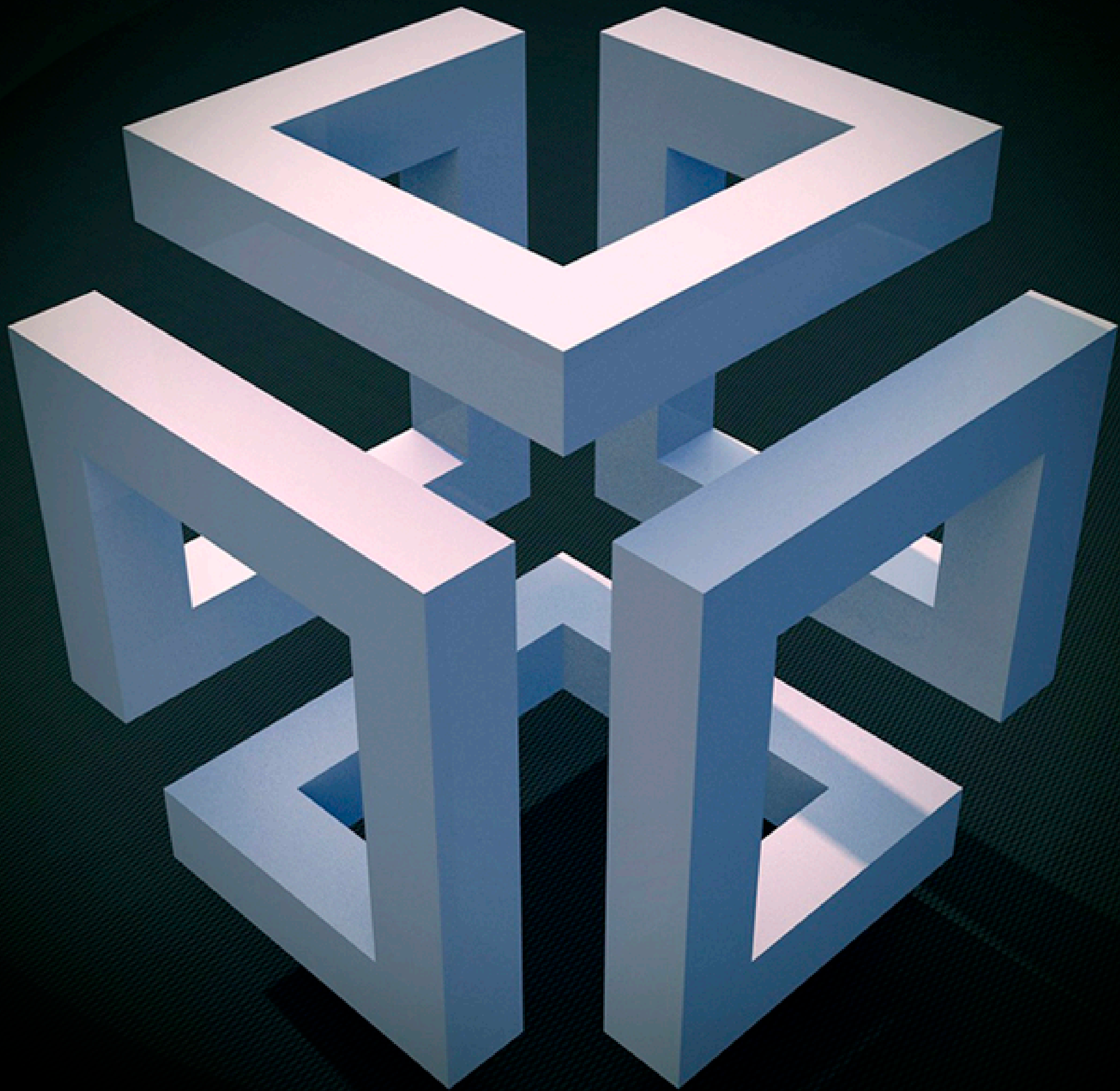
XI JORNADAS DE INNOVACIÓN DOCENTE DMA'19

PROYECTOS DE INNOVACIÓN DOCENTE (PID) DEL DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA APLICADA



ORGANIZA:

Departamento de
Matemática Aplicada

UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

XI JORNADAS DE INNOVACIÓN DOCENTE DMA’19:

PROYECTOS DE INNOVACIÓN DOCENTE (PID) DEL DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA APLICADA.

Comité organizador: Dirección del DMA

Jose Alberto Conejero Casares

Juana Cerdán Soriano

Belén García Mora

Antonio José Guirao Sánchez

Samuel Morillas Gómez

Juan Ramón Torregrosa Sánchez

Dirección: J. Alberto Conejero Casares

Edición:

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA APLICADA

(Universitat Politècnica de València)

Julio de 2019

ISBN: 978-84-17098-75-9

Trabajo financiado por la Universitat Politècnica de València en el marco de los Proyectos de Innovación y Mejora Educativa (PIME/2017/B/15)

PONENCIAS:

Francisco José Boigues Planes.
La doble evaluación: Una aproximación a la evaluación formativa en matemáticas.

Anna Vidal.
Ejemplos prácticos de actividades para la sesión presencial de la metodología Flip.

Dolors Roselló, Sergio Blanes, Damián Ginestar.
Presentación de un curso MOOC sobre métodos numéricos.

Vicente Domingo Estruch, Valentín Gregori.
Cómo trabajar la competencia "comunicación efectiva" desde las matemáticas.

M. Carmen Gómez-Collado, Macarena Trujillo.
Experiencias para motivar el aprendizaje de las matemáticas en arquitectura.

M. Carmen Gómez-Collado.
Haz tus matemáticas realidad. Imprímelas en 3D.

Macarena Trujillo, Rafa Rivera.
Matemáticas Sociables.

María José Felipe Román, Francisco Monserrat Delpalillo, Victor M. Ortiz Sotomayor.
Aplicaciones algebraicas mediante el software GAP.

María José Pérez-Peñalver, Jesús Rodríguez López.
Auditoría de las Matemáticas que se dan en el Grado de Ingeniería Civil: Propuestas de mejora.

Cristina Jordán.
Pros y contras de la “flip teaching”.

Amanda Carreño, Esther Sanabria.
Dinamizar las clases de matemáticas, utilizando materiales disponibles en la web.

Mariló López González.
e-π-log-0

UPV

Jornadas docentes

Dep. matemática aplicada

Junio 2019

“La doble evaluación: Una aproximación a la evaluación formativa en matemáticas ”

Francisco José Boigues Planes

Grup d’Innovació Educativa i Recerca en Matèries Científiques_UPV

ÍNDICE:

INTRODUCCIÓN:

Una de las competencias profesionales del profesor universitario es la evaluación de sus alumnos.

UNA PERSPECTIVA DE 50 AÑOS DE LA EVALUACIÓN EN LA UPV:

APRENDIZAJE

PRODUCTIVO

Los cursos “selectivos”

El peso de los exámenes finales

Los parciales. Padrino

Asignaturas Cuatrimestrales

Los grados y la evaluación Continua

La Evaluación Sumativa

Hacia la evaluación Formativa

Evaluación Continua y/o Sumativa:

Pesos

- Trabajo colaborativo (10%)
- Examen Parte I (30%)
- Examen Parte IIA (22%)
- Examen Parte IIB (22%)
- Prácticas (asistencia) (6%)
- Control de Prácticas (10%)

Nota Final (100%)

LA EVALUACIÓN FORMÁTIVA:

ALGUNAS DIMENSIONES

No es el punto final del proceso de Enseñanza-Aprendizaje

Es una herramienta más del aprendizaje

Imprescindible el Feedback

OBJETIVO DE LA COMUNICACIÓN:

Mostrar una experiencia con alumnos de primero, del grado en ciencias ambientales (UPV), donde se ha implementado la evaluación formativa y comentar algunos resultados.

PARCIPANTES: Estudiantes de 1º de ciencias ambientales

Perfil

- nota de matemáticas en selectividad no muy alta.
- Heterogeneidad en la procedencia (Bachillerato, Ciclos formativos, repetidores, etc).
- Base matemática insuficiente.
- Motivación hacia las matemáticas mejorable.

La evaluación “ANTES”:

Se cae al suelo

Rompe el suelo

▪

1r PERIODO DEL SEMESTRE (7 SEMANAS)							2º PERIODO DEL SEMESTRE (7 SEMANAS)							examen final
Clase	Clase	Clase	Clase	Clase	Clase	Clase	Clase	Clase	Clase	Clase	Clase	Clase	Clase	RECUPERACIONES
Clase	Clase	Clase	Clase	Clase	Clase	EXAMEN I	Clase	Clase	Clase	Clase	Clase	Clase	EXAMEN II	RECUPERACIONES

TALLER DE MATEMÁTICAS - TALLER DE MATEMÁTICAS

La evaluación "DESPUES":

Se cae al suelo

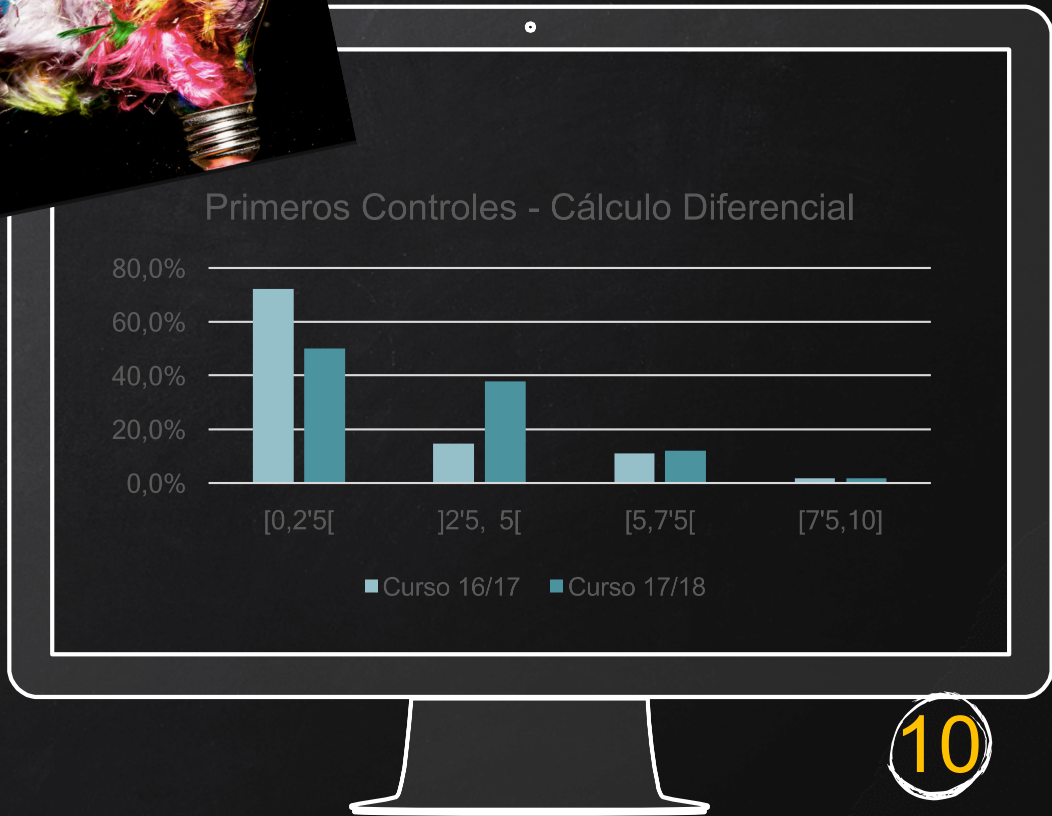
Se rompe la pantalla

1 PERIODO DEL SEMESTRE (5+2 SEMANAS)						2 PERIODO DELSEMESTRE (5+2 SEMANAS)					
Clase	Clase	Clase	Clase	Clase	REPASO - FEEDBACK	Clase	Clase	Clase	Clase	Clase	REPASO - FEEDBACK
Clase	Clase	Clase	Clase	Clase	REPASO - FEEDBACK	Clase	Clase	Clase	Clase	Clase	REPASO - FEEDBACK
Clase	Clase	Clase	Clase	EXAMEN I	EXAMEN I (recuperación)	Clase	Clase	Clase	Clase	EXAMEN II	EXAMEN II (recuperación)

RESULTADOS DEL PRIMER PARCIAL:

¡¡Desastre!!

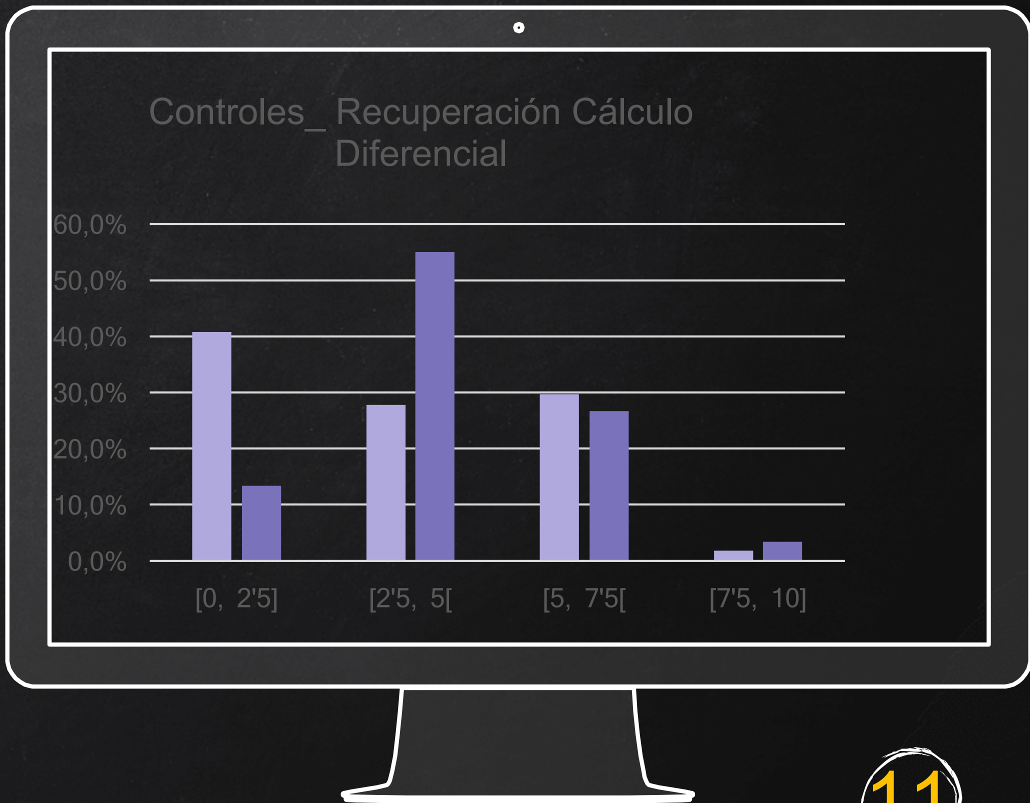
- ✓ Más del 85% de suspensos.
- ✓ Más del 50% de los alumnos con un nivel bajísimo.
- ✓ Una nota media por debajo de 3.



RESULTADOS DE LA RECUPERACIÓN DEL PRIMER PARCIAL:

¡¡ligera mejoría!!

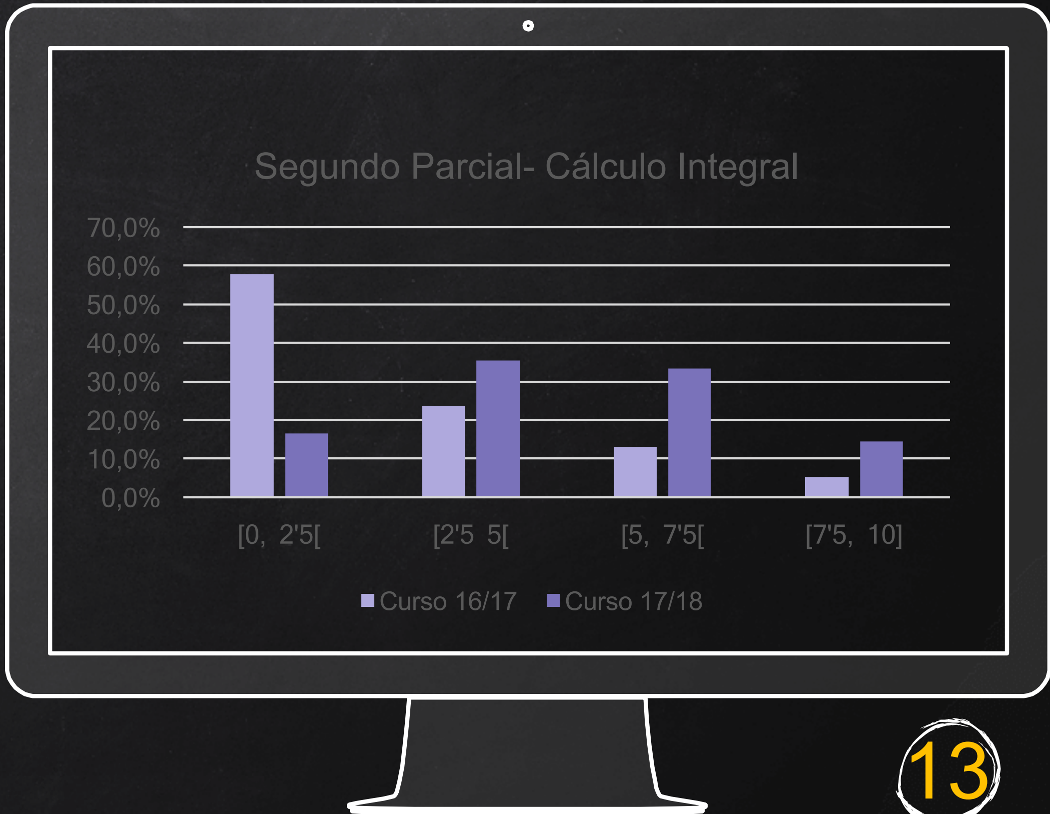
- ✓ El porcentaje de aprobados cerca del 40%.
- ✓ En el grupo DDE se da una reducción significativa en el nivel bajo.
- ✓ Existe una diferencia en la nota media de un punto a favor de DDE.



RESULTADOS DEL SEGUNDO PARCIAL:

¡¡Vamos mejorando!!

- ✓ La tendencia de mejoría de DDE se mantiene.
- ✓ El grupo de la no DDE sigue teniendo un parte significativa con nivel bajo.
- ✓ La diferencia en las notas medias esta cerca de 2’5 puntos.

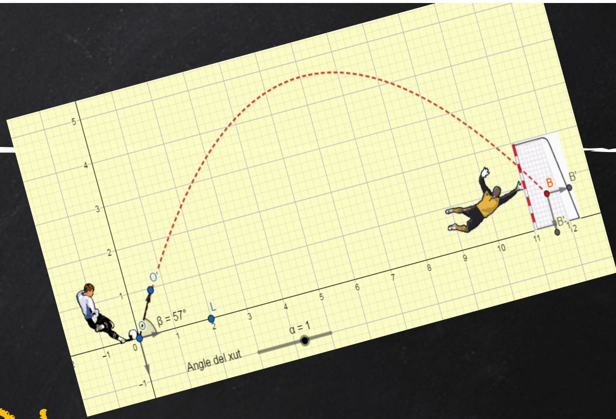


RESULTADOS DE LA RECUPERACIÓN DEL SEGUNDO PARCIAL:

¡¡Se confirma la mejoría!!

- ✓ El porcentaje de aprobados de DDE se acerca al 60% frente al 30%.
- ✓ En el grupo DDE el nivel bajo es apenas del 10%.
- ✓ Existe una diferencia en la nota media de dos puntos a favor de DDE.

CONCLUSIONES.



LA DOBLE EVALUACIÓN

Ha mejorado el rendimiento

El ritmo de aprendizaje ha sido más uniforme.

La ACTITUD frente a las matemáticas también ha mejorado.

La clave está en el feedback y en la cercanía de la recuperación

¡Muchas gracias!

UPV

Jornadas docentes

Dep. matemática aplicada

Junio 2019

Un ejemplo práctico de actividad para la sesión presencial de la metodología Flip

Anna Vidal Meló - Campus de Gandia

XI Jornadas de innovación docente del DMA
7 de junio de 2019

Contenido

1

Antecedentes

1.1. PIMES

- **2015-2016: Estudio sobre la aplicación del Flip Teaching en asignaturas de Matemáticas y Física**
- **2016-2017: Puesta en marcha de diversas experiencias con el enfoque Flipped Teaching en asignaturas de Matemáticas y Física**

1.2. V Jornada de Docencia Inversa (Campus de Vera, marzo 2018)

En esta Jornada se destacó:

- La importancia la clase presencial en esta metodología
- Utilizar los vídeos para realizar actividades en la clase presencial que den como resultado un aprendizaje más significativo
- Establecer un control de calidad en la implantación de esta metodología, con la recopilación de las mejores prácticas

2

PID-DMA 2017

El papel de la clase presencial en la metodología Flip

2.1. Objetivo

Creación de fichas de buenas prácticas correspondientes a las clases presenciales para el aprendizaje efectivo de las matemáticas mediante la metodología de Docencia Inversa

2.2. Resultados

Buenas prácticas en la UPV

DATOS PERSONALES	
PROFESOR:	
CENTRO:	
GRADO:	
ASIGNATURA:	Nº ECTS:

TIPO DE ASIGNATURA:
- ☐ Obligatoria
- ☐ Optativa

CURSO:
- ☐ 1º
- ☐ 2º
- ☐ 3º
- ☐ 4º

TAMAÑO DE GRUPO:
- ☐ Pequeño: menor de 20 alumnos
- ☐ Medio: de 20 a 50 alumnos
- ☐ Grande: mayor de 50 alumnos

COMPETENCIA/S QUE SE TRABAJA/N CON LA ACTIVIDAD:
- ☐ CT-1. Comprensión e integración
- ☐ CT-2. Aplicación y pensamiento práctico
- ☐ CT -3. Análisis y resolución de problemas
- ☐ CT -4. Innovación, creatividad y emprendimiento
- ☐ CT -5. Diseño y proyecto
- ☐ CT -6. Trabajo en equipo y liderazgo
- ☐ CT -7. Responsabilidad ética, medioambiental y profesional.
- ☐ CT -8. Comunicación efectiva
- ☐ CT -9. Pensamiento crítico
- ☐ CT -10. Conocimiento de problemas contemporáneos
- ☐ CT -11. Aprendizaje permanente
- ☐ CT -12. Planificación y gestión del tiempo
- ☐ CT -13. Instrumental específica

DISEÑO DE LA ACTIVIDAD	
Nombre (Título):	
Resultados de aprendizaje	(Objetivos que se quieren alcanzar con esta actividad)
Descripción de las tareas que realiza el profesor y el alumno	
Evaluación	
Duración	
Recursos	
Recomendaciones	
Observaciones	

Fichas de buenas prácticas realizadas:

- Resolución colaborativa de problemas mediante modelización en grafos
- Preguntas de confirmación de aprehensión de conocimientos
- Aprendiendo Estadística con Excel
- Curvas anywhere: creación de un catálogo y/o realización de una exposición

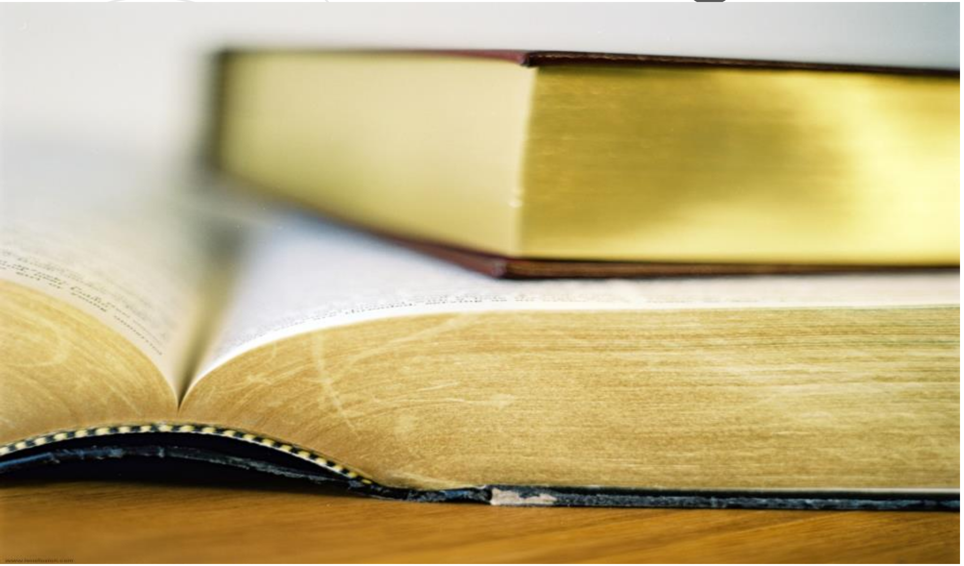
3

Yincana: un ejemplo de aplicación

3.1. Objetivos

- Reconocer distintas formas de modelizar curvas y su interrelación
- Formular con ecuaciones paramétricas trayectorias lineales, circulares, elípticas, espirales, helicoidales, etc.
- Formular con ecuaciones polares trayectorias lineales radiales, circulares, espirales, cardioides, etc.
- Identificar a partir de sus ecuaciones cardioides, curvas de Lissajous, rosas, caracoles, mariposas,…
- Construir una cicloide y reconocer sus propiedades
- Construir hipotrocioides con espirógrafos
- Dibujar con Matlab u Octave, a partir de cualquier expresión cartesiana, paramétrica o polar, la curva correspondiente

3.2. Metodología



Trabajo de la docente:

- **Inicial:**
  - **Búsqueda de curvas en bibliografía de la biblioteca del Campus de Gandia y de internet**
  - **Edición de 25 yincanas**
- **Después de la sesión presencial: corrección y producción del producto conjunto**

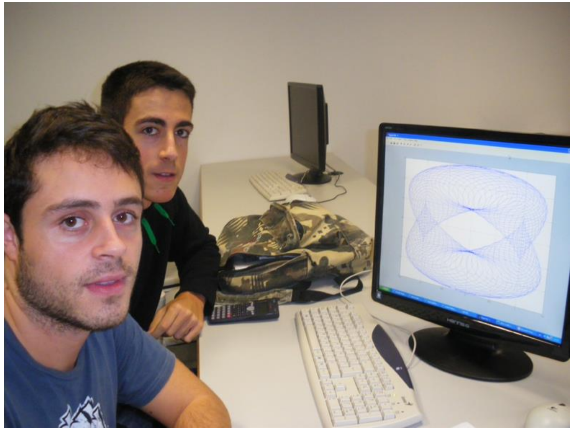
Trabajo en grupo de estudiantes:

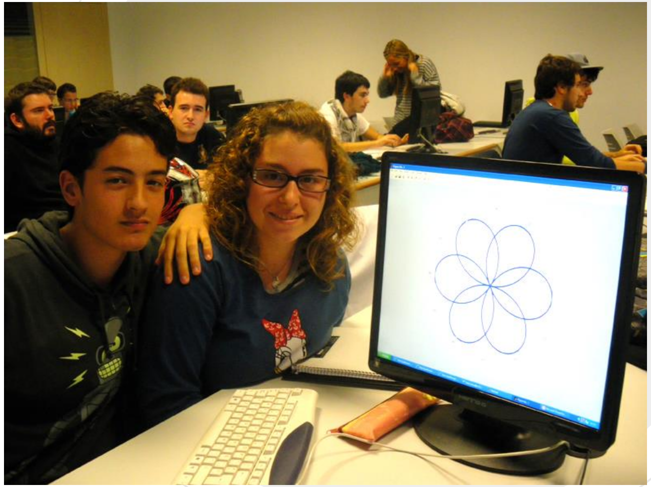
- **Resolución de la yincana**
- **Docencia inversa:**
  - **Fase no presencial: lessons curvas paramétricas y polares**
  - **Fase presencial: representación de curvas de yincana y su maquetación**

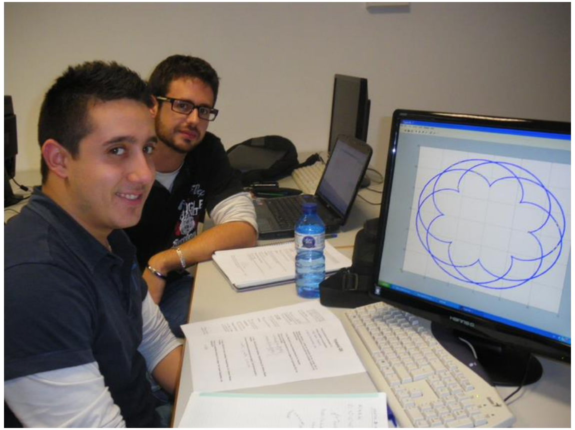
Yincana: un ejemplo de aplicación

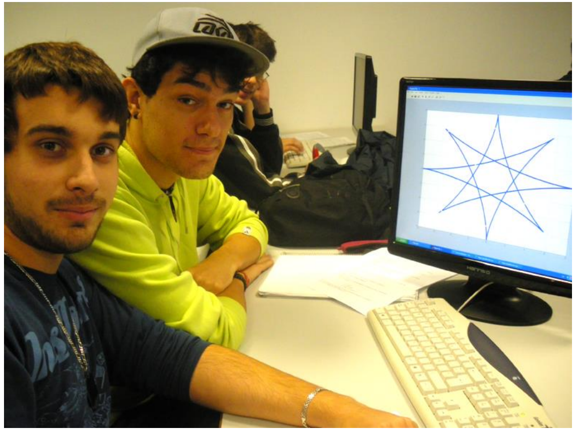
3.2.1. Tarea en fase no presencial

3.2.2. Tarea en fase sesión presencial









3.3. Herramientas

MATLAB 2: Curvas en expresiones paramétricas y en polares (de los corazones, flores, mariposas ...)

Este módulo de aprendizaje está pensado para utilizar docencia inversa (clase inversa o Flipped Teaching), en la que como estudiante debes preparar la parte más teórica antes de la clase presencial y así aprovechar la clase o sesión presencial para la realización de trabajos prácticos.

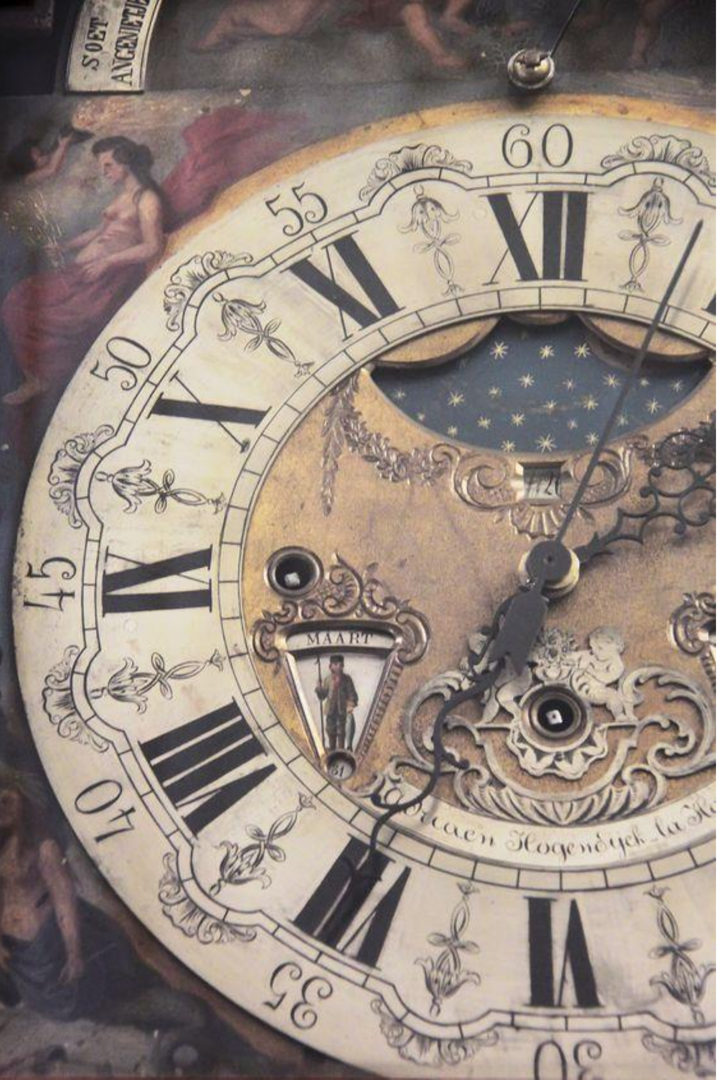
- Introducción
- Desarrollo
- Curiosidades: trabajos realizados
- Posibles dudas: foro
- Resumen
- Evaluación
- Actividad/Tarea de aprendizaje previo a la sesión presencial
- Actividad/Tarea de aprendizaje sesión presencial
- Valoración del objeto

3.4. Trabajos realizados

http://annavidal.simplesite.com/432294588

4

Evaluación de la CT-12



La docencia inversa y la realización de este tipo de actividades facilitan la evaluación de la CT-12 Planificación y gestión del tiempo, a través de la utilización de la plataforma PoliformaT:

- La exigencia de tener que preparar material en la sesión no presencial (Lessons)
- La exigencia de la realización del examen tipo test, después del estudio del material en la sesión no presencial y previa a la sesión presencial
- La observación durante la sesión presencial de actividades similares a la mostrada
- Además, este tipo de actividades facilita el trabajo en equipo

Thanks!

Presentación de un curso MOOC sobre métodos numéricos

Sergio Blanes, Damián Ginestar, María Dolores Roselló

Departamento de Matemática Aplicada-ETSID
Universitat Politècnica de València

XI Jornada de Innovación Docente DMA'19

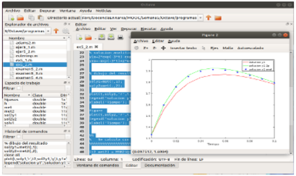
Esquema

Introducción

- En las asignaturas de matemáticas de las titulaciones impartidas en la ETSID los contenidos de cálculo numérico son reducidos.
- Aparecen en la segunda parte de Matemáticas III, de la titulación de grado de Ingeniería Aerospacial y en la asignatura Laboratorio de Matemática Computacional, que es una asignatura optativa ofertada a las titulaciones del grado de Ingeniería Mecánica y al grado de Ingeniería Electrónica, a parte de una lección en Matemáticas II.
- Por ello, es interesante ofertar más contenidos de esta materia.
- Una posibilidad es el desarrollo de un MOOC que se ha incluido en la plataforma UPVX de la UPV.

Estructura del curso MOOC

- En este curso se presenta una introducción a diferentes temas de cálculo numérico relacionados con la resolución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias.
- Se abordan los contenidos tanto desde un punto de vista teórico como práctico, haciendo uso del programa Octave para resolver distintos ejercicios relacionados.



Estructura del curso MOOC

- **Prerrequisitos:** Para seguir el curso es necesario tener los conocimientos básicos de cálculo, álgebra lineal y ecuaciones diferenciales correspondientes a los primeros cursos de un grado en ciencias o ingeniería.
- El curso se ha estructurado en 5 semanas.

Estructura del curso MOOC

- **Semana 1:** Introducción y sistemas de ecuaciones lineales I.
  - Introducción y modelos diferenciales.
    1. Ejemplos de modelos diferenciales en ingeniería: EDOs.
    2. Modelos diferenciales en ingeniería: EDPS. Adimensionalización.
    3. Instalación de Octave en Windows 7.
    4. Introducción a Octave.
  - Sistemas de ecuaciones lineales. Sistemas triangulares
    5. Resolución de sistemas lineales: Sistemas triangulares.
    6. Sistemas triangulares con octave.
  - Sistemas de ecuaciones lineales. Método de Gauss.
    7. Resolución de sistemas de ecuaciones lineales. Método de Gauss.
    8. Algoritmo de Gauss con Octave.
    9. Algoritmo de Gauss con pivotación con Octave.

Estructura del curso MOOC

- **Semana 2:** Sistemas de ecuaciones lineales II
  - Factorización LU.
    1. Resolución de sistemas lineales: Factorización LU.
    2. Descomposición LU de una matriz con Octave.
  - Métodos iterativos.
    3. Resolución de sistemas lineales: Métodos iterativos I.
    4. Resolución de sistemas lineales: Métodos iterativos II.
    5. Métodos de Jacobi y Gauss-Seidel con Octave.
    6. Métodos iterativos SOR y SSOR con Octave.

