

# MEMORIA FINAL<sup>1</sup>

## Compromisos y Resultados

### Proyectos de Innovación y Mejora Docente

#### 2023/2024

Identificación del proyecto	
Código	sol-202300257114-tra
Título	<b>Prácticas de ordenador en el proceso de enseñanza -aprendizaje de la asignatura álgebra y geometría de los grados Ingeniería Aeroespacial y Diseño Industrial y Desarrollo del Producto.</b>
Responsable	<b>Salvador Chulián García</b>

1. Describa los resultados obtenidos a la luz de los objetivos y compromisos que adquirió en la solicitud de su proyecto. Incluya tantas tablas como objetivos contempló.

Objetivo nº 1	<i>Creación en moodle de una base de problemas cortos, para ser resueltos por el estudiante a lo largo del curso con feedback</i>
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	<i>Reuniones de coordinación docente donde se analizarán las preguntas con el fin de comprobar su adecuación a los conceptos y el diseño de las mismas.</i>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	Se ha realizado un banco de 54 preguntas con distintas categorías, de manera que el alumnado ha podido tener preguntas aleatorias de adecuación de conceptos teóricos simples.  Se adjunta captura de pantalla.

---

<sup>1</sup> Esta memoria no debe superar las 6 páginas.

### Banco de preguntas

Seleccionar una categoría

Mostrar el enunciado de

Opciones de búsqueda

Mostrar también preguntas

Mostrar también preguntas

Crear una nueva pregunta

T ▲ Preguntas

Nombre de la pregunta

Número de ID

.. Error 1

El error relativo da una r

.. Error 2

El error absoluto da una

.. MCyQR 1 Editar ▾ Listo ⇅ v2

Una matriz simétrica y definida positiva permite factorizarla por el método de Cholesky

.. MCyQR 10 Editar ▾ Listo ⇅ v2

La descomposición QR de una matriz A, nos proporciona una matriz Q ortogonal y una matriz R triangular superior

.. MCyQR 2 Editar ▾ Listo ⇅ v1

Dado el sistema de ecuaciones lineales que se obtiene de aproximar un punto a una recta

.. MCyQR 3 Editar ▾ Listo ⇅ v1

Dado el sistema de ecuaciones lineales que se obtiene de aproximar un punto a una recta

.. MCyQR 4 Editar ▾ Listo ⇅ v1

Dado el sistema de ecuaciones lineales que se obtiene de aproximar un punto a una recta

.. MCyQR 5 Editar ▾ Listo ⇅ v1

Dado el sistema de ecuaciones lineales que se obtiene de aproximar un punto a una recta

.. MCyQR 6 Editar ▾ Listo ⇅ v1

Dado el sistema de ecuaciones lineales que se obtiene de aproximar un punto a una recta

.. MCyQR 7 Editar ▾ Listo ⇅ v1

La descomposición QR de una matriz  $(A \in M_{\{8,4\}})$ , nos proporciona una matriz Q ortogonal y una matriz R triangular superior

.. MCyQR 8 Editar ▾ Listo ⇅ v1

La descomposición QR de una matriz  $(A \in M_{\{8,4\}})$ , nos proporciona una matriz Q ortogonal y una matriz R triangular superior

.. MCyQR 9 Editar ▾ Listo ⇅ v2

La descomposición QR de una matriz A, nos proporciona una matriz Q ortogonal y una matriz R triangular superior

.. MD 1 Editar ▾ Listo ⇅ v1

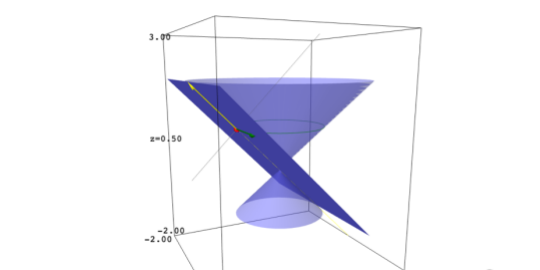
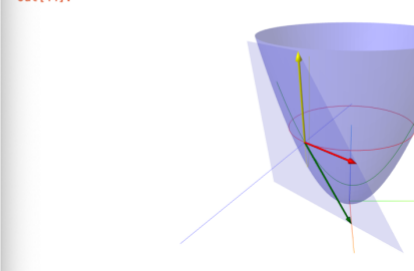
Al realizar la factorización LU de una matriz, si los elementos de la diagonal principal son todos positivos, se puede obtener una matriz L triangular inferior y una matriz U triangular superior

.. MD 10 Editar ▾ Listo ⇅ v1

La factorización LU de una matriz A, nos proporciona una matriz L triangular inferior y una matriz U triangular superior

