



Tendencias en los planes de estudio en ingeniería de la Unión Europea

Tendencias innovadoras en la formación de ingenieros
Universidad de Valparaíso

14 de noviembre de 2013



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Institut de Ciències de l'Educació

Campus d'Excel·lència Internacional

Francesc Pozo
Subdirector del ICE





1. La UPC
2. Diseño de los planes de estudio de grado en la UPC.
3. Indicaciones y soporte a los equipos docentes
4. Implementación de competencias genéricas en las asignaturas
5. Propuestas de mejora



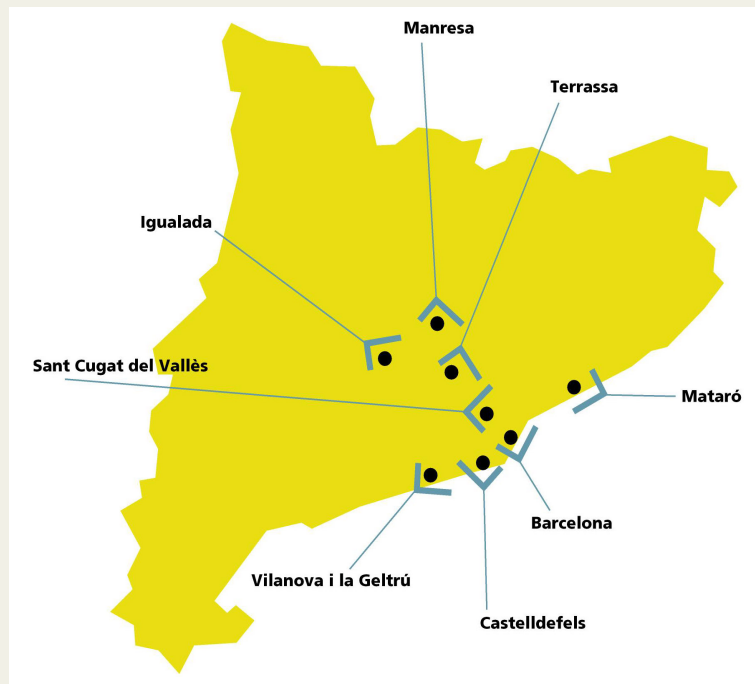
1. La UPC
2. Diseño de los planes de estudio de grado en la UPC.
3. Indicaciones y soporte a los equipos docentes
4. Implementación de competencias genéricas en las asignaturas
5. Propuestas de mejora



1. La UPC (I)

Centros propios en Barcelona, Castelldefels, Manresa, Sant Cugat del Vallès, Terrassa y Vilanova i la Geltrú.

Centros adscritos en Barcelona, Igualada, Mataró y Terrassa.



69 titulaciones oficiales de grado
62 másteres universitarios
48 programas de doctorado

39.933 estudiantes
29.407 de grado y 1er y 2º ciclos
2.476 de máster universitario
2.937 de doctorado
2.963 de formación permanente
2.150 de intercambio internacional

2.634 PDI y 1.480 PAS

34.426 miembros UPC Alumni

42 departamentos
6 institutos

194 grupos de investigación
16 centros específicos de investigación
19 centros de investigación de la red TECNIO
17 centros de investigación vinculados
78.266.782 € contratación de proyectos de I+D+i



La UPC es una universidad especializada en ingenierías, arquitectura y matemáticas y por lo tanto la mayoría de los grados están sujetos a atribuciones profesionales.



Proceso de Bolonia

Espacio Europeo
de Educación
Superior (EEES)



1. La UPC
2. Diseño de los planes de estudio de grado en la UPC.
3. Indicaciones y soporte a los equipos docentes
4. Implementación de competencias genéricas en las asignaturas
5. Propuestas de mejora



2. Diseño de los planes de estudio de grado en la UPC (I)

1. Se elaboró un documento marco para el diseño y la implantación de los planes de estudio
2. Se constituyeron 3 grupos de trabajo sobre:
 - Estructura, contenidos y características de la formación de grado
 - Métodos e instrumentos
 - Organización y recursos
3. Contiene orientaciones para el desarrollo de los nuevos grados
4. Fue aprobado por el Consejo de Gobierno en abril de 2008