Estructura del curso MOOC

- **Semana 3:** Interpolación, derivación e integración numérica
  - Interpolación.
    1. Interpolación.
    2. Gráficos con Octave.
    3. Interpolación con Octave.
  - Derivación numérica.
    4. Desarrollo de Taylor de una función.
    5. Derivación numérica.
    6. Derivación numérica con Octave.
    7. Orden de aproximación numérica de la derivada con Octave.
  - Integración numérica.
    8. Integración numérica.
    9. Integración numérica con Octave.

Estructura del curso MOOC

- **Semana 4:** Métodos numéricos para ecuaciones diferenciales ordinarias I.
  - Método de Euler.
    1. Método de Euler.
    2. Método de Euler con Octave.
  - Métodos de Runge-Kutta.
    3. Métodos de Runge-Kutta explícitos.
    4. Métodos de Runge-Kutta implícitos.
    5. Métodos de Runge-Kutta con Octave.
    6. Paquete de Octave para resolver EDOs.

Estructura del curso MOOC

- **Semana 5:** Métodos numéricos para ecuaciones diferenciales ordinarias II.
  - Métodos multipaso.
    1. Métodos multipaso explícitos.
    2. Métodos multipaso implícitos y predictor-corrector.
    3. Métodos predictor-corrector con Octave.
  - Ecuaciones rígidas.
    4. Ecuaciones rígidas.
    5. Ecuaciones rígidas con Octave.

Estructura del curso MOOC

- El curso se desarrolla utilizando dos tipos de vídeos:

Polimedia

Estructura del curso MOOC

Screen cast

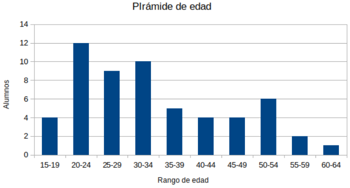
Evaluación

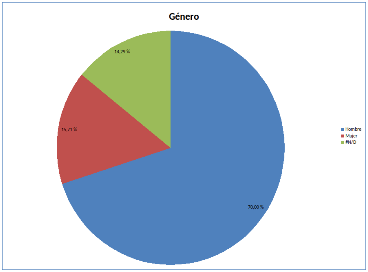
- Tras cada vídeo se le propone al alumno que conteste un test de múltiples opciones. Este test sirve para reforzar lo aprendido pero no cuentan para la nota final.
- Tras las unidades de cada semana se propone un test.
- Al finalizar el curso, se realiza un test final.
- Para calcular la calificación final los exámenes de unidad valen un 50 % y el examen final un 50 %.

Implementación

- El curso se abrió en la plataforma UPVX de la UPV. del 19 de febrero al 26 de marzo de 2019.
- Hubo 57 alumnos matriculados.

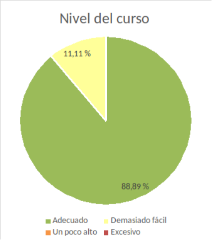
Implementación





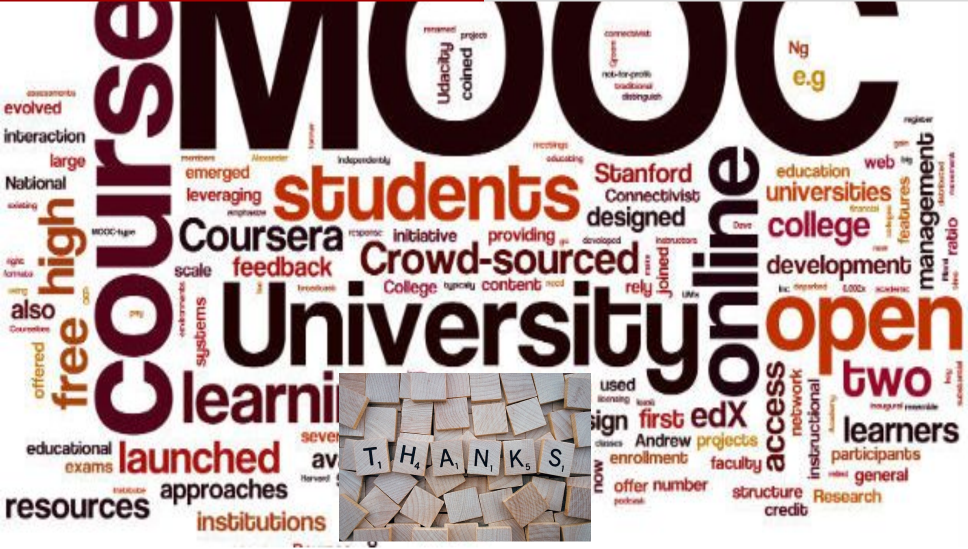
Implementación

Implementación



Conclusiones

- La primera parte del curso desanima a los alumnos a seguir y hay que hacerla más asequible.
- Hay que encontrar un método para aumentar la visibilidad del curso.
- Una posibilidad es ofrecerlo también como material de apoyo para asignaturas oficiales de otros centros. En la UPV no es posible.
- La restriccion de las fechas de apertura es un problema.
- En septiembre se abrirá en la plataforma EDX.



Gracias por vuestra atención

Cómo trabajar la competencia "comunicación efectiva" desde las matemáticas

Vicente D. Estruch
Valentín Gregori
Universitat Politècnica de València-Campus de Gandia

Índice

INTRODUCCIÓN

CT-08 UPV. Comunicación efectiva

- **Comunicarse de manera efectiva, tanto de forma oral como escrita, utilizando adecuadamente los recursos necesarios y adaptándose a las características de la situación y de la audiencia.**
- Comunicarse efectivamente significa tener desarrollada la capacidad de transmitir conocimientos y expresar ideas y argumentos de manera clara, rigurosa y convincente, tanto de forma oral como escrita, utilizando los recursos apropiados adecuadamente y adaptándose a las circunstancias y al tipo de público.

¿Desde las matemáticas?

INTRODUCCIÓN

- Competencias del profesor UPV
  - Dominar la materia que imparte
  - Resolver dudas y cuestiones sobre la materia con claridad y precisión
  - Informar claramente sobre la asignatura: objetivos, programa, metodología y criterios de evaluación

ENCUESTA DE EVALUACIÓN DE LA DOCENCIA

¡Se exige al profesorado la competencia Comunicación Efectiva!

INTRODUCCIÓN

Perspectiva del Profesor: Comunicación efectiva para enseñar y que nuestros alumnos aprendan.

Un aprendizaje que vaya mas allá de saber una serie procedimientos estándar

INTRODUCCIÓN

Perspectiva del alumno: Comunicación efectiva para desenvolverse en cualquier escenario

También en el contexto de las matemáticas

¿El alumno sabe comunicar lo que sabe en matemáticas?

LA COMPETENCIA TRANSVERSAL COMUNICACIÓN EFECTIVA DESDE LAS MATEMÁTICAS

Lograr que quien transmite un mensaje lo haga claro y entendible a su interlocutor

Perspectiva del alumno desde las matemáticas:

Comunicar conceptos y resultados matemáticos

La comunicación efectiva del alumnado constituye una evidencia del aprendizaje y un elemento a considerar también como refuerzo al propio aprendizaje, ya que el esfuerzo para explicar lo que se sabe conlleva un proceso de interiorización que facilita un aprendizaje más robusto y significativo (Llinares, 2013; Skemp, 1978)

MARCO TEÓRICO: EL RELATO

En el contexto de una acción de enseñanza/aprendizaje, en base a la resolución de un problema matemático, la respuesta del alumno a una pregunta o problema formulado por el profesor es susceptible de ser estructurada siguiendo un esquema análogo al de la estructura narrativa clásica:

- **Planteamiento**
- **Nudo o desarrollo**
- **Desenlace**

MARCO TEÓRICO: EL RELATO

Planteamiento: se expone el análisis de los diferentes elementos del enunciado del problema. Esta parte incluiría describir los datos, establecer las variables, incógnitas y las interrelaciones entre ellas, y también reconocer cuál es la pregunta que hay que responder.

Nudo o desarrollo: Se describe y, en su caso, ejecuta el método de resolución adecuado. Se sintetiza la información disponible y se propone y emplea un método, normalmente aprendido previamente, para resolver el problema. También se justifican los cálculos en cada paso del proceso de resolución del problema, es decir del proceso de búsqueda de la respuesta a la pregunta identificada en el planteamiento.

Desenlace: Se describen y argumentan las soluciones, respondiendo claramente a la pregunta del enunciado.

Elaboración de rúbricas

LA RÚBRICA

Planteamiento		
Criterios	**¿Sí o no?**	**¿En qué medida SÍ?**
1. Identifica claramente el objeto del problema	SI ☐ NO ☐	1. Inadecuado ☐ 2. Suficiente ☐ 3. Adecuado ☐
2. Describe los datos, las variables, las incógnitas del problema y sus interrelaciones	SI ☐ NO ☐	1. Inadecuado ☐ 2. Suficiente ☐ 3. Adecuado ☐
3. Describe el método o estrategia de resolución según lo estudiado	SI ☐ NO ☐	1. Inadecuado ☐ 2. Suficiente ☐ 3. Adecuado ☐
Desarrollo o nudo		
Criterios	**¿Sí o no?**	**¿En qué medida SÍ?**
4. Recoge la información relevante para la resolución del problema: asigna valores a las variables	SI ☐ NO ☐	1. Inadecuado ☐ 2. Suficiente ☐ 3. Adecuado ☐
5. Ejecuta el método de resolución adecuado	SI ☐ NO ☐	1. Inadecuado ☐ 2. Suficiente ☐ 3. Adecuado ☐
6. Justifica los cálculos en cada paso de la resolución	SI ☐ NO ☐	1. Inadecuado ☐ 2. Suficiente ☐ 3. Adecuado ☐
7. Utiliza correctamente la notación y terminología adecuada	SI ☐ NO ☐	1. Inadecuado ☐ 2. Suficiente ☐ 3. Adecuado ☐
8. Armoniza el lenguaje ordinario con el específico matemático	SI ☐ NO ☐	1. Inadecuado ☐ 2. Suficiente ☐ 3. Adecuado ☐
9. Es eficiente en alcanzar la solución	SI ☐ NO ☐	1. Inadecuado ☐ 2. Suficiente ☐ 3. Adecuado ☐
10. Alcanza la solución correcta	SI ☐ NO ☐	1. Inadecuado ☐ 2. Suficiente ☐ 3. Adecuado ☐
Desenlace		
Criterios	**¿Sí o no?**	**¿En qué medida SÍ?**
11. Responde claramente a la cuestión planteada	SI ☐ NO ☐	1. Inadecuado ☐ 2. Suficiente ☐ 3. Adecuado ☐
12. Describe, argumenta y comenta la solución obtenida	SI ☐ NO ☐	1. Inadecuado ☐ 2. Suficiente ☐ 3. Adecuado ☐

CONCLUSIONES

- Destacar la necesidad de trabajar y valorar la competencia "comunicación efectiva" en nuestros estudiantes, también desde las matemáticas.
- La competencia de explicar y comunicar lo realizado ayuda a que el aprendizaje sea más sólido y significativo.

Moltes Gràcies

Experiencias para motivar el aprendizaje de las matemáticas en arquitectura

M.Carmen Gómez y Macarena Trujillo

Arquitectura . Escultura

Una experiencia piloto. Los orígenes con DPGraph

Restaurante submarino

Oceanográfico, Valencia
Félix Candela, 2003
Paraboloide Hiperbólico

$$\frac{y^2}{100}-\frac{x^2}{46792}=z-6$$

Edificio "Humedales"

Oceanográfico, Valencia
Santiago Calatrava, 2003
Esfera

$$x^2+y^2+z^2=R^2$$

Umbracle

Ciudad de las Artes y las Ciencias, Valencia
Santiago Calatrava, 2000
Cilindro Parabólico

$$z=-ky^2$$

Hemisféric

Ciudad de las Artes y las Ciencias, Valencia
Santiago Calatrava, 2000
Esfera

$$x^2+y^2+z^2=R^2$$

Escultura Umbracle

Ciudad de las artes y las Ciencias, Valencia
Santiago Calatrava, 2000
Intersección de Cono y Cilindros

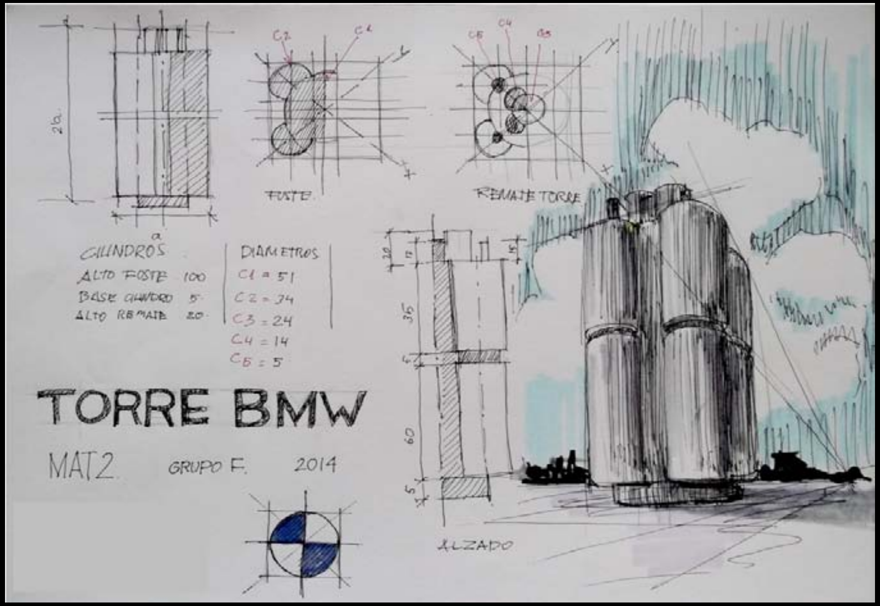
$$x^2+y^2=k(z-b)^2$$
$$x^2+z^2=c$$
$$y^2+z^2=c$$

Ascensor Umbracle

Ciudad de las Artes y las Ciencias, Valencia
Santiago Calatrava, 2000
Cono

$$x^2+y^2=kz^2$$

Prácticas de curso. Modelización con Mathematica



Torre BMW (Karl Schwanzer, Múnich, 1973)

Prácticas de curso. Modelización con Mathematica

Torre BMW (Karl Schwanzer, Múnich, 1973)

Materiales para TFG. Mathematica + impresora 3D

Catedral de Brasilia (Óscar Niemeyer, Brasilia, 1987)

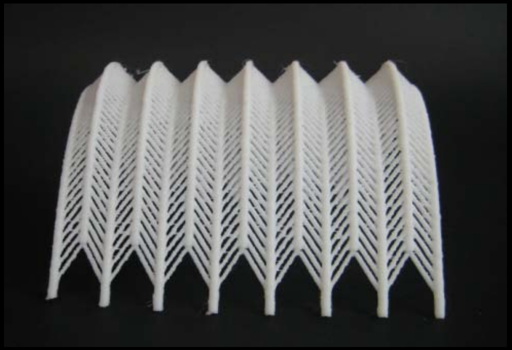
Materiales para TFG. Mathematica + impresora 3D

Ark Nova (Arata Isozaki, Japón, 2011)

Materiales para TFG. Mathematica + impresora 3D

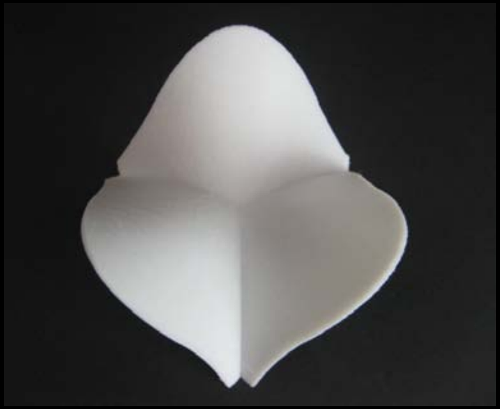
Elemento de ventilación (Santiago Calatrava, Ciudad de las Ciencias, Valencia)

Materiales para TFG. Mathematica + impresora 3D



Umbracle (Santiago Calatrava, Ciudad de las Ciencias, Valencia)

Materiales para TFG. Mathematica + impresora 3D



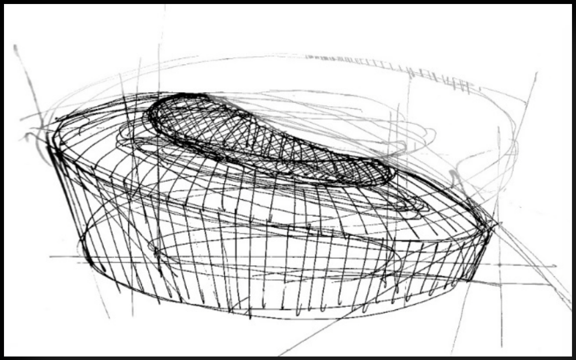
Edificio de acceso al Oceanogràfic (Félix Candela, Civis Project Management, Valencia)

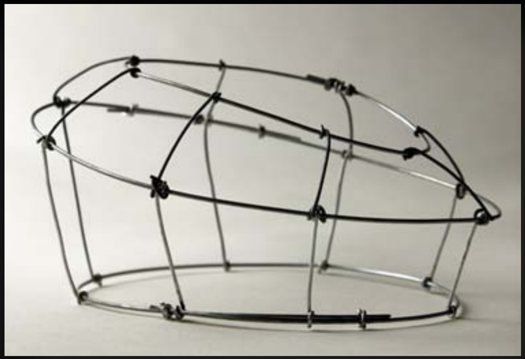
M. Carmen Gómez-Collado. Jaume Puchalt. Joel Sarrió. Macarena Trujillo

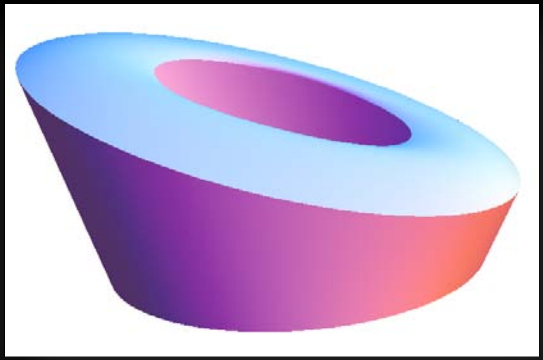
imae

investigación**m**atemática**e**n**a**rquitectura**y**escultura

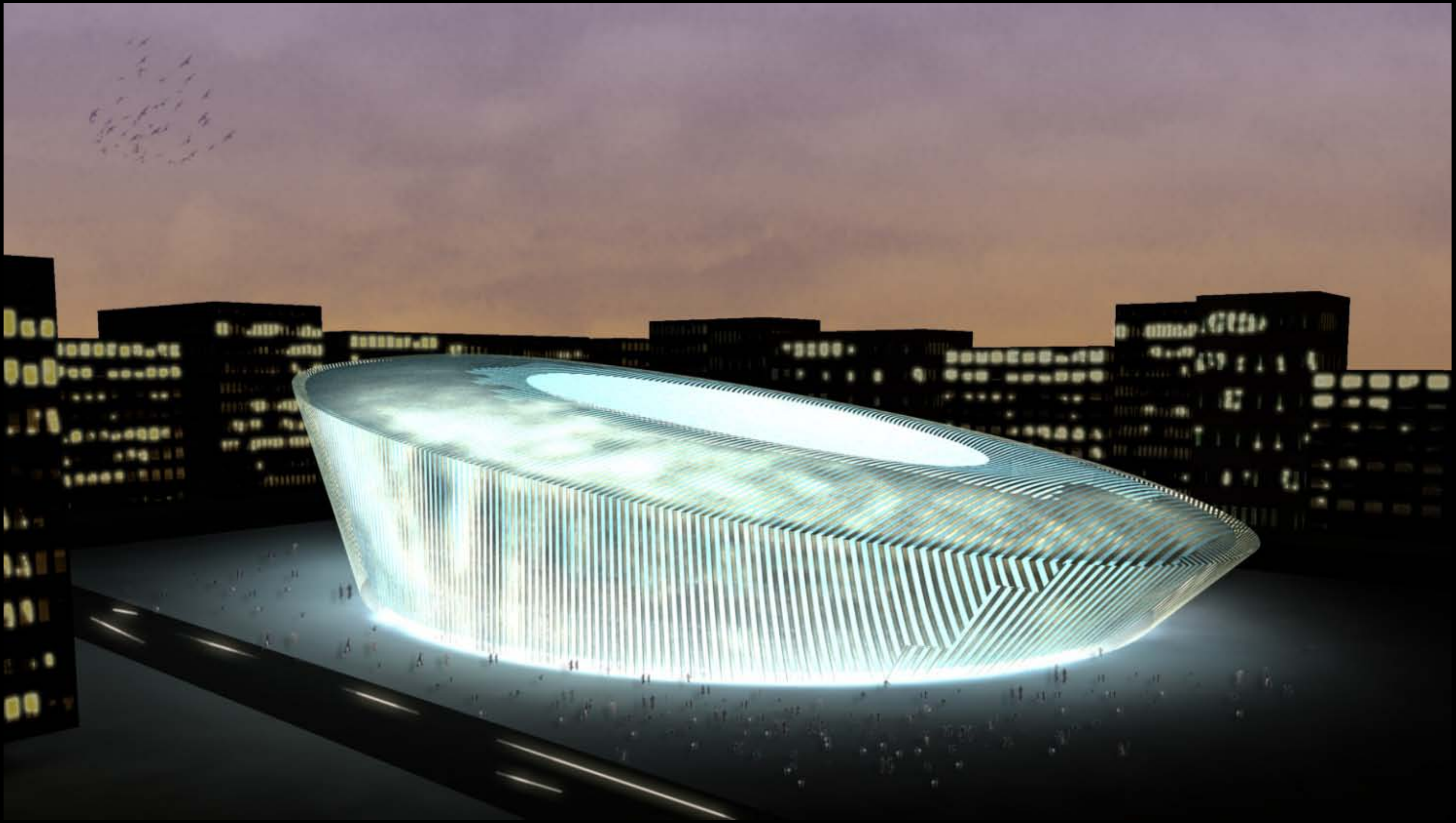
Diseño matemático. Mathematica + impresora 3D + dibujos + maquetas + renderizado







Diseño matemático. Mathematica + impresora 3D + dibujos + maquetas + renderizado



Arquitectura . Escultura

Modelización de esculturas

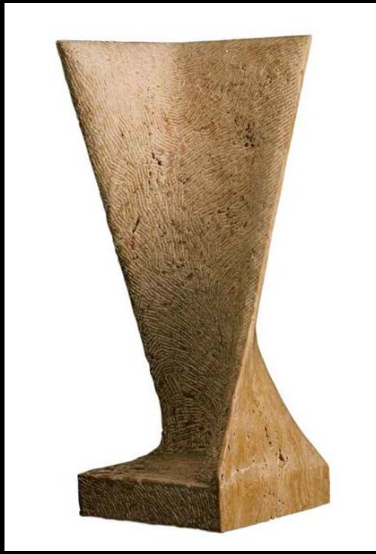
Colaboración con el escultor Jaume Espí

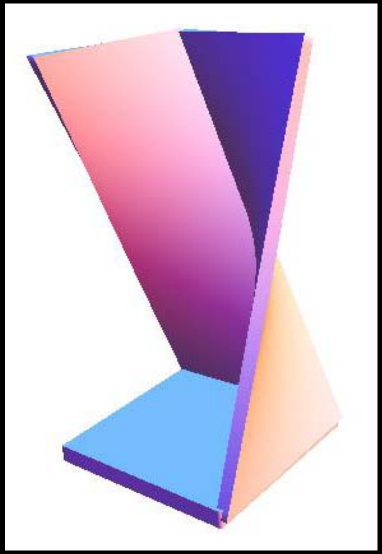
Modelización de esculturas
Colaboración con el escultor Jaume Espí

Alexandria. Jaume Espí
110 x 110 x 660 mm
Piedra calcárea de la Mola

Modelización de esculturas
Colaboración con el escultor Jaume Espí

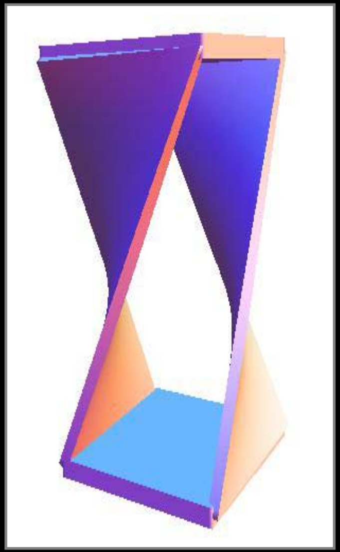
Pedra de toc 2. Jaume Espí
20 x 20 x 50 mm
Piedra calcárea de la Mola



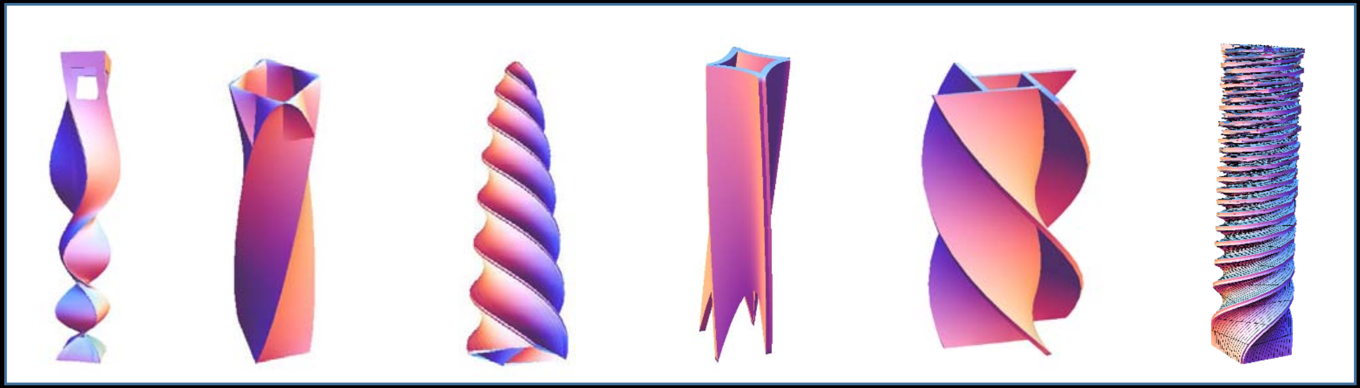


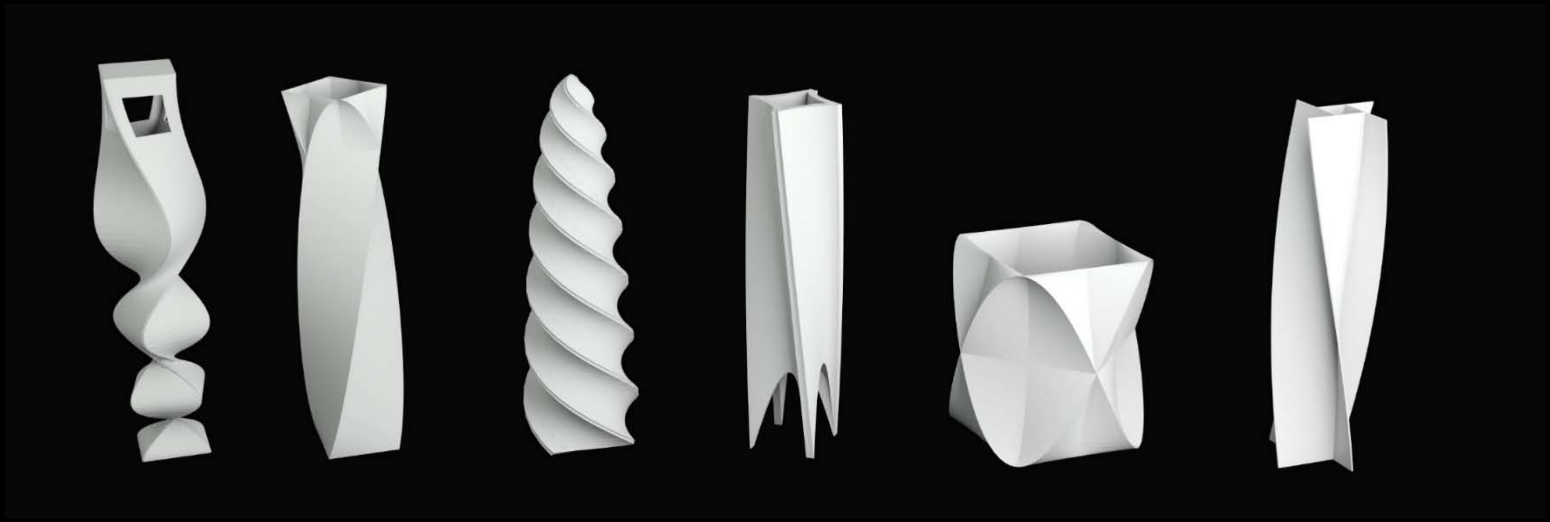
Modelización de esculturas
Colaboración con el escultor Jaume Espí

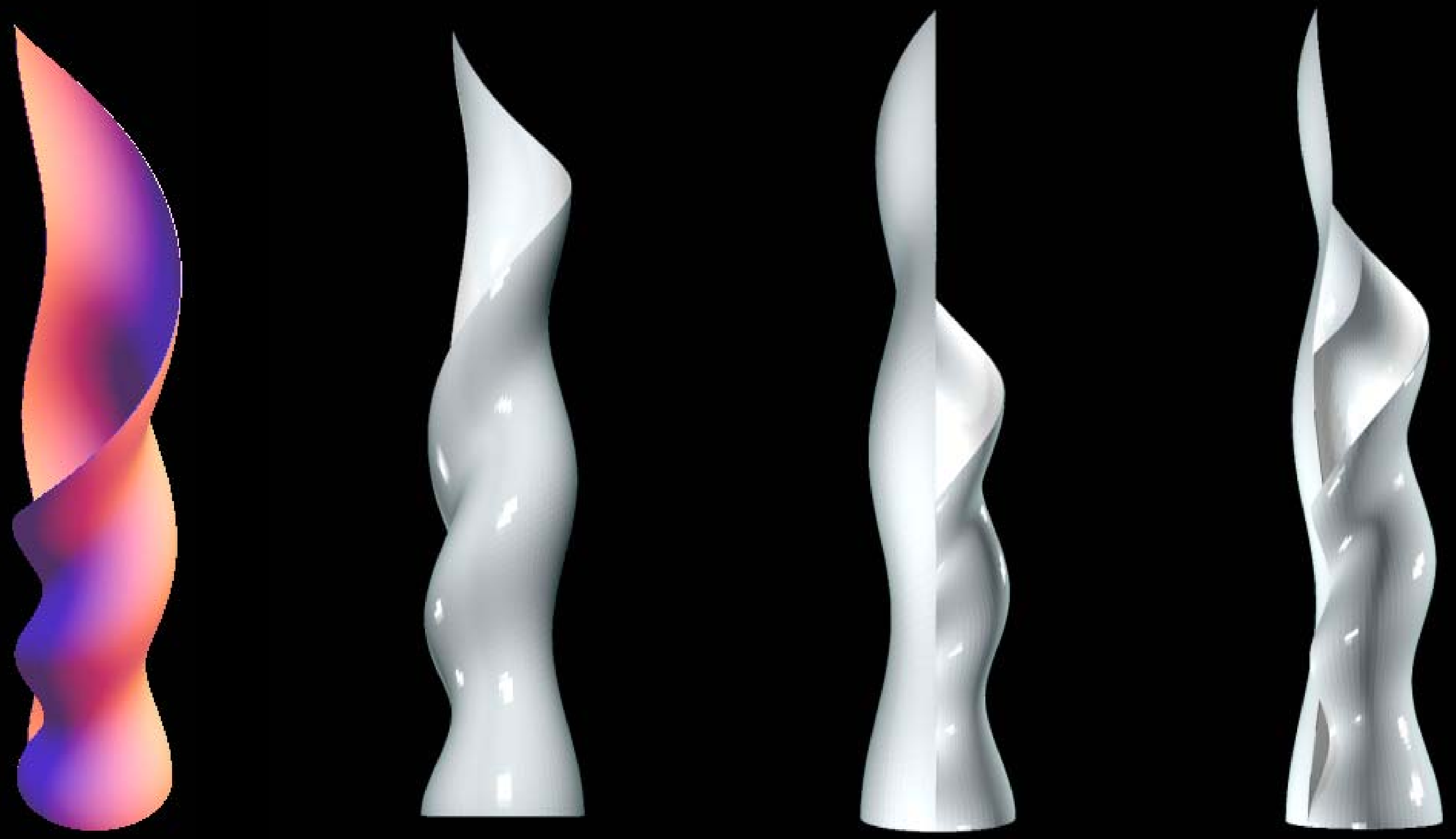
Pedra de toc 3. Jaume Espí
20 x 20 x 50 mm
Piedra calcárea de la Mola

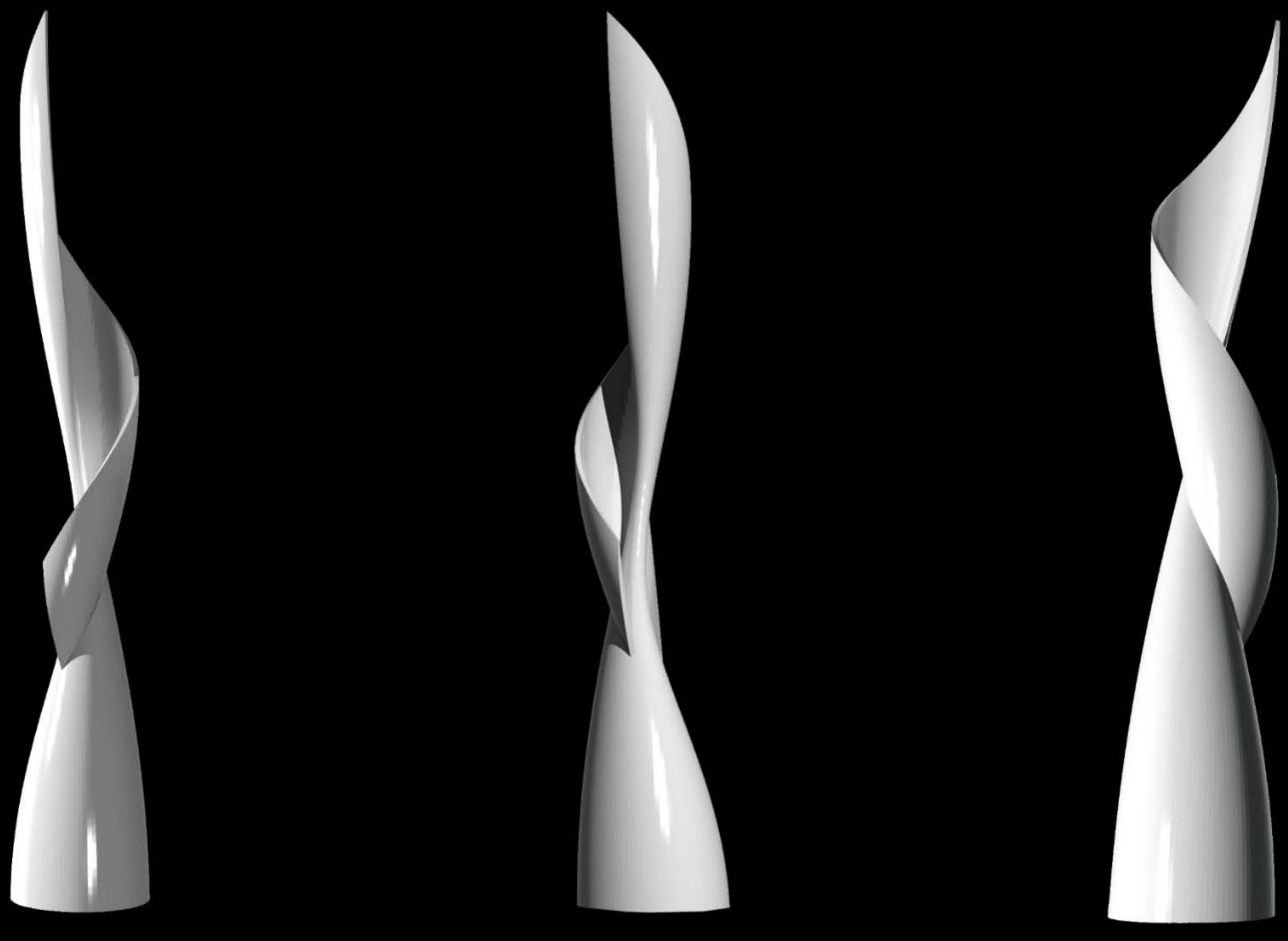


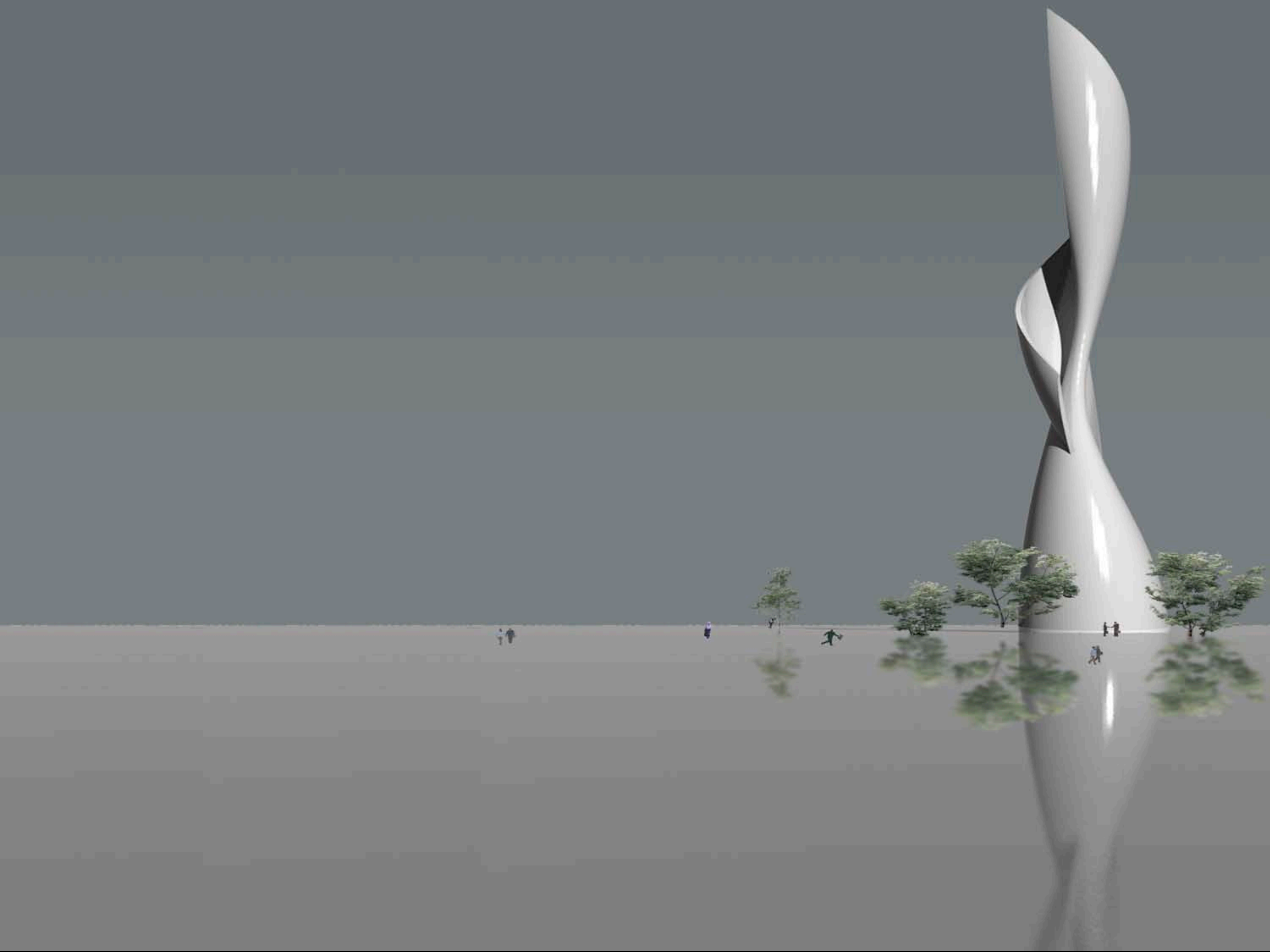
Modelización de esculturas. Formas nuevas

