TUTORIAL IMPRESIONES 3D CON GEOGEBRA



José Antonio Mora Sánchez José Aurelio Pina Romero



1.	INTRODUCCIÓN	. 3
2.	IMPRESIÓN DE OBJETOS 3D	. 5
		_
2.1 (Geogebra Classic – Versión escritorio	.5
3.	CONFIGURAR CURA VERSIÓN 4.8	7





1. Introducción

Objetivos de aprendizaje

- Exportación de construcciones realizadas con Geogebra con el modulo 3D de Geogebra classic o la Calculadora Gráfica 3D como archivos STL.
- Manejo del programa de impresión 3D Ultimaker Cura 4.8

Autores

José Antonio Mora Sánchez

Profesor Jubilado

Vicepresidente SEMCV.ORG

Correo electrónico: Jmora7@gmail.com

Twitter: @jostantmora

www.jmora7.com

www.polihedro.es

https://www.geogebra.org/u/jamora





Impresión 3D con GeoGebra



José Aurelio Pina Romero

Profesor de Matemáticas

IES Gaia – Sant Vicent del Raspeig

Vocal Instituto Geogebra Comunitat Valenciana

Correo electrónico: pinamix@gmail.com

Twitter: <u>@pina_agost</u>

www.pinae.es

www.polihedro.es

https://www.geogebra.org/u/pinamix

Aplicaciones R Portal SAI n Plataforma Thales A	as - GeoGebra				н н
	para el Aula				III 🦧 🕵
	MATERIALES	AVORITOS HISTORIAL GEN	TE GRUPOS		
Inicio	Pine Romero Jo	sé Aurelio Pi	na Romero.Jo	sé Aurelio Pin	
Novedades	SECON	DARIAN	BACHI	LERAIO	
Materiales	e Aurelio Pina		Aurelio Pina	Romero www.pin	
Perfil		ecundaria y i	Dacrimeratojo	se Aurelio Pina Ror	
iente	José Aurel	io Pina Romero		EDITAR PERFIL	
ula					
escargar aplicaciones	+ CREAR				
	сагразая	Mitad CUBO MORA+MUÑ	TALLER JUAN CARLOS PO	Elen Claardurer tipo	
	enfermeria :	CONFERENCIA ARGENTINA	SESION 1	PIEZAS MORA CALEIDOSC	
	CESAR :	MITAD CUADRADO	PMAR3ESO	PASEO MATEMÁTICO BABEL	
de GeoGebra an office@geogebra.org ones del servicio – Privacidad –	TALLER BERNAT	CURSO GEOGEBRA ELCHE	NÚMEROS :	MARIO BENEDETTI	
ldioma: Español	ANIVERSARIS	FLORES :	LLUIS BONET TALLER	HILORAMAS	
y () o	PAU MCSS 2019-20 SOLUC,	ESTADÍSTICA Y PROBABILI	FEUX CANDELA	COLEGIO SAN BLAS	
1 Geo Gebra					







2. Impresión de objetos 3D

2.1 Geogebra Classic – Versión escritorio

En primer lugar, hay que bajar el programa del repositorio oficial, e instalarlo en tu ordenador personal.

https://www.geogebra.org/download



Es necesario instalar la versión 6 en versión escritorio, o trabajar en la versión online.



Paso 1: Accede al programa, y recuerda tener la vista 3D activa.





Paso 2: Desde el Menú principal, ubicado en la parte superior derecha, puedes crear **abrir** un archivo que hayas creado o **crear** uno nuevo.









Paso 3: Ahora vamos a crear una construcción sencilla, a través de los menús, aunque es posible hacerlos mediante comandos.

Pulsa un clic en la zona blanca de la vista 3D, y aparece el menú de esta vista.



Ahora pulsamos sobre la pirámide y pulsamos sobre la figura del cubo, en ese mismo instante aparece un ayuda en la que nos indica que debemos de seleccionar dos puntos o objetos correspondientes.