Principales acuerdos recogidos en el documento

- Asignaturas: 25h/ECTS. Prácticas en empresa y TFG/PFG: 30h/ECTS
- El TFG/PFG entre 12 y 30 ECTS. Para profesiones reguladas: 24 ECTS
- Un curso académico entre 38 y 40 semanas
- No se recomiendan asignaturas de menos de 6 ECTS
- Estructura cuatrimestral con alguna excepción.
- Fase inicial de 60 ECTS. El estudiantado debe superar un mínimo de 12 ECTS el primer año y 42 ECTS en dos años.

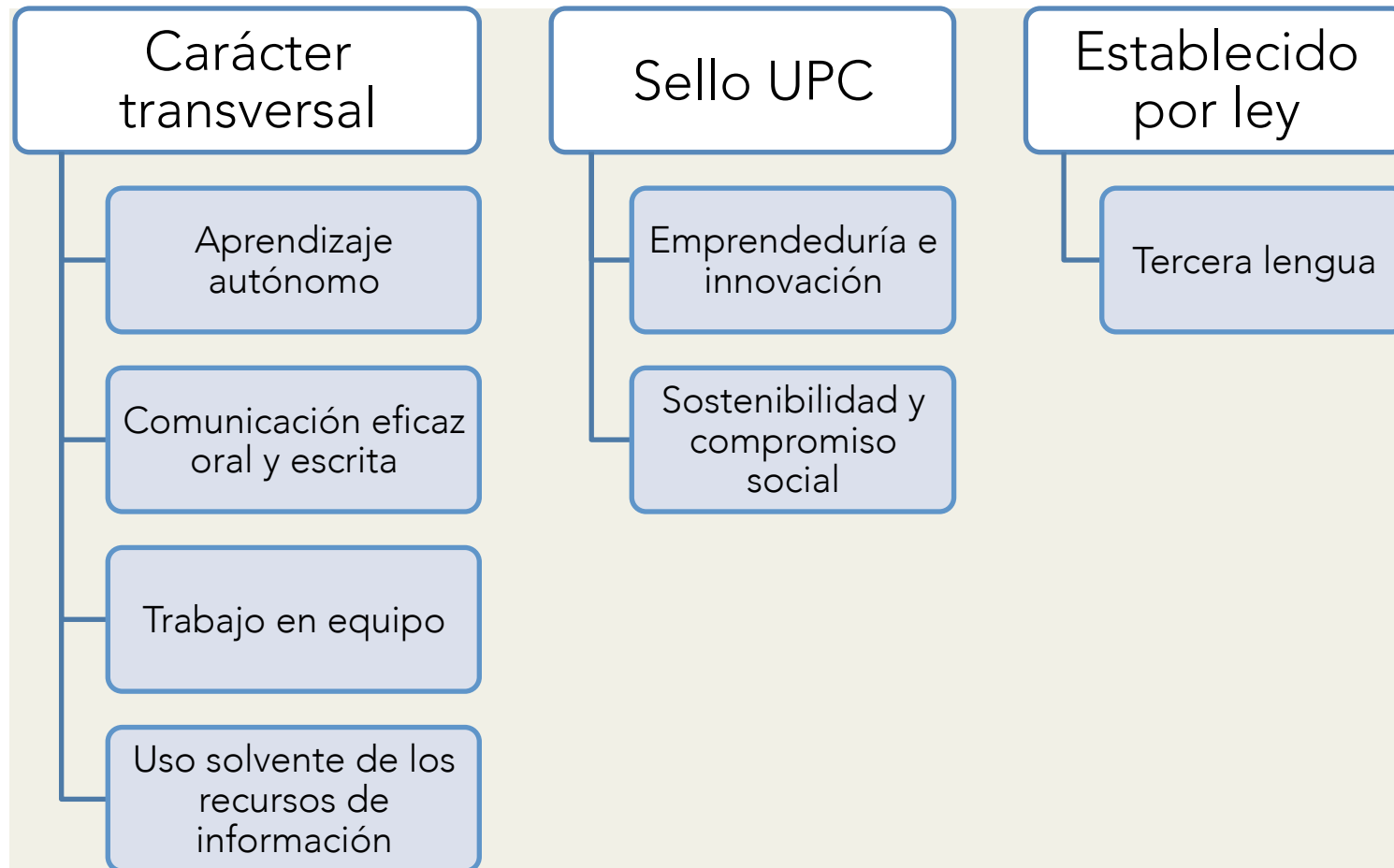


2. Diseño de los planes de estudio de grado en la UPC (III)

Materias y asignaturas definidas en función
de las competencias que el estudiante debe adquirir
al finalizar el proceso formativo:

- **Específicas:** propias de cada ámbito de conocimiento y titulación que en nuestro caso se relacionan muy directamente con las atribuciones profesionales
- **Genéricas:** las que se supone que debe adquirir cualquier profesional con una titulación de grado.

Competencias genéricas de Grado en la UPC





2. Diseño de los planes de estudio de grado en la UPC (V)

El trabajo por competencias representa la integración de contenidos, técnicas, habilidades, actitudes, valores,...para desempeñar una tarea o resolver un problema en un contexto determinado.

El aprendizaje por competencias requiere del uso de metodologías activas.

El alumno se sitúa en el centro del aprendizaje y debe demostrar su capacidad de aplicar los contenidos aprendidos y las habilidades adquiridas a una situación planteada.

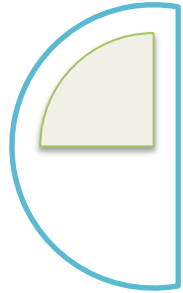
El trabajo por competencias obliga a la coordinación del profesorado y a toma de decisiones global para la titulación.



2. Diseño de los planes de estudio de grado en la UPC (VI)

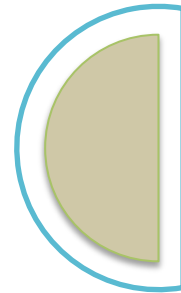
Las competencias genéricas deben desarrollarse y evaluarse a lo largo del proceso formativo, ya sea como asignaturas específicas, o bien integradas en diversas asignaturas constituyendo itinerarios competenciales.

2. Diseño de los planes de estudio de grado en la UPC (VII)



Asignaturas específicas de competencias:

- No se recomienda programarlas con carácter obligatorio para el alumnado.
- Pueden consumir un número excesivo de créditos.
- No permiten al alumnado integrarlas y ejercitarlas a lo largo de todo el período de formación.
- Se reservaría para temáticas tipo "sostenibilidad", "expresión oral y escrita" o "lengua extranjera".



Itinerarios competenciales:

- Se asigna una determinada competencia a un conjunto de asignaturas correspondientes a diferentes cursos del plan de estudios.
- Permite trabajar las competencias a lo largo del tiempo, impregnando diversas asignaturas o materias.
- Se considera conveniente graduar las competencias genéricas en diversos niveles de adquisición a lo largo de la titulación. De esta forma cada competencia se evaluará en un mínimo de tres asignaturas distribuidas a lo largo del grado.



2. Diseño de los planes de estudio de grado en la UPC (y VIII)

El documento marco estableció también el modelo de adquisición de la competencia de Tercera Lengua

Definición: 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 los titulados/as en cada enseñanza.

Adquisición de la competencia. Esta competencia genérica se considerará adquirida en los siguientes supuestos:

- Haber cursado al menos 9 créditos ECTS en asignaturas impartidas en una tercera lengua.
- Elaborar y defender el Trabajo o Proyecto de Fin de Grado en una tercera lengua.
- Acreditar un nivel mínimo correspondiente al nivel B2.2 del Marco común europeo de referencia para las lenguas.
- Realizar una estancia en una universidad extranjera en el marco de un convenio de movilidad y haber cursado un mínimo de 9 créditos ECTS en asignaturas impartidas en una tercera lengua.