.. MD 2 Editar ▾ Listo ⇅ v1

Objetivo nº 2	<i>Elaboración de problemas aplicados a su área de aprendizaje, para ser resueltos en grupo</i>
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	<i>Localizar problemas específicos de su titulación, en los que necesiten poco conocimiento de otras materias para llegar a la resolución, mediante las técnicas matemáticas desarrolladas en prácticas.</i>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<i>Describe aquí las actividades concretas que se han llevado a cabo para alcanzar el objetivo que se propuso</i>

Objetivo nº 3	<i>Diseñar contenidos interactivos de Geometría, con el software usado en prácticas.</i>
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	<i>Reunión de coordinación para revisar el contenido que pretendemos realizar, fortalezas y carencias y distribuir entre los componentes la realización.</i>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<p>Se han diseñado unos nuevos apuntes interactivos mediante la herramienta Sage, con el código abierto, para que el alumnado pueda interactuar con la problemática de Geometría, y las distintas alternativas tras cambiar variables ellos mismos.</p> <p>Se adjunta captura de pantalla de un par de ejemplos en superficies. Se han realizado estos apuntes para una mejor visualización tanto de cónicas (elipses, parábolas, etc.) y superficies (conos, paraboloides, etc.) así como aplicaciones para encontrar planos y rectas tangentes en dichas representaciones gráficas.</p> <div data-bbox="478 1299 1021 1926"> <p>El plano tangente es: <math>-(x-1) + (z-1) = 0; \text{ ó } x-z=0</math></p> <p>La ecuación de la recta normal: <math>\frac{x-1}{-1} = \frac{y}{0} = \frac{z-1}{1}; \text{ ó } \begin{cases} y=0 \\ x+z-2=0 \end{cases}</math></p> <p>La representación sería:</p> <pre> var('u,v') cono=parametric_plot3d((u*cos(v),u*sin(v),u),(u,-1,2),(v,0,2*pi),opacity=0.5) punto=point((1,0,1),color="red",size=30) curval=parametric_plot((cos(v),sin(v),1),(v,0,2*pi),color="green") vec1=arrow((1,0,1),(1,1,1),color="green") curva2=parametric_plot((u,0,u),(u,-2,2),color="yellow") vec2=arrow((1,0,1),(2,0,2),color="yellow") plano=implicit_plot3d(x-z=0,(x,-1,2),(y,-2,2),(z,-1,2)) rnormal=parametric_plot3d((t,0,-t+2),(t,-1,2),(t,-1,2),color="gray") cono+punto+curval+vec1+curva2+vec2+plano+rnormal </pre>  </div> <div data-bbox="1037 1299 1452 1926"> <pre> pt=implicit_plot3d(2*(x-1)-2*(y+1)-(z-2)=0,(x,-2,2),(y,-2,2),(z,-2,2),opacity=0.2) rn=parametric_plot3d((1+2*t,-1-2*t,2-t),(t,-0.5,0.5),color="red") </pre> <p>Out [44]:</p>  <p>La ecuación de la recta tangente a la curva <math>\Gamma(t)</math> en el punto P, obtiene de ecuación,</p> <math display="block">\frac{x-x(t_0)}{x'(t_0)} = \frac{y-y(t_0)}{y'(t_0)} = \frac{z-z(t_0)}{z'(t_0)}</math> <p>Como la curva está contenida en la superficie se cumple que, <math>F(x(t),y(t),z(t))=0</math> derivando respecto a t, se obtiene</p> <math display="block">\left(\frac{\partial F}{\partial x}\right)_P x'(t_0) + \left(\frac{\partial F}{\partial y}\right)_P y'(t_0) + \left(\frac{\partial F}{\partial z}\right)_P z'(t_0) = 0</math> <p>eliminando <math>x'(t_0), y'(t_0), z'(t_0)</math> de las dos ecuaciones, se obtiene</p> <math display="block">\left(\frac{\partial F}{\partial x}\right)_P (x-x(t_0)) + \left(\frac{\partial F}{\partial y}\right)_P (y-y(t_0)) + \left(\frac{\partial F}{\partial z}\right)_P (z-z(t_0)) = 0</math> <p>A esta ecuación resultante se le llama <b>plano tangente a la superficie</b></p> </div>

<b>Objetivo nº 4</b>	<i>Valoración por parte del profesorado y alumnado, de la introducción en clases prácticas de modelos de su interés.</i>
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	<i>Los alumnos valorarán el nuevo material aportado y los problemas para resolución en equipo mediante una encuesta que se realizará el día de la exposición de dichos trabajos. El profesorado medirá el grado de participación y los resultados obtenidos.</i>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	Se realiza encuesta al alumnado del Grado de Ingeniería Aeronáutica, donde responden 75 del total de matriculados.

