	



# 30. COROLARIO 2 AL TEOREMA DE TALES DE MILETO

La circunferencia circunscrita a todo triángulo rectángulo siempre tiene radio igual a la mitad de la hipotenusa y su circuncentro se ubicará en el punto medio de la misma de la misma








Repositorio: GeogebraTube

Perfil del autor

<https://www.geogebra.org/u/raulescb>

Link de la construcción dinámica:

<https://www.geogebra.org/m/tmarewfw>

▼ Protocolo de Construcción				
    				
Nº	Nombre	Descripción	Valor	Rótulo
1	Texto text...		"La circunferen...	
2	Texto text...		"Corolario 2 al T...	
3	Punto A		$A = (1.92, -2.6)$	
4	Punto B		$B = (12.32, -5.5)$	
5	Segment...	Segmento [A, B]	$f = 10.8$	
6	Recta g	Recta que pasa por A	$g: -10.4x + 2.9y \dots$	
7	Punto C	Punto sobre g	$C = (3.08, 1.56)$	
8	Segment...	Segmento [C, B]	$h = 11.63$	
9	Segment...	Segmento [C, A]	$i = 4.32$	
10	Circunfer...	Circunferencia que pasa por C,	$c: (x - 7.7)^2 + (y + \dots$	
11	Recta j	Mediatriz de i	$j: 1.16x + 4.16y \dots$	
12	Recta k	Mediatriz de f	$k: -10.4x + 2.9y \dots$	

13	Recta l	Mediatriz de h	$l: -9.24x + 7.06y \dots$	
14	Punto D	Intersección de j, k	$D = (7.7, -1.97)$	
15	Punto E	Intersección de c, l	$E = (11.23, 2.65)$	
16	Segmento...	Segmento [D, E]	$r = 5.81$	
17	Texto text...	FórmulaTexto(h, true, true)	"h \, = \, 11.63"	
18	Texto text...	FórmulaTexto(r, true, true)	"r \, = \, 5.81"	
19	Texto text...		"Puedes mover ..."	
20	Triángulo...	Polígono C, A, B	$t_1 = 23.33$	
20	Segmento...	Segmento [C, A]	$b = 4.32$	
20	Segmento $c_1$	Segmento [A, B]	$c_1 = 10.8$	
20	Segmento...	Segmento [B, C]	$a = 11.63$	
21	Ángulo $\alpha$	Ángulo entre B, A, C	$\alpha = 90^\circ$	

# 31. ÁREA DEL TRIANGULO EN FUNCIÓN DE LAS ALTURAS

$$A_{\Delta} = \frac{h_1^2 h_2^2 h_3^2}{\sqrt{2h_1^2 h_2^2 h_3^2 (h_1^2 + h_2^2 + h_3^2) - (h_1^4 h_2^4 + h_1^4 h_3^4 + h_2^4 h_3^4)}}$$

$h_1, h_2, h_3$  Son las alturas del triangulo

The screenshot shows a Geogebra window titled "Area del triangulo en funcion de las alturas". The main content area has a yellow background and contains the following text and diagram:

- Formula de Escobar**
- El área del triangulo en función de las alturas
- The Escobar formula: 
$$A_{\Delta} = \frac{h_1^2 h_2^2 h_3^2}{\sqrt{(2h_1^2 h_2^2 h_3^2)(h_1^2 + h_2^2 + h_3^2) - (h_1^4 h_2^4 + h_1^4 h_3^4 + h_2^4 h_3^4)}}$$
- A numerical result: **AREA=70.04**
- A diagram of a triangle with vertices A, B, and C. The altitudes are labeled  $h_1$  (red),  $h_2$  (green), and  $h_3$  (purple). The sides are labeled  $a$ ,  $b$ , and  $c$ . The area is indicated as "area = 70.04".
- A note at the bottom left: "Puedes mover los puntos A, B y C".

The browser's address bar shows the URL: <https://www.geogebra.org/m/fG2hZ7W4>. The taskbar at the bottom shows the Windows Start button, taskbar icons for "Inicio", "Dibujo - Paint", "Area del triangulo en ...", and "CINCUENTA - Microso...", and the system tray with the time "11:53 a.m.".