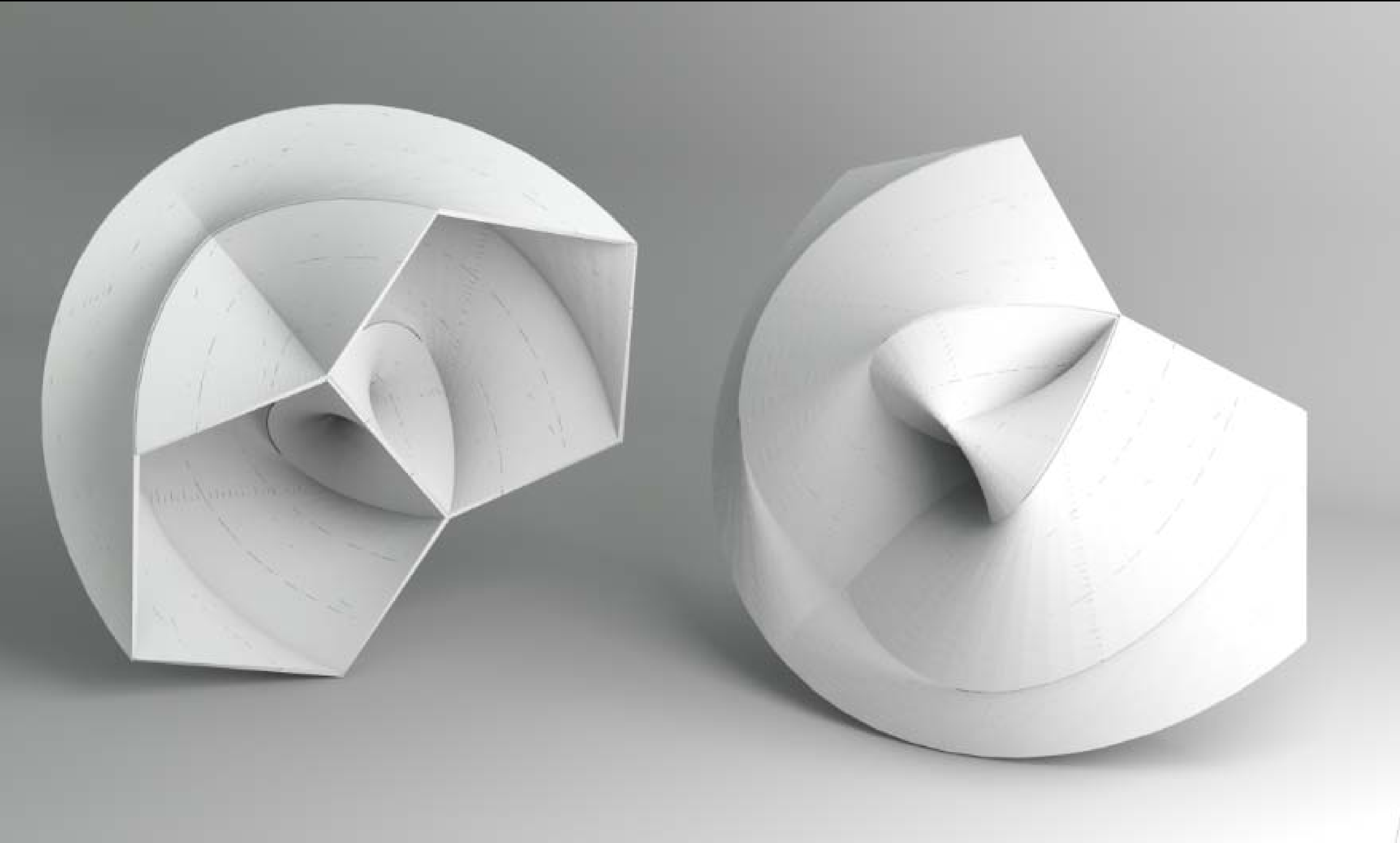


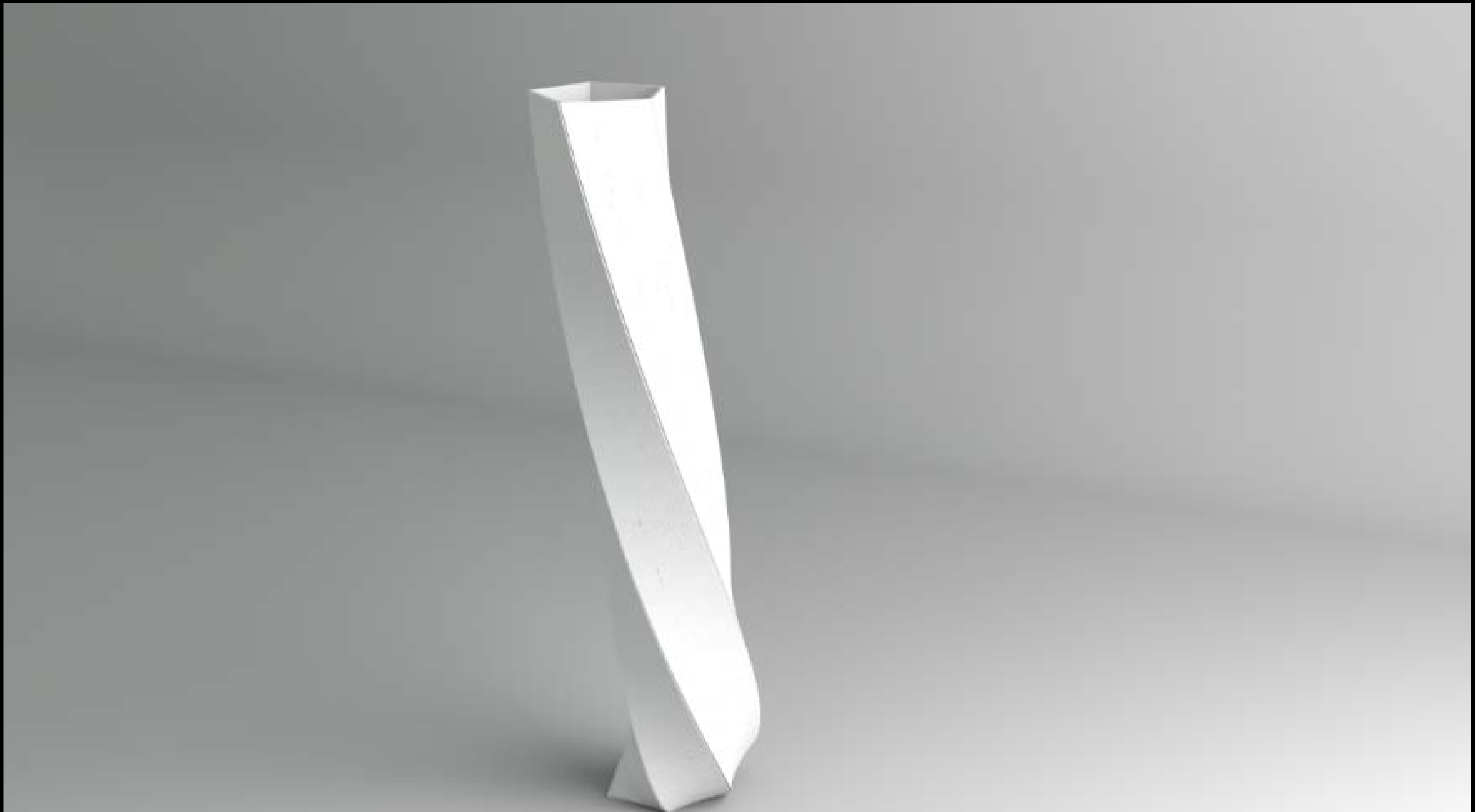




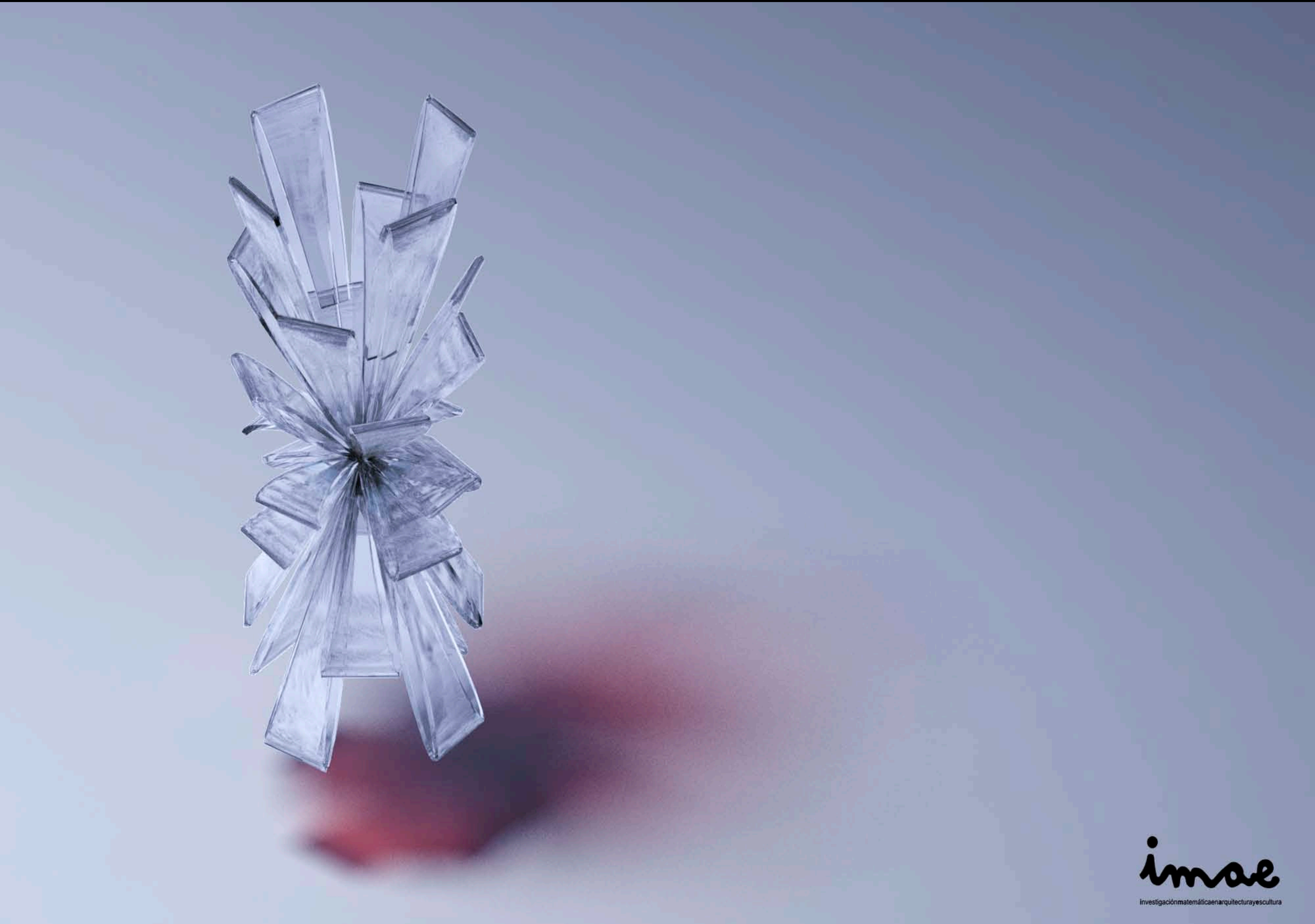


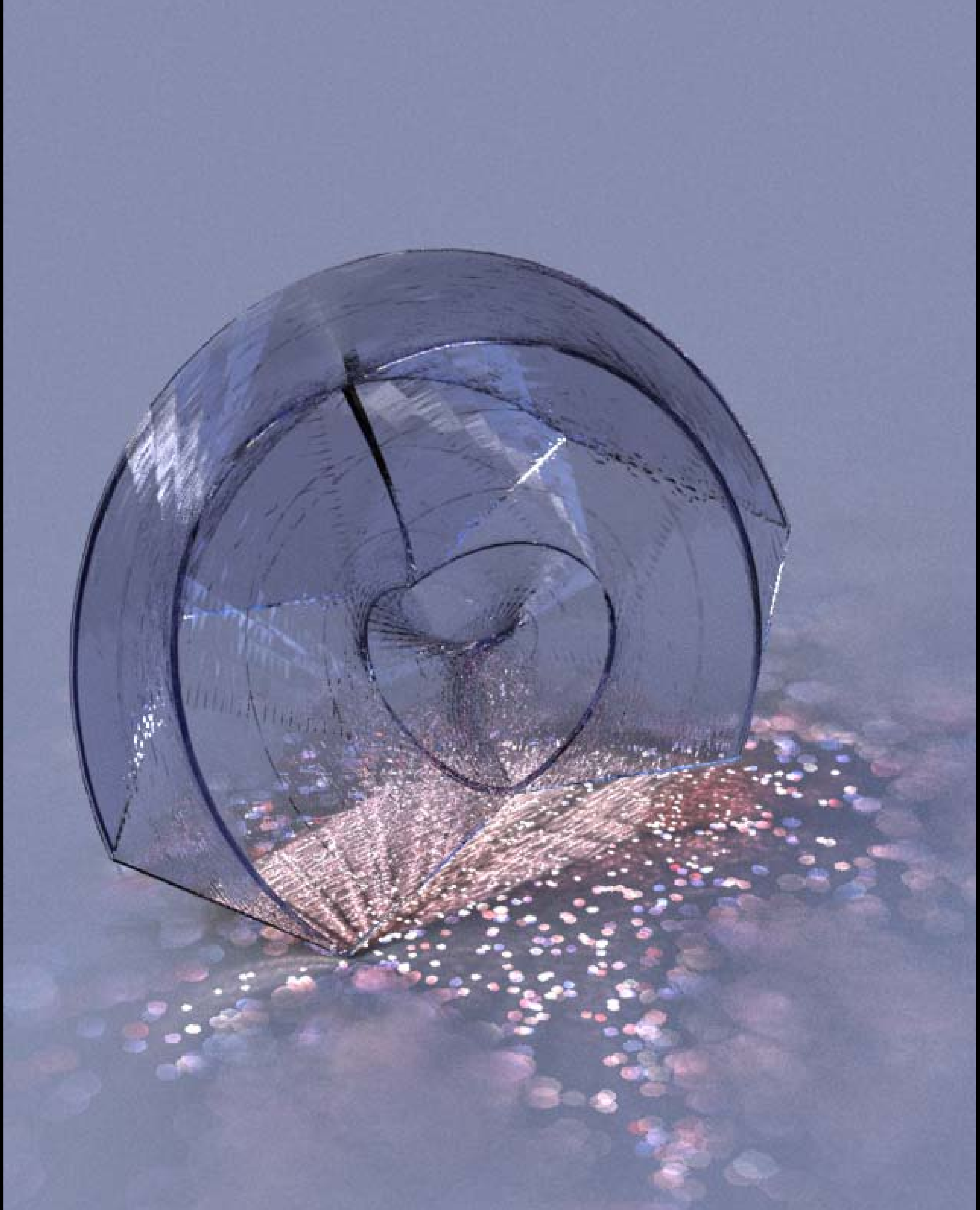


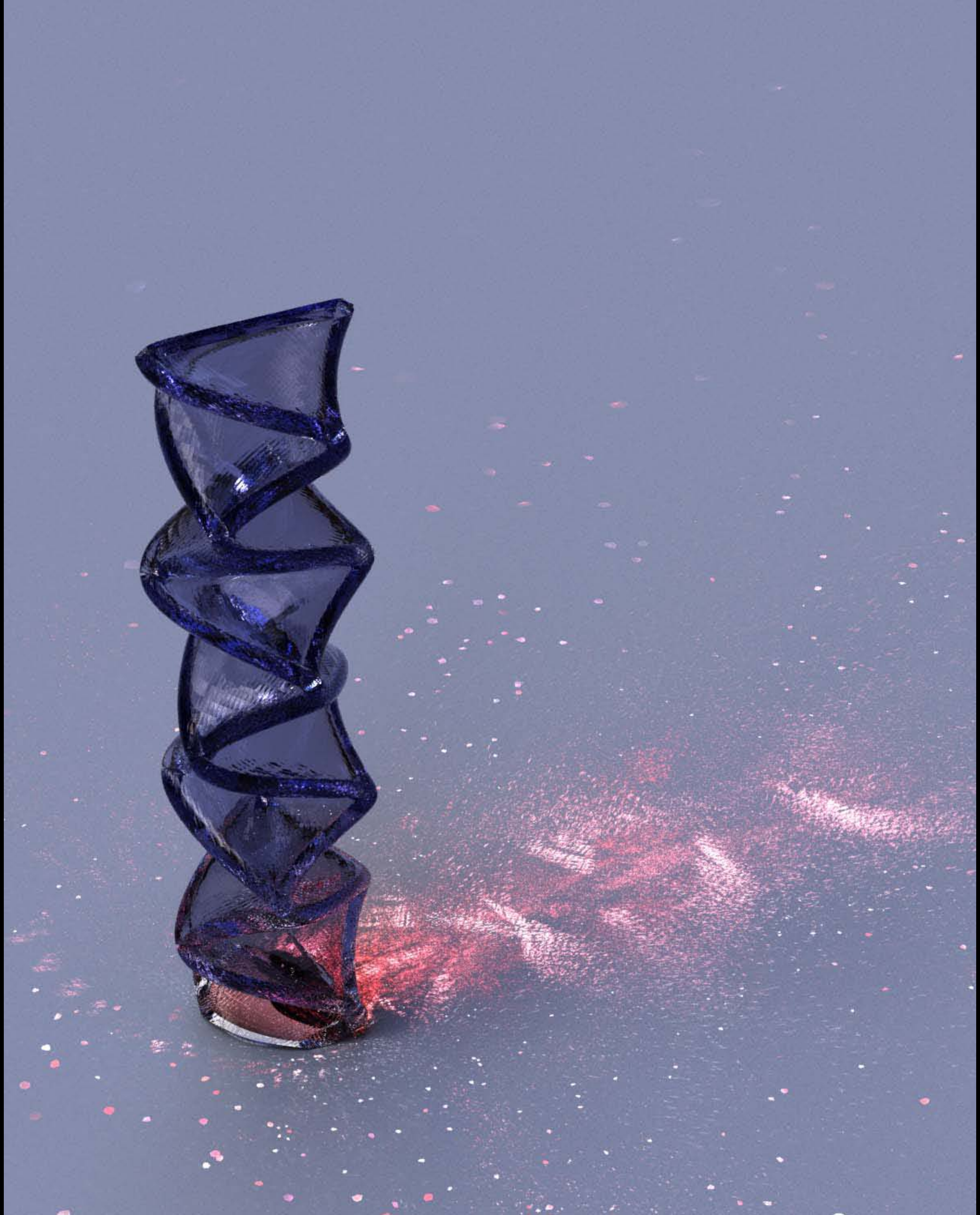


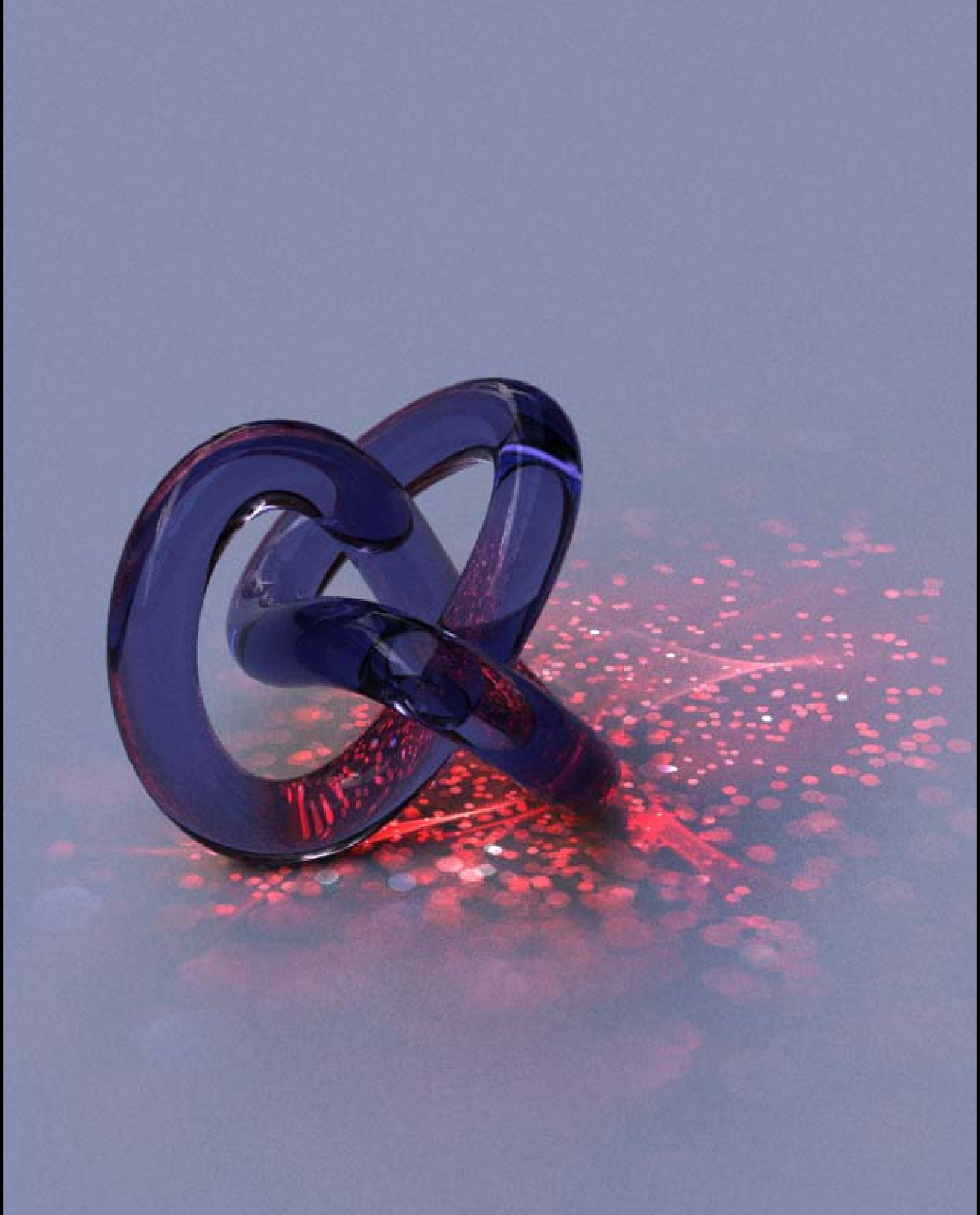


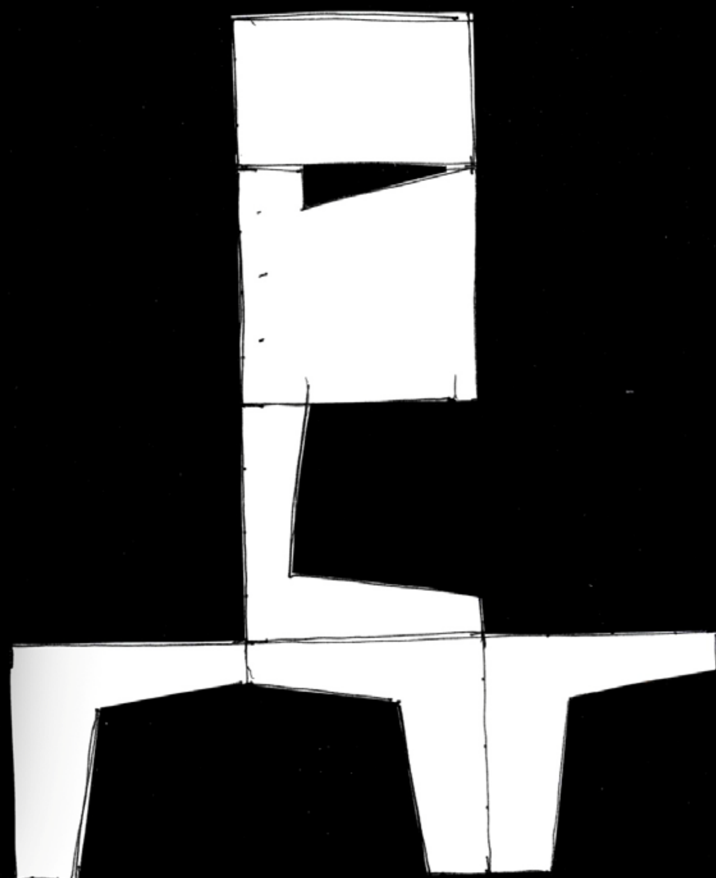

las nuevas
rebajas


imae
investigaciónmatemáticaenarquitecturayescultura







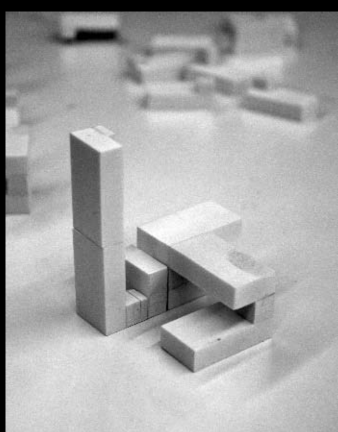


Taller Matemáticas-Escultura-Arquitectura

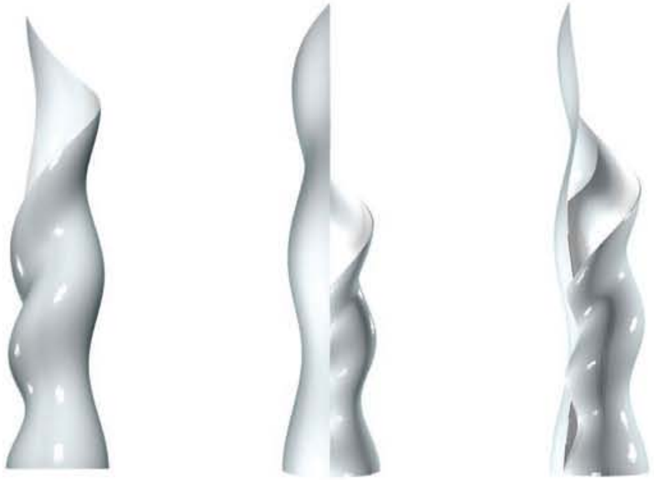
ETS de Arquitectura

8 y 9 mayo de 2013


taller
ESCULTURA Y MATEMÁTICAS
VOLUMEN Y FORMA




A+U+M
PROYECTO DE ARTE Y MATEMÁTICAS
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ARQUITECTURA



IMAE INVESTIGACIÓN MATEMATEMÁTICA EN ARQUITECTURA Y ESCULTURA

M. CARMEN GÓMEZ-COLLADO / JAUME PUCHALT / JOEL SARRIÓ / MACARENA TRUJILLO

ADRIGÓN, IN ESSENCE Y ZIPIZAPE
7.5 X 7.5 X 40, 4 X 4 X 20 Y 20 X 15 X 6

IMAE INVESTIGACIÓN MATEMATEMÁTICA EN ARQUITECTURA Y ESCULTURA

M. CARMEN GÓMEZ-COLLADO / JAUME PUCHALT / JOEL SARRIÓ / MACARENA TRUJILLO

ADRIGÓN, IN ESSENCE Y ZIPI-ZAPE

7.5X7.7X40, 4X4X20 Y 6X6X40, Y 20X15X6

Con la mirada fijada en nuestro tiempo y a partir de las posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías y de un análisis contemporáneo de la idea de escultura, intentamos extraer la esencia de ésta y su relación con las matemáticas.

Las obras que presentamos giran alrededor de la idea de torsión y beben de la curiosidad matemática de llevar dicha idea a límites no controlados. Fijada una determinada parametrización, jugando con las ideas de giro y torsión aparecen superficies muy variadas dentro de una misma familia. Algunas de ellas, ya sea por sus curvas sugerentes, ya sea por sus propiedades atípicas o quizás por su estética agradable y atractiva, se convierten en referentes dentro de las familias a las que pertenecen. *Adrigón, In essence y Zipi-Zape* son tres referentes.

ADRIGÓN surge del estudio de las columnas salomónicas e intenta representar la vida descompasada en el tiempo. Impresión 3D.

IN ESSENCE es el resultado de extraer la esencia de la torsión a su máxima expresión. Impresión 3D y talla de piedra blanca.

ZIPI-ZAPE es un pentágono en origen, que girando y desplazándose a un ritmo trigonométrico, simula en su base dos gemelos unidos por una arista.

A+M
PROYECTO DE ARTE Y MATEMÁTICAS

DE BELLAS ARTES:
INMACULADA ABARCA; VICENTE BARÓN; JUAN A. CEREZUELA; JAUME CHORNET; PILAR CRESPO; GIULIA DARI; IKER FIDALGO; ROCÍO GARRIGA; MOISÉS GIL; IRENE GRAU; LEONARDO GÓMEZ; LUIS LISBONA; ESTELA L. DE FRUTOS; FRANCISCO MARTÍ; OLGA MARTÍ; JOSÉ JUAN MARTÍNEZ; MIGUEL MOLINA; DECO NASCIMIENTO; JOAQUIN ORTEGA; JAVIER PALACIOS; ELÍAS PÉREZ; ROSANA RUFETE; ENCARNA SÁENZ; CARLOS MIGUEL SÁNCHEZ; CHIARA SGARAMELLA; FEDERICO SILVA; ARIS SPENTSAS; AIXA TAKKAL; ÁLVARO TERRONES; DANIEL TOMÁS; ELIA TORRECILLA; SERGIO VELASCO; SARA VILAR.

DE MATEMÁTICAS:
XAVIER BARRACHINA; MARÍA GARCÍA MONERA; MARI CARMEN GÓMEZ-MARINA MURILLO; ALFRED PERIS; YUNIED PUIG DE DIOS,FRANCISCO RODENAS; MACARENA TRUJILLO.

DEL ÁMBITO PROFESIONAL:
NATHALIE GAGNON; CRISTINA GUETTI; YVES LEDUC; EMANUELE MAZZA; SEBASTIÀ MIRALLES; MUJERES Y PUNTO; MARCO RAINIERI.