1. La UPC
2. Diseño de los planes de estudio de grado en la UPC.
3. Indicaciones y soporte a los equipos docentes
4. Implementación de competencias genéricas en las asignaturas
5. Propuestas de mejora



3. Indicaciones y soporte a los equipos directivos (I)

Se creó una comisión de apoyo a los equipos directivos para la elaboración de las memorias a verificar y para la toma de decisiones:

- Se acordó plantear las competencias genéricas o transversales de forma integrada en las asignaturas y reservar las asignaturas específicas de competencias para algunos casos excepcionales.
- Se planificó la adquisición gradual de estas competencias a lo largo de los estudios de grado y para ello se definieron 3 niveles de profundidad para cada competencia.

3. Indicaciones y soporte a los equipos directivos (II)

- El ICE de la UPC elaboró guías de apoyo para la implantación de las competencias genéricas en las titulaciones y diversos monográficos:

- ✓ Guies per desenvolupar les competències genèriques en el disseny de titulacions



- ✓ Aproximació al disseny de titulacions basat en competències

- ✓ L'avaluació en el marc de l'Espai Europeu d'Educació Superior (EEES)

- ✓ El sistema de garantia interna de la qualitat d'una assignatura





1. La UPC
2. Diseño de los planes de estudio de grado en la UPC.
3. Indicaciones y soporte a los equipos docentes
- 4. Implementación de competencias genéricas en las asignaturas**
5. Propuestas de mejora



4. Implementación de competencias genéricas en las asignaturas (I)

Ejemplo de la competencia de Trabajo en equipo (I)

Definición

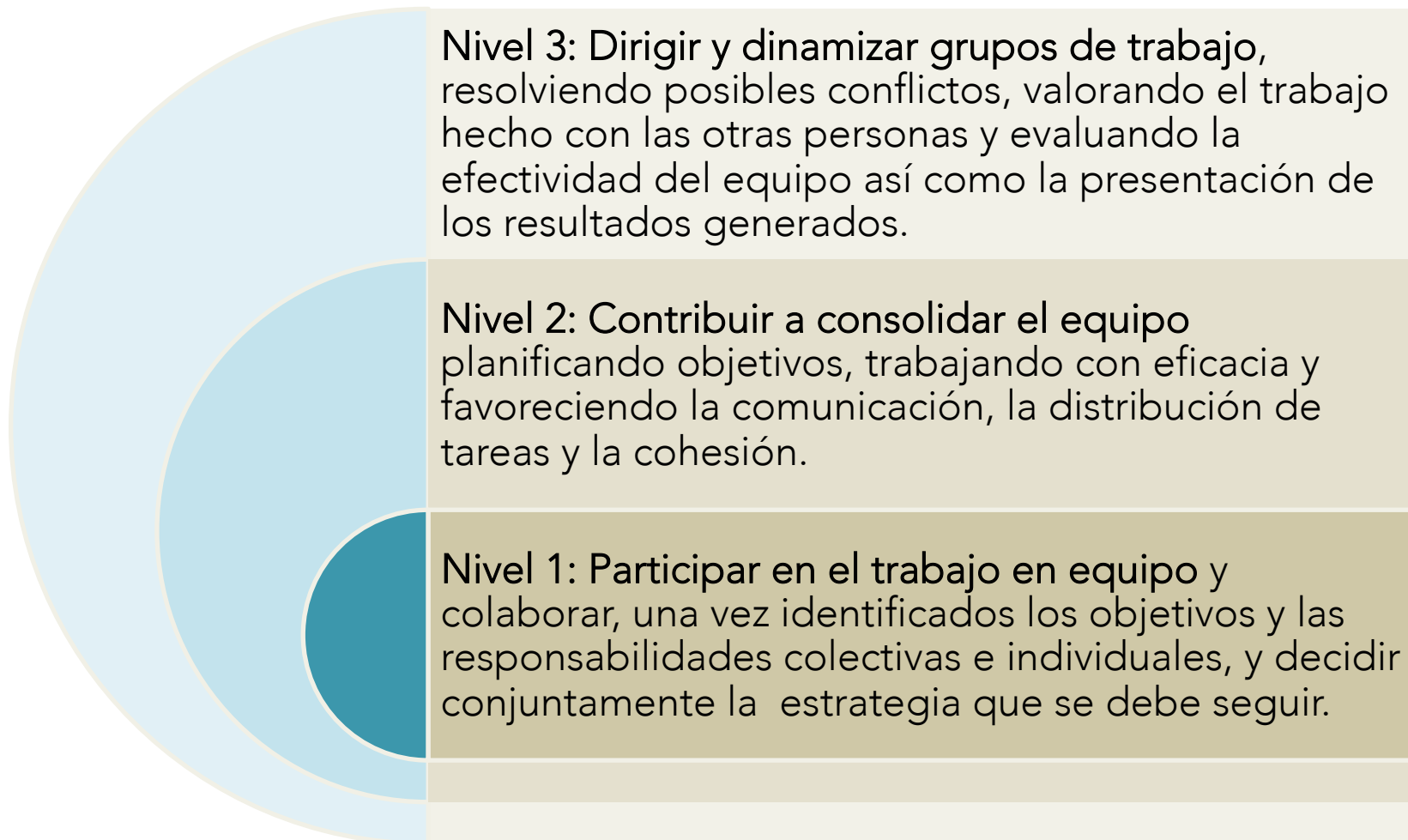
Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.