Si pulsan en AYUDA, se carga una ventana en la que pueden consultar la ayuda respecto al menú que mostramos anteriormente.



Impresión 3D con GeoGebra



En nuestro caso, pulsamos sobre el origen de coordenadas y el punto (4,0,0). <u>https://www.geogebra.org/m/s8jpqwpz</u>







Paso 4: Preparar la construcción.

Pulsen sobre el triángulo azul que aparece en la parte superior derecha, en caso de que no aparezca el siguiente menú.



Ahora si pulsan sobre el icono que del eje de coordenadas, es posible eliminar dicho eje si pulsamos en el cuadrado blanco.





Si desean que aparezca de nuevo el eje de coordenadas pulsen en el icono







Ahora nos interesa modificar el estilo del cubo. Pulsad en los **tres puntos** que aparecen en la vista algebraica del comando utilizado para crear el cubo.



Y a continuación pulsad en Propiedades



Y les debe de aparecer lo siguiente.



Impresión 3D con GeoGebra





Como pueden observar, aparece un nuevo menú en el que pueden modificar el Color, Estilo, etc...

Ahora pulsen sobre Estilo.

Básico	Color	Estilo	Avanzado	
Program	na de gui	on (scrip	ting)	
Grosor	del trazo			
	•	— 5		Grosor 0 elimina las aristas
Opacida	nd de traz	20		
P		• 100		
Estilo de	e trazo:	_		
Estilo de	e trazo oc	culto: F	Punteado 🔹	
Relleno				









Si desean cerrar ese menú deben de pulsar sobre la "x" que aparece en la parte superior derecha.







No obstante, les queríamos recordar que pulsan sobre el icono pueden mostrar los objetos auxiliares que ha utilizado GeoGebra para crear el cubo.

Pulsen sobre el cuadrado que aparece delante de "Objetos auxiliares" y aparecerán la vista algebraica todos los elementos considerados como objetos auxiliares por GeoGebra.

Álgebra	×
Muestra	•
Objetos auxiliares Ordenar por	
Orden de construcción 🔻	•
Descripciones	
Definición y valor 🔹	N
Coordenadas: A = (x, y) *	
Unidad angular:	
Grados	





Pulsen sobre los círculos que aparecen en la vista algebraica para hacer **no visible** los elementos que no quieren que aparezcan en la pieza a imprimir.



Por ejemplo, si desena crear un cubo sin la cara superior, pulsen sobre cara EFGH. Y posteriormente hagan no visible los puntos A,B,C,D,E,F,G y H.







Es importante recordar que existe la posibilidad en la vista gráfica de ordenar los objetos por Tipo de objeto.

Pulsen en el icono objeto.	ΞN	de la vista gráfica y después en 🔃 Tipo de
		Dependencia Tipo de objeto Orden de construcción Capa

Si pulsan un clic en la zona blanca del tipo de objeto en cuestión, en este caso Punto, se seleccionan todos los puntos de la construcción. Posteriormente posicionan el puntero sobre la zona gris de uno de los puntos y le pulsan al botón derecho del ratón y le permite hacer visible todos los puntos visibles a la vez.







Paso 5: Descargar la construcción en formato STL.

Pulsas sobre el icono \equiv que aparecen en la parte superior derecha y después en Archivo \rightarrow Descargar como... \rightarrow Impresión 3D (.stl)

	Archivo
	+ Nuevo
	Q Abrir
	Guardar
	🖪 Exportar imagen
	< Compartir
Archivo GeoGebra (.ggb)	🛃 Descargar como
Imagen PNG (.png)	🖶 Imprimir
Imagen SVG (.svg)	🖉 Edición
Documento PDF (.pdf)	Apariancias
PSTricks (.txt)	V Apariencias
PGF/TikZ (.txt)	🟫 Vista
Protocolo de Construcción (.html)	2 Propiedades
Pagina web (.ntml)	and the second sec
Asymptote (.txt)	* Herramientas
Impresión 3D (.stl)	⑦ Ayuda & Comentarios
Collada (.dae)	
Collada (.html)	ADIT SESION





Pueden ajustar las dimensiones del objeto que han creado.