SALA D'EXPOSICIONS, PALAU COMTAL ESPAI D'ART, COCENTAINA
9 SEPTIEMBRE AL 15 OCTUBRE DE 2016
INAUGURACIÓN 9 DE SEPTIEMBRE 19 HORAS

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
DEPARTAMENT D'ESCULTURA
LABORATORIO DE CREACIONES INTERMEDIA_LCI
IUMPA
Art Local
Col·lectiu Art Local Cocentaina


A+M
PROJECTE D'ART I MATEMÀTIQUES
CASA DE L'ENSENYANÇA, CULLERA, CARRER DEL RIU, 36
DEL 2 DE FEBRER AL 2 MARÇ 2017
INAUGURACIÓ: DIJOUS 2 FEBRER 2017 A LES 19,30 H.
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
DEPARTAMENT D'ESCULTURA
LABORATORIO DE CREACIONES INTERMEDIA_LCI
IUMPA
Ajuntament de Cullera

Experiencias para motivar el aprendizaje de las matemáticas en arquitectura

M.Carmen Gómez y Macarena Trujillo

Haz tus matemáticas realidad
Imprímelas en 3D

M Carmen Gómez Collado

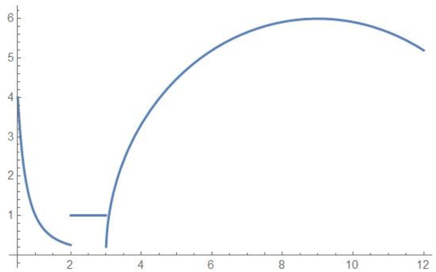
mcgomez@mat.upv.es

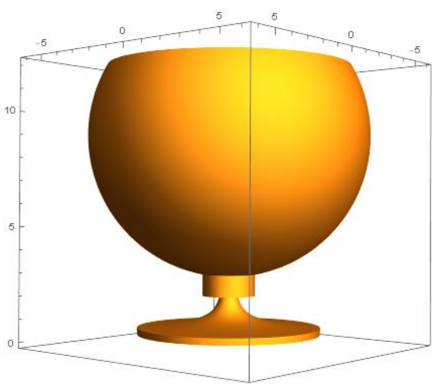
Departamento de Matemática Aplicada

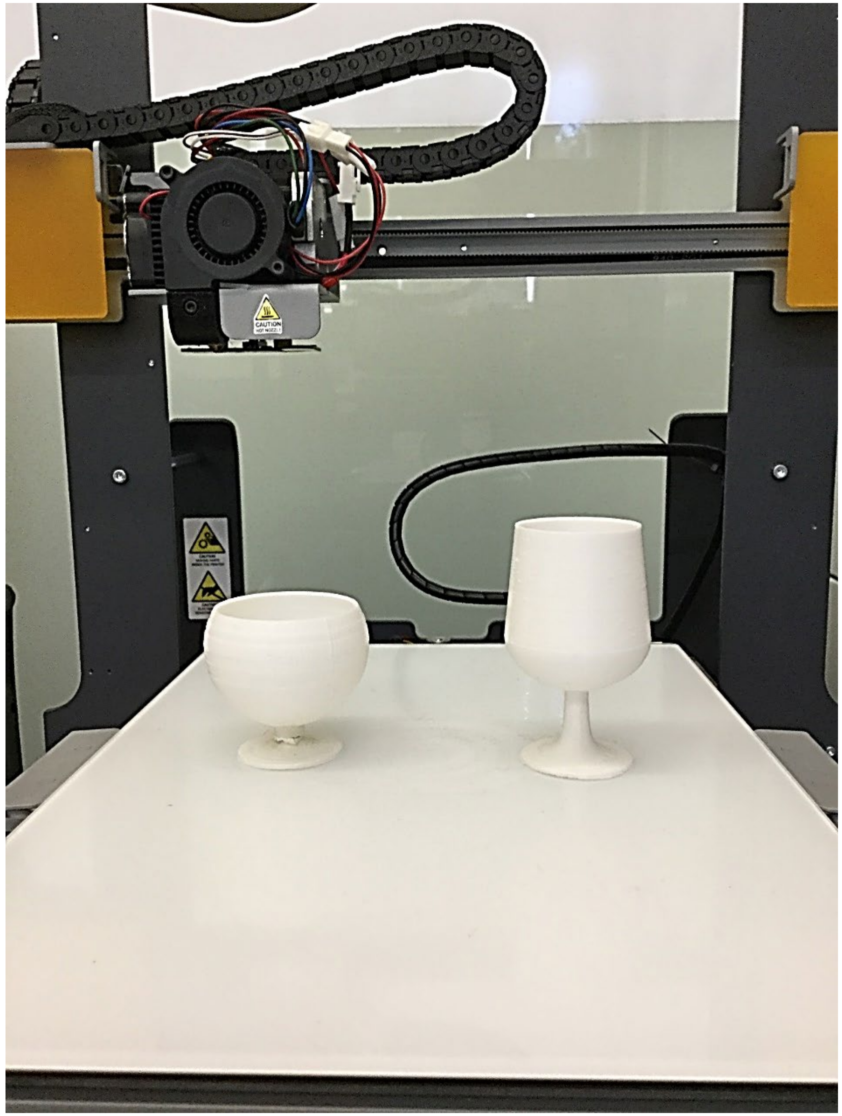
Escuela Técnica Superior de Arquitectura

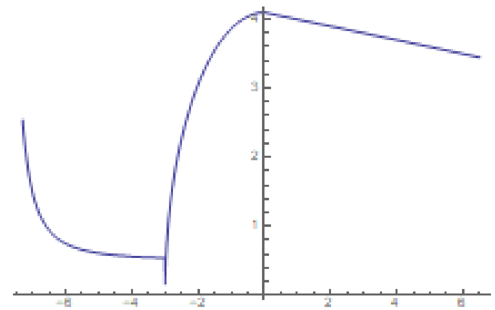
Universitat **P**olitècnica de **V**alència

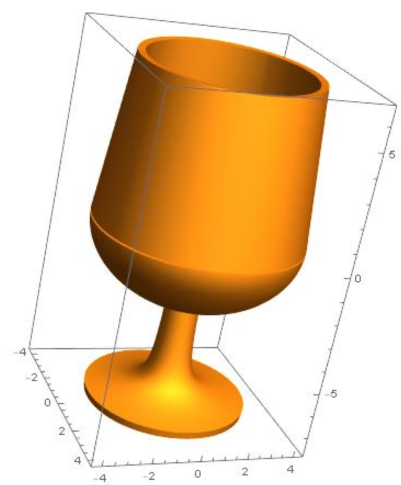
Actividades 3D


6
5
4
3
2
1
2
4
6
8
10
12









CONCURSO “REVOLUCIONA TU IMAGINACIÓN”

Objetivo: Representar un volumen de revolución con *Mathematica*

BASES

• Podrán participar todos los alumnos matriculados en la asignatura Matemáticas 1.

• Cada alumno podrá participan de forma individual o en grupo. Cada grupo estará formado como máximo por tres alumnos y contará con un representante que será el encargado de presentar el trabajo a concurso.

• El volumen de revolución presentado a concurso debe incorporarse en una composición, guardarse en un fichero jpeg y enviarse junto al fichero *Mathematica* a la dirección de correo mcgomez@mat.upv.es poniendo en el asunto “Concurso Revoluciona tu imaginación” y en el cuerpo del mensaje el nombre de la persona que lo envía, componentes del grupo y título del trabajo.

• El fichero de *Mathematica* deberá contener toda la información relativa a la obtención del dibujo que representa el volumen de revolución presentado a concurso.

• Se valorará tanto la originalidad y diseño del volumen presentado así como a la dificultad del trabajo necesario para la obtención de la maquetación final.

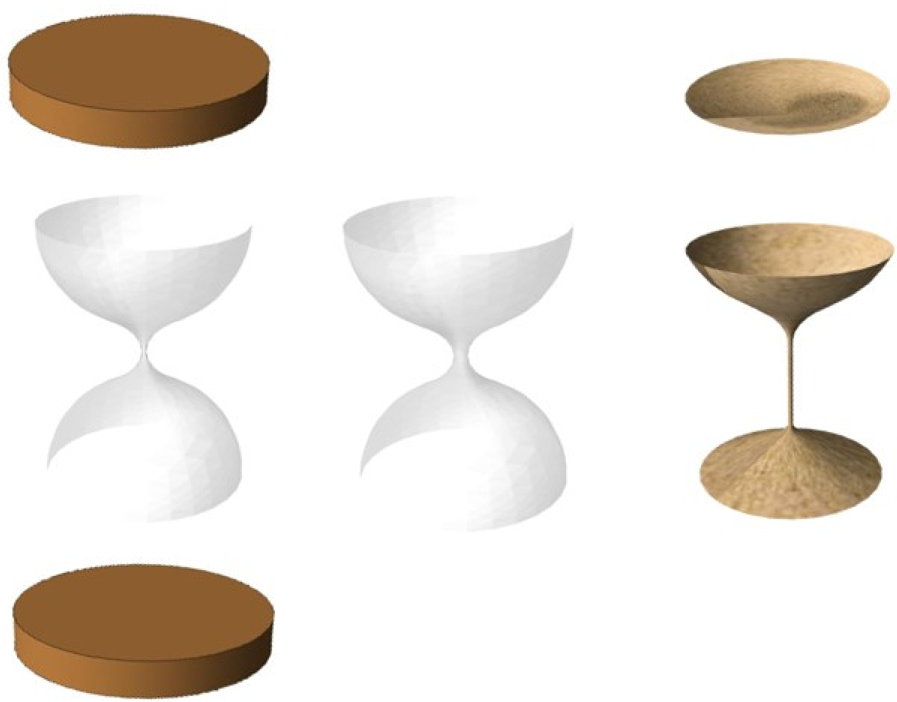
FECHAS

El concurso finalizará a las 24:00 horas del día 8 de febrero de 2019.

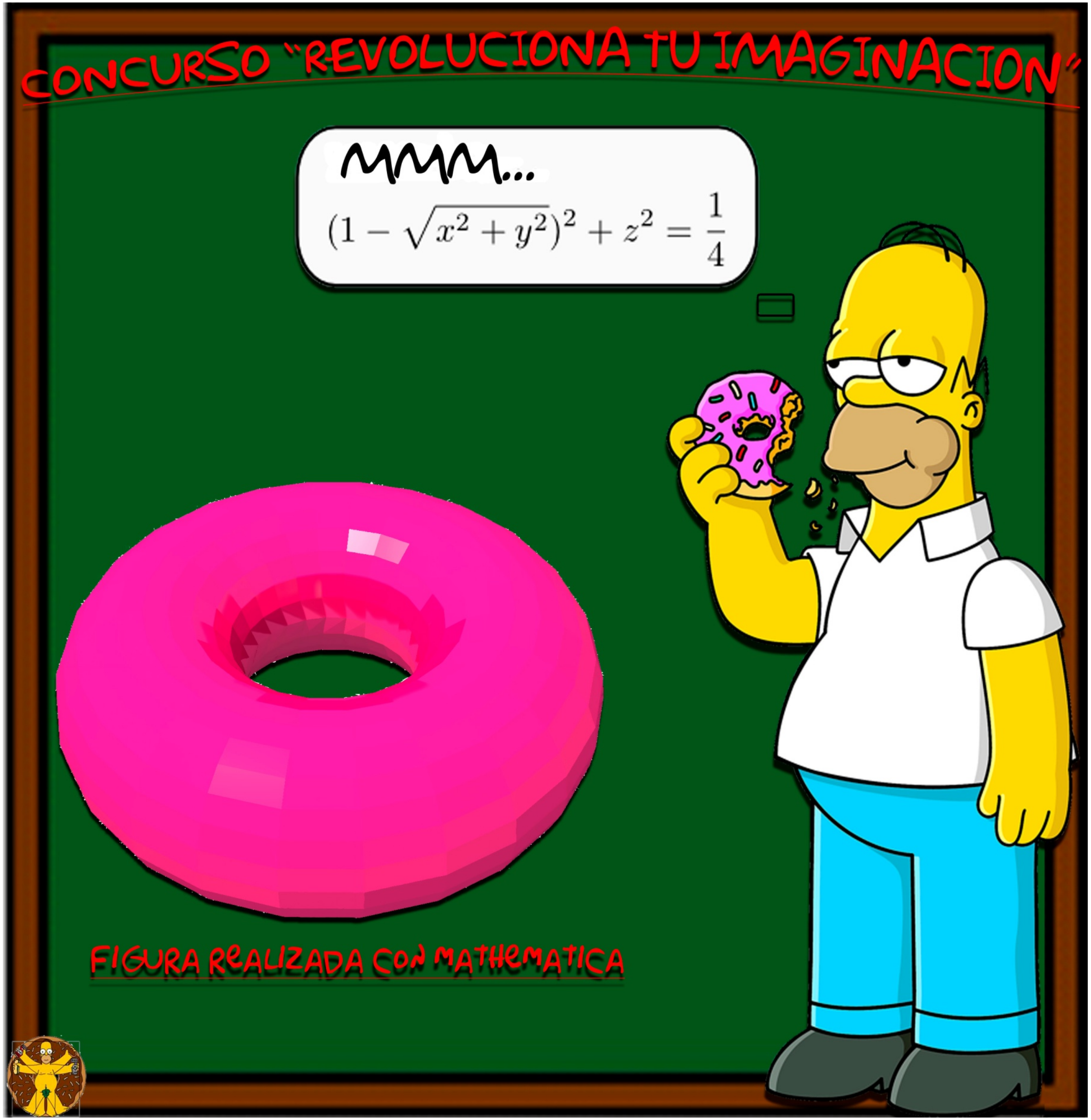
PREMIO

Un único premio consistente en material académico.

Reloj de Arena

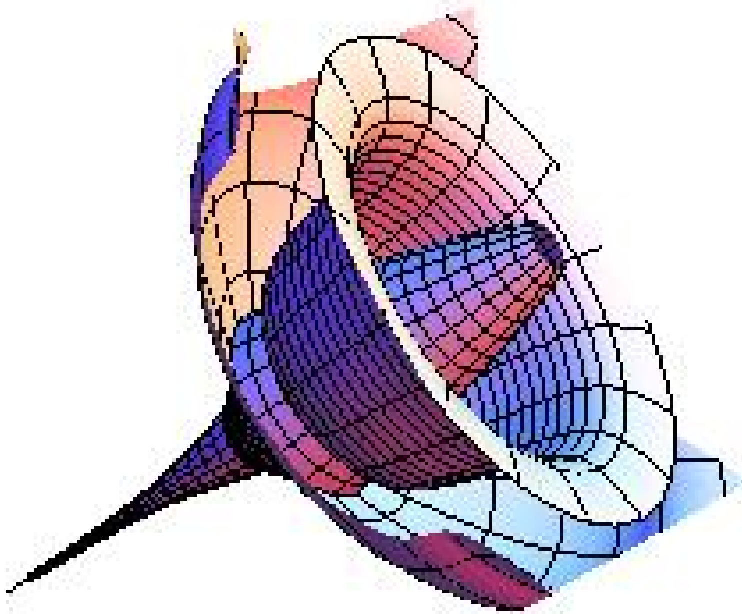


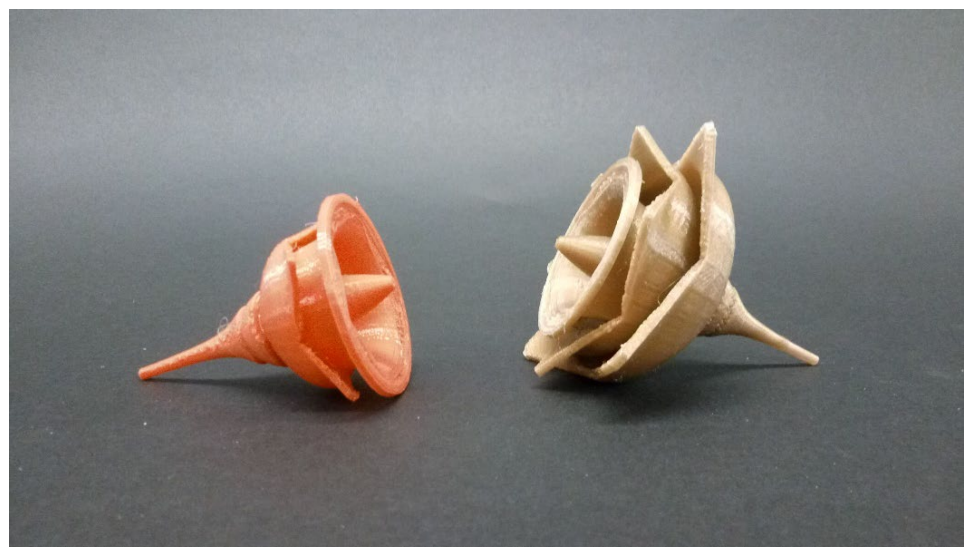
Pau Celda Torregrosa



Leandro Depetris

Las matemáticas en la naturaleza

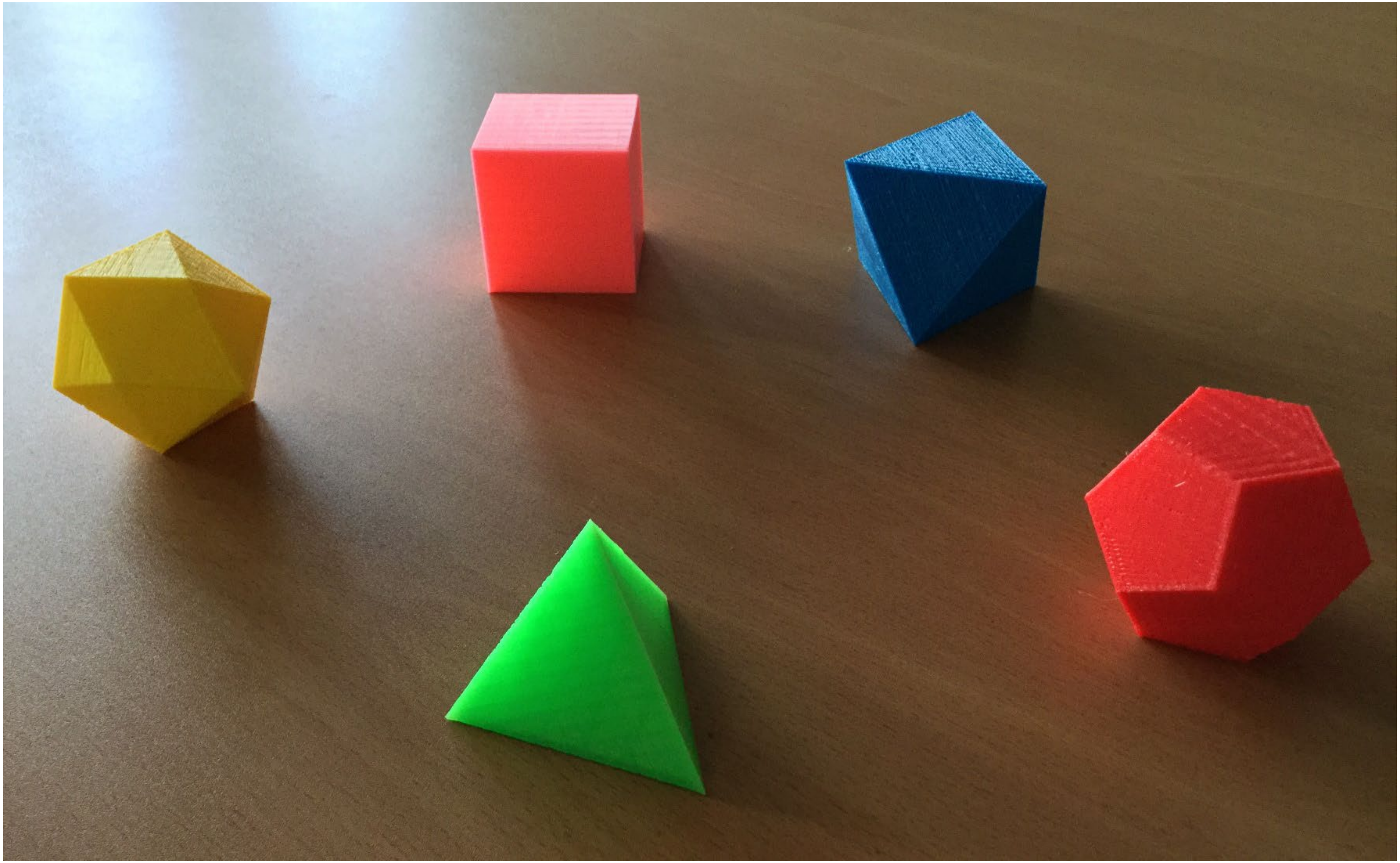




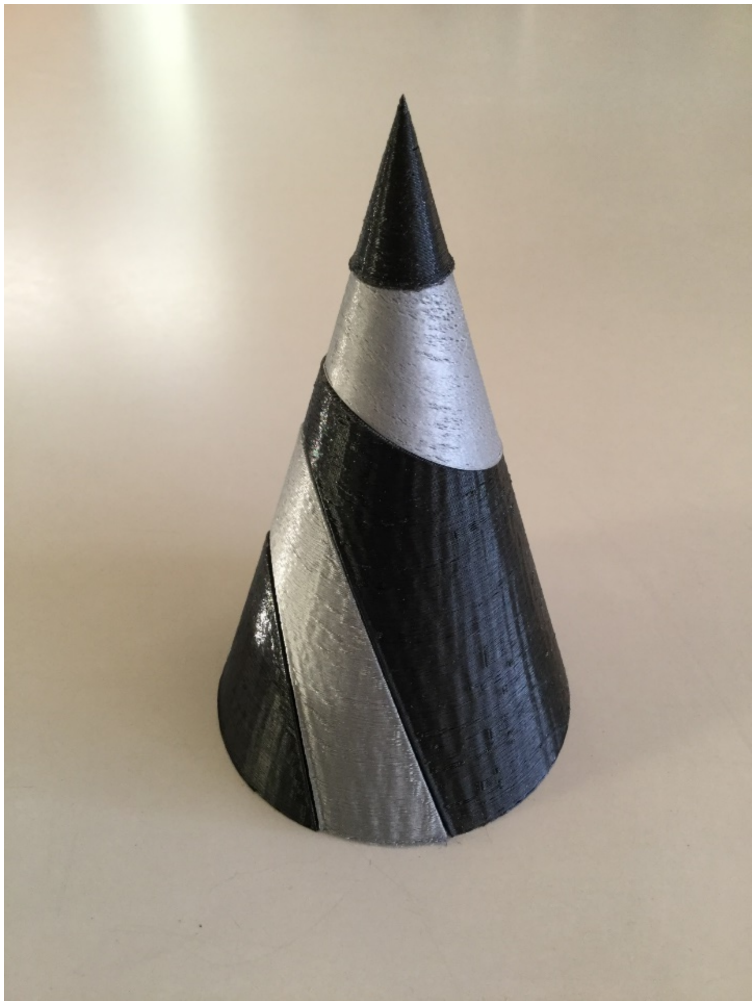
Manuel Valle
Jaime Villanueva

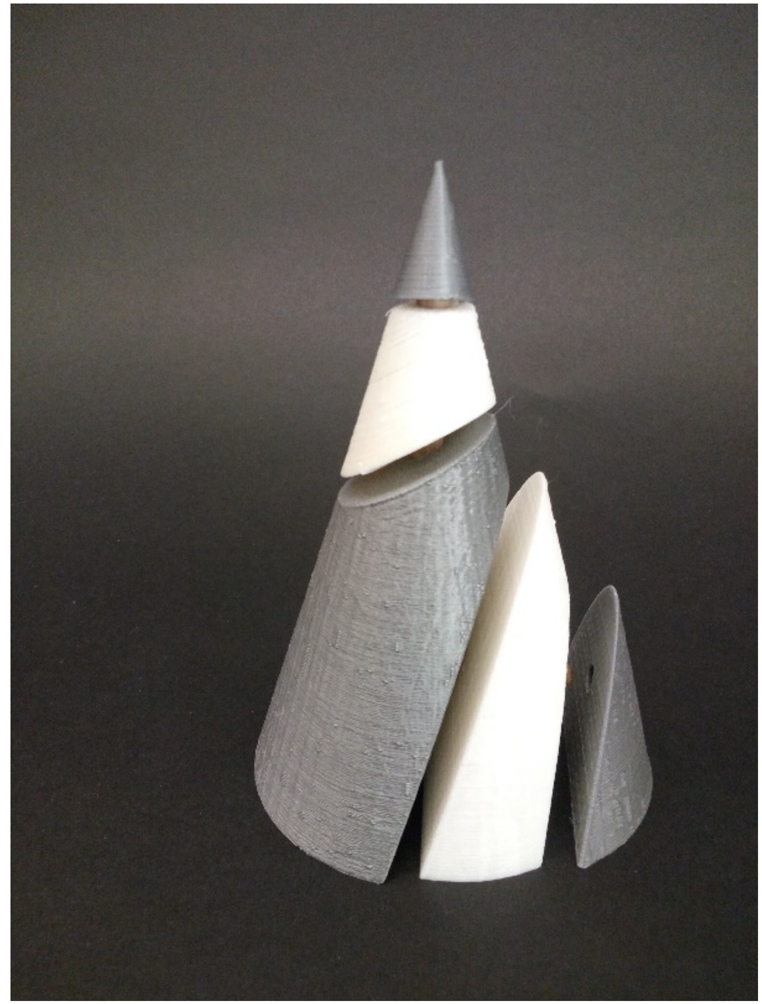
Matemáticas impresas

Sólidos platónicos

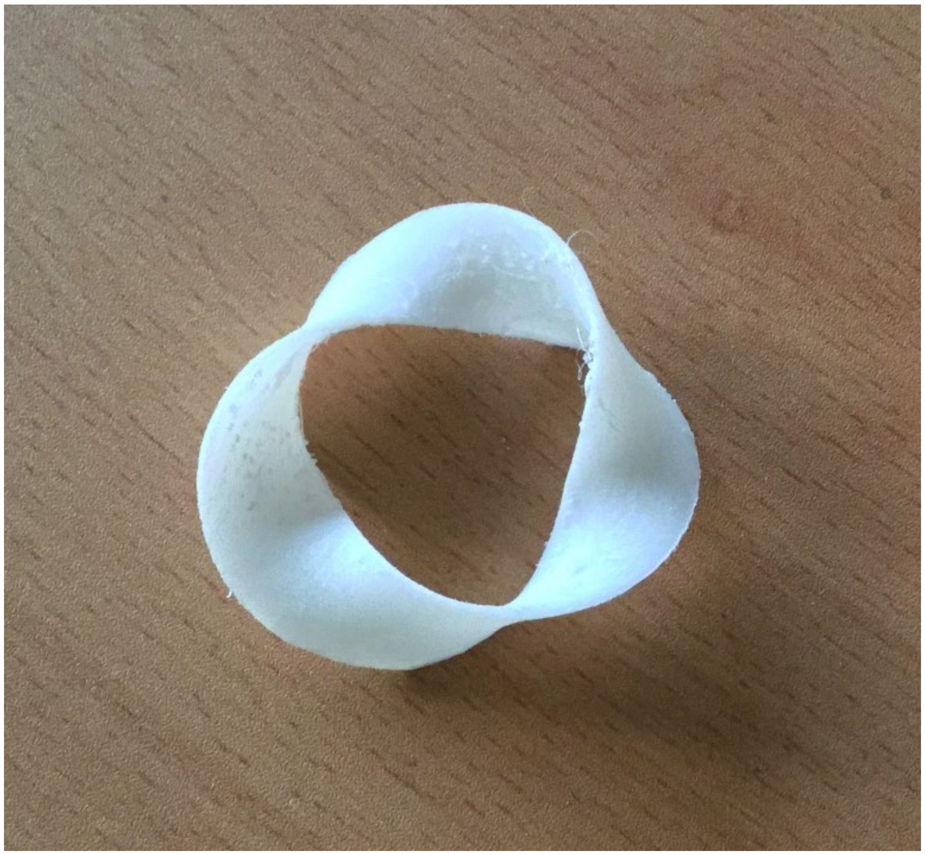


Cono Apolonio

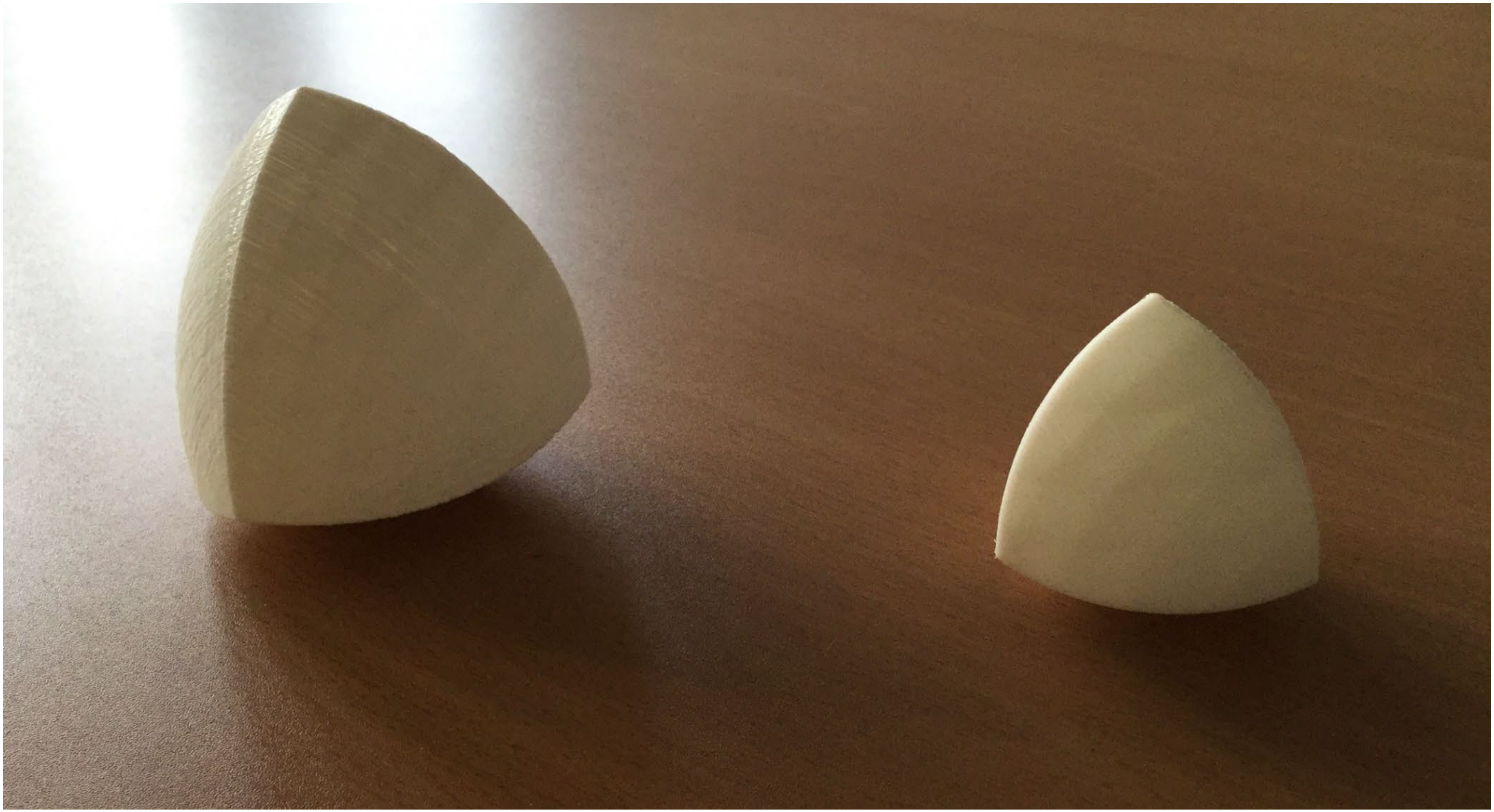




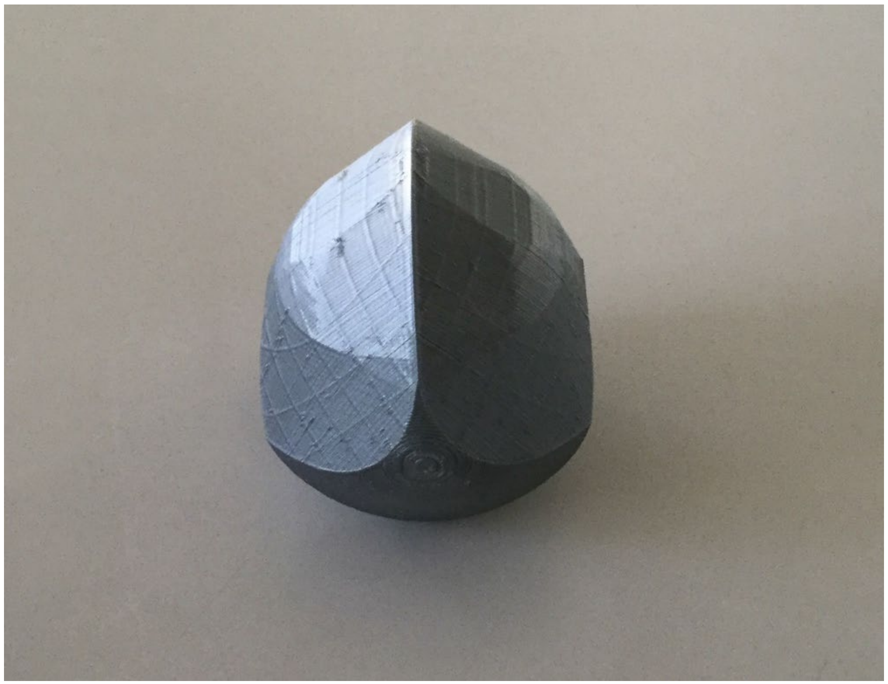
Cinta de Moebius

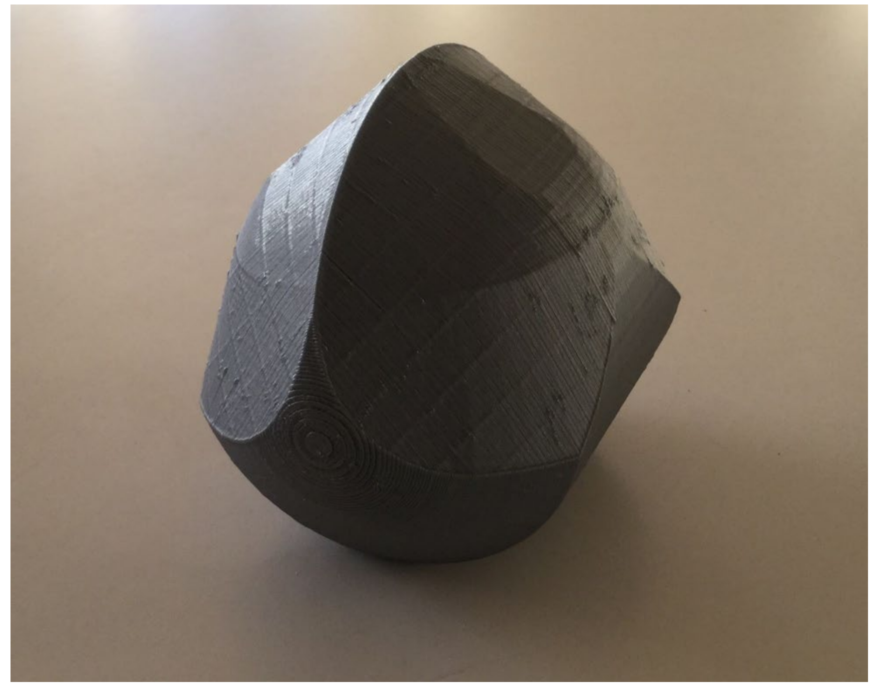


Triángulo de Releaux en 3 dimensiones



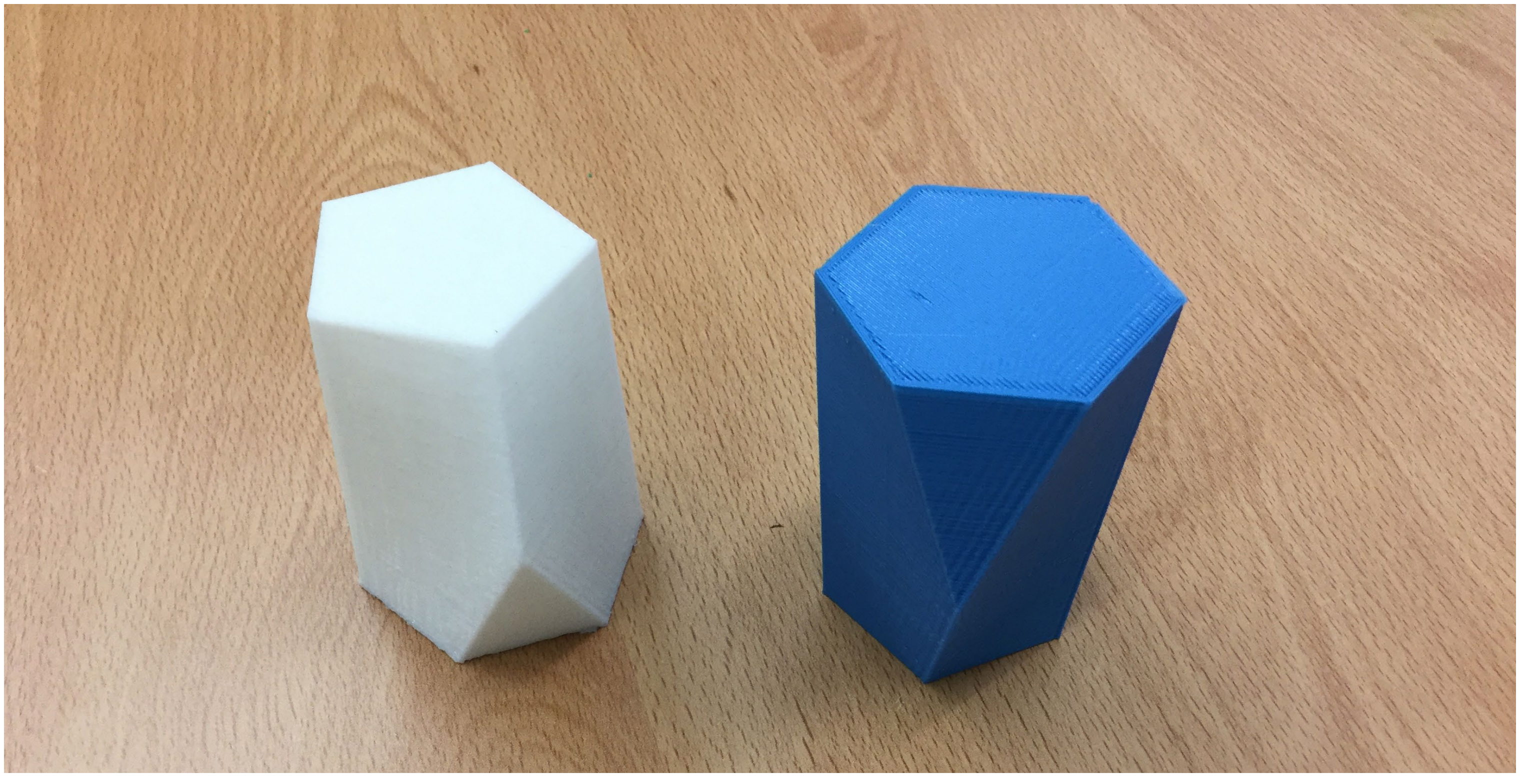
Gömböc





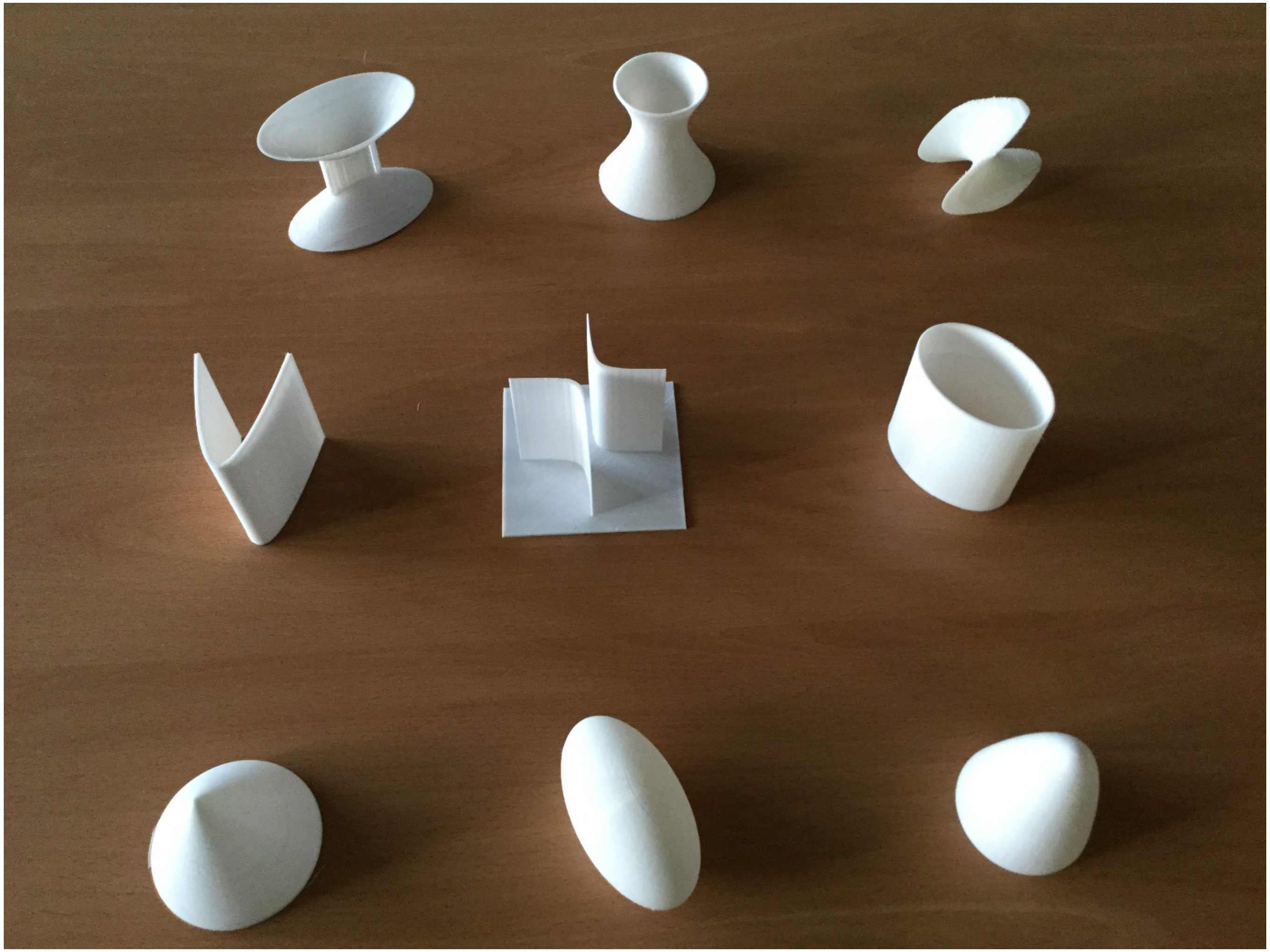
Cuerpo geométrico tridimensional con un único punto de equilibrio estable y un único punto de equilibrio inestable siendo homogéneo y convexo: no importa como se deje, siempre vuelve a la misma posición.

