

# GUÍA DOCENTE GEOMETRIA COMPUTACIONAL

## GRADO EN MATEMÁTICAS

### CURSO 2024-25

Fecha de publicación: 10-07-2024



I.-Identificación de la Asignatura	
Tipo	OBLIGATORIA
Período de impartición	3 curso, 2Q semestre
Nº de créditos	6
Idioma en el que se imparte	Castellano

II.-Presentación
<p>La <b>geometría computacional</b> es una rama de las ciencias de la computación dedicada al estudio de algoritmos relacionados con la geometría. Tiene diferentes aspectos que abarcan desde la geometría discreta o combinatoria (cómputo de la envolvente convexa de un conjunto de puntos en el plano; diagrama de Voronoi que divide el plano en las regiones de influencia de cada uno de estos puntos, triangulación de Delaunay, etc) hasta la geometría continua (problemas de interpolación, de almacenamiento de datos geométricos, etc.).</p> <p>Es una disciplina constructiva, de carácter abstracto, que utiliza técnicas de geometría clásica, topología, teoría de grafos, teoría de conjuntos y álgebra lineal. Hunde sus raíces en estudios topológicos de objetos como las superficies, la asociación a estos objetos de grupos (grupo fundamental) y triangulaciones (característica de Euler) que conducen a la clasificación de superficies compactas.</p> <p>Una característica esencial de los objetos es su "forma", y es natural que la geometría sea herramienta matemática indispensable para describirla, extraerla, modificarla o aproximarla. Naturalmente la representación de formas es el núcleo de la Informática gráfica, y cuando la manipulación no se hace en términos de píxeles (2D) sino como proyección de un modelo matemático cuyas propiedades se mantienen, la geometría juega un papel determinante. Existen numerosas aplicaciones de la geometría computacional como es el modelado geométrico (representación de formas para su visualización, análisis, diseño y estudio de su comportamiento), programación de movimientos de herramientas y robots para su uso en la producción industrial, control de calidad (para comprobar que se cumplan determinados requisitos, como el que la separación de la forma teórica esté dentro del intervalo de los márgenes aceptables), visión por ordenador, cartografía, robótica, e Internet (representación eficiente en sistemas multimedia, así como la necesidad de posibilitar la transmisión rápida y precisa de modelos geométricos complejos).</p>

III.-Resultados de Aprendizaje
--------------------------------

- CG02. Desarrollar las capacidades analíticas y de abstracción, la intuición y el pensamiento lógico y riguroso a través del estudio de la Matemática
- CG03. Capacidad para definir y plantear problemas y desarrollar metodologías para su resolución tanto en contextos académicos como profesionales.
- CG04. Preparar para posteriores estudios especializados, tanto en una disciplina matemática como en cualquiera de las ciencias que requieran buenos fundamentos matemáticos.
- CG07. Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- CG10. Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.
- CG12. Poseer y comprender los conocimientos básicos y matemáticos de los distintos módulos que, partiendo de la base de la educación secundaria general, y apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan en la propuesta de título de Grado en Matemáticas que se presenta
- CG13. Saber aplicar esos conocimientos básicos y matemáticos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de las matemáticas y ámbitos en que se aplican directamente.
- CG15. Capacidad para transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CE01. Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de las matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.
- CE02. Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de las matemáticas.
- CE03. Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
- CE04. Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales, y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.
- CE05. Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.
- CE06. Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.
- CE12. Apreciación de la belleza y la fascinación de las matemáticas



**IV.-Contenido**

**IV.A.-Temario de la asignatura**

Polígonos y poliedros, envolventes convexas, triangulaciones de Delaunay, diagrama de Voronoi y dualidad. Introducción a las variedades topológicas. Descripción y clasificación de las superficies compactas Característica de Euler. Arcos en superficies. Introducción al grupo fundamental de superficies. Teorema de Seifert Van Kampen.

**IV.B.-Actividades formativas**

Tipo	Descripción
Prácticas / Resolución de ejercicios	Prácticas con ordenador
Otras	Pruebas escritas



V.-Tiempo de Trabajo del estudiante (30h grado y 25h máster)	
Clases teóricas	30
Clases de resolución de ejercicios, problemas, casos, etc.	25
Prácticas en laboratorios experimentales, tecnológicos, clínicos, campo, etc.	0
Realización de pruebas	5
Tutorías académicas	18
Actividades relacionadas: jornadas, seminarios, etc.	0
Preparación de clases teóricas	40
Preparación de prácticas/ejercicios/casos	40
Preparación de pruebas	22
Total de horas de trabajo del alumnado	180

VI.-Metodología y plan de trabajo		
Tipo	Periodo	Contenido
Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 15	Exposición del profesor
Tutorías académicas	Semana 1 a Semana 15	De encuentro personalizado o en pequeños grupos con el profesor
Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 15	Exposición por parte de los alumnos
Prácticas	Semana 1 a Semana 15	Programación y resolución de problemas.
Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 15	Resolución de problemas abiertos
Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 15	Resolución de problemas por equipos de trabajo

## VII.-Método de evaluación

El modelo de evaluación general es la evaluación continua, tal como establece el Reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje de la Universidad Rey Juan Carlos.