En nuestro caso, he modificado el punto B y le he puesto coordenadas (6,0,0) y aparece lo siguiente.

Ancho		L	ongitud		Altura	
4	cm	4	2	cm	4	cm
occala						
1 5	unite	-	4	cm		
1.5	units	-	1	UI.		
Grosor						
3.5	mm				lida	
			U R	elleno so	nuo	

Pero queremos crear un cubo de arista 10 cm, pues hay que borrar 4 y poner 10. Y queda lo siguiente:

Ancho 10	cm	L 1 -	ongitud O	cm	Altura 10	cm
escala						
1	units	Ξ	1.67	cm	1	
Grosor						
3.5	mm		🔲 Re	lleno so	ólido	





Pero estamos trabajando con un cubo de arista 6 cm. Así pues, la escala es

1 unidad en la realidad (objeto creado en GeoGebra) es 1,67 cm en la pieza impresa. Y por tanto hemos ampliado la pieza en un (1,67/1) * 100 = 16,7 %

No obstante, el tamaño también se puede modificar en el software de la impresora 3D.

En cuanto al espesor utilizado, también es posible modificarlo, existe la posibilidad de exportar el objeto con un "Relleno sólido" y con Grosor en mm determinado en la casilla marcada en rojo.

Ancho	cm	Longitud	cm	Altura	cm
	CIII	10			UI
escala					
1	units	= 1.67	cm	n	
8					
Grosor					
3.5	mm	🔲 Re	lleno so	ólido	
3.5		🔲 Re	lleno so	ólido	





José Aurelio Pina Romero - José Antonio Mora – polihedro.es





Ejemplos con diferentes grosores (Cura versión 4.8.0)

Grosor 0 mm



Tras la segmentación del objeto, nos queda la siguiente figura:





Grosor 0,5 mm

imaker Cura		PREPARAR VISTA P	REVIA SUPERVISAR		Marketplace
Geeetech A30T	K General PLA	K Sever.P.A	X Generic PLA	< P Normal-0.15mm [2] 19%	🗓 Apagado 🕂 Apagado 🍬
X 100.2245 mm 246.44 V00.235 mm 246.44 246.44 Z 100 mm 246.44 Z V00 246.44 246.44 Z V00 246.44 246.44 Z V00 246.44 246.44 Z V00 V00.46 V00.46 Z V00 V00.46 V00.46 V00.46<	n N N				
 Lista de objetas Celunito grano 105 1002 x 1002 mm 					voras 28 minutos g= \$72m ap Guardar en archivo

Tras la segmentación del objeto, nos queda la siguiente figura:







Grosor 2 mm



Las zonas rojas indica que esa parte del objeto está en el aire y necesita soportes para una impresión correcta.





Relleno Solido

Archivo Edición	Ver Ajustes Extensiones Prefe	rrendas Ayuda				
Ultima	ker Cura		PREPARAR VISTA	PREVIA SUPERVISAR		Marketplace P
	Geeetech A30T	C Generic PLA	K Generic PLA	x Generic PLA	K P Normal-0.15mm	🖾 10% 🛃 Apagado 🕂 Apagado 🅜
				/		
2						
78			ATTA			
A S						
<u></u>						
		1				
×						
×						
~ .	ista de objetos			- della		
	54_cubo_rellenosolido					
100.0	0000					Segmentación

Tras la segmentación del objeto, nos queda la siguiente figura:







Superficies con GeoGebra

En este caso, vamos a utilizar un libro sobre Alfarería de Agost, en el que podemos encontrar una colección de Jarrones creados mediante una superficie generada a partir de curva.

https://www.geogebra.org/m/vs76tzuc

Escogemos el Jarrón de Línea Recta 1 sin Tapa y descargamos el STL.