Escutoide



Las células epiteliales adoptan la forma escutoidal bajo ciertas circunstancias.

Cuádricas

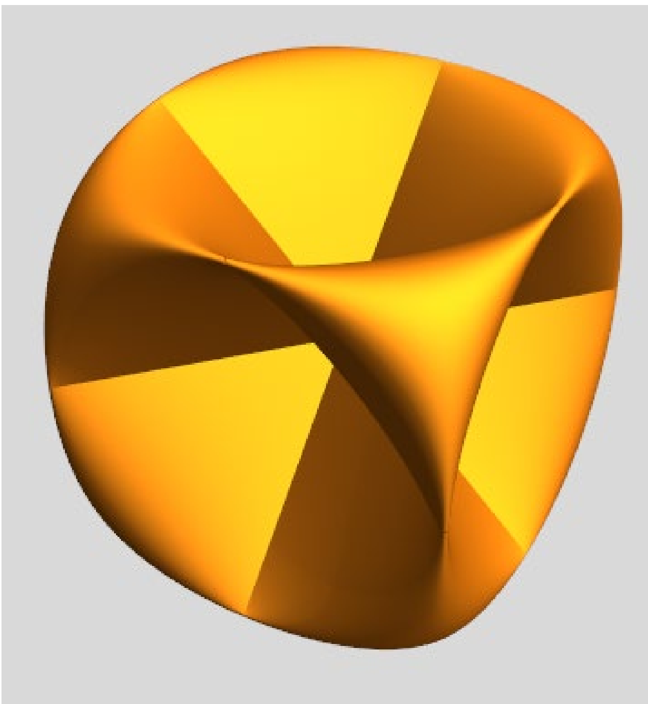


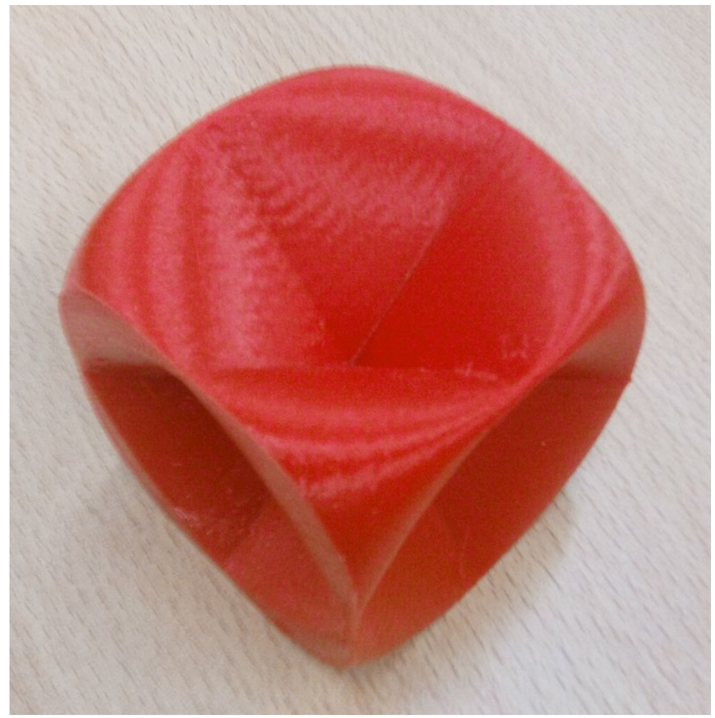
Superficie

$$(x^2 + y^2)^2 = x^2 y^2 (z^2 + 10)$$

Superficie Seno

Bautizada como superficie seno por Gray en 1997. Esta superficie presenta los mismos tipos de simetría que un cubo. Se puede considerar como la unión de un conjunto de elipses variables.

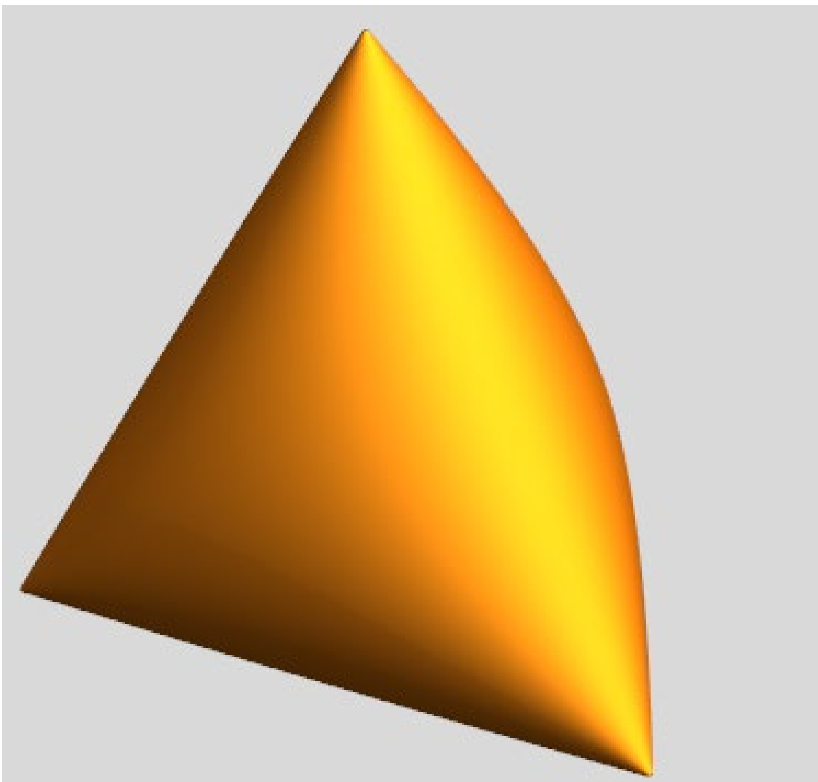


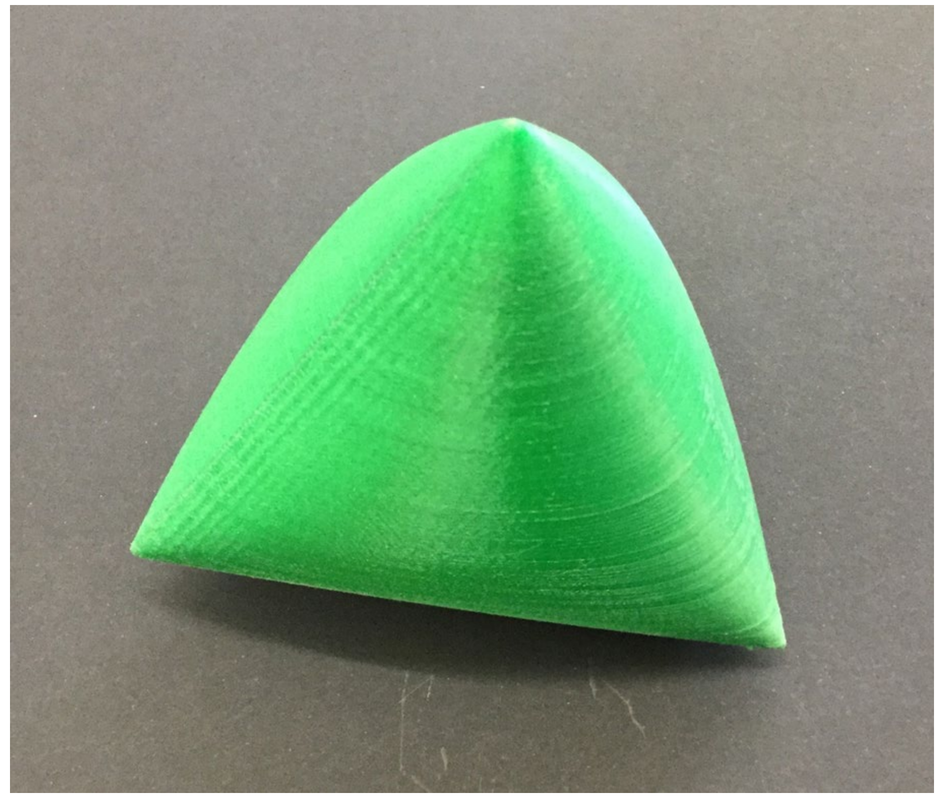


$$s(u,v) = \big(\, Sen(u),\ \ Sen(v),\ \ Sen(u+v)\big),\ u,v\ \ \in [0,2\pi]$$

Superficie Coseno

Esta superficie presenta los mismos tipos de simetría que un tetraedro regular





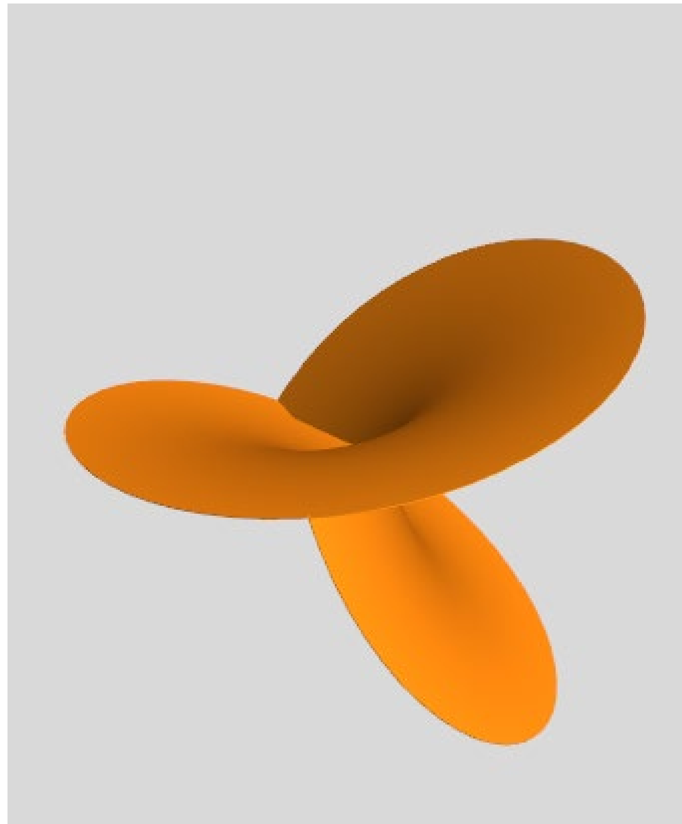
$$s(u,v) = \big(\; Cos(u),\;\; Cos(v),\;\; Cos(u+v)\big),\;\; u,v\;\; \in [0, 2\pi]$$

Buho de Maeder

Roman Maeder, la tercera persona en entrar a formar parte del equipo de desarrollo de *Mathematica*, encontró esta superficie mínima.

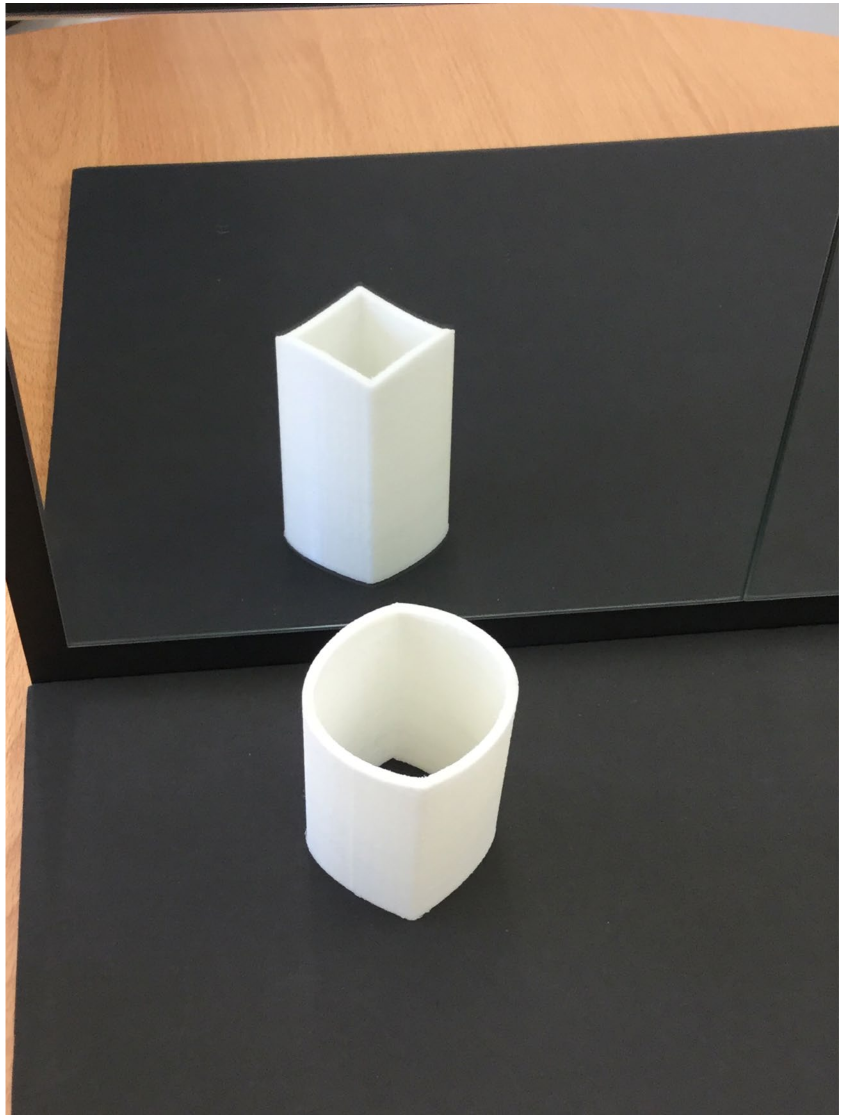
$x = v\,Cos(u) - 0.5\,v^2 Cos(2\,u)$ $\quad$ $y = -v\,Sin(u) - 0.5\,v^2 Sin(2\,u)$ $\quad$ $z = \frac{4}{3} v^{1,5} Cos\left(\frac{3}{2}u\right)$

$u \in [0, 4\pi],\ v \in [0, 1]$



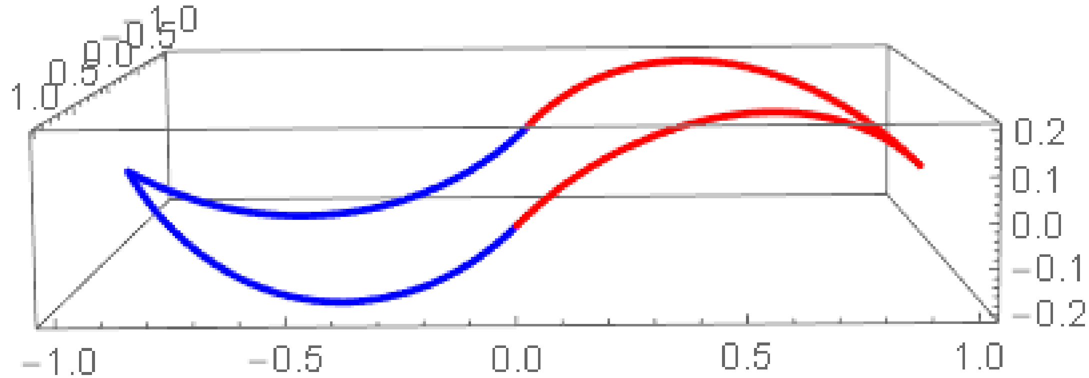
$u \in [0.3, 6],\ v \in [0, 4.585]$

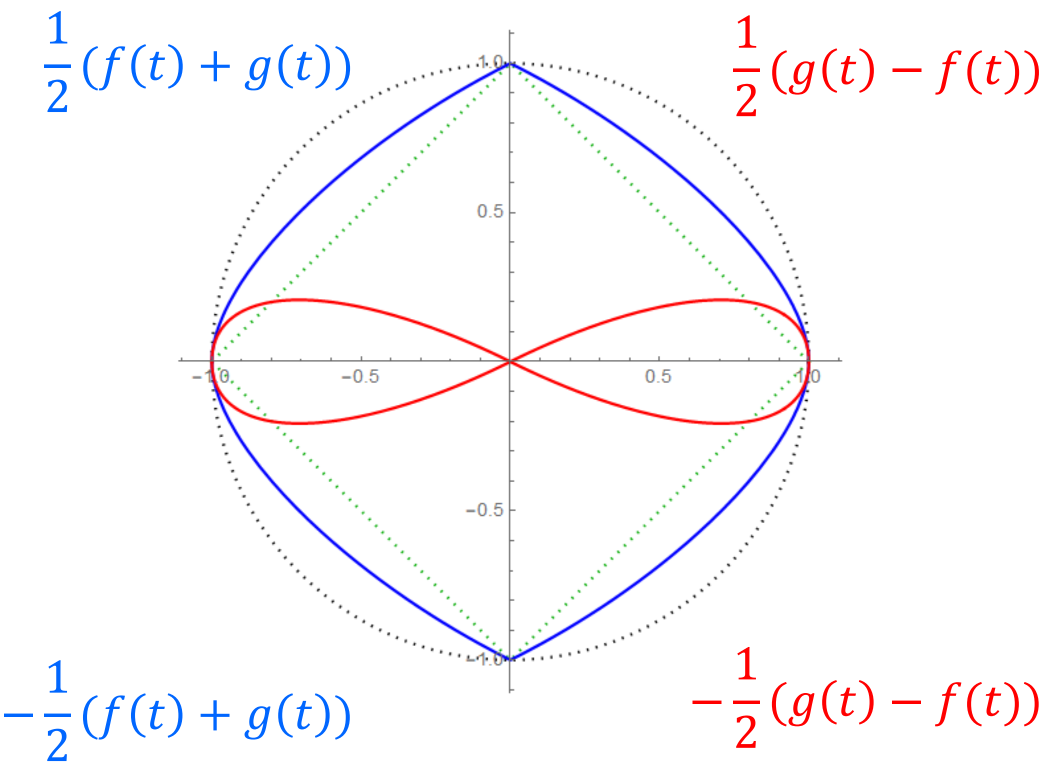

Meiji University
Director, Meiji Institute for Advanced Study of Mathematical Sciences
Professor
KOKICHI SUGIHARA
I found that some of the pictures of impossible objects

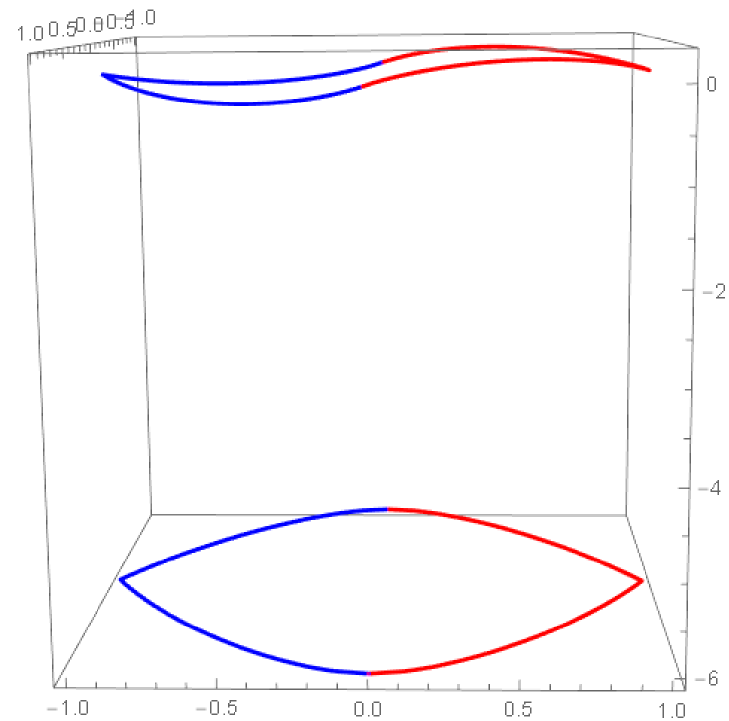


$$f(t) = 1 - |t|$$

$$g(t) = \sqrt{1 - t^2}$$

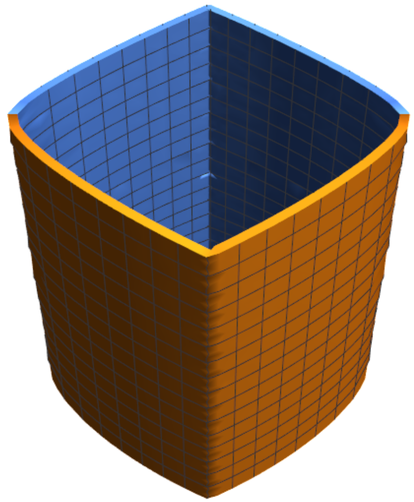






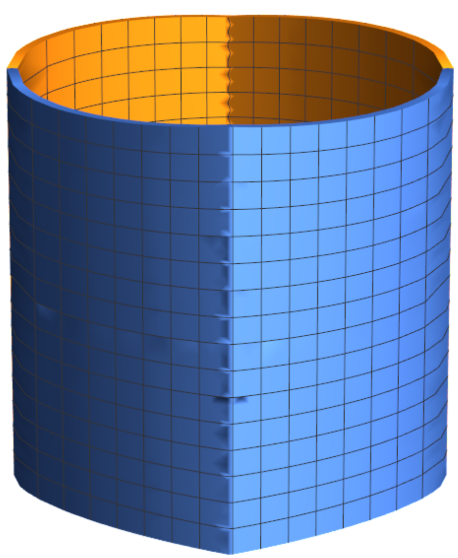
In[78]:=
```
ParametricPlot3D[{superf1[t, v], superf2[t, v]}, {t, -1, 1}, {v, 0, 1}, BoxRatios → {1, 1, 1}, PlotStyle → Thickness[.05],
  Axes → False, Boxed → False, ViewPoint → {0, 2, 2}]
```
gráfico paramétrico 3D · cocientes de caja · estilo de repr··· · grosor · ejes · falso · rodeado·· · falso · punto de vista

Out[78]=

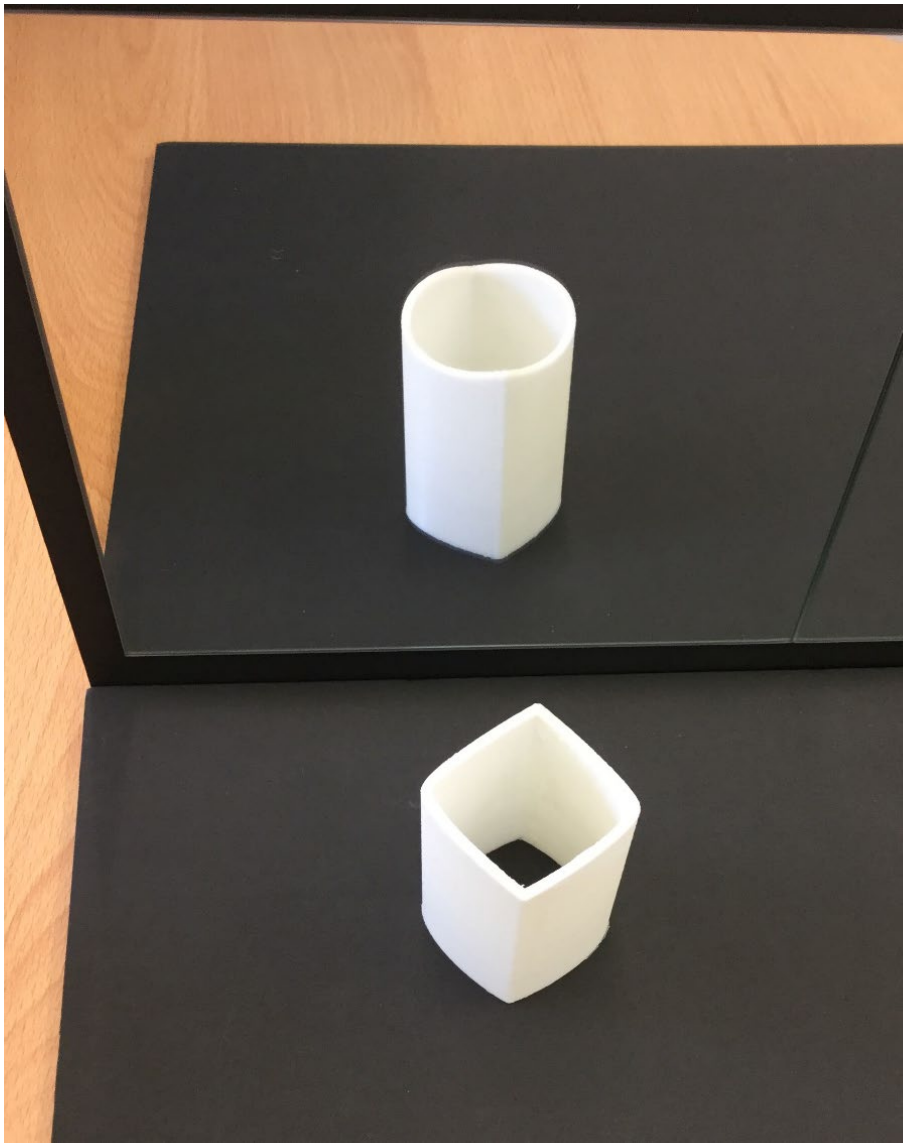


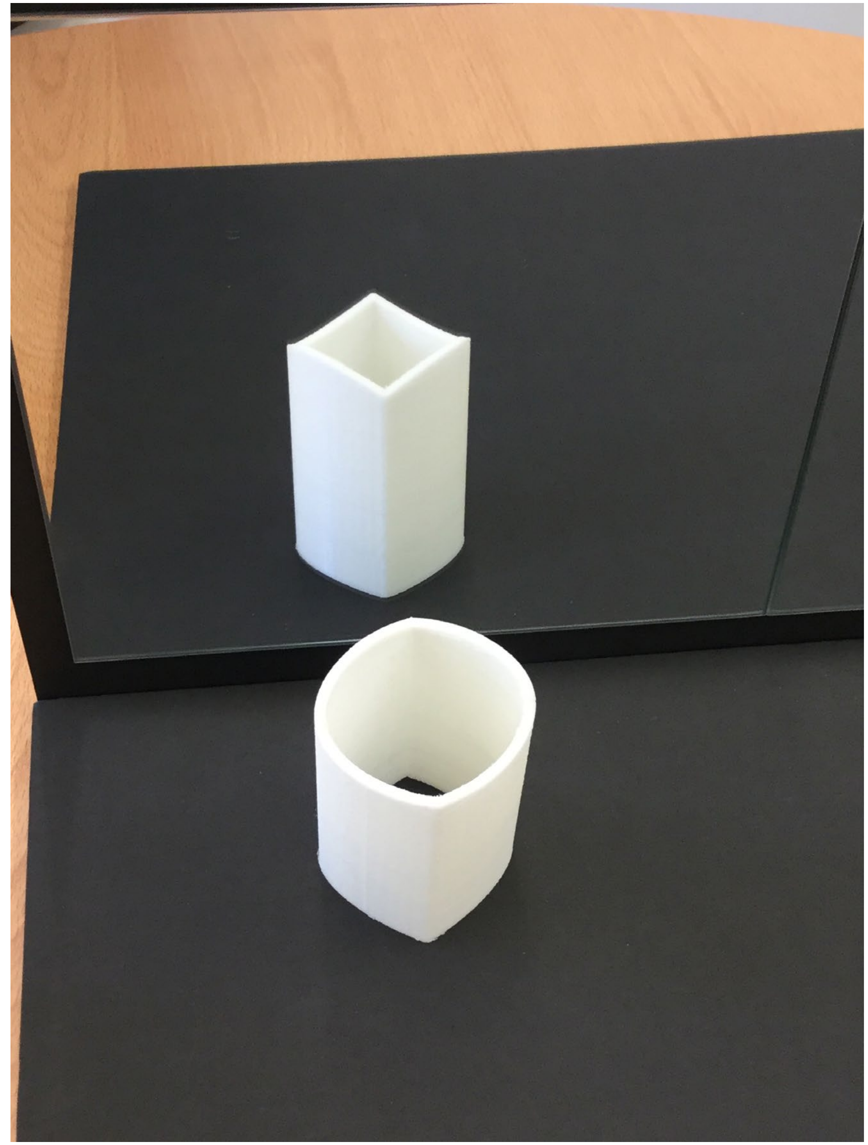
In[76]:=
```
ParametricPlot3D[{superf1[t, v], superf2[t, v]}, {t, -1, 1}, {v, 0, 1}, BoxRatios → {1, 1, 1}, PlotStyle → Thickness[.05],
  Axes → False, Boxed → False, ViewPoint → {0, - 8, 2.5}]
```
gráfico paramétrico 3D · cocientes de caja · estilo de repr··· · grosor · ejes · falso · rodeado·· · falso · punto de vista

Out[76]=



Magia?? No. Perspectiva





Haz tus matemáticas realidad. Imprímelas en 3D

M Carmen Gómez Collado

mcgomez@mat.upv.es

Departamento de Matemática Aplicada

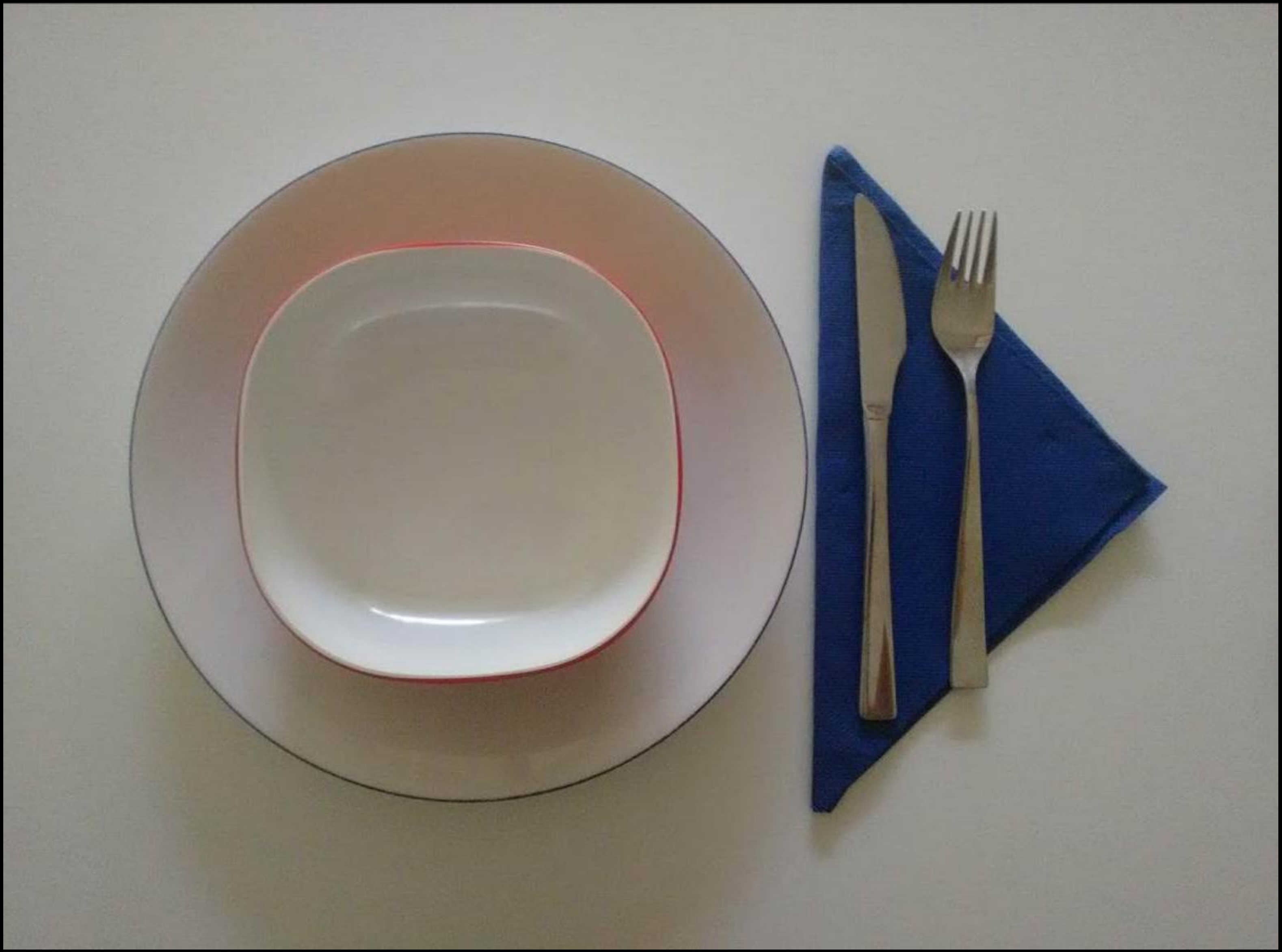
Escuela Técnica Superior de Arquitectura