Repositorio: GeogebraTube

Perfil del autor

<https://www.geogebra.org/u/raulescb>

Link de la construcción dinámica:

<https://www.geogebra.org/m/fG2hZ7W4>

▼ Protocolo de Construcción				
    				
Nº	Nombre	Descripción	Valor	Rótulo
1	Punto A		$A = (-0.42, 2.86)$	
2	Punto B		$B = (21.24, -1.42)$	
3	Punto C		$C = (1.06, -3.9)$	
4	Triángulo...	Polígono A, B, C	area = 70.04	
4	Segment...	Segmento [A, B]	$c = 22.08$	
4	Segment...	Segmento [B, C]	$a = 20.33$	
4	Segment...	Segmento [C, A]	$b = 6.92$	
5	Recta d	Recta que pasa por C	$d: -21.66x + 4.2...$	
6	Recta e	Recta que pasa por B	$e: 1.48x - 6.76y ...$	
7	Recta f	Recta que pasa por A	$f: 20.18x + 2.48y...$	
8	Recta g	Recta B A	$g: -4.28x - 21.66...$	
9	Recta h	Recta B C	$h: 2.48x - 20.18y...$	
10	Recta i	Recta C A	$i: -6.76x - 1.48y ...$	
11	Punto D	Intersección de d, g	$D = (2.29, 2.32)$	
12	Segment...	Segmento [C, D]	$h3 = 6.34$	

13	Punto E	Intersección de f, h	E = (0.42, -3.98)	
14	Segment...	Segmento [A, E]	h1 = 6.89	
15	Punto F	Intersección de e, i	F = (1.46, -5.75)	
16	Segment...	Segmento [B, F]	h2 = 20.24	
17	Texto text...		"Formula de Es...	
18	Texto text...		"El área del tria...	
19	Imagen i...		imagen1	
20	Número ...	$h1^2 h2^2 h3^2 / \sqrt{2h1^2 h2^2 h3^2}$	Area = 70.04	
21	Texto text...	"AREA=" + Area + ""	"AREA=70.04"	
22	Texto text...		"Puedes mover ...	

## 32. AREA DEL TRIANGULO EN FUNCION DE LAS MEDIANAS

$$A = \frac{4}{3} \sqrt{k(k - m_1)(k - m_2)(k - m_3)}$$

$$k = \frac{m_1 + m_2 + m_3}{2}$$

m1: mediana 1

m2: mediana 2

m3: mediana 3

The screenshot shows a Geogebra window titled "Área del triángulo en función de las medianas". The author is Raul Enrique Escobar Caro. The topic is "Área, Segmento Mediana, Mediana". The main content features a yellow background with a green triangle. Three medians are drawn from each vertex to the midpoint of the opposite side, intersecting at a central point. The medians are labeled m1, m2, and m3. The vertices are labeled A, B, and C. The midpoints of the sides are labeled Eb, G, and D. The area of the triangle is displayed as "AREA=99.72". The formula for the area is shown as  $A = \frac{4}{3} \sqrt{k(k - m_1)(k - m_2)(k - m_3)}$  and  $k = \frac{m_1 + m_2 + m_3}{2}$ . The text "Formula de Escobar-Castañez" and "El área del triángulo en función de las medianas. Un respetuoso homenaje a Orlando Castañez" is also present. The bottom of the window shows a Windows taskbar with the time 11:49 a.m.






Repositorio: GeogebraTube

Perfil del autor

<https://www.geogebra.org/u/raulescb>

Link de la construcción dinámica:

<https://www.geogebra.org/m/AsYQ9cN2>

▼ Protocolo de Construcción				
    				
Nº	Nombre	Descripción	Valor	Rótulo
1	Punto A		$A = (-2.18, 3.5)$	
2	Punto B		$B = (22.66, -0.12)$	
3	Punto C		$C = (3.46, -6.06)$	
4	Triángulo...	Polígono A, B, C	area = 108.53	
4	Segment...	Segmento [A, B]	c = 25.1	
4	Segment...	Segmento [B, C]	a = 20.1	
4	Segment...	Segmento [C, A]	b = 11.1	
5	Recta d	Recta que pasa por C	d: $-24.84x + 3.6...$	
6	Recta e	Recta que pasa por B	e: $5.64x - 9.56y ...$	
7	Recta f	Recta que pasa por A	f: $19.2x + 5.94y ...$	
8	Texto text...		"Formula de Es...	
9	Texto text...		"El área del tria...	
10	Texto text...		"Puedes mover...	