Paso 1: Pulsad un clic en el enlace anterior.



Paso 2: Pulsad un clic en Jarrones Alfarería La Nava

C egeogebra.org/m/vs76tzuc#chapter/588562					☆ ≱
GeoGebra					CREAR LECCIÓN
rones Alfarería la Nava	31 Ones Alfarería l rea reada por La Alfarería La Nava pu den adquirir en http://www.alf	a Nava ^T arerialanava.com/es/			
Jarrón línea RECTA 1			Γ		
Jarrón Línea Recta 1 sin Tapa		E.			
Jarrón línea RECTA 2	Jarrón línea RECTA 1	Jarrón Línea Recta 1 sin Tapa	Jarrón línea RECTA 2	Jarrón línea RECTA 3	
Jarrón línea RECTA 3		A			
Jarrón línea RECTA 4	larrón línea RECTA 4	larrón línea RECTA 5	Jarrón línea RECTA 6		
Jarrón línea RECTA 5					
Jarrón línea RECTA 6	Previo Alfarería de Arrost			Siguiente	

José Aurelio Pina Romero - José Antonio Mora – polihedro.es





Make your * * 👩 : ≡ GeøGebra CREAR LECCIÓN Alfarería de Agost Jarrón Línea Recta 1 sin Tapa Jarrones Alfareria la Nava Autor: José Aurelio Pina Romero Jarrón línea RECTA 1 Jarrón Linea Recta 1 sin 1 + # + C * ; = + # + 5 0 C * ; = Jarrón linea RECTA 2 Jarrón linea RECTA 3 Jarrón línea RECTA 4 Jarrón línea RECTA 5 Jarrón línea RECTA 6 ← Previo Jarrón línea RECTA 1 Jarrón línea RECTA 2 → o botijo2.ggb A BOE-A-2015-37.pdf ^ 🖬 Cor of o ^ 💽 CO . Paso 4: Pulsad un clic en el icono Jarrón Línea Recta 1 sin Tapa Autor: José Aurelio Pina Romero 2 + 🛋 🕒 Archivo <u>=</u> |+ # A C * ; + Nuevo Q Abrir B Guardar Exporta imagen < Compartir Archivo GeoGebra (.ggb) Descargar como... Imagen PNG (.png) Previsualización Imagen SVG (.svg) / Edita Documento PDF (.pdf) Apariencias PSTricks (.txt) PGF/TikZ (.txt) A Vista Protocolo de Construcción (.html) Configuración Construcción dinámica como página Web (.html) % Herramientas Asymptote (.txt) Impresión 3D (.stl) ⑦ Ayuda & Respuesta Collada (.dae) José Aurelio Pina Romero Collada (.html)

Paso 3: Pulsad un clic en Línea Recta 1 sin Tapa

Paso 5: Pulsad un clic en Descargar como... → Impresión 3D (.stl)

6.4





Paso 6: Configuramos las dimensiones del objeto y el espesor.

Autor: José Aurelio Pina Romero	
	∋c q ≡
	chivo
+ Nu	ievo
Impresión 3D (stl)	r Irdar
Ancho Longitud Altura 4.2 cm 10 cm 4.2 cm	orta imagen npartir
escala 1 units = 1.37 cm	cargar como visualización
Espesor	a riencias
2 mm 🗆 Relleno sólido	а
	figuración
CANCELA	ramientas
⑦ Ay	ruda & Respuesta
🚊 Jo	sé Aurelio Pina Romero
n	

Jarrón Línea Recta 1 sin Tapa

Puesto que no tiene tapa, vamos a descargarlo con un espesor de 2mm y crearemos un florero precioso.