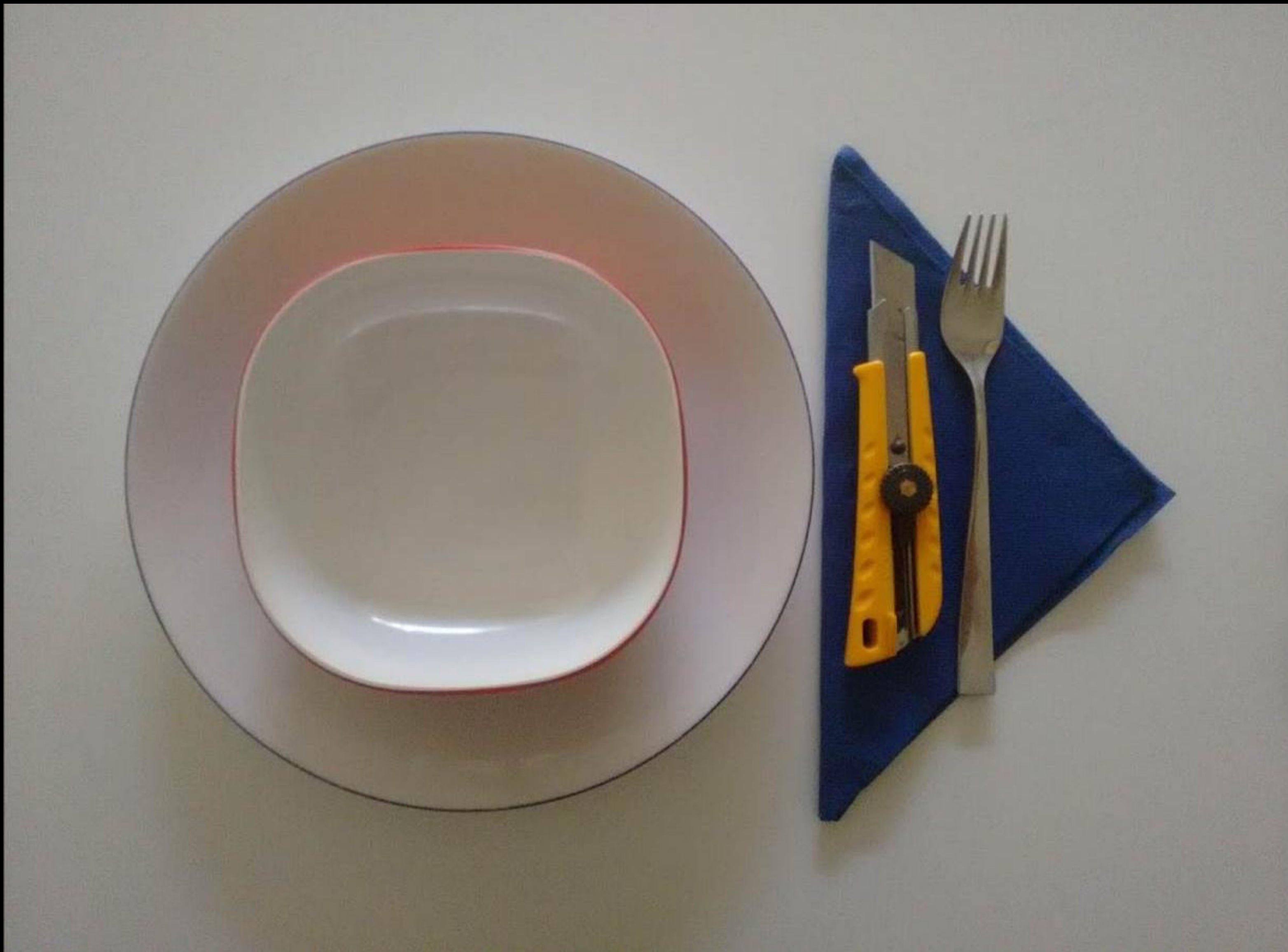
Universitat **P**olitècnica de **V**alència

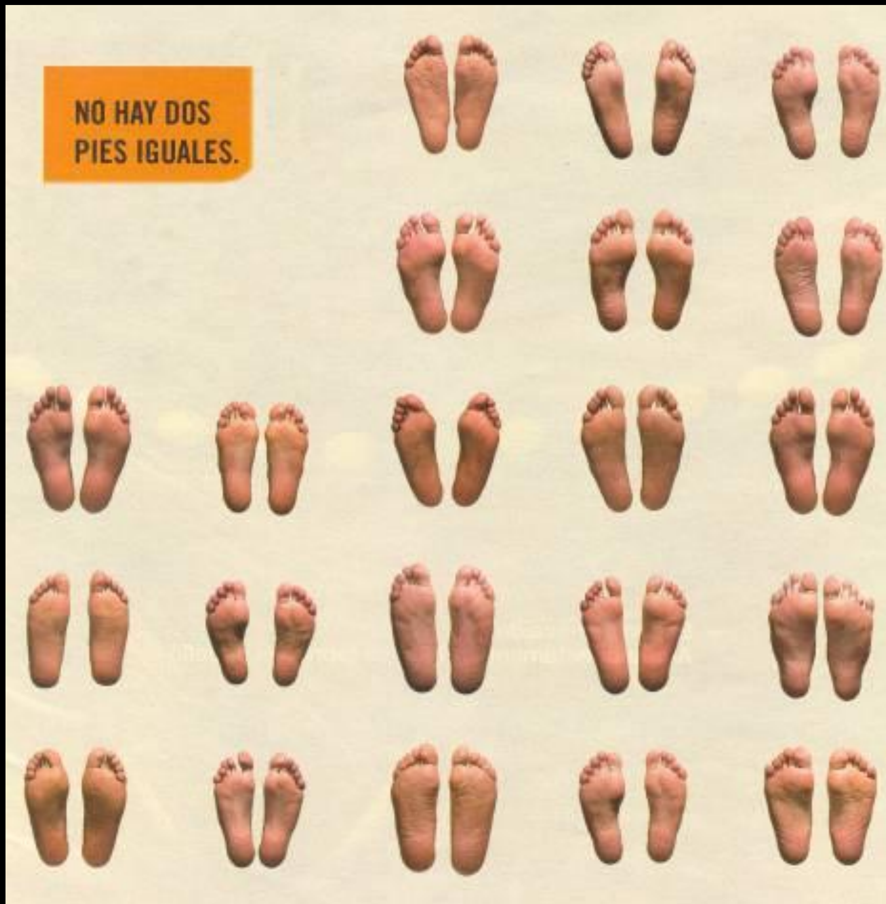
MAtemáticasSociables

Rafa Rivera
Macarena Trujillo

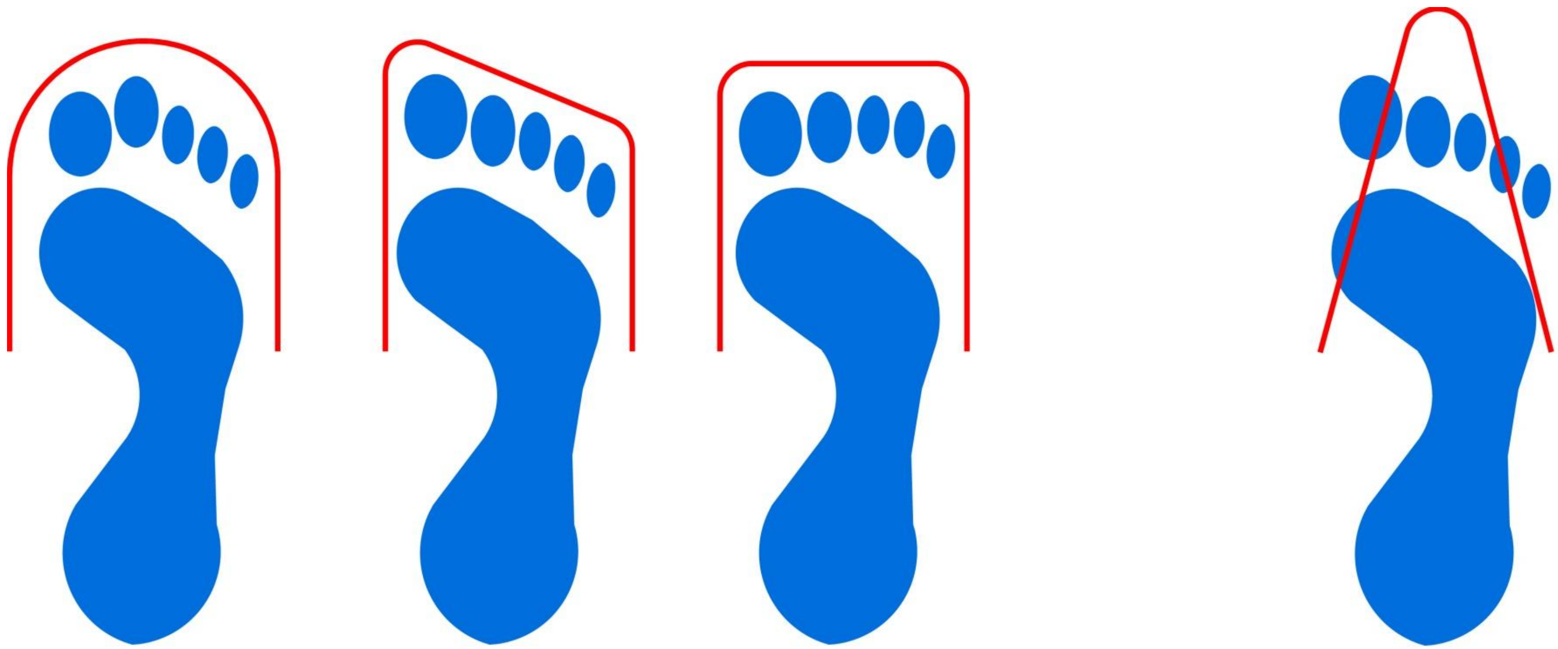
función y forma






NO HAY DOS
PIES IGUALES.


大阪・宝塚・神戸・嵐山方面ゆき
阪急電鉄のりば
あなたの足はどのカタチ？
オブリーク型
ラウンド型
スクエア型



función y forma

diseñar una falla

a**dona**t

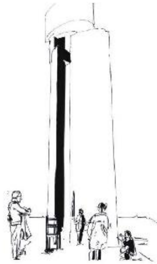
adonat: date cuenta
dona: mujer

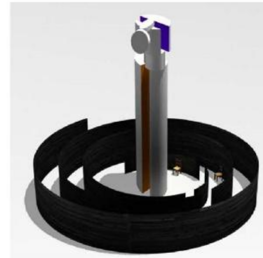
las matemáticas como proceso creativo

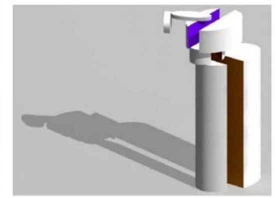
una propuesta en defensa de los derechos de la mujer

el origen

concurso docente para
elaborar una falla.
gana la propuesta que
subraya
la situación de la mujer
en nuestra sociedad.
un símbolo,
una abstracción.
el alumnado discute y
acuerda la formalización
con el programa mathematica



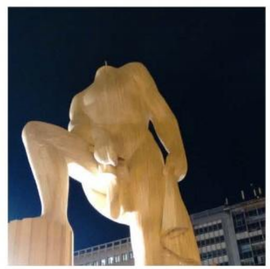




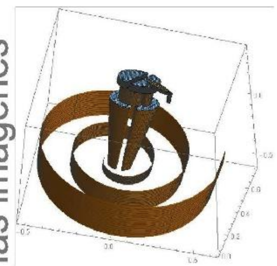
el debate

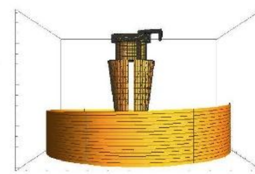
la falla

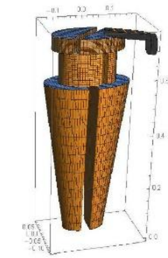
la falla es un monumento
efímero, que se construye
con madera y cartón,
en el espacio público,
representa un hecho
relevante de la sociedad, y
sirve para criticar
los desajustes de la
convivencia.
finalmente se quema como
símbolo de renovación.



las imágenes







el proceso

el modelado

el acabado

el fuego

Ricardo Balbastre alumnado
Andrea Barajas
Albert Beltrán
Ingrid Espinós
Joan Maravilla
Empar Martínez
Lidia Miret
Ana Puig
Pau Olmo
Rafa Rivera profesorado
Macarena Trujillo

función y forma

diseñar un objeto

TRABAJO CON MATHEMATICA

DAVID GALACHO

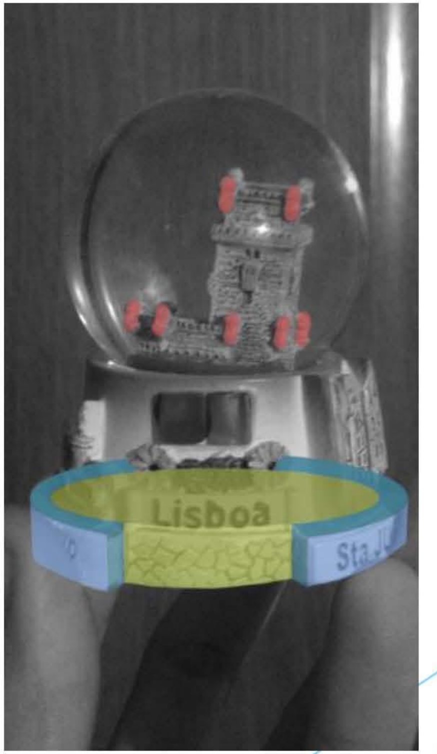
PAU GUZMÁN

OBJETO

RECUERDO DE
LISBOA

- CONO

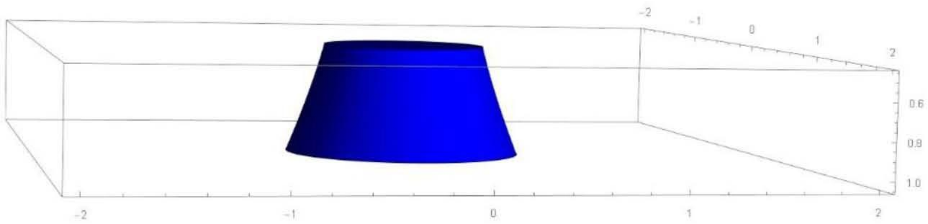
CILINDROS



CONO

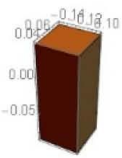
```
In[32]:= Cono = RegionPlot3D[(x^2/5 - 0.015) + (y^2/5 - 0.015) ≤ (z^2/20) && 0 ≤ z ≤ 3, {x, -2, 2}, {y, -2, 2}, {z, 1.05, 0.45}, PlotPoints → 100,
              |representación de región 3D                                                                              |número de puntos en la ı
  BoxRatios → Automatic, PlotStyle → Blue, Mesh → None]
  |cocientes de··· |automático  |estilo de repr··· |azul  |malla  |ninguno
```

Out[32]=

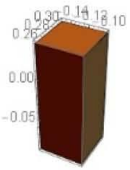


CUBOS (TORREONES)

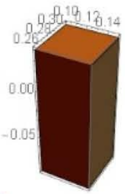
In[16]:=
```
castillotorre2 = RegionPlot3D[(2 x) ≤ 1, {x, -0.1, -0.15}, {y, 0.025, 0.075}, {z, -0.09, 0.04}, BoxRatios → Automatic, PlotPoints → 30, Mesh → None, PlotStyle → Brown]
```
representación de región 3D cocientes de ··· automático número de puntos en··· malla ning··· estilo de repr··· marrón

Out[16]=


In[17]:=
```
castillotorre3 = RegionPlot3D[(2 x) ≤ 1, {x, -0.1, -0.15}, {y, 0.25, 0.3}, {z, -0.09, 0.04}, BoxRatios → Automatic, PlotPoints → 30, Mesh → None, PlotStyle → Brown]
```
representación de región 3D cocientes de ··· automático número de puntos en··· malla ning··· estilo de repr··· marrón

Out[17]=


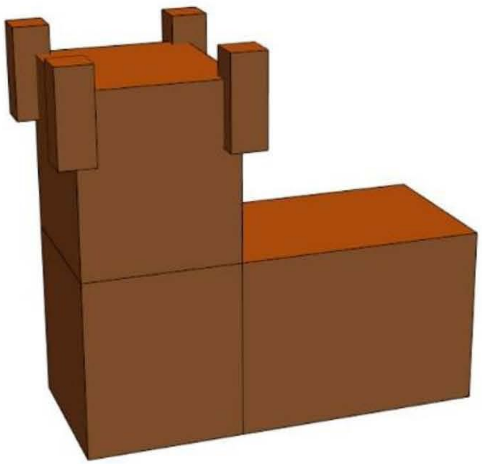
In[18]:=
```
castillotorre4 = RegionPlot3D[(2 x) ≤ 1, {x, 0.1, 0.15}, {y, 0.25, 0.3}, {z, -0.09, 0.04}, BoxRatios → Automatic, PlotPoints → 30, Mesh → None, PlotStyle → Brown]
```
representación de región 3D cocientes de ··· automático número de puntos en··· malla ning··· estilo de repr··· marrón

Out[18]=


UNIÓN DE CUBOS

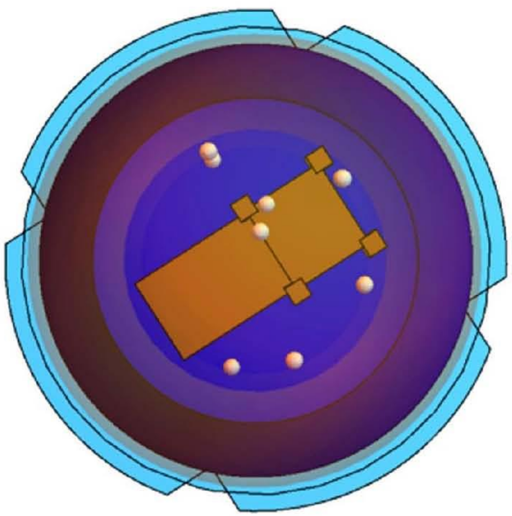
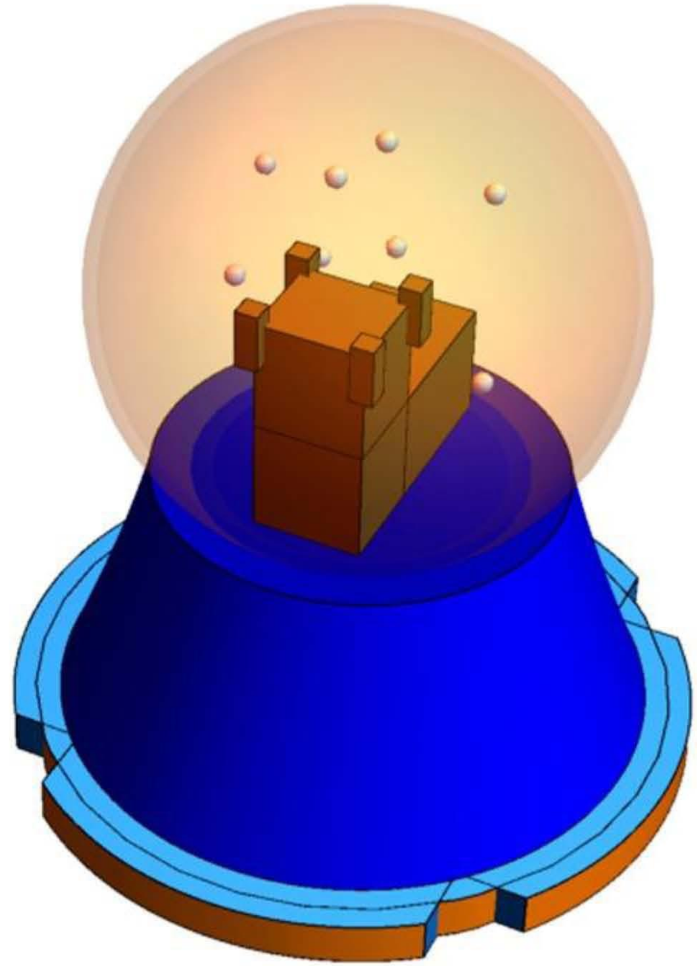
In[19]:=
```
Show[{castillo1, castillo2, castillotorre1, castillotorre2, castillotorre3, castillotorre4}, BoxRatios -> Automatic, PlotRange -> All,
 Boxed -> False, Axes -> False]
```
muestra · cocientes de c··· · automático · rango de repre··· · todo · rodeado ··· · falso · ejes · falso

Out[19]=



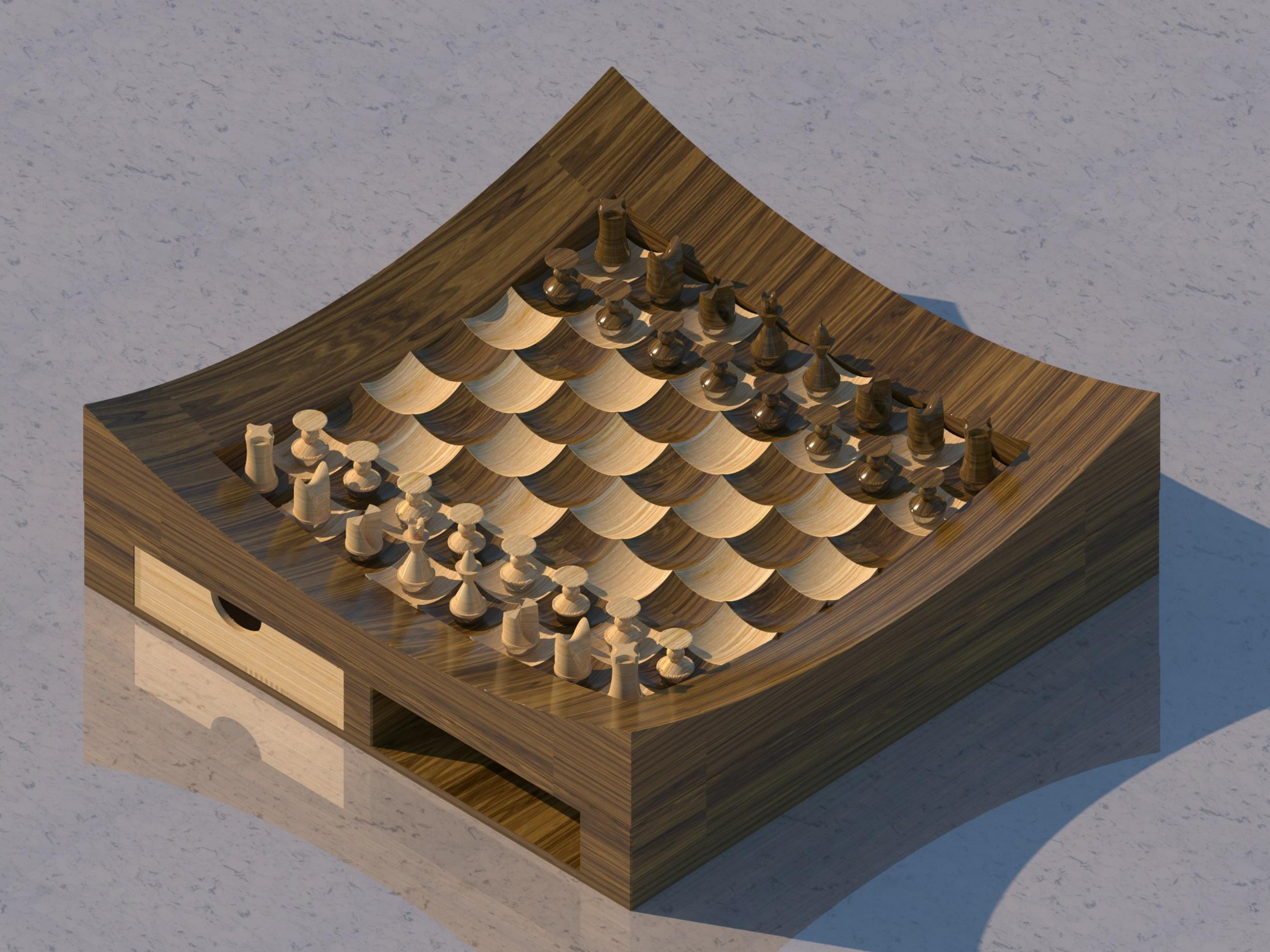
UNIÓN DE TODOS LOS COMPONENTES

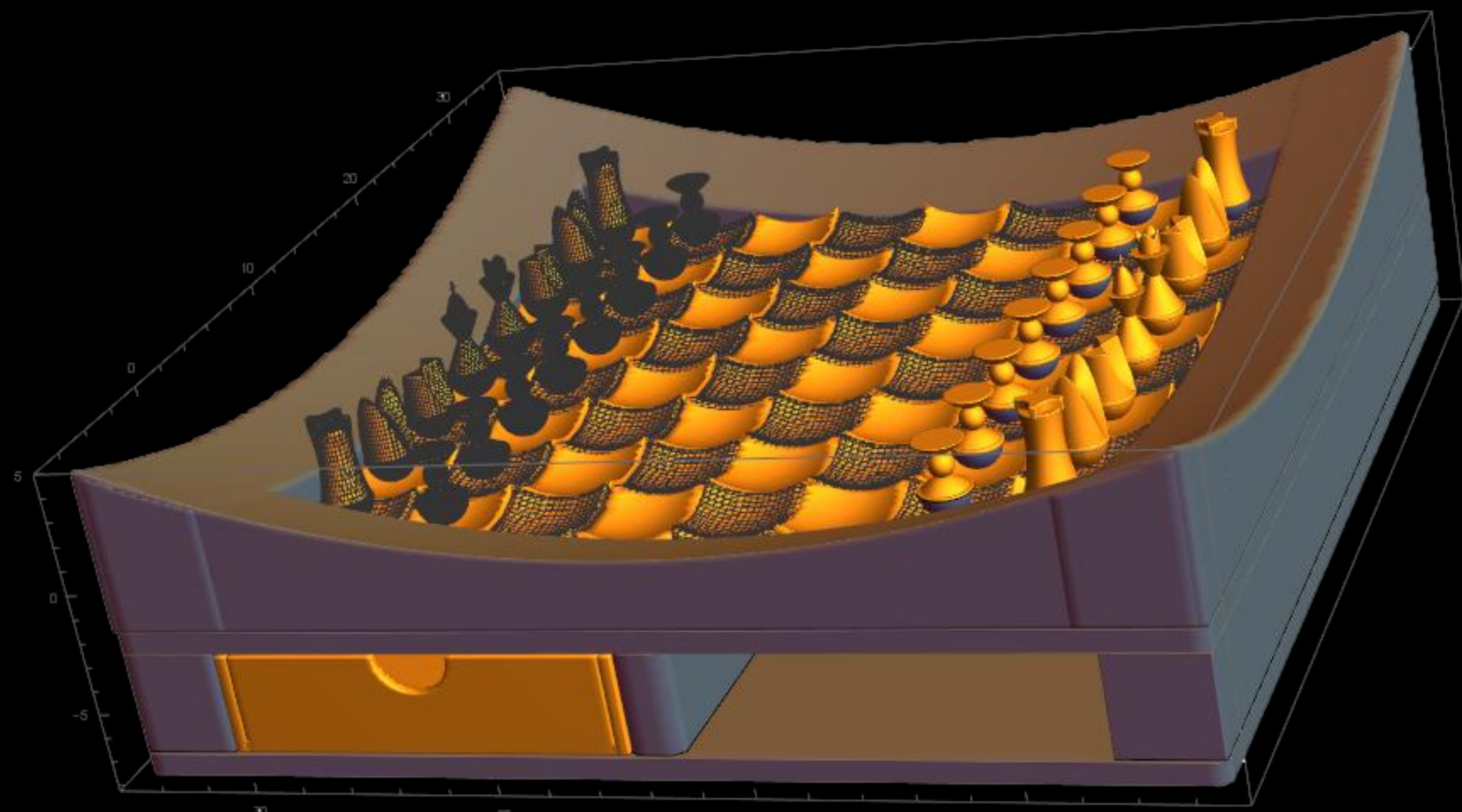
```
Show[{Cono, Esfera, Copo1, cilindre1, cilindre2, cilindre3, castillo1, castillo2, Copo2, Copo3, Copo4, Copo5, Copo6, Copo7, Copo8, Copo9,
muestra
  castillotorre1, castillotorre2, castillotorre3, castillotorre4}, BoxRatios -> Automatic, PlotRange -> All, Boxed -> False, Axes -> False]
                                                               cocientes de c··· automático   rango de repre··· todo  rodeado ··· falso  ejes  falso
```

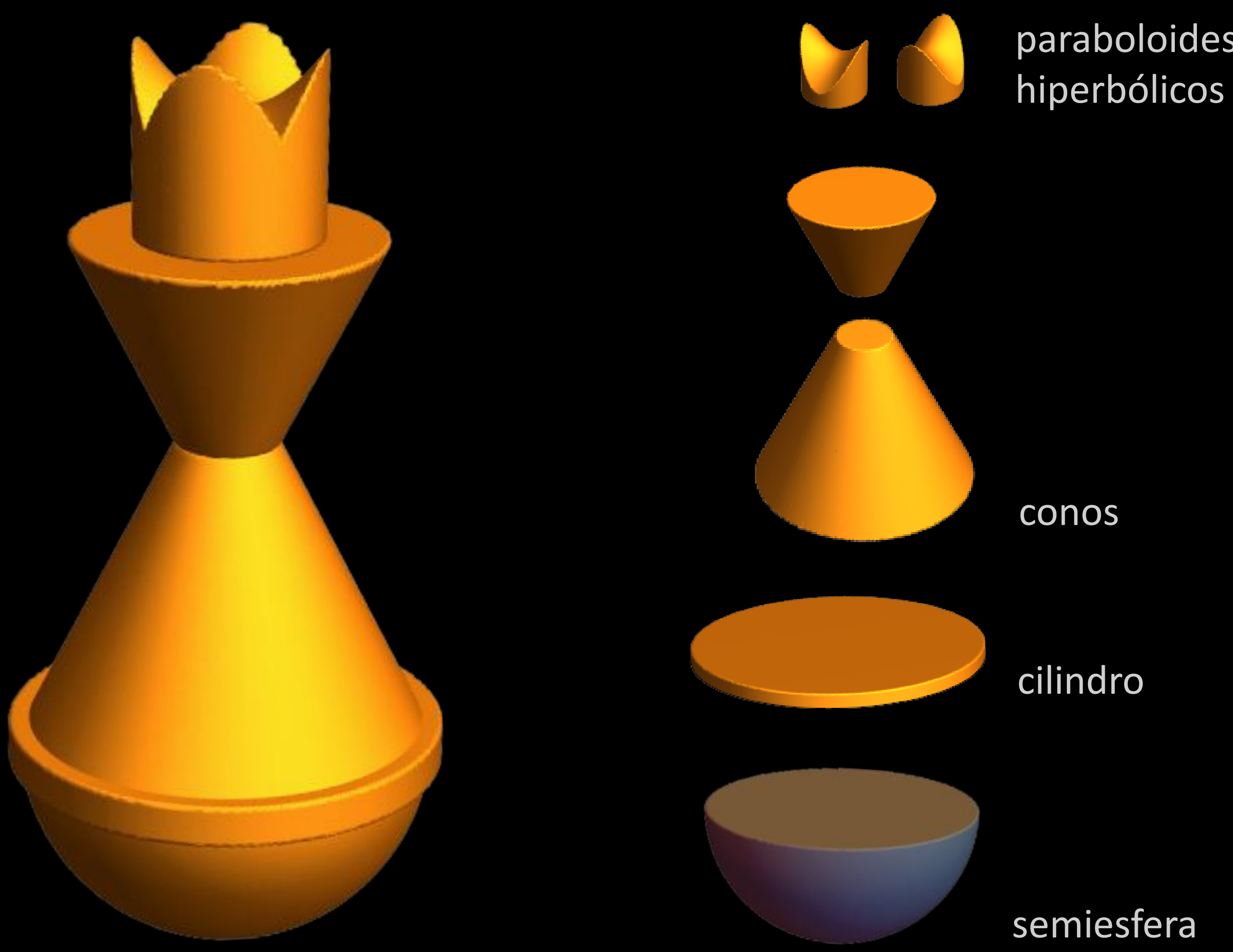



function y forma

diseñar un ajedrez






paraboloides
hiperbólicos
conos
cilindro
semiesfera

función y forma paseos, visitas, seminarios, talleres


art!
al volumen

MAtemáticasSociables

Rafa Rivera
Macarena Trujillo

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

DEPARTAMENT DE MATEMÀTICA APLICADA

Aplicaciones algebraicas mediante el software GAP

María José Felipe Román
Francisco Monserrat Delpalillo
Víctor Manuel Ortiz Sotomayor

JORNADAS PID - DMA

Valencia, junio de 2019

CONTEXTO

Contexto educativo

- **PID-DMA 2018:** MODELIZACIONES ALGEBRAICAS DE ALGUNOS JUEGOS MATEMÁTICOS
- **Asignatura:** Métodos algebraicos y sus aplicaciones.
- **Título:** Máster en investigación matemática (INVESMAT).
- **Créditos:** 3 créditos ECTS.
- **Principal objetivo:** ver la aplicación de métodos algebraicos básicos en diversas áreas científicas, tanto en otras áreas de las matemáticas como en otras ciencias más aplicadas.

Contexto educativo

- **PID-DMA 2018:** MODELIZACIONES ALGEBRAICAS DE ALGUNOS JUEGOS MATEMÁTICOS
- **Asignatura:** Métodos algebraicos y sus aplicaciones.
- **Título:** Máster en investigación matemática (INVESMAT).
- **Créditos:** 3 créditos ECTS.
- **Principal objetivo:** ver la aplicación de métodos algebraicos básicos en diversas áreas científicas, tanto en otras áreas de las matemáticas como en otras ciencias más aplicadas.

HÁNDICAPS:

1. Alumnado con diversas formaciones académicas.
2. Alto grado de abstracción necesario.
3. Insuficiente visión práctica o aplicada de los alumnos con más base teórica.

Contexto educativo

▷ **PID-DMA 2018:** MODELIZACIONES ALGEBRAICAS DE ALGUNOS JUEGOS MATEMÁTICOS

▷ **Asignatura:** Métodos algebraicos y sus aplicaciones.

▷ **Título:** Máster en investigación matemática (INVESMAT).

▷ **Créditos:** 3 créditos ECTS.

▷ **Principal objetivo:** ver la aplicación de métodos algebraicos básicos en diversas áreas científicas, tanto en otras áreas de las matemáticas como en otras ciencias más aplicadas.

HÁNDICAPS:

1. Alumnado con diversas formaciones académicas.
2. Alto grado de abstracción necesario.
3. Insuficiente visión práctica o aplicada de los alumnos con más base teórica.

HERRAMIENTAS UTILIZADAS:

1. GAP y Singular - sistemas computacionales de álgebra discreta.
2. Modelización computacional de algunos juegos.

Instrumentos utilizados:

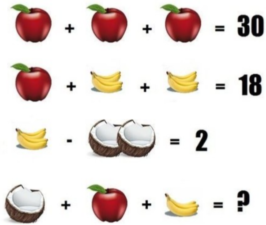
GAP - Groups, Algorithms and Programming es un sistema algebraico computacional con especial énfasis en teoría de Grupos. Proporciona:

i) un lenguaje de programación,
ii) una librería con miles de funciones y algoritmos algebraicos,
iii) una gran cantidad de librerías con objetos algebraicos.

Es utilizado tanto en investigación como en docencia para el estudio de grupos y sus representaciones, anillos, cuerpos finitos, semigrupos, espacios vectoriales, algebras, estructuras combinatorias, etc. El sistema es distribuido libremente.

SINGULAR es un sistema algebraico computacional libre con especial énfasis en las áreas de álgebra conmutativa y no conmutativa, geometría algebraica y teoría de singularidades.

Un juego viral en las redes sociales



$$
\begin{aligned}
x + x + x &= 30 \\
x + 4y + 4y &= 18 \\
4y - 2z &= 2 \\
z + x + 3y &= ?
\end{aligned}
$$

Una estructura algebraica clave

Definición.

