

PROBLEMAS COMPLEJOS

Este documento tiene carácter orientativo y constituye un marco de referencia institucional.

1. Contexto y propósito

En el marco de la I Jornada de Innovación Docente de la ETSII se identificó la necesidad de reforzar el trabajo del estudiantado sobre problemas complejos, entendidos como una herramienta clave para el desarrollo de competencias propias de la ingeniería.

El presente documento recoge criterios institucionales de referencia de la ETSII para el diseño, desarrollo y evaluación de actividades basadas en problemas complejos. Estos criterios tienen carácter orientativo y no son de aplicación obligatoria, pero pueden ser aplicados por el profesorado y utilizados como respaldo académico ante el estudiantado, respetando en todo caso la libertad de cátedra y la diversidad de asignaturas.

2. Definición y alcance de los problemas complejos

A efectos de este documento, se consideran problemas **complejos aquellos que no admiten una única solución cerrada** y que requieren del **análisis de información incompleta**, la **formulación de hipótesis**, la **comparación de alternativas** y la toma de **decisiones razonadas**. Se considerará, por tanto, un Problema Complejo aquel que, como mínimo **NO pueda resolverse SIN razonar, comprender y adaptar los conocimientos y habilidades adquiridas al caso planteado, evitando patrones o resoluciones “tipo”**.

Los problemas **complejos pueden incorporar restricciones técnicas, económicas, sociales o medioambientales**, y aproximan al estudiantado a situaciones propias del ejercicio profesional de la ingeniería.

3. Objetivos formativos y competencias

La utilización de problemas complejos como herramienta docente permite contribuir al desarrollo de competencias transversales y específicas, entre las que se incluyen:

- **Análisis y síntesis.**
- Capacidad de **abstracción**.
- Capacidad de tomar **decisiones fundamentadas**.
- **Evaluación crítica** de alternativas.
- **Integración** de conocimientos.
- **Comunicación técnica clara y estructurada**.

4. Diseño de problemas complejos

Como criterios institucionales de referencia, la ETSII considera adecuado que los problemas complejos:

- Requieran un **planteamiento abierto**, con información parcial o no completamente estructurada.
- Permitan **distintas aproximaciones y soluciones razonadas**.
- Estén **alineados con los contenidos y competencias** trabajadas en la asignatura.
- Sean **coherentes con el nivel de la titulación** en la que se integran.

5. Implementación en la docencia

Los problemas complejos pueden integrarse en la docencia mediante distintas modalidades, tales como actividades en el aula, trabajos individuales o en grupo, o proyectos de mayor alcance.

Como criterio de referencia, la ETSII considera adecuado que el profesorado proporcione orientación y seguimiento durante el desarrollo de estas actividades, con el fin de maximizar su valor formativo.

6. Evaluación de problemas complejos

La **evaluación** de problemas complejos debe ser **coherente** con los objetivos formativos perseguidos.

Como **criterios** institucionales de referencia, la ETSII considera adecuado que **en la evaluación** se tengan en cuenta:

- El **proceso** seguido en el **análisis y la toma de decisiones**.
- La **calidad y coherencia de las soluciones** propuestas.
- La **justificación técnica** de las elecciones realizadas.
- La **claridad en la comunicación** de resultados.

Como criterio general, se considera importante que la corrección de problemas complejos sea coherente con el tipo formación que se pretende, por lo que no deberá estar basada únicamente en resultados numéricos. Se recomienda emplear rúbricas de evaluación que incluyan los indicadores mencionados, mediante las que se valoren el proceso, la argumentación y justificación de la toma de decisiones, y la integración de conocimientos.

Los criterios de evaluación deben alinearse con las recomendaciones establecidas en el documento sobre **evaluación**.

7. Hoja de ruta para la implementación de problemas complejos

La implementación progresiva de problemas complejos en las titulaciones de la ETSII requiere una planificación estructurada que permita garantizar continuidad formativa, coherencia entre cursos y apoyo al profesorado. Esta es la hoja de ruta propuesta:

7.1. Primeros cursos de Grado

En los primeros cursos se recomienda introducir problemas en **contextos cerrados o semiabiertos**, adecuados al nivel inicial de formación del estudiantado. Estos problemas deben requerir:

- **Razonamiento**, análisis básico y aplicación directa de conceptos fundamentales.
- **Interpretación de resultados**, fomentando que el estudiantado comience a argumentar sus decisiones.

Estos primeros niveles permiten sentar las bases metodológicas para abordar posteriormente problemas de mayor complejidad.

7.2. Últimos cursos de Grado y Máster

En las etapas avanzadas de formación se propone trabajar con **problemas abiertos**, que incluyan:

- **Análisis de alternativas y toma de decisiones argumentadas.**
- Consideración de **criterios técnicos, económicos, ambientales o sociales** según la naturaleza de la asignatura.
- Carácter **multidisciplinar**, cuando sea posible, para aproximarse a la realidad del ejercicio profesional.

Lo deseable es que estos problemas estén presentes en el mayor número de asignaturas posible, reforzando así la **continuidad formativa** y el impacto en la adquisición de la competencia.

7.3. Diagnóstico, análisis y apoyo al profesorado

Para orientar la implantación de problemas complejos en las titulaciones, se propone un proceso unificado que incluya:

- **Diagnóstico inicial:**
 - *Estudiantado:* realización de *focus groups* para identificar asignaturas donde ya se trabajan problemas complejos.
 - *Asignaturas:* recopilación de evidencias en aquellas con el RA5.1 de la CT5 asignado.

- *Profesorado*: formulario para detectar docentes que aplican esta metodología sin tenerla formalmente integrada.
- **Análisis y propuesta de mejoras:**
 - Comparación del estado actual con la hoja de ruta para definir necesidades por titulación.
 - Identificación de asignaturas donde pueda incorporarse progresivamente esta competencia.
 - Detección de profesorado interesado en su implementación.
- **Apoyo al profesorado:**
 - Creación de grupos piloto de docentes con experiencia que actúen como asesores.
 - Desarrollo de un repositorio institucional de buenas prácticas y ejemplos de problemas complejos.