



## Guía docente

# 34956 - DG - Geometría Discreta y Algoritmia

Última modificación: 24/06/2025

**Unidad responsable:** Facultad de Matemáticas y Estadística

**Unidad que imparte:** 749 - MAT - Departamento de Matemáticas.

**Titulación:** MÁSTER UNIVERSITARIO EN MATEMÁTICA AVANZADA E INGENIERÍA MATEMÁTICA (Plan 2010).  
(Asignatura optativa).

**Curso:** 2025

**Créditos ECTS:** 7.5

**Idiomas:** Inglés

## PROFESORADO

**Profesorado responsable:** CLEMENS HUEMER

**Otros:** Primer quadrimestre:  
CLEMENS HUEMER - A  
JULIAN PFEIFLE - A

## CAPACIDADES PREVIAS

Descritos en la versión en inglés.

## COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

### Específicas:

1. CE-1. INVESTIGACIÓN - Leer y entender un artículo matemático de nivel avanzado. Conocer los procedimientos de investigación en matemáticas, tanto para la producción de nuevos conocimientos como para su transmisión.
2. CE-2. MODELIZACIÓN - Formular, analizar y validar modelos matemáticos de problemas prácticos empleando las herramientas matemáticas más adecuadas a los objetivos que se persiguen.
3. CE-3. CÁLCULO - Obtener soluciones (exactas o aproximadas) para los modelos en función de las herramientas y recursos disponibles, incluyendo medios computacionales.
4. CE-4. ANÁLISIS CRÍTICO - Discutir la validez, el alcance y la relevancia de estas soluciones y saber presentar y defender sus conclusiones.

### Transversales:

5. APRENDIZAJE AUTÓNOMO: Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.
6. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA: Comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones; participar en debates sobre temas de la propia especialidad.
7. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.
8. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
9. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.

## METODOLOGÍAS DOCENTES

Descritos en la versión en inglés.



## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Descritos en la versión en inglés.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	127,5	68.00
Horas grupo grande	60,0	32.00

**Dedicación total:** 187.5 h

## CONTENIDOS

### (CAST) Discrete Projective Geometry

**Descripción:**

Descritos en la versión en inglés.

**Dedicación:** 19h 30m

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 13h 30m

### (CAST) Convex polytopes

**Descripción:**

Descritos en la versión en inglés.

**Dedicación:** 37h 15m

Grupo grande/Teoría: 8h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Aprendizaje autónomo: 25h 15m

### (CAST) Spectrahedra

**Descripción:**

Descritos en la versión en inglés.

**Dedicación:** 37h 15m

Grupo grande/Teoría: 8h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Aprendizaje autónomo: 25h 15m

### (CAST) Computational complexity and data structures

**Descripción:**

Descritos en la versión en inglés.

**Dedicación:** 12h 30m

Grupo grande/Teoría: 4h

Aprendizaje autónomo: 8h 30m



#### (CAST) Convexity in low dimensions

**Descripción:**

Descritos en la versión en inglés.

**Dedicación:** 19h

Grupo grande/Teoría: 6h

Aprendizaje autónomo: 13h

#### (CAST) Decompositions and arrangements

**Descripción:**

Descritos en la versión en inglés.

**Dedicación:** 31h

Grupo grande/Teoría: 10h

Aprendizaje autónomo: 21h

#### (CAST) Proximity Structures

**Descripción:**

Descritos en la versión en inglés.

**Dedicación:** 31h

Grupo grande/Teoría: 10h

Aprendizaje autónomo: 21h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Descritos en la versión en inglés.

## BIBLIOGRAFÍA

**Básica:**

- Berg, Mark de; Cheong, Otfried; Kreveld, Marc van; Overmars, Mark. Computational geometry : algorithms and applications [en línea]. 3rd ed. revised. Berlin: Springer, 2008 [Consulta: 10/07/2023]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=6311912>. ISBN 9783642096815.
- Boissonnat, J. D.; Yvinec, M. Algorithmic geometry. Cambridge: Cambridge University Press, 1997. ISBN 0521565294.
- Edelsbrunner, Herbert. Algorithms in combinatorial geometry. Berlin: Springer-Verlag, 1987. ISBN 354013722X.
- Matousek, Jirí. Lectures on discrete geometry. New York: Springer, 2002. ISBN 0387953736.
- Pach, János; Agarwal, Pankaj K. Combinatorial geometry. New York: John Wiley & Sons, cop. 1995. ISBN 0471588903.
- Ziegler, Günter M. Lectures on polytopes. New York: Springer-Verlag, 1995. ISBN 038794365X.