Un conjunto G con una operación $*$ es un grupo si se cumple que:

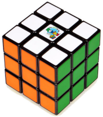
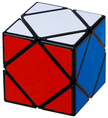
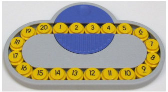
- $a * b \in G$, para todo $a, b \in G$.
- $a * (b * c) = (a * b) * c$, para todo $a, b, c \in G$ (**asociatividad**).
- Existe $e \in G$ tal que $a * e = e * a = a$, para todo $a \in G$. Dicho (único) elemento es denominado **elemento neutro**.
- Para todo elemento $a \in G$, existe $a^{-1} \in G$ tal que $a * a^{-1} = a^{-1} * a = e$. Llamaremos a a^{-1} el (único) **elemento inverso** de a.

Una estructura algebraica clave

Definición.

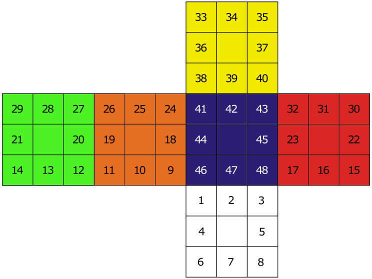
Un conjunto G con una operación $*$ es un grupo si se cumple que:

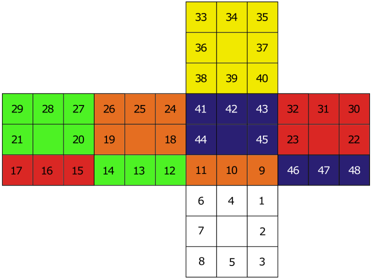
- $a * b \in G$, para todo $a, b \in G$.
- $a * (b * c) = (a * b) * c$, para todo $a, b, c \in G$ (**asociatividad**).
- Existe $e \in G$ tal que $a * e = e * a = a$, para todo $a \in G$. Dicho (único) elemento es denominado **elemento neutro**.
- Para todo elemento $a \in G$, existe $a^{-1} \in G$ tal que $a * a^{-1} = a^{-1} * a = e$. Llamaremos a a^{-1} el (único) **elemento inverso** de a.

MODELIZACIONES MATEMÁTICAS DE ALGUNOS JUEGOS

Modelado matemático del cubo de Rubik





El giro de 90^{o} de la cara blanca (B) en sentido horario:

$$1 \rightsquigarrow 3 \rightsquigarrow 8 \rightsquigarrow 6$$
$$2 \rightsquigarrow 5 \rightsquigarrow 7 \rightsquigarrow 4$$
$$\vdots$$
$$B := (1,3,8,6)(2,5,7,4)(9,48,15,12)(10,47,16,13)(11,46,17,14)$$

Además, el giro de 180^{o} es B^2 y el giro de -90^{o} es B^3 o B^{-1}.

Modelado matemático del cubo de Rubik

Procediendo análogamente con el resto de las caras, concluimos:

$$\begin{aligned}
B &:= (1,3,8,6)(2,5,7,4)(9,48,15,12)(10,47,16,13)(11,46,17,14)\\
AM &:= (24,27,30,43)(25,28,31,42)(26,29,32,41)(33,35,40,38)(34,37,39,36)\\
AZ &:= (1,24,40,17)(2,18,39,23)(3,9,38,32)(41,43,48,46)(42,45,47,44)\\
N &:= (1,12,33,41)(4,20,36,44)(6,27,38,46)(9,11,26,24)(10,19,25,18)\\
R &:= (3,43,35,14)(5,45,37,21)(8,48,40,29)(15,17,32,30)(16,23,31,22)\\
V &:= (6,15,35,26)(7,22,34,19)(8,30,33,11)(12,14,29,27)(13,21,28,20)
\end{aligned}$$

Modelado matemático del cubo de Rubik

Procediendo análogamente con el resto de las caras, concluimos:

$$
\begin{aligned}
B &:= (1,3,8,6)(2,5,7,4)(9,48,15,12)(10,47,16,13)(11,46,17,14) \\
AM &:= (24,27,30,43)(25,28,31,42)(26,29,32,41)(33,35,40,38)(34,37,39,36) \\
AZ &:= (1,24,40,17)(2,18,39,23)(3,9,38,32)(41,43,48,46)(42,45,47,44) \\
N &:= (1,12,33,41)(4,20,36,44)(6,27,38,46)(9,11,26,24)(10,19,25,18) \\
R &:= (3,43,35,14)(5,45,37,21)(8,48,40,29)(15,17,32,30)(16,23,31,22) \\
V &:= (6,15,35,26)(7,22,34,19)(8,30,33,11)(12,14,29,27)(13,21,28,20)
\end{aligned}
$$

Cualquier otro movimiento del cubo es una combinación de los anteriores, luego el cubo está "generado" por ellos:

$$\text{rubik} := \langle B, AM, N, AZ, R, V \rangle$$

Desarrollo de la experiencia

▷ Utilizando permutaciones y homomorfismos de grupos analizamos su resolubilidad.

C:/Asig. Investigación/Congresos/Docentes/PID-DMA-2019/Jornadas DMA PID/Resolución Cubo Rubik.gwp

File Edit View GAP Window Help

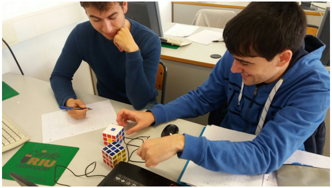
Courier New, 14 Dark red

```
># RESOLVAMOS EL CUBO DE RUBIK
># Elementos generadores del cubo
>a:=(1,3,8,6)(2,5,7,4)(9,48,15,12)(10,47,16,13)(11,46,17,14);;
>b:=(6,15,35,26)(7,22,34,19)(8,30,33,11)(12,14,29,27)(13,21,28,20);;
>c:=(1,12,33,41)(4,20,36,44)(6,27,38,46)(9,11,26,24)(10,19,25,18);;
>d:=(1,24,40,17)(2,18,39,23)(3,9,38,32)(41,43,48,46)(42,45,47,44);;
>e:=(3,43,35,14)(5,45,37,21)(8,48,40,29)(15,17,32,30)(16,23,31,22);;
>k:=(24,27,30,43)(25,28,31,42)(26,29,32,41)(33,35,40,38)(34,37,39,36);;
>
>genera:=[a,b,c,d,e,k];;rubik:=Group(genera);;
>Order(rubik);#Tamaño del grupo asociado a los movimientos del cubo de Rubik
[43252003274489856000
>F:=FreeGroup("x","y","z","w","u","v");; #Definimos un grupo libre generado por seis variables anónimas
>Size(F);
[infinity
>generadores:=GeneratorsOfGroup(F);;
>hom:=GroupHomomorphismByImages(F,rubik,generadores,genera);; #Definimos el homomorfismo de grupos por imágenes
>PermListList([38,31,33,47,42,40,16,35,41,2,43,32,5,30,29,39,27,19,18,44,45,23,22,46,7,48,17,4,15,14,34,12,3,10,8,13,28,1,25,6,9
,36,11,20,21,24,37,26],[1..48]);#Este comando nos permite expresar la permutación como elementos de rubik
[(1,38)(2,10,34,31)(3,33)(4,28,37,47)(5,13,36,42)(6,40)(7,25,39,16)(8,35)(9,
 41)(11,43)(12,32)(14,30)(15,29)(17,27)(18,19)(20,44)(21,45)(22,23)(24,46)(26,
 48)
>u:=PreImagesRepresentative(hom,last);#Calculamos la palabra de F que nos determina nuestra posición del cubo
[y^-1*u^-1*z*w*x^2*v^-1*w^-1*v*y*z^2*v*y^-1*v^-1*y^-1*u*x^-1*u^-1*x*z^
 -1*x*z*x*y*x*y^-1*x^-1*y^-1*x^-1*z*y*z^-1*y^-1*x*y*z^-1*x^-1*z*x^-1*y*x^-1*y^
 -1*x*z^-1*x*w^-1*x*w*x*z*y*x^2*y^-1*x^-2*z^-1*x^-2*z*y*x*y^-1*x*z^-1*w^-1*x^
 -1*w*z*y*u*x^-2*u^-1*x^-1*y^-1*x^-1*z^-1*x^-1*w^-1*x*w*z
>u^(-1);#Finalmente hallamos los movimientos que nos hacen resolver el cubo de Rubik
[z^-1*w^-1*x^-1*w*x*z*x*y*x*u*x^2*u^-1*y^-1*z^-1*w^-1*x*w*z*x^-1*y*x^-1*y^-1*z^
 -1*x^2*z*x^2*y*x^-2*y^-1*z^-1*x^-1*w^-1*x^-1*w*x^-1*z*x^-1*y*x*y^-1*x*z^
 -1*x*z*y^-1*x^-1*y*z*y^-1*z^-1*x*y*x*y*x^-1*y^-1*x^-1*z^-1*x^-1*z*x^-1*u*x*u^
 -1*y*v*y*v^-1*z^-2*y^-1*v^-1*w*v*x^-2*w^-1*z^-1*u*y
>
```

Desarrollo de la experiencia

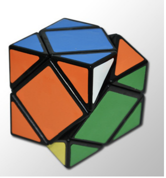
▷ Utilizando permutaciones y homomorfismos de grupos analizamos su resolubilidad.

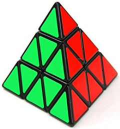
▷ Los estudiantes, en grupos de 2 o 3 personas, intentan resolver usando GAP algunos cubos.

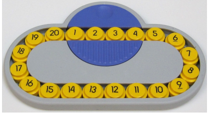


Desarrollo de la experiencia

- ▷ Posteriormente, se ensaya con otros rompecabezas similares.







https://www.jaapsch.net/puzzles

Aplicaciones de bases de Groebner

EJEMPLO:

$$\frac{\partial^2}{\partial x^2} f(x,y) + \frac{\partial^2}{\partial y^2} f(x,y) - 25 f(x,y) = 0 \qquad \frac{\partial^2}{\partial xy} f(x,y) - f(x,y) = 0$$

$$x^2 + y^2 - 25 = 0 \qquad xy - 1 = 0$$

CÁLCULO COMPUTACIONAL CON GAP/SINGULAR DE LA BASE DE GROEBNER:

$$I = (x^2 + y^2 - 25, xy - 1) = (x^2 + y^2 - 25, xy - 1, -x^3 + 25x - y, -x^4 + 25x^2 - 1)$$

$$g(x) = f(x,y) \Rightarrow g'''' - 25g'' + g = 0$$

Aplicaciones de bases de Groebner

EJEMPLO: ¿Qué superficies determinan la curva?

$$\begin{aligned} x(t) &= t^2 + 2t - 5 \\ y(t) &= t^4 + 4t^3 + 7t^2 + 6t - 4 \\ z(t) &= 3t^4 + 12t^3 - 23t^2 - 27t + 100 \end{aligned}$$

CÁLCULO COMPUTACIONAL CON GAP/SINGULAR DE LA BASE DE GROEBNER:

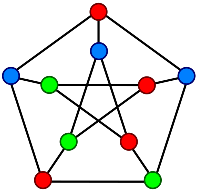
$$\begin{aligned} I &= (t^2 + 2t - 5 - x, t^4 + 4t^3 + 7t^2 + 6t - 4 - y, 3t^4 + 12t^3 - 23t^2 - 27t + 100 - z) \\ &= (t^2 + 2t - 5 - x, t^4 + 4t^3 + 7t^2 + 6t - 4 - y, 3t^4 + 12t^3 - 23t^2 - 27t + 100 - z, \\ & x^2 + 13x - y + 36, 3x^3 - 5x - z) \end{aligned}$$

OTRAS APLICACIONES:

- Resolución de sudokus.

5	3			7				
6			1	9	5			
	9	8					6	
8				6				3
4			8		3			1
7				2				6
	6					2	8	
			4	1	9			5
				8			7	9

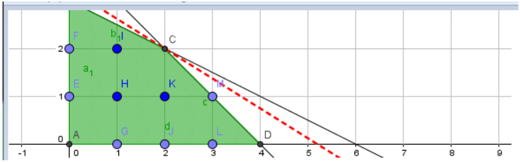
- Coloración de grafos (regulación de semáforos).



OTRAS APLICACIONES:

- Teoría de códigos y criptografía.

- Programación lineal entera.



VALORACIONES Y POSIBLES MEJORAS

Valoraciones realizadas

ENCUESTAS ANÓNIMAS:

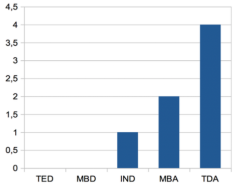


Fig. 15: ¿Consideras que el uso del software algebraico GAP te ha ayudado en la comprensión y manejo de las estructuras algebraicas?

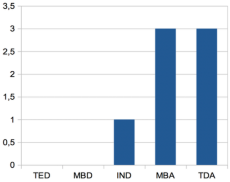


Fig. 16: En general, ¿te han resultado motivadoras las clases de GAP?

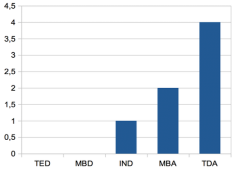


Fig. 17: ¿La práctica relativa a la modelización de puzzles (cubo Rubik) con GAP te resultó interesante?

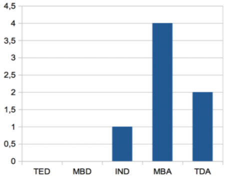


Fig. 18: ¿Crees que deberían plantearse más ejemplos de modelización que motiven los conceptos teóricos impartidos en la asignatura?

Valoraciones realizadas

OPINIONES LIBRES:

"*Aunque los contenidos hacia final de curso se han ido complicando, los conceptos han quedado claro gracias a los ejemplos*"

"*Creo que la asignatura se ha adaptado bastante bien a los diferentes niveles de los alumnos*"

"*Personalmente busco ejemplos aplicados, y al presentar al final de la materia una aplicación del interés del estudiante nos permite investigar y ampliar más nuestros conocimientos en el campo que queramos formarnos profesionalmente o académicamente*"

CONCLUSIONES: Creemos que este tipo de actividades:

- Constituyen una eficaz herramienta para romper la dinámica del aula y motivar al estudiante a interesarse por el aprendizaje de los métodos algebraicos que, debido a su alto grado abstracción matemática y a su formulación, pueden resultar de difícil comprensión.
- Fomentan el interés de la matemática computacional en las modelizaciones matemáticas, mediante la utilización de la tecnología disponible a nuestro alcance con sistemas algeraicos de libre acceso: GAP, SINGULAR, SAGE,..
- Desarrollan destrezas asociadas a ciertas competencias transversales como la resolución de problemas y pensamiento crítico. Además se desarrollan habilidades informáticas necesarias tanto a nivel docente como investigador.

POSIBLES MEJORAS: Planteamiento de nuevas actividades que requieran modelizaciones matemáticas que animen al estudiante al aprendizaje algebraico de forma lúdica.

DIFUSIÓN DE RESULTADOS

Difusión realizada

Comunicaciones en jornadas, congresos o seminarios:

1. Seminario "Aplications of GAP", Department of Applied Mathematics National Technical University Athens. (ERASMUS, 2017)

2. VI Jornadas de Modelización Matemática.

3. Terceras Jornadas de Experiencias e Innovación Docente en Estadística y Matemáticas. (EXIDO, 2018)

4. IV Congreso Nacional de Innovación Educativa y Docencia en Red. (INRED, 2018)

5. Seminario por invitación en el departamento de matemáticas de la Facultad de Ciencias de la Universitat d'Alacant. (2018)

Publicaciones docentes:

1. Felipe, M. J. y Sotomayor, V. M. O.: Jugando con la Teoría de Grupos: rompecabezas, puzzles y otros entretenimientos matemáticos. *Modelling in Science Education and Learning*, 2 (11), 59 – 80, 2018.

2. Felipe, M. J., Monserrat, F. y Sotomayor, V. M. O.: Números enteros, relojes y criptografía. π-*Innova Math*, 2, 1–15 (2019).

3. Felipe, M. J. y Sotomayor, V. M. O.: Análisis de estructuras algebraicas mediante la modelización de puzzles y rompecabezas. *Actas del congreso In-Red UPV*, (2018).

Aplicaciones algebraicas mediante el software GAP

María José Felipe Román
Francisco Monserrat Delpalillo
Víctor Manuel Ortiz Sotomayor
Universitat Politècnica de València

JORNADAS PID - DMA
Valencia, junio de 2019

PID: Auditoría de las Matemáticas que se dan en el Grado de Ingeniería Civil: Propuestas de mejora

M. J. Pérez-Peñalver y J. Rodríguez López

Departamento de Matemática Aplicada

Universitat Politècnica de València

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA APLICADA

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

OBJETIVOS

- Primario: analizar el diseño curricular actual de las asignaturas de matemáticas en el Grado de Ingeniería Civil
- Secundarios:
    - Determinar y jerarquizar los contenidos matemáticos que se utilizan en el Grado.
    - Detectar deficiencias en el diseño curricular de las asignaturas de matemáticas.
    - Mejorar la coordinación vertical y horizontal de las asignaturas de matemáticas con el resto de asignaturas.

EEES
Espacio Europeo
Educación Superior

CAMINOS upv

UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CRITERIOS DE SELECCIÓN CONTENIDOS DEL CURRÍCULUM

- Criterio de congruencia e idoneidad con las finalidades educativas
- Criterio de significatividad
- Criterio de adecuación a los intereses y necesidades de los alumnos
- Criterio de utilidad y coherencia

HERENCIA CULTURAL

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL

CURSO	NÚMERO DE ASIGNATURAS OBLIGATORIAS
Primero	10
Segundo	12
Tercero	11
Cuarto	3
Total	**36**

3 asignaturas de nuestro departamento

33 asignaturas

ASIGNATURAS DE MATEMÁTICAS DE NUESTRO DEPARTAMENTO

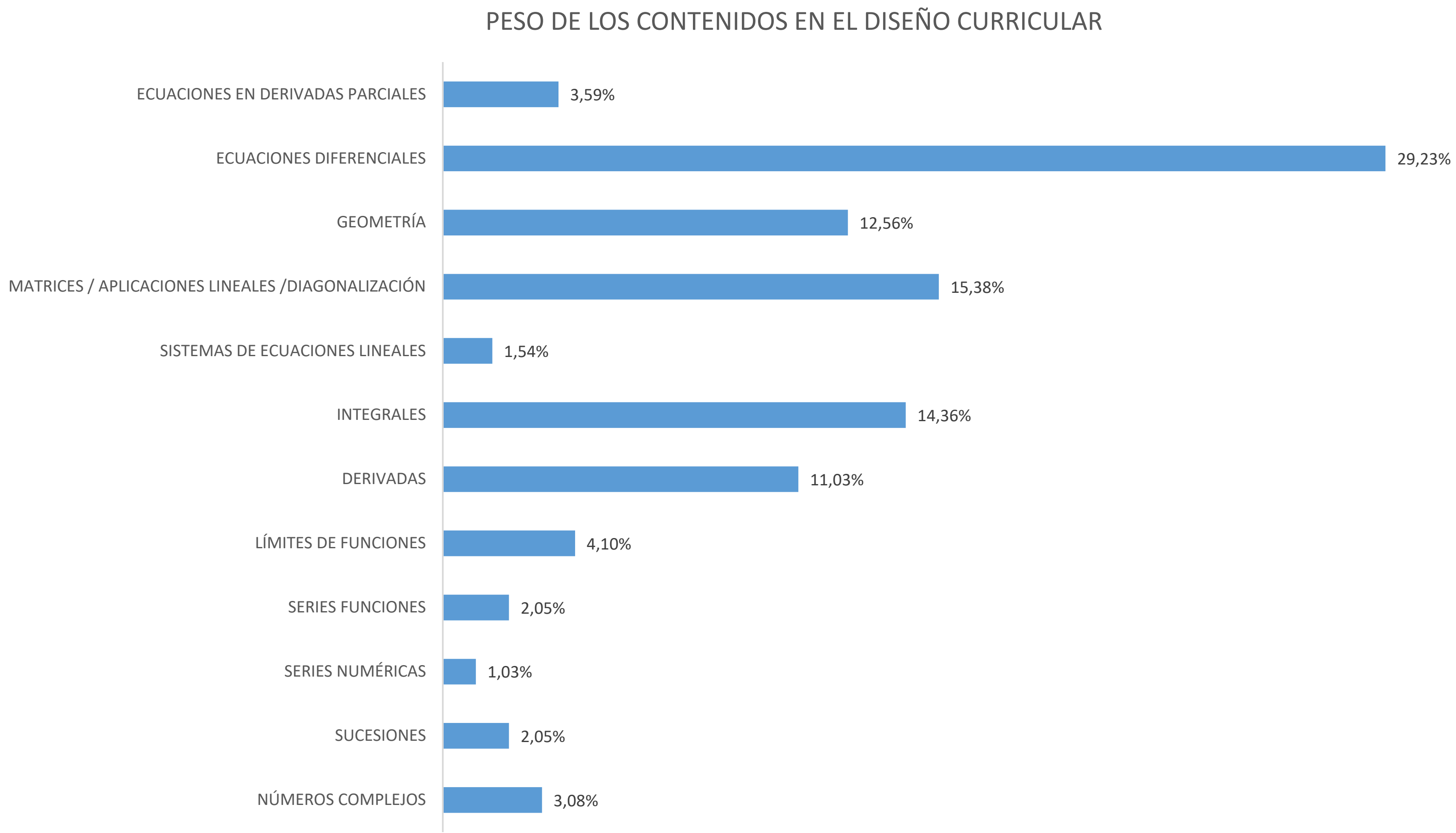
PRIMER CURSO

- FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS DE LA IC : 7,5 créditos
- MÉTODOS MATEMÁTICOS DE LA IC: 6 créditos

SEGUNDO CURSO

- AMPLIACIÓN DE MATEMÁTICAS : 6 créditos

ASIGNATURAS DE MATEMÁTICAS



DISEÑO DE LA ENCUESTA

Objetivo:	Analizar el uso de las matemáticas en el Grado de Ingeniería Civil
Tipo:	Entrevista personal
Muestra:	33 profesores

DISEÑO DEL CUESTIONARIO

OBJETIVOS

- Determinar qué contenidos y herramientas matemáticas se utilizan en las asignaturas del grado en Ingeniería Civil.

- Detectar si existen deficiencias en el diseño curricular de las asignaturas de matemáticas.

- Obtener un criterio científico como parte de los criterios de selección de los contenidos del currículum de matemáticas.

DISEÑO DEL CUESTIONARIO

1) INVESTIGACION EXPLORATORIA

	NADA	POCO (1-3 veces)	NORMALMENTE (4-8 veces)	FRECUENTEMENTE (más de 8 veces)
NÚMEROS COMPLEJOS				
SUCESIONES				
SERIES NUMÉRICAS				
SERIES FUNCIONES				
FUNCIONES				
LÍMITES DE FUNCIONES				
DERIVADAS				
INTEGRALES				
SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES				
MATRICES / APLICACIONES LINEALES /DIAGONALIZACIÓN				
GEOMETRÍA				
ECUACIONES DIFERENCIALES				
ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES				

DISEÑO DEL CUESTIONARIO

2) INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA Y EXPLICATIVA

NÚMEROS COMPLEJOS	• Suma o diferencia complejos • Multiplicación/división complejos • Exponencial compleja • Potencias/raíces números complejos • Otros (especificar)
Notas:	
SUCESIONES	• Construcción de una sucesión • Cálculo límite sucesión • Sucesiones recurrentes • Sucesiones aritméticas o geométricas • Otros (especificar):
Notas:	
SERIES NUMÉRICAS	• Suma de una serie aritmética/geométrica • Suma de otro tipo de serie (especificar) • Criterio de convergencia de una serie (especificar cuál) • Otros (especificar
Notas:	

DISEÑO DEL CUESTIONARIO

3) INVESTIGACIÓN EVALUATIVA

Escoja tres de los ítems de la página 1 y ordénelos por importancia en su asignatura:

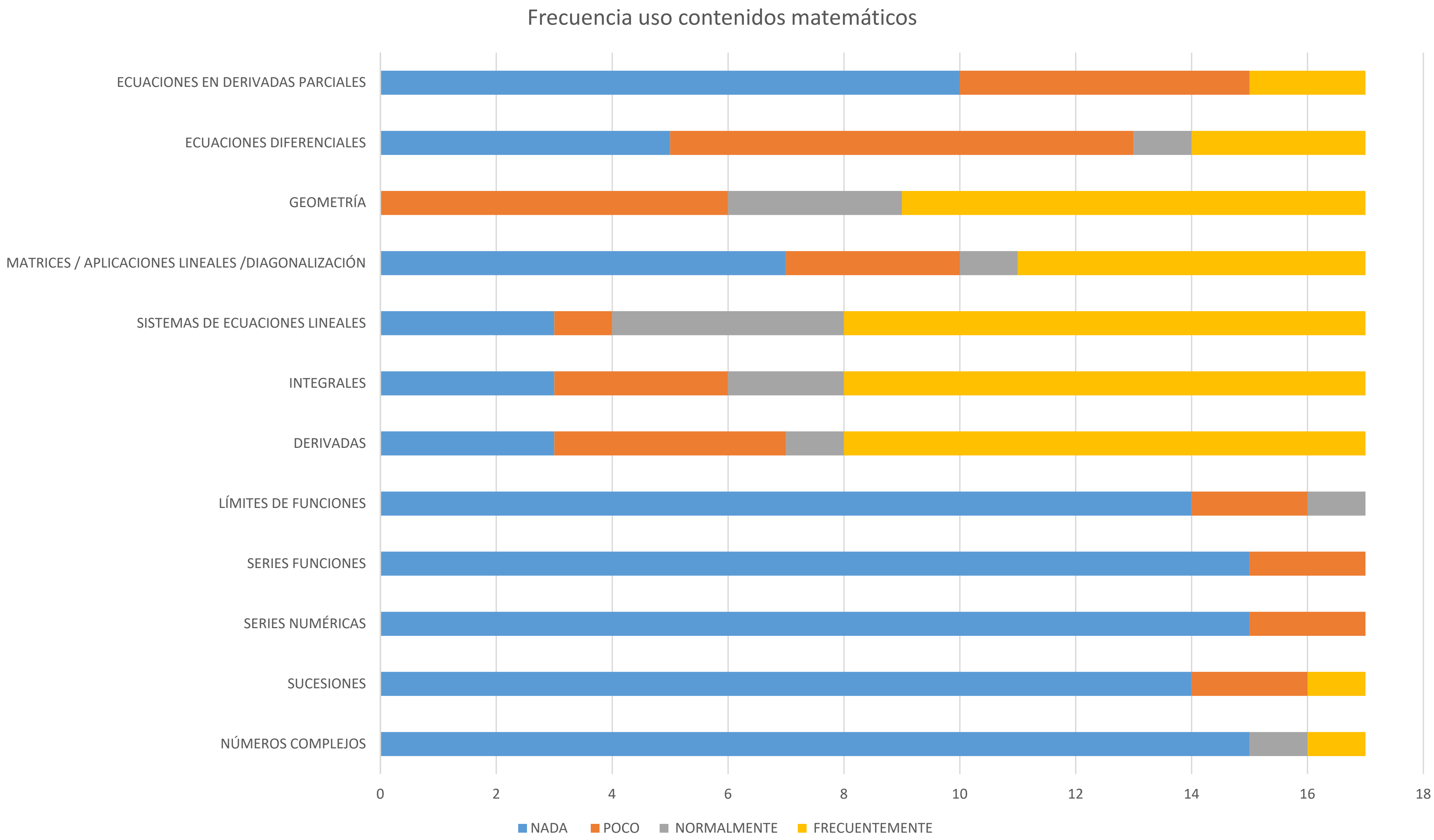
1		2		3	

Escoja de los subítems correspondientes a los tres ítems anteriores, cuáles considera que son más importantes para el desarrollo de su asignatura y ordénelos:

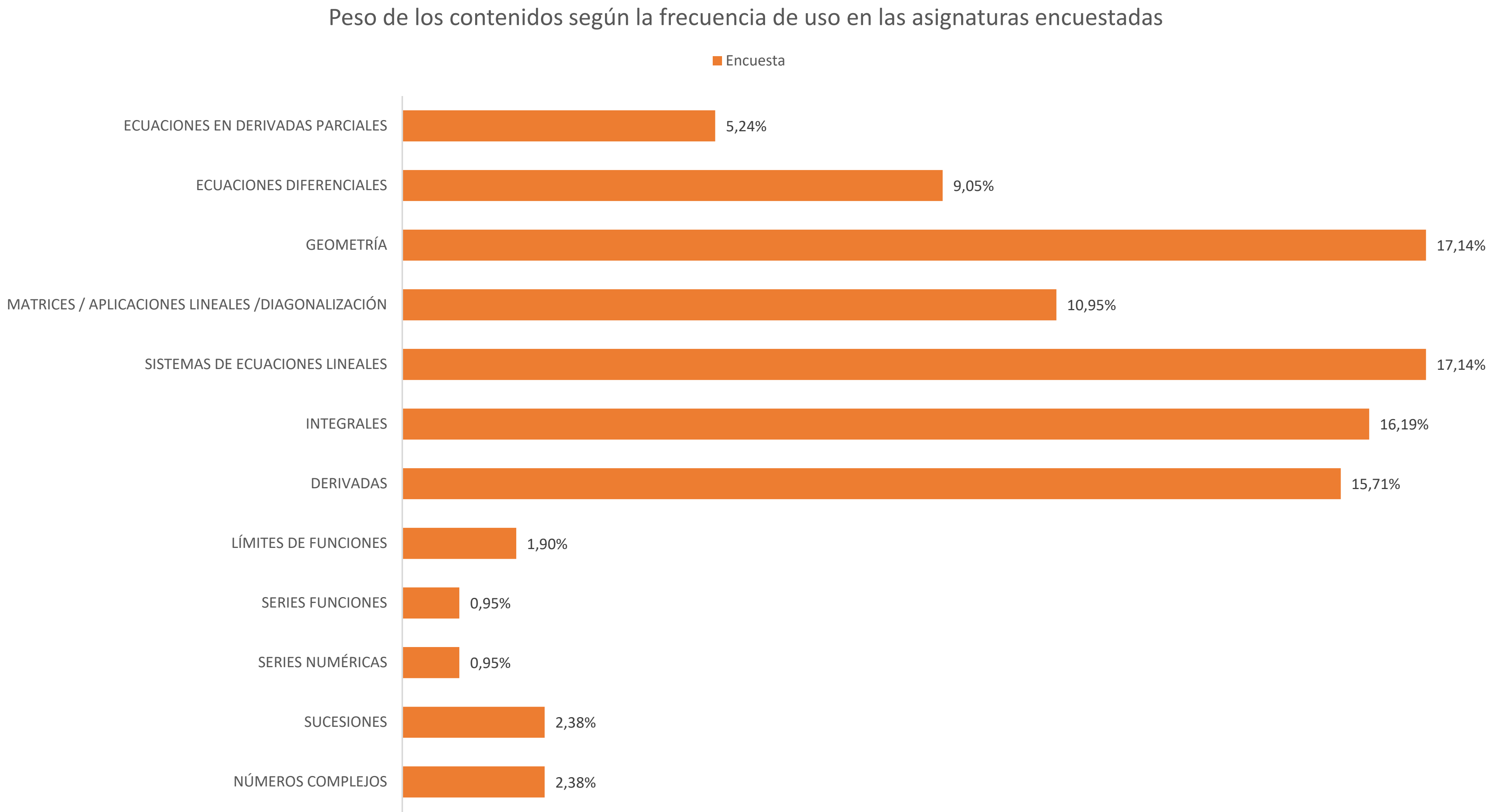
1	
2	
3	
4	
5	
6	

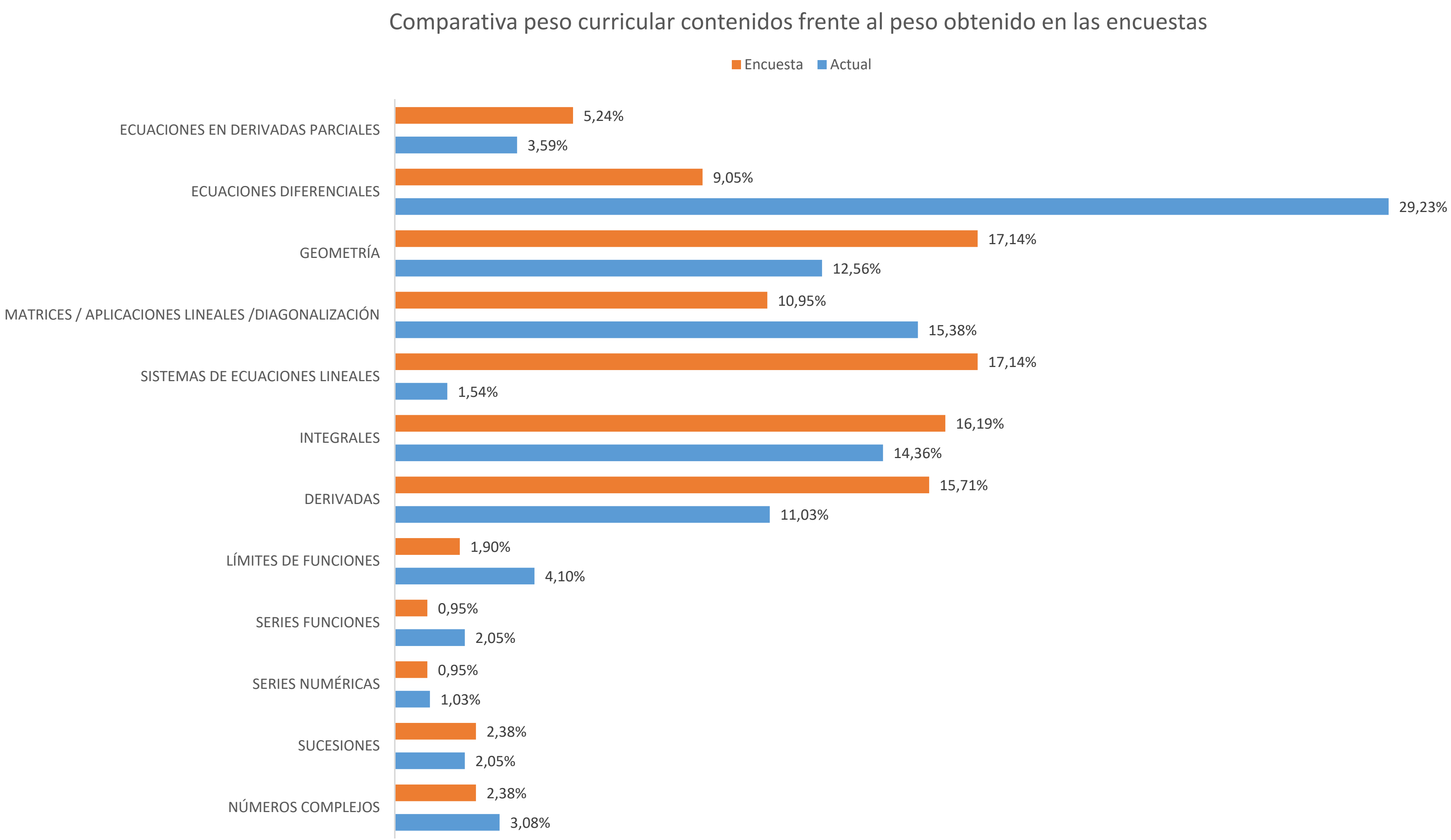
ASIGNATURAS ENCUESTADAS

Asignaturas encuestadas	Total	Porcentaje
17	33	51,51%



Frecuencia uso contenidos matemáticos
ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES
ECUACIONES DIFERENCIALES
GEOMETRÍA
MATRICES / APLICACIONES LINEALES /DIAGONALIZACIÓN
SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES
INTEGRALES
DERIVADAS
LÍMITES DE FUNCIONES
SERIES FUNCIONES
SERIES NUMÉRICAS
SUCESIONES
NÚMEROS COMPLEJOS
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
NADA
POCO
NORMALMENTE
FRECUENTEMENTE


Peso de los contenidos según la frecuencia de uso en las asignaturas encuestadas
Encuesta
ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES
5,24%
ECUACIONES DIFERENCIALES
9,05%
GEOMETRÍA
17,14%
MATRICES / APLICACIONES LINEALES /DIAGONALIZACIÓN
10,95%
SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES
17,14%
INTEGRALES
16,19%
DERIVADAS
15,71%
LÍMITES DE FUNCIONES
1,90%
SERIES FUNCIONES
0,95%
SERIES NUMÉRICAS
0,95%
SUCESIONES
2,38%
NÚMEROS COMPLEJOS
2,38%


Comparativa peso curricular contenidos frente al peso obtenido en las encuestas
Encuesta
Actual
ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES
5,24%
3,59%
ECUACIONES DIFERENCIALES
9,05%
29,23%
GEOMETRÍA
17,14%
12,56%
MATRICES / APLICACIONES LINEALES /DIAGONALIZACIÓN
10,95%
15,38%
SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES
17,14%
1,54%
INTEGRALES
16,19%
14,36%
DERIVADAS
15,71%
11,03%
LÍMITES DE FUNCIONES
1,90%
4,10%
SERIES FUNCIONES
0,95%
2,05%
SERIES NUMÉRICAS
0,95%
1,03%
SUCESIONES
2,38%
2,05%
NÚMEROS COMPLEJOS
2,38%
3,08%

ALGUNAS CONCLUSIONES

- Todos los bloques de contenidos que en la actualidad se imparten son utilizados en por las asignaturas de la titulación, pero hay algunas herramientas específicas que no se utilizan.