11	Punto D	Punto medio de A, B	D = (10.24, 1.69)	
12	Punto E	Punto medio de A, C	E = (0.64, -1.28)	
13	Punto G	Punto medio de C, B	G = (13.06, -3.0...	
14	Segment...	Segmento [E, B]	m2 = 22.05	
15	Segment...	Segmento [C, D]	m3 = 10.3	
16	Segment...	Segmento [A, G]	m1 = 16.6	
17	Número k	$(m1 + m2 + m3) / 2$	k = 24.48	
18	Imagen i...		imagen1	
19	Número ...	$4 / 3 \sqrt{k (k - m1) (k - m2) (k - m3)}$	Area = 108.53	
20	Texto text...	"AREA=" + Area + ""	"AREA=108.53"	
21	Texto text...		"Un respetuos..."	

# 33. LA FORMULA DE BRAHMAGUPTA Y LOS CUADRILÁTEROS NO CÍCLICOS

**Formula de Brahmagupta**

$$A = \sqrt{(s - a)(s - b)(s - c)(s - d)}$$

$$s = \frac{a + b + c + d}{2}$$

Si  $\alpha + \beta = 180^\circ$  se cumple la formula de Brahmagupta

**Formula de los cuadriláteros no cíclicos**

$$A = \sqrt{(s - a)(s - b)(s - c)(s - d) - abcd \cos^2 \theta}$$

Con

$$\theta = \frac{\alpha + \beta}{2}$$

$$s = \frac{a + b + c + d}{2}$$

Para  $\alpha + \beta$  cualesquiera se cumple la formula de los cuadriláteros no cíclicos

LA FORMULA DE BRAHMAGUPTA Y LOS CUADRILATEROS NO CICLICOS

Autor: Raul Enrique Escobar Caro  
se construye un cuadrilatero cualesquiera

**LA FORMULA DE BRAHMAGUPTA Y LOS CUADRILATEROS NO CICLICOS**

Area Brahmagupta=92.58

$$A = \sqrt{(s-a)(s-b)(s-c)(s-d)}$$

$$s = \frac{a+b+c+d}{2}$$

Si  $\alpha + \beta = 180^\circ$  se cumple la formula de Brahmagupta  
para  $\alpha + \beta$  cualesquiera se cumple la formula de los cuadrilateros no ciclicos

Area cuadrilateros no ciclicos=83.23

$$A = \sqrt{(s-a)(s-b)(s-c)(s-d) - abcd \cos^2 \theta}$$

Con

$$\theta = \frac{\alpha + \beta}{2}$$

$$s = \frac{a+b+c+d}{2}$$

poligon1 = 83.23

puedes mover los puntos A, B, C y D

100.00°





Repositorio: Geogebra tube

Perfil del autor

<https://www.geogebra.org/u/raulescb>

Link de la construcción dinámica:

<https://www.geogebra.org/m/N9hHNwWn>

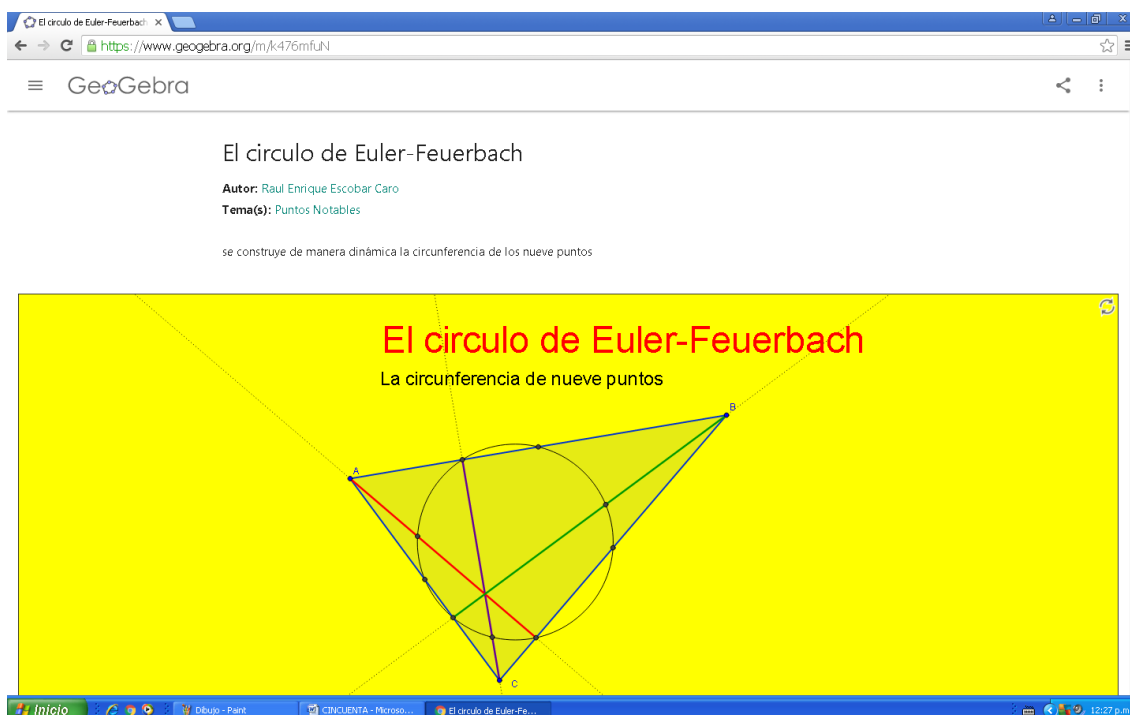
▼ Protocolo de Construcción				
 ▼    ▼         				
Nº	Nombre	Descripción	Valor	Rótulo
1	Punto B		$B = (1, -4.04)$	
2	Punto A		$A = (10.48, 3.88)$	
3	Punto D		$D = (16.2, -5.7)$	
4	Punto C		$C = (8.54, -6.86)$	
5	Cuadriláte...	Polígono B, A, D, C	polígono1 = 83.23	
5	Segmento...	Segmento [B, A]	$d = 12.35$	
5	Segmento...	Segmento [A, D]	$a = 11.16$	
5	Segmento...	Segmento [D, C]	$b = 7.75$	
5	Segmento c	Segmento [C, B]	$c = 8.05$	
6	Número s	$(d + a + b + c) / 2$	$s = 19.65$	
7	Ángulo $\alpha$	Ángulo entre D, C, B	$\alpha = 150.88^\circ$	
8	Ángulo $\beta$	Ángulo entre B, A, D	$\beta = 80.96^\circ$	
9	Número A...	$\sqrt{(s - d)(s - a)(s - b)(s - c)}$	Area = 83.23	
10	Texto texto1		"LA FORMULA DE ...	
11	Número B...	$\sqrt{(s - d)(s - a)(s - b)(s - c)}$	Brahmagupta = 92...	

12	Ángulo $\theta$	$\alpha + \beta$	$\theta = 231.85^\circ$	
13	Texto texto2		"Si $\alpha + \beta = 180^\circ$ se c...	
14	Texto texto3		"para $\alpha + \beta$ cualesq...	
15	Texto texto5	"Area Brahmagupta=" +	"Area Brahmagupt...	
16	Imagen i...		imagen1	
17	Imagen i...		imagen2	
18	Texto texto6		"puedes mover lo...	
19	Texto texto4	"Area cuadrilateros no ciclicos=" + Area	"Area cuadrilatero...	

# 34. EL CÍRCULO DE EULER-FEUBACH

La circunferencia de nueve puntos conformada por:

- Los puntos medios de los tres lados del triángulo,
- Los pies de las alturas de tal triángulo,
- Los puntos medios de los segmentos que unen los tres vértices con el ortocentro del triángulo.