**Complementaria:**

- Bokowski, Jürgen. Computational oriented matroids : equivalence classes of matrices within a natural framework. Cambridge: Cambridge University Press, 2006. ISBN 9780521849302.
- Conway, John Horton; Sloane, N. J. A. Sphere packings, lattices and groups. 3rd ed. Berlin: Springer, 1999. ISBN 0387985859.
- Schurmann, Achill. Computational geometry of positive definite quadratic forms : polyhedral reduction theories, algorithms, and applications. Providence: American Mathematical Society, 2009. ISBN 9780821847350.
- Weeks, Jeffrey R. The Shape of space. 2nd. ed. New York: M. Dekker, 2002. ISBN 0824707095.
- Richter-Gebert, Jürgen. Perspectives on projective geometry : a guided tour through real and complex geometry [en línea]. Berlin: Springer, 2011 [Consulta: 10/07/2023]. Disponible a:



- <https://link.springer.com/recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-3-642-17286-1>. ISBN 9783642172854.
- Beck, Matthias; Robins, Sinai. Computing the continuous discretely : integer-point enumeration in polyhedra [en línea]. New York: Springer, cop. 2007 [Consulta: 10/07/2023]. Disponible a: <https://link.springer.com/recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-0-387-46112-0>. ISBN 9780387291390.
  - Edelsbrunner, Herbert; Harer, John. Computational Topology : an introduction. American Mathematical Society, cop. 2010. ISBN 9780821849255.
  - Rabadán, Raúl; Blumberg, Andrew J. Topological data analysis for genomics and evolution. Cambridge University Press, 2020. ISBN 9781107159549.

## RECURSOS

---

### Material audiovisual:

- Mathfilm festival 2008 [Enregistrament vídeo]: a collection of mathematical videos. Berlin : Springer, 2008. [https://discovery.upc.edu/discovery/fulldisplay?docid=alma991003546329706711&context=L&vid=34CSUC\\_UPC:VU1&lang=ca](https://discovery.upc.edu/discovery/fulldisplay?docid=alma991003546329706711&context=L&vid=34CSUC_UPC:VU1&lang=ca)
- Videomath Festival at International Congress of Mathematicians, Berlin, Germany 1998 [Enregistrament vídeo] / edited and produced Hans Christian Hege, Konrad Polthier. [Berlin] : Springer, 1998. [https://discovery.upc.edu/discovery/fulldisplay?docid=alma991001865709706711&context=L&vid=34CSUC\\_UPC:VU1&lang=ca](https://discovery.upc.edu/discovery/fulldisplay?docid=alma991001865709706711&context=L&vid=34CSUC_UPC:VU1&lang=ca)
- Not knot [Enregistrament vídeo] / directed by Charlie Gunn and Delle Maxwell ; [written by David Epstein ... [et al.]]. Minnesota : Geometry Center, University of Minnesota, 1991. [https://discovery.upc.edu/discovery/fulldisplay?docid=alma991001445799706711&context=L&vid=34CSUC\\_UPC:VU1&lang=ca](https://discovery.upc.edu/discovery/fulldisplay?docid=alma991001445799706711&context=L&vid=34CSUC_UPC:VU1&lang=ca)
- Flatland [Enregistrament vídeo] : a journey of many dimensions / written by Seth Caplan, Dano Johnson, Jeffrey Travis ; directed by Jeffrey Travis, Dano Johnson. [S.I.] : Flat World Productions, cop. 2007. [https://discovery.upc.edu/discovery/fulldisplay?docid=alma991003683649706711&context=L&vid=34CSUC\\_UPC:VU1&lang=ca](https://discovery.upc.edu/discovery/fulldisplay?docid=alma991003683649706711&context=L&vid=34CSUC_UPC:VU1&lang=ca)