- Los contenidos de mayor peso son: Geometría; Sistemas de ecuaciones lineales; Derivadas; Integrales; Matrices; Ecuaciones diferenciales.

- Los contenidos de menor peso son: Series; Límites; Sucesiones; Números complejos.

- Deficiencias curriculares detectadas: trigonometría; geometría plana y espacial; interpretación de gráficos.

ESTE CURSO LA ESCUELA HA HECHO REUNIONES MULTIDISCIPLINARES CON OBJETIVOS ANÁLOGOS

- Algunas asignaturas utilizan conceptos matemáticos que no se dan en la titulación (por ejemplo, integrales de línea y de superficie o infinitésimos)
- Los profesores del Máster detectan deficiencias en los conocimientos y los razonamientos conceptuales.
- Lenguaje matemático deficiente.
- Bajo conocimiento de conceptos geométricos avanzados y los básicos mal asimilados.

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

etsinf

Escola Tècnica
Superior d'Enginyeria
Informàtica

UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Pros y contras de la docencia inversa

Cristina Jordán

Jornadas del
Departamento de Matemática Aplicada
2019

Índice

- Contexto académico y resultados
- El *flip* en mis aulas
- Pros y contras
- Reflexiones

Contexto

Asignaturas de la ETS Informática:

- Matemática Discreta (MAD)

  Primer cuatrimestre, obligatoria,

  4,5 créditos teoría, 1,5 créditos laboratorio

- Grafos, modelos y aplicaciones (GMA)

  Octavo cuatrimestre, optativa,

  3 créditos teoría, 1,5 créditos laboratorio

Grupo	Nº alumnos	
Piloto flip MAD (Primero GII)	24, 14	
MAD teoría (Primero GII)	40 - 45	
MAD Practicas (Primero GII)	25	
GMA (Cuarto GII)	18	
MAD teoría (Primero GCD)	38	

*GII= Grado en Ingeniería Informática
GCD= Grado en Ciencia de Datos

El flip en mis aulas

- Guías didácticas semanales
- Trabajo no presencial
  - ejercicios (del tema y anteriores)
  - Test PoliformVisualizar vídeos
  - Resolver at o ejercicios grupales (semanalmente)
- Trabajo presencial
  - Corrección de los ejercicios entregables si es necesario
  - Revisar / profundizar lo visto en vídeos mediante preguntas sucesivas
  - Ampliación, de la materia que les resulta más difícil
  - Resolución de los problemas propuestos del tema
  - Resolución problemas temas anteriores

Pros

A
L
U
M
N
O

- Estudio diario
- Ven la materia (en aula) por segunda vez
- Permite profundizar conceptos
- Trabajan más los contenidos
- Tiempo para debatir en aula
- Feedback en aula
- Corrección del lenguaje
- Mayor interacción profesor-alumno
- Clase más participativa/dinámica
- Gestionar el tiempo

Aprendizaje más profundo

D
O
C
E
N
T
E

- Conocemos mejor a los alumnos
- Nos sentimos útiles

	Pros	Contras
ALUMNO	▪ Estudio diario ▪ Ven la materia (en aula) por segunda vez ▪ Permite profundizar conceptos ▪ Trabajan más los contenidos ▪ Tiempo para debatir en aula ▪ Feedback en aula ▪ Corrección del lenguaje ▪ Mayor interacción profesor-alumno ▪ Clase más participativa/dinámica ▪ Gestionar el tiempo	▪ Trabajar a diario : Problema con actividades extraescolares y otras asignaturas ▪ Muchos vídeos (4 por sesión presencial) les aburre ▪ Apuntes no lineales ▪ Repaso de temas les marea ▪ Repetitivo si no todos miran los vídeos ▪ Vas perdido si no has visto los vídeos
DOCENTE	▪ Conocemos mejor a los alumnos ▪ Nos sentimos útiles	▪ Más trabajo

Adecuada ¿cuándo?

SI

- Buscan la vía del mínimo esfuerzo, incluso los que quieren buenas notas
- Quieren método – ejercicio (por otro lado a lo que están acostumbrados)
- Sus objetivos son
  - buena nota
  - aprender
- Se adaptan al método de estudio

¿Qué influye?

- Motivación
- Número de alumnos por aula
- Madurez del alumno (curso)
- Número de horas de la asignatura con *flip*

¿En que coinciden TODOS los alumnos?

(No importa el curso académico ni el nivel)


"Lo peor es que el empeoramiento empieza a empeorar"
Mafalda

GRACIAS POR TU ATENCIÓN

Dinamizar a través de materiales disponibles en la web una asignatura básica de matemáticas

Amanda Carreño, Esther Sanabria Codesal

Universitat Politècnica de València

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Jornadas Departamento de Matemática Aplicada 2019

Índice

Introducción

- La enseñanza universitaria tiene la finalidad de **preparar profesionales cualificados**.
- El objetivo del profesor debe ser el **aprendizaje significativo** del alumnado $\rightarrow$ metodología.
- Intentar respetar la diversidad de motivaciones, conocimientos previos,... con **gran variedad de actividades y materiales**.
- Nuestros alumnos son nativos digitales $\rightarrow$ nos centramos en las **Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)**.
  - Se pueden crear: Polimedia, Polimedia +, Screencast,...
  - Apoyarse en recursos ya existentes: RiuNet, Youtube,...

Objetivos

- Poner a disposición de los alumnos **materiales multimedia**:
  - Videos,
  - Screencast,
  - Applets,
  - Laboratorios Virtuales,. . .

- Desarrollar **espíritu crítico** a la hora de consultar nuevas fuentes.
- Plantear actividades que les permitan presentar la información con un **formato más atractivo**.
- Trabajar **fuera del aula los aspectos mecánicos** que pueden resultar tediosos o repetitivos.

Desarrollo

- La propuesta se ha desarrollado en la asignatura de **Matemáticas I** del Grado de Electrónica Industrial y Automática de la ETSID.
- Es una asignatura de 9 ETCS: 4.5 T, 2 PA y 2.5 PI.
- Contenidos:
  - **Calculo diferencial** de una y varias variables.
  - **Cálculo integral** de funciones de una y varias variables con sus aplicaciones.
  - **Álgebra**: Sistemas de ecuaciones, matrices, espacios vectoriales, diagonalización.

Teoría y prácticas de Aula

- La base es la **clase magistral** con presentación de diapositivas como base y la resolución de ejercicios.
- En la presentación enlazamos con páginas web, recursos multimedia, representaciones gráficas,... que ejemplifican y dan contexto a nuevos conceptos.
- Se proporciona además de la clásica bibliografía, videos adecuados para perfeccionar y ampliar el conocimiento de la materia.

Algunos recursos multimedia:

- La trompeta de Gabriel, E. Sáenz de Cabezón (UR)
- Interpretación geométrica de integrales dobles, E. Khutoryansky
- Cambio de variable en integrales múltiples, M. Trujillo (DMA, UPV)
- Unicoos

Prácticas Informáticas

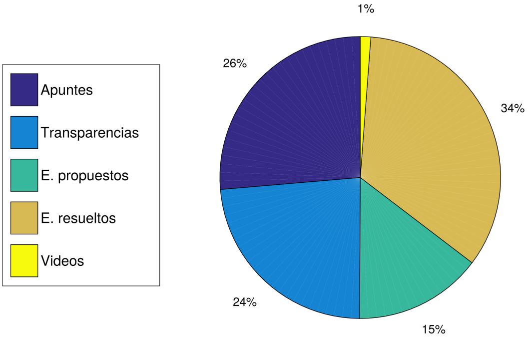
- Se realizan con el programa `Mathematica`.
- Seguimos un modelo de **clase inversa**.
- Cada práctica consta de tres fases:

1. **Preparación previa** por parte del alumno a través de un documento con ejercicios resueltos y propuestos y videos.
   Ej: Curso Mathematica, J. L. Tabara Carbajo
2. Presencial. **Repaso** de los contenidos, **resolución** de dudas y ejercicios en grupo.
3. Planteamiento de ejercicios que los alumnos resuelven de manera autónoma mediante **exámenes** del PoliformaT.

Resultados

Se ha realizado una encuesta a 34 alumnos para describir la opinión de estos.

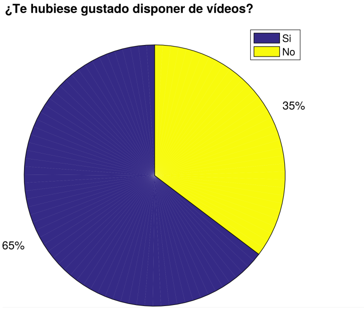
En TA y PA, ¿Qué materiales de Recursos te parecen más útiles?

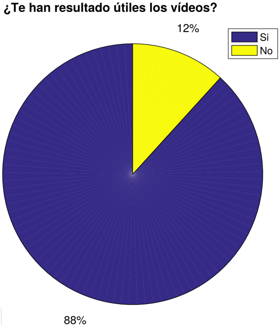


Resultados

Del grupo encuestado, 17 han tenido disponibles videos en las prácticas informáticas y 17 no.

En prácticas informáticas...





Resultados

¿Qué tipo de materiales te gusta consultar por tu cuenta?

- Recursos de PoliformaT:
  - Ejercicios resueltos, apuntes,
  - exámenes de años anteriores,...
- Apuntes tomados por ellos mismos.
- Pagina webs:
  - Unicoos,
  - Vitutor,
  - YouTube.

Conclusiones

- Hemos incluido en nuestra metodología actividades utilizando **materiales de calidad, disponibles en la web**, con el objetivo de aprovechar los beneficios, tanto didácticos como motivadores, que las TIC y estos novedosos formatos nos ofrecen.
- Así, **adaptamos nuestra docencia a un lenguaje y formato más acorde con la realidad de nuestros alumnos**, como parece indicarnos la buena acogida que han tenido los vídeos de YouTube utilizados en las clases prácticas.
- En posteriores análisis, una vez tengamos la nota finales, esperamos que nuestra propuesta tengo también una influencia positiva en el aprendizaje de los alumnos también en la teoría y las prácticas de aula.

Dinamizar a través de materiales disponibles en la web una asignatura básica de matemáticas

Amanda Carreño, Esther Sanabria Codesal

Universitat Politècnica de València

e-π-log-0

ACCIONES PARA EL ACERCAMIENTO A LAS MATEMÁTICAS

Mariló López / marilo.lopez@upm.es

¿Qué le pasa a estas generaciones?

A la hora de aprender y enseñar se nos olvidan algunos componentes:

el placer, la curiosidad, el pasarlo bien, el deseo de aprender, ...

Esto no está reñido con el aprendizaje.

Hace falta un compromiso de la enseñanza con esta idea.

Enfoque

- Las Matemáticas como una necesidad en el día a día.
- Las Matemáticas como una herramienta lúdica.

La necesidad y utilidad de las Matemáticas

- Indiscutible

Según la Fundación Universia (2018) las matemáticas son una disciplina que hoy en día está viviendo una época de efervescencia, pues el mundo laboral necesita profesionales expertos en esta área.

Pero entonces.....

¿QUÉ PASA CON LAS MATEMÁTICAS?

Desde siempre

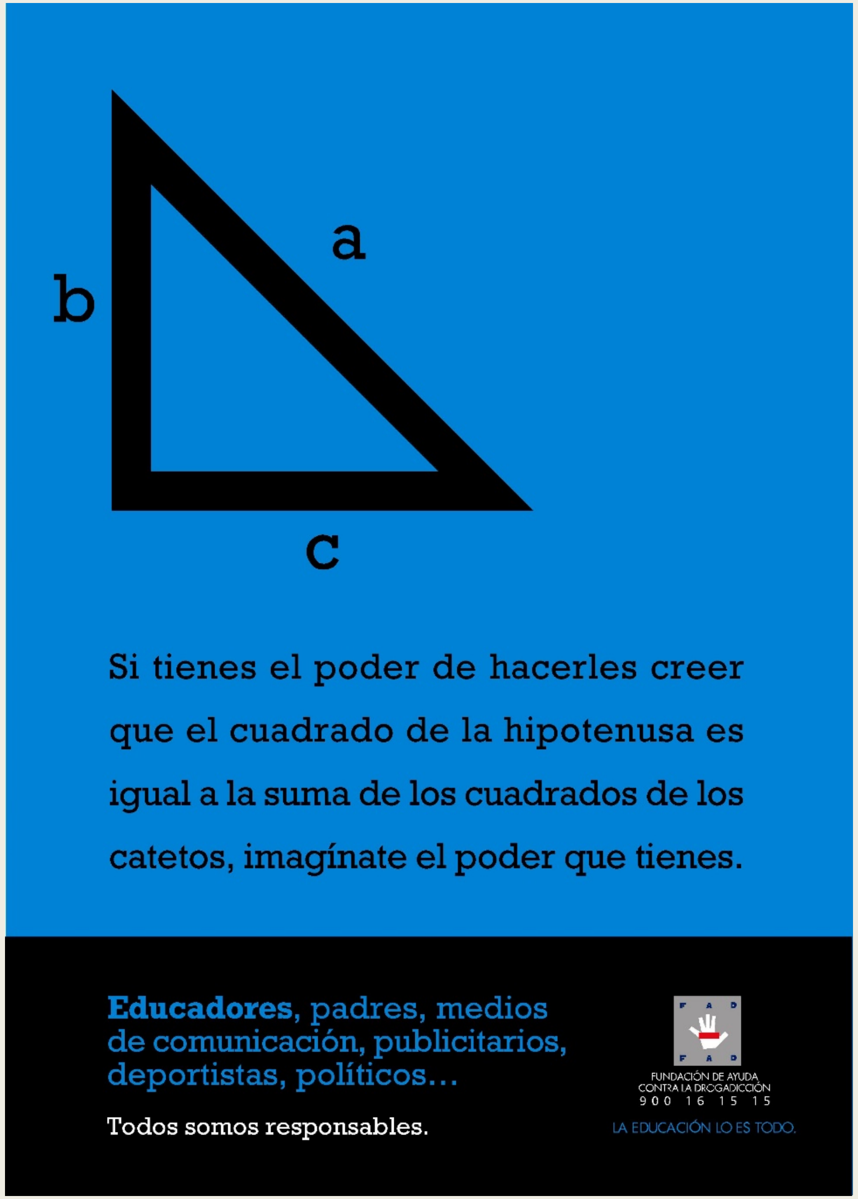
Históricamente existe un problema con la asignatura de matemáticas.

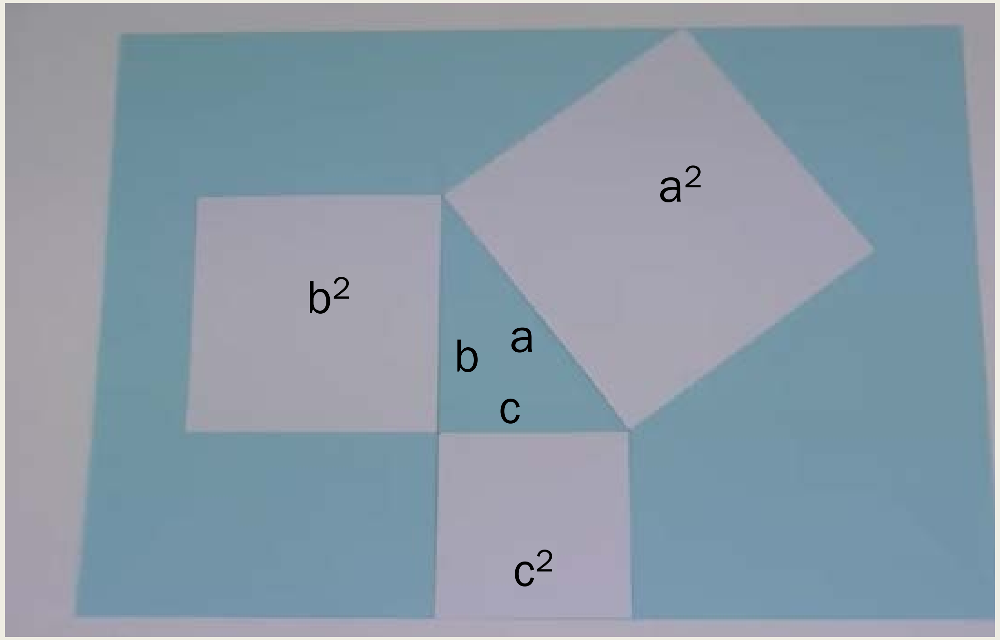
¿Cuál es el problema con esta materia?

- ¿Quién es el culpable de esto?
- ¿Tiene solución?
- ¿Hay algo que podamos hacer para cambiar esta situación?

Culpables

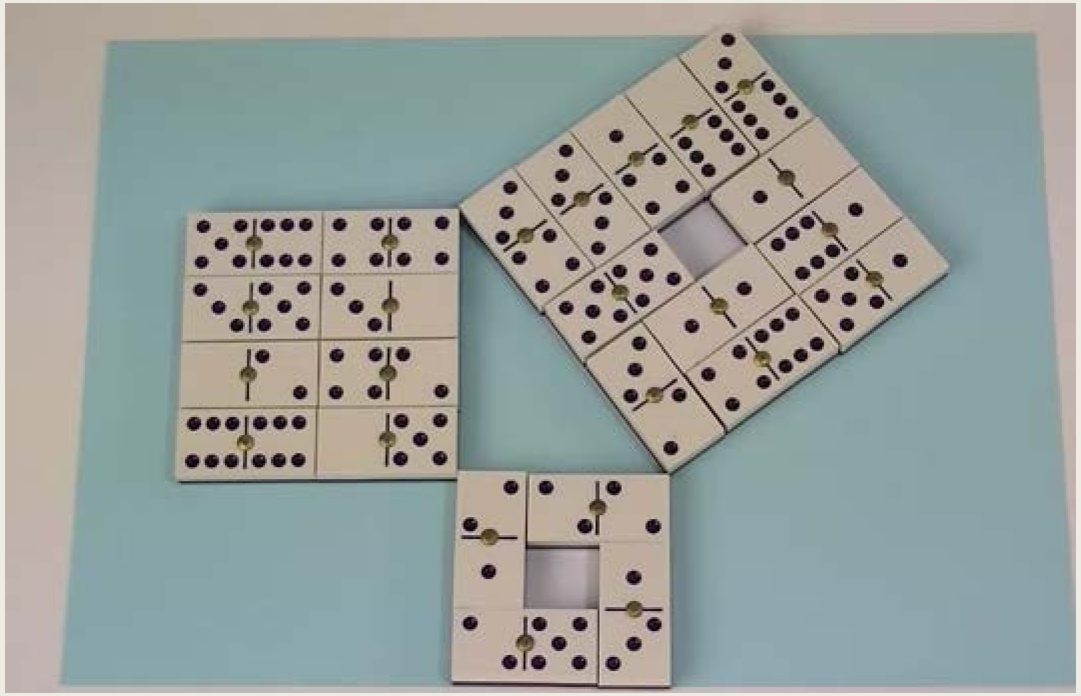
- Sociedad





La idea es demostrar que el área del cuadrado grande es igual a la suma de las áreas de los dos cuadrados pequeños

$$a^2=b^2+c^2$$



La balanza NO está equilibrada.

No prestamos la misma atención a las cosas.

Paradoja:

Dicho o hecho que parece contrario a la lógica


Tostada:
Siempre cae por el lado de la mantequilla
Gato:
Siempre cae de pie.
Si los unimos el resultado es:
¡Ingravidez!
El Gato-Tostada
Dominará el mundo.


MARTILLO ROMPECRISTALES
ROMPER EL CRISTAL PARA ACCEDER AL MARTILLO


HORARIO
MAÑANA - 11:30 A 16:30
TARDE - 19:30 A 24:00
ABIERTO TODO EL DIA


POR FAVOR NO PASAR
SI NO SABE LEER
PREGUNTE EN BOLETERIA
Gracias


50
AVEINTE


PROHIBIDO
FIJAR
CARTELES

La paradoja del barbero

En un pueblo hay un barbero que afeita a todos los hombres del pueblo que no se afeitan a sí mismos.

¿Quién afeita al barbero?

Él no puede hacerlo porque violaría la afirmación de que el barbero sólo afeita a los que no se afeitan a sí mismos.
Pero, si no se afeita, tendría que afeitarle el barbero ya que el barbero afeita a todo el que no se afeita a sí mismo.

Bertrand Russell 1818

En la ciencia

- Las paradojas producen avances. Se debe adaptar la teoría para evitarlas.
- Las paradojas juegan un papel decisivo en el desarrollo de la ciencia. El nacimiento de muchas ideas matemáticas se basa precisamente en la reflexión motivada por situaciones aparentemente “disparatadas”.

- **La lógica** (parte de la matemática) intenta evitar sentencias que, como la del barbero, puedan llevar a estas situaciones.

¿cómo?

- Con un lenguaje preciso.

- Saliéndose de la lógica del sí y el no: **lógica difusa o borrosa** donde los enunciados tienen un valor entre el 0 y el 1.

Culpables

- Docentes

¿A qué os dedicáis?

$(a+b)^2 = a^2 + b^2$

$\sqrt{a+b} = \sqrt{a} + \sqrt{b}$

$\frac{1}{0} = 0$

$\frac{a}{b+c} = \frac{a}{b} + \frac{a}{c}$

¿Cómo transmitir esta necesidad a los estudiantes?

- Dentro y fuera del entorno académico

Este es su mundo: los poderosos

¿Cómo conseguirlo?

- Generar curiosidad
- Sorprender
- Motivar

- La novedad
- Juego
- La competición

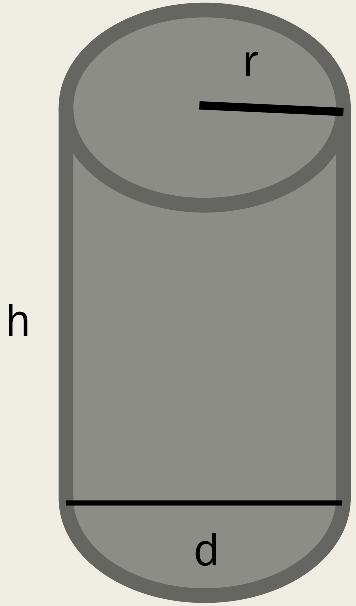
Las Matemáticas como herramienta lúdica

Normalmente el retado paga las copas con el mismo billete con el que se ha deshecho su incredulidad, al medir con él altura y perímetro y comprobar que, en efecto, es mayor el segundo.

Alguna vez el resultado de la apuesta no es el esperado, porque existen vasos de tubo tan altos que la respuesta correcta no es el perímetro

¿Cómo lanzar la apuesta sobre seguro?

El truco consiste en **comprobar de un vistazo si el triple del ancho del vaso es mayor que la altura**.



Altura del vaso h
Anchura del vaso 2r=d

Perímetro p=2πr=dπ aproximadamente 3d (3 veces la anchura)

Así, debemos mirar la relación de la anchura con 3 veces el ancho del vaso.
Cuando la altura supere 3 veces el ancho no jugamos.

CURIOSIDAD

LA MANSIÓN DEL FANTASMA

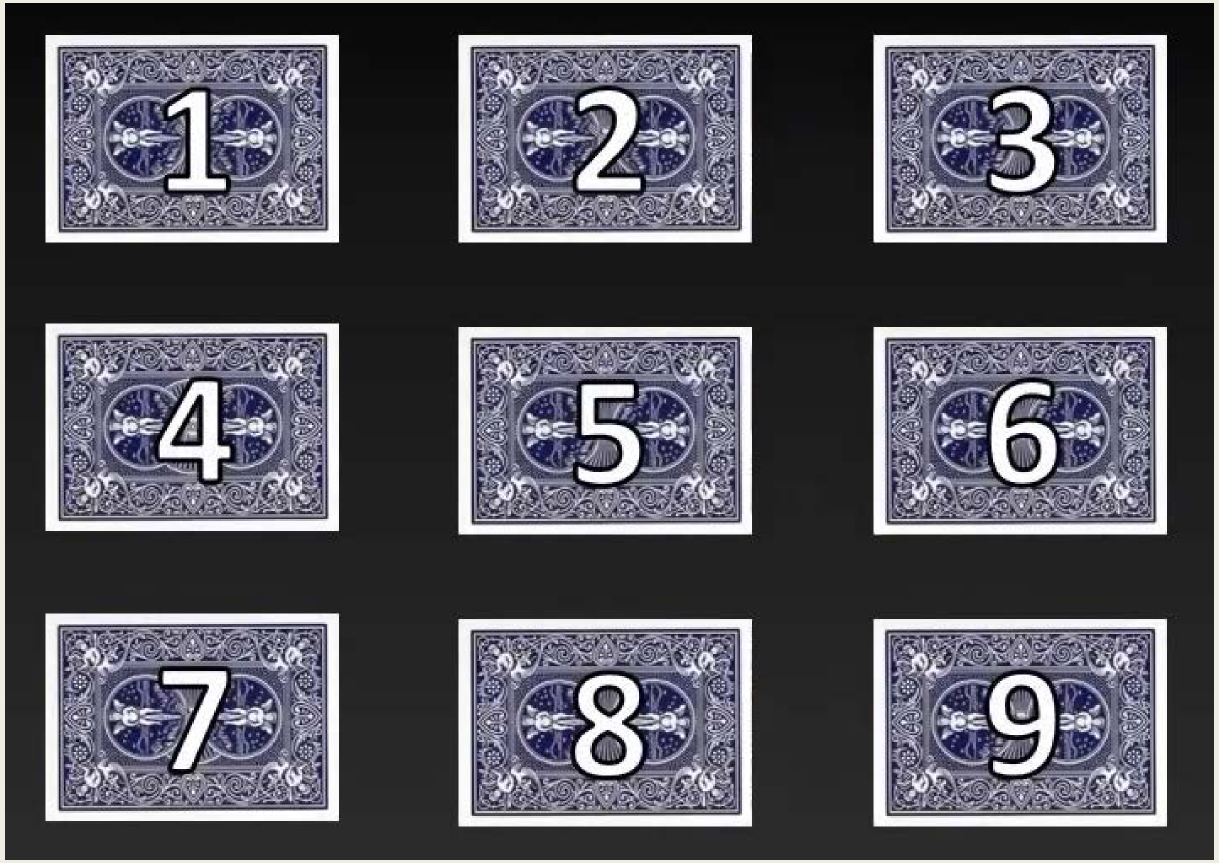
Una mansión con 9 habitaciones por las que puedes moverte para escapar del fantasma que vive en una de ellas. A medida que decides hacia donde moverte, las habitaciones van desapareciendo progresivamente hasta que quedas atrapado sin remedio en una de ellas.

A pesar de tu aparente libertad de movimientos, el fantasma parece saber en todo momento dónde te encuentras.

¿Podrás escapar del fantasma?

SORPRESA

Las habitaciones están situadas como las cartas y puedes moverte de una a otra en horizontal o vertical pero NO en diagonal. Puedes volver a pasar por una habitación que ya hayas estado.



Principio de paridad

Sea un objeto o elemento cualquiera que pueda tener asociados dos estados diferentes:

Tirar una moneda

- Si cambia su estado un número par de veces, volverá a su estado original.
- Por el contrario, si cambia un número impar de veces, entonces se modificará su estado.

Los Proyectos de Innovación Educativa

- En la UPM.
- Una buena iniciativa.
- Algunas carencias.
- Los que nosotros hemos realizado: resultados, conclusiones.

Portal Pensamiento Matemático

Concursos

- Cortos Matemáticos para ayudar a los alumnos de nuevo ingreso.
- Relatos Matemáticos.
- Matemáticas Everywhere.
- …

Cajas lógicas

- Actividad lúdica.
- En asignaturas específicas.


CUARTO CURSO
PRIMER CURSO

Aula - Taller - Museo
de las Matemáticas

Un espacio para disfrutar
de las Matemáticas

πensa

¿Por qué y para qué?

Pérdida de vocaciones tecnológicas

Recientemente se han publicado informes donde se refleja que el número de estudiantes que optan por estudios de la rama de Tecnología (Ingenierías y Arquitectura) está decayendo.

Este problema viene generado en gran parte por el rechazo o el miedo de los estudiantes hacia las **Matemáticas.**

El proyecto tiene como objetivo principal acercar a los estudiantes a esta ciencia y establecer nexos de unión entre los alumnos de la etapa educativa preuniversitaria y la universidad.

¿Por qué y para qué?

Un espacio que se convierta en un centro cultural para los estudiantes y el público en general relacionado con las Matemáticas, donde:

- Ofrecer exposiciones relacionadas con las Matemáticas.
- Realizar talleres matemáticos dirigidos al público de todas las edades con especial atención a los estudiantes de ESO y bachillerato.
- Ofertar conferencias y eventos relacionados con las Matemáticas.
- Apoyar las actividades de educación e investigación matemática.
- Divulgar y acercar las Matemáticas a la población.

¿Qué se hace en π-ensa?

- Acercarse a la Matemáticas
- Informarse
- Ampliar el conocimiento
- Compartir información, experiencias, resultados ...
- Aprender
- Pensar
- Jugar
- ... Pasarlo bien con las Matemáticas

¿Qué se hace aquí? Actividades

- Actividades para el público en general
  - *Visita al museo, conferencias, talleres, concursos…*
- Actividades para centros educativos y universidades
  - *Visitas, talleres, concursos…*
- Actividades para docentes
  - *Conferencias, encuentros, mesas redondas*
- Actividades para investigadores
  - *Conferencias, jornadas, congresos*

¿Cómo es el museo?

- Nos encontramos dos tipos de exposiciones:
  - *Carteles*
  - *Mesas con material, aquí todo se puede tocar*

Las exposiciones

¿Qué nos encontraremos en las mesas?

Todo tipo de juegos:

- Puzles
- Espejos
- Acertijos
- Cubos
- …

Todos tienen ficha explicativa donde se puede leer cómo funciona ese reto






SOLUTION 24
CHALLENGE 25
EXPERT

Sobre las actividades y talleres

- Totalmente **prácticos**
- **Lúdicos**
- Adaptados a los contenidos matemáticos que se trabajan en los diversos cursos

1. Mosaicos : crea tus mosaicos con ayuda de las Matemáticas.

MOSAICOS: CREA TUS MOSAICOS

2. Mensajes secretos: codificación.

3. Jugando con la Banda de Möbius.

JUGANDO CON LA BANDA DE

4. Libro de espejos.

LIBRO DE ESPEJOS

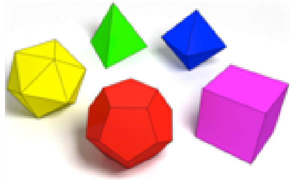
6. Misterios del cálculo.

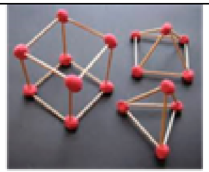
7. No es Magia, son Matemáticas. Conviértete en un Matemago.

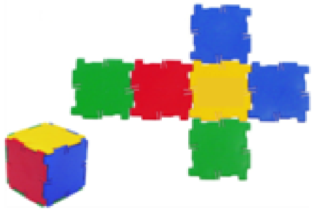
NO ES MAGIA, SON MATES

NO ES MAGIA, SON MATEMÁTICAS. CONVIÉRTETE EN UN MATEMAGO

8. Creando Geometría: Sólidos Platónicos.







CREANDO GEOMETRIA: SOLIDOS PLATÓNICOS

Adecuado para 2º, 3º Y 4º de ESO.

Descripción: los alumnos construirán, usando diferentes materiales, los sólidos platónicos. Se analizarán conceptos y resultados relacionados con estos sólidos y con los poliedros en general.

Duración: 1 hora 15 minutos

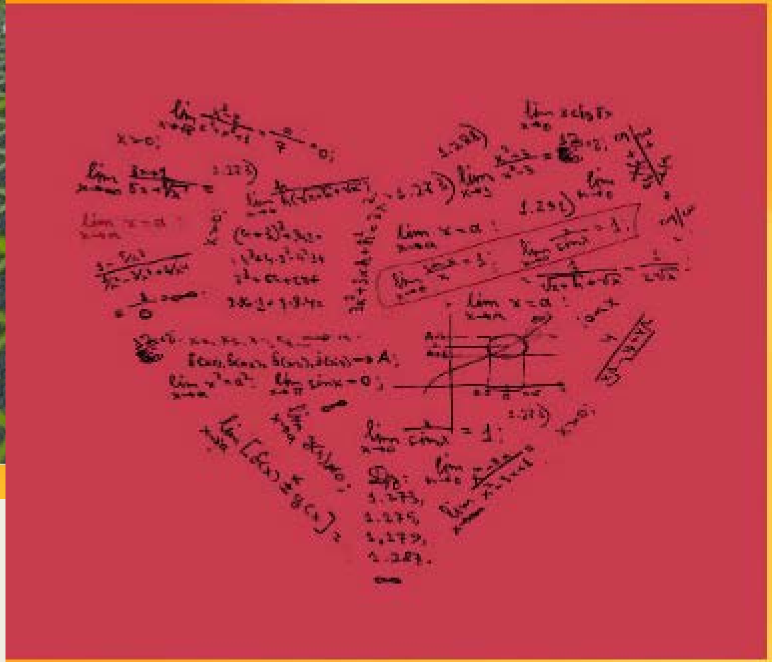
CIENCIAS O Y LETRAS

GEOMETRÍA EN LA ALHAMBRA: MOSAICOS NAZARÍES

¿PARA QUÉ SIRVEN LAS MATEMÁTICAS?

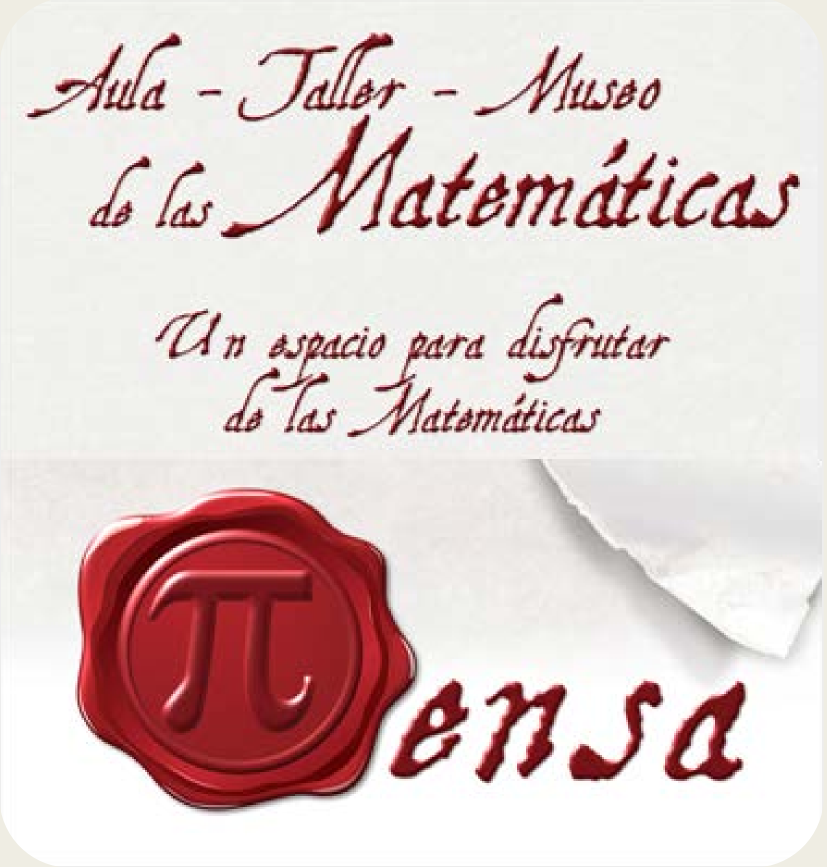
¿HAY MATEMÁTICAS EN LOS DIBUJOS ANIMADOS?

LAS MATEMÁTICAS Y LAS RELACIONES DE PAREJA



Descripción: Se analiza de manera participativa cómo pueden ayudarnos las matemáticas en las relaciones de pareja.

Duración: 1 hora



Toda la información en:

innovacioneducativa.upm.es/museomatematicas/

GRACIAS