Repositorio: GeogebraTube

Perfil del autor

<https://www.geogebra.org/u/raulescb>

Link de la construcción dinámica:

<https://www.geogebra.org/m/k476mfuN>

▼ Protocolo de Construcción				
    				
Nº	Nombre	Descripción	Valor	Rótulo
1	Número j		$j = 2.95$	
2	Punto B		$B = (13.1, 2.86)$	
3	Punto C		$C = (7.16, -4.08)$	
4	Punto A	$(j, 1.2)$	$A = (2.95, 1.2)$	
5	Triángulo ...	Polígono A, B, C	area = 30.29	
5	Segmento c	Segmento [A, B]	$c = 10.28$	
5	Segmento a	Segmento [B, C]	$a = 9.13$	
5	Segmento b	Segmento [C, A]	$b = 6.75$	
6	Recta d	Recta que pasa por C perpendicular a c	$d: -10.15x - 1.66y = -...$	
7	Recta e	Recta que pasa por B perpendicular a b	$e: 4.21x - 5.28y = 40...$	
8	Recta f	Recta que pasa por A perpendicular a a	$f: 5.94x + 6.94y = 25...$	
9	Recta g	Recta B A	$g: 1.66x - 10.15y = -7...$	
10	Recta h	Recta B C	$h: 6.94x - 5.94y = 73...$	
11	Recta i	Recta C A	$i: -5.28x - 4.21y = -20...$	
12	Punto D	Intersección de d, g	$D = (6.21, 1.73)$	
13	Segmento ...	Segmento [C, D]	$h3 = 5.89$	
14	Punto E	Intersección de f, h	$E = (7.99, -3.11)$	

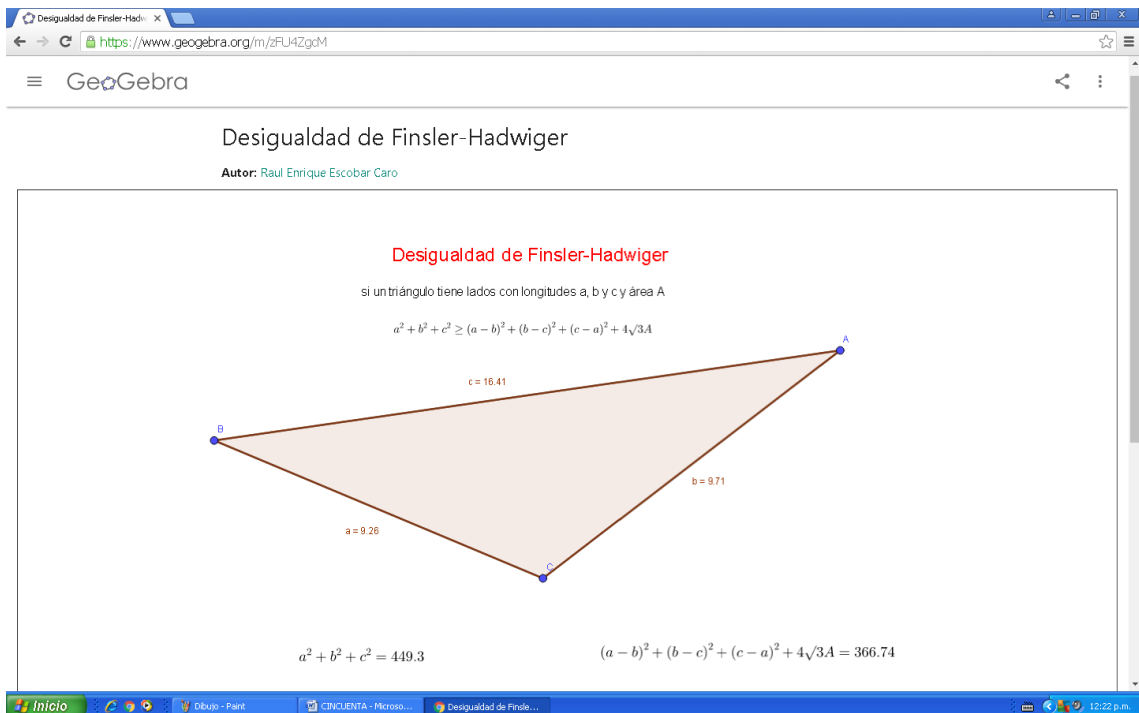
15	Segmento ...	Segmento [A, E]	$h1 = 6.63$	
16	Punto F	Intersección de e, i	$F = (6.09, -2.73)$	
17	Segmento ...	Segmento [B, F]	$h2 = 8.97$	
18	Texto texto2		"El círculo de Euler-F...	
19	Texto texto4		"Puedes mover los p...	
20	Circunfere...	Circunferencia que pasa por F, E, D	$s: (x - 7.51)^2 + (y + 0...$	
21	Recta l	Mediatriz de b	$l: 4.21x - 5.28y = 28.88$	
22	Recta m	Mediatriz de a	$m: 5.94x + 6.94y = 5...$	
23	Recta n	Mediatriz de c	$n: -10.15x - 1.66y = -...$	
24	Punto H	Intersección de s, g	$H = (8.02, 2.03)$	
25	Punto I	Intersección de s, i	$I = (5.06, -1.44)$	
26	Punto J	Intersección de s, h	$J = (10.13, -0.61)$	
27	Punto K	Intersección de s, h1	$K = (4.9, -0.47)$	
28	Punto L	Intersección de s, h2	$L = (9.97, 0.36)$	
29	Punto M	Intersección de s, h3	$M = (7, -3.11)$	
30	Texto texto1		"La circunferencia d...	
31	Texto texto3		"los puntos medios ...	