Deberán utilizarse todos los sistemas de evaluación establecidos para la asignatura en la memoria de la titulación, excepto aquellos que tuviesen una ponderación mínima del 0%, que podrán utilizarse en los cursos académicos en los que el profesorado lo considere oportuno. Cada uno de los sistemas de evaluación podrá ser aplicado mediante una o más actividades de evaluación, coherentes con ese sistema. Ninguna de las actividades de evaluación podrá superar individualmente el 60% de la calificación global de la asignatura.

La suma de las actividades de evaluación no revaluables no podrá superar el 40% de la calificación global de la asignatura y, en general, no deberían tener nota mínima (salvo en el caso de actividades de carácter práctico en las que, estrictamente, no pudieran reproducirse en la convocatoria extraordinaria las condiciones de evaluación de la convocatoria ordinaria).

Los estudiantes que no consigan superar la asignatura en la convocatoria ordinaria, o no se hayan presentado, podrán presentarse a la convocatoria extraordinaria únicamente a las actividades de evaluación revaluables no superadas.

La distribución y características de las actividades de evaluación son las que se describen a continuación.

### VII.A.- Descripción de las pruebas de evaluación y su ponderación



**DESCRIPCION DE LAS PRUEBAS DE EVALUACION:**

Sistema de evaluación	Reevaluable en convocatoria extraordinaria	Ponderación	Actividad de evaluación	Nota mínima	Contenidos	Fecha
SE.1- Prueba escritas: Prueba Teoría 1	Si	48%	Examen presencial	4	Todos los contenidos impartidos en la asignatura	Fecha de la convocatoria ordinaria
SE.2 - Resolución de problemas y/o casos prácticos: Prueba de Teoría 2	Si	12%	Resolucion de problemas	4	Todos los contenidos impartidos en la asignatura	Semanas 10-14
SE3- Prácticas de ordenador: Prueba Prácticas	Si	40%	Resolución de las prácticas propuestas a lo largo del curso	5 en promedio	Todos los contenidos impartidos en la asignatura	Semanas 1-14

Es necesario obtener una nota mínima de 5 sobre 10 en cada parte (teoría y prácticas) para aprobar la asignatura.

**Cálculo de la nota final**

- La **nota final (NF)** se calcula como la **media ponderada** de las notas de las pruebas evaluables según los porcentajes indicados, siempre y cuando se hayan superado con la nota mínima indicada para cada una de ellas.
- Si alguna de las pruebas evaluables no se ha superado con la nota mínima necesaria para hacer media, la nota final de la asignatura será un **min(NF,4.5)**.
- Si no se ha presentado a ninguna prueba evaluable, la nota final será "**No presentado**".

**Convocatoria extraordinaria**

En convocatoria extraordinaria los estudiantes solamente se presentarán a la reevaluación de las pruebas que sean reevaluables y no estén superadas. De este modo, para el cálculo de la nota final en esta convocatoria se utilizará la calificación de las pruebas aprobadas en convocatoria ordinaria y las notas obtenidas en las pruebas reevaluadas. El cálculo de la nota final se realiza tal y como se indica en el apartado anterior.

La reevaluación de las pruebas escritas se realizará en la fecha oficial indicada para la convocatoria extraordinaria.

Para la reevaluación de las prácticas se planificarán sendos plazos de entrega a determinar dentro de las fechas de exámenes de convocatoria extraordinaria.

**Conducta académica**

Se recuerda que, de conformidad con lo establecido en la **Normativa sobre convivencia universitaria de la Universidad Rey Juan Carlos** (Normativa de Convivencia de la Universidad Rey Juan Carlos de Desarrollo de la Ley 3/2022, de 24 de febrero de Convivencia Universitaria, aprobada por Acuerdo de 30 de marzo de 2023, del Consejo de Gobierno de la Universidad), los estudiantes tienen el deber de ajustar su comportamiento a las disposiciones legales vigentes que les son de aplicación y a las resoluciones que en su ámbito adopten las autoridades académicas. El pleno y normal desarrollo de las actividades académicas requiere el cumplimiento de normas y pautas de comportamiento dirigidas a garantizar los derechos propios de los estudiantes y el cumplimiento de los deberes que les corresponden. La comisión por los estudiantes de alguna de las faltas disciplinarias señaladas en dicha Normativa será objeto de sanción proporcionada a la gravedad de la falta y concretada atendiendo a las circunstancias de cada caso. En concreto, tal y como dispone el punto 6.1. e) de la referida normativa, se considerará falta grave la utilización de medios fraudulentos, con el fin de obtener resultados no merecidos en pruebas de evaluación, que conlleven la colaboración de agentes externos. Las sanciones correspondientes a las faltas graves consistirán en la expulsión del temporal o definitiva de la Universidad, con pérdida en su caso de los derechos de matrícula, y, en su caso, de las becas o ayudas de la Universidad que el estudiante estuviese percibiendo.