10 Builder - berijst (1)			0 X
= Insertar Objeto Editar Pintura Ver Ayuda	Impresión 3D	8	2 6
🎞 Simplificar 🛓 Dividir 🏋 Saantar 🔆 Releve 🔛 Ectualinatia abajo 👹 Combinar 🖷 Formar Intersection 🌓 Retar 🔲 Hueco			
			<
			141
			36
			۲
			0
· · · ·			æ
			۲
1			ión
4			eleco
			Ś
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~			
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~			
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			
Δ· U 其 0 -2.51 50,79 mm			

Abierto en 3DBuilder. Programa de modelado 3D de Microsoft. Gratuito e instalado por defecto en todas los equipos.





3. Configurar Cura versión 4.8

Dos formas posibles de cargar un fichero:

- 1. Arrastrando el fichero .stl al programa
- 2. Archivo \rightarrow Abrir archivo(s) ...



Si disponemos de más de una impresora, seleccionar la impresora en la que quieres imprimir la pieza. Ajustes \rightarrow Impresora



Seleccionamos la pieza y se activan los iconos de la parte izquierda.



Impresión 3D con GeoGebra









7

Permite modificar las dimensiones de la pieza



X

Permite rotar la pieza

Permite



JIL







Si seleccionan la pieza y mueven la circunferencia roja, desde las pirámides, se puede rotar la pieza hasta una posición vertical.



Ahora si pulsan en la parte superior derecha. Se despliegan los ajustes de impresión.





Impresión 3D con GeoGebra



Cura dispone de perfiles de 6 perfiles de impresión:

Normal - 0.15mm	* ~
Default	
Extra Fine - 0.06 mm	
Fine - 0.1 mm	
Normal - 0.15 mm	
Draft - 0.2 mm	
Extra Fast - 0.3 mm	
Coarse - 0.4 mm	
Extra Coarse - 0.6 mm	
<u>C</u> rear perfil a partir de ajustes o sobres	crituras actuales
Actualizar perfil con ajustes o sobrescrit	turas actuales
Descartar cambios actuales	
Administrar perfiles	Ctrl+J

Yo escojo el perfil Normal, y posteriormente modifico alguna de los parámetros pre-configurados.

Suelo tomar los siguientes parámetros:

Altura de capa: 0.15

Densidad de relleno: 10%

Patrón de relleno: Rejilla

Velocidad de impresión: 60 mm/s

Velocidad de relleno: 100 mm/s

Habilito el alisado en Perímetro.





Impresión 3D con GeoGebra



Perfil	Normal - 0.15mm		* ~
	1 ×		×
QBL	iscar ajustes		
=	Calidad		<
Δ	Perímetro		<
	Relleno		<
Dens	idad de relleno	10	96
D	istancia de línea de relleno	8.0	mm
Patro	ón de relleno	Rejilla	~
Cone	ectar líneas de relleno		
Sopo	rte de relleno		
	Material		<
\odot	Velocidad		<
Velo	tidad de impresión	60	mm/s
V	elocidad de relleno	100	mm/s
Velo	tidad de desplazamiento	120	mm/s
Velo	tidad de capa inicial	30.0	mm/s
V	elocidad de impresión de la capa inicial	30.0	mm/s
V	elocidad de desplazato de la capa inicial	60.0	mm/s
1	Desplazamiento		<
S.	Pofrigoración		1

Y finalmente segmentamos el fichero pulsando en Segmentación.







Nos indica el tiempo de impresión, y el material que empleará.

Si pulsamos en VISTA PREVIA, aparece la pieza tal como se imprimirá, pero podemos ver el proceso de impresión si movemos el deslizador que aparece en la parte derecha.



Ahora solo nos queda guardar el fichero en una tarjeta sd, e imprimir la pieza. Si tu impresora está conectada por USB, sólo te quedaría enviarla a la impresora.





4. Grupo 3D Printing en Geogebra.org

Existe un grupo colaborativo en el que se pueden compartir experiencias para estimular y animar a nuevos usuarios.

ÚNETE!!!

Paso 1: Accede a https://www.geogebra.org/groups



Paso 2: Introduce NHEHJ