- Realice una breve valoración sobre la influencia del proyecto ejecutado en la evolución de las asignaturas implicadas.

#### *Análisis del impacto de la innovación en las asignaturas relacionadas con el proyecto*

El proyecto ha abierto una nueva posibilidad de impacto en la asignatura de Álgebra, siendo este bastante positivo:

- Aumento de la participación y motivación:** Los ejercicios en Moodle con retroalimentación inmediata han mejorado el trabajo autónomo, mientras que los problemas prácticos relacionados con los intereses de los alumnos han fomentado la colaboración y el aprendizaje significativo.

- Facilitación del aprendizaje geométrico:** Los contenidos interactivos han ayudado a los estudiantes a superar las dificultades en geometría, brindándoles una herramienta autónoma para practicar y entender mejor los conceptos más complejos.

- Incluya en la siguiente tabla el número de alumnos matriculados y el de respuestas recibidas en cada opción y realice una valoración crítica sobre la influencia que el proyecto ha ejercido en la opinión de los alumnos.

<b>Opinión de los alumnos al inicio del proyecto</b>				
Número de alumnos matriculados: 76 (Grado de Ingeniería Aeronáutica)				
<i>Valoración del grado de dificultad que cree que va a tener en la comprensión de los contenidos y/o en la adquisición de competencias asociadas a la asignatura en la que se enmarca el proyecto de innovación docente</i>				
Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad media	Bastante dificultad	Mucha dificultad
4%	11%	45%	28%	12%
<b>Opinión de los alumnos en la etapa final del proyecto</b>				
<i>Valoración del grado de dificultad que ha tenido en la comprensión de los contenidos y/o en la adquisición de competencias asociadas a la asignatura en la que se enmarca el proyecto de innovación docente</i>				

Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad media	Bastante dificultad	Mucha dificultad
10%	32%	43%	12%	3%
<i>Los elementos de innovación y mejora docente aplicados en esta asignatura han favorecido mi comprensión de los contenidos y/o la adquisición de competencias asociadas a la asignatura</i>				
Nada de acuerdo	Poco de acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	Muy de acuerdo	Completamente de acuerdo
2%	5%	18%	50%	25%
<b>En el caso de la participación de un profesor invitado</b>				
<i>La participación del profesor invitado ha supuesto un gran beneficio en mi formación</i>				
Nada de acuerdo	Poco de acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	Muy de acuerdo	Completamente de acuerdo
<b>Valoración crítica sobre la influencia que ha ejercido el proyecto en la opinión de los alumnos</b>				
<p>Al principio, la mayoría de los estudiantes percibía que la asignatura presentaría un desafío significativo, con un 40% anticipando "bastante" o "muchas" dificultades, especialmente en los contenidos geométricos. La percepción de dificultad disminuyó notablemente tras el proyecto. Un 40% de los estudiantes señaló haber experimentado "ninguna" o "poca dificultad", lo que indica un claro progreso en la comprensión de los contenidos. Solo un 15% consideró la asignatura aún desafiante. El 75% de los alumnos estuvo de acuerdo o completamente de acuerdo en que las innovaciones aplicadas (ejercicios interactivos, uso de Moodle, y problemas prácticos) mejoraron su comprensión de los contenidos y adquisición de competencias.</p> <p>El proyecto de innovación docente ha tenido un impacto notable en la percepción de dificultad de los contenidos, reduciendo las barreras de comprensión en geometría y mejorando el aprendizaje autónomo. La gran mayoría de los estudiantes apreció las mejoras y el enfoque práctico, lo que refleja una mayor satisfacción y un aprendizaje más eficaz.</p>				

4. Describa las medidas de difusión a las que se comprometió en la solicitud y las que ha llevado a cabo<sup>2</sup>.

Descripción de las medidas comprometidas en la solicitud
Compromiso de impartición de una charla o taller para profesores de la ESI con implicación en las asignaturas de contenido similar.
Descripción de las medidas que se han llevado a cabo
Efectivamente, se realizó una sesión en la que se contaron estos resultados con el profesorado de la Escuela Superior de Ingeniería, estableciendo debates que permitirán modificar o ampliar el contenido de este proyecto para futuras convocatorias, de acuerdo con la experiencia previa como profesores de la asignatura de Álgebra en los distintos grados de la Escuela.

<sup>2</sup> Si en la solicitud no indicó compromiso de difusión de resultados este criterio no se tendrá en cuenta en la evaluación