En el caso de **fraude académico** en alguna actividad de evaluación, se otorgará una calificación de cero puntos en dicha actividad lo que, para aquellas actividades con nota mínima superior a cero implica el suspenso en la convocatoria correspondiente y **falta grave para el estudiante**.

#### **VII.B.- Evaluación de estudiantes con dispensa académica de asistencia a clase**

La concesión de Dispensa Académica de Asistencia a Clase (DAAC no implica que el estudiante quede automáticamente eximido de participar en las actividades de evaluación continua ni en las actividades formativas presenciales de asistencia obligatoria establecidas en la guía docente. Una vez concedida la dispensa, el estudiante deberá contactar con el docente, que podría proponerle las adaptaciones que considere convenientes, siempre que garanticen la adquisición y adecuada evaluación de los resultados de aprendizaje previstos. El estudiante deberá mantener a lo largo de curso una comunicación fluida con el docente para que este le proporcione información sobre las fechas en que se realizarán esas actividades formativas y de evaluación, en caso de que su programación no estuviese ya fijada y a disposición de los estudiantes en el momento de la concesión de la dispensa.

Asignatura con posibilidad de dispensa: Si

#### **VII.C.- Revisión de las pruebas de evaluación**

Se realizará conforme al Reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje de la Universidad Rey Juan Carlos.

#### **VII.D.- Estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales**

A fin de garantizar la igualdad de oportunidades, la no discriminación, la accesibilidad universal y la mayor garantía de éxito académico, los y las estudiantes con discapacidad o con necesidades educativas especiales podrán solicitar adaptaciones curriculares para el seguimiento de sus estudios. Esas adaptaciones serán pautadas por la Unidad de Atención a Personas con Discapacidad de la Universidad Rey Juan Carlos, de acuerdo con la normativa que regula el servicio de Atención a Estudiantes con Discapacidad de la Universidad.

Dicha Unidad emitirá un informe de adaptaciones curriculares, por lo que los y las estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales deberán contactar con la Unidad ([discapacidad.programa@urjc.es](mailto:discapacidad.programa@urjc.es)), a fin de analizar conjuntamente las distintas alternativas.

#### **VII.E.- Conducta académica, integridad y honestidad académica**

La Universidad Rey Juan Carlos está plenamente comprometida con los más altos estándares de integridad y honestidad académica, por lo que estudiar en la URJC supone asumir y suscribir los valores de integridad y la honestidad académica recogidos en el Código Ético de la Universidad (<https://www.urjc.es/codigoetico>).

Para acompañar este proceso, la Universidad dispone de la Normativa de Convivencia de la Universidad Rey Juan Carlos (<https://www.urjc.es/images/Universidad/Presentacion/normativa/normativa%20convivencia%20universitaria.pdf>) y de diferentes herramientas (antiplagio, supervisión) que ofrecen una garantía colectiva para el completo desarrollo de estos valores esenciales.





VIII.-Recursos y materiales didácticos	
<b>Bibliografía básica</b>	
Franco P. Preparata, Michael I. Shamos, Computational Geometry: An Introduction, Springer, 1993	
Satyan L. Devadoss , Joseph O'Rourke, Discrete and Computational Geometry, Princeton University Press, 2011	
W. S. Massey, A basic Course in Algebraic Topology, GTM 127, Springer, 1991.	
Mark de Berg, Otfried Cheong, Marc van Kreveld, Mark Overmars, Computational Geometry: Algorithms and Applications, Springer, 3rd ed., 2008	
<b>Bibliografía complementaria</b>	

IX.-Profesorado	
<b>Nombre y apellidos</b>	RAZVAN GABRIEL IAGAR
<b>Correo electrónico</b>	razvan.iagar@urjc.es
<b>Departamento</b>	Matemática Aplicada, Ciencia e Ingeniería de los Materiales y Tecnología Electrónica
<b>Categoría</b>	Titular de Universidad
<b>Titulación académica</b>	Doctor
<b>Responsable de asignatura</b>	No
<b>Horario de Tutorías</b>	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
<b>Nº de Quinquenios</b>	1
<b>Nº de Sexenios</b>	2
<b>Nº de Sexenios de transferencia</b>	0
<b>Nº de evaluaciones positivas Docencia</b>	1
<b>CLARA SIMON DE BLAS</b>	
<b>Nombre y apellidos</b>	CLARA SIMON DE BLAS
<b>Correo electrónico</b>	clara.simon@urjc.es
<b>Departamento</b>	Informática y Estadística
<b>Categoría</b>	Titular de Universidad
<b>Titulación académica</b>	Doctor
<b>Responsable de asignatura</b>	Si

<b>Horario de Tutorías</b>	Para consultar las tutorias póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
<b>Nº de Quinquenios</b>	4
<b>Nº de Sexenios</b>	3
<b>Nº de Sexenios de transferencia</b>	0
<b>Nº de evaluaciones positivas Docencia</b>	5