# 35. DESIGUALDAD DE FINSLER HADWIGER

Si un triángulo tiene lados con longitudes a, b y c y área A entonces

$$a^2 + b^2 + c^2 \geq (a - b)^2 + (b - c)^2 + (c - a)^2 + 4\sqrt{3}A$$








Repositorio: GeogebraTube

Perfil del autor

<https://www.geogebra.org/u/raulescb>

Link de la construcción dinámica:

<https://www.geogebra.org/m/zFU4ZgcM>

▼ Protocolo de Construcción				
    				
Nº	Nombre	Descripción	Valor	Rótulo
1	Punto A		$A = (18.08, 0.86)$	
2	Punto B		$B = (-3.08, 4.58)$	
3	Punto C		$C = (4.44, -4.96)$	
4	Segmento f	Segmento [A, B]	$f = 21.48$	
5	Segment...	Segmento [B, C]	$g = 12.15$	
6	Segment...	Segmento [C, A]	$h = 14.83$	
7	Triángulo ...	Polígono A, B, C	$t1 = 86.95$	
7	Segment...	Segmento [A, B]	$c = 21.48$	
7	Segment...	Segmento [B, C]	$a = 12.15$	
7	Segment...	Segmento [C, A]	$b = 14.83$	
8	Número d	$a^2 + b^2 + c^2$	$d = 829.07$	
9	Número e	$(a - b)^2 + (b - c)^2 + (c - a)^2 + 4\sqrt{3}t1$	$e = 741.04$	
10	Texto texto1	" $a^2+b^2+c^2=" + (FórmulaTexto(d))$	" $a^2+b^2+c^2=82...$	
11	Texto texto3		" $a^2+b^2+c^2 \geq (a...$	
12	Texto texto2	" $(a-b)^2+(b-c)^2+(c-a)^2+4\sqrt{3}A=" +$	" $(a-b)^2+(b-c)^2+...$	
13	Texto texto4		"Desigualdad de ...	
14	Texto texto5		"si un triángulo ti...	

## BIBLIOGRAFIA

- Bruño G. M. Geometría Curso superior. Editorial Bedout, Medellín 1965
- Escobar Acosta Javier. Elementos de geometría. Universidad de Antioquia, Instituto de matemáticas.
- Clemens, S.R. Geometría, Primera edición. Addison-Wesley Longman, México 1998
- Hemmerling, Edwin Geometría Elemental, Limusa Wiley. México 1971
- Enciclopedia virtual wikipedia.

<https://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Portada>