4. Implementación de competencias genéricas en las asignaturas (II)

Ejemplo de la competencia de Trabajo en equipo (y II)

Objetivos por niveles





4. Implementación de competencias genéricas en las asignaturas (III)

Ejemplo de una rúbrica para la evaluación de una competencia (II)

Trabajo en equipo. NIVEL 1

Discutir la estrategia básica de funcionamiento del grupo	1	2	3	4	5
Contribuye al establecimiento de procesos de trabajo en equipo					
Acepta las normas del grupo					
Identificar los objetivos colectivos del grupo y su aportación individual para poder alcanzarlos en el tiempo previsto y con los recursos disponibles	1	2	3	4	5
Identifica las funciones asignadas a cada miembro del grupo					
Identifica las tareas a desarrollar de acuerdo con los objetivos del trabajo colectivo					
Cumplir las responsabilidades individuales y las obligaciones con otras personas (profesorado, compañeros, miembros del grupo)	1	2	3	4	5
Reconoce la implicación de su actuación individual con las del resto de compañeros/as					
Realiza las tareas que le han sido asignadas en los plazos requeridos					
Cumple las normas acordadas por el grupo					
Intercambiar información sobre el progreso del grupo introducir aspectos de mejora	1	2	3	4	5
Aporta su visión sobre el funcionamiento del grupo					
Se preocupa por el progreso del grupo					
Hace propuestas de mejora del funcionamiento del grupo					



4. Implementación de competencias genéricas en las asignaturas (IV)

Ejemplo de una rúbrica para la evaluación de una competencia (II)

Trabajo en equipo. NIVEL 1

Discutir la estrategia básica de funcionamiento del grupo	1	2	3	4	5
Contribuye al establecimiento de procesos de trabajo en equipo					
Acepta las normas del grupo					
Identificar los objetivos colectivos del grupo y su aportación individual para poder alcanzarlos en el tiempo previsto y con los recursos disponibles	1	2	3	4	5
Identifica las funciones asignadas a cada miembro del grupo					
Identifica las tareas a desarrollar de acuerdo con los objetivos del trabajo colectivo					
Cumplir las responsabilidades individuales y las obligaciones con otras personas (profesorado, compañeros, miembros del grupo)	1	2	3	4	5
Reconoce la implicación de su actuación individual con las del resto de compañeros/as					
Realiza las tareas que le han sido asignadas en los plazos requeridos					
Cumple las normas acordadas por el grupo					
Intercambiar información sobre el progreso del grupo introducir aspectos de mejora	1	2	3	4	5
Aporta su visión sobre el funcionamiento del grupo					
Se preocupa por el progreso del grupo					
Hace propuestas de mejora del funcionamiento del grupo					



4. Implementación de competencias genéricas en las asignaturas (V)

Ejemplo de una rúbrica para la evaluación de una competencia (II)

Trabajo en equipo. NIVEL 2

Establecer y mantener relaciones colaborativas e identificar y marcar pautas para superar las dificultades	1	2	3	4	5
Ayuda en la creación de pautas de trabajo para resolver los conflictos en el equipo					
Tiene en cuenta los puntos de vista de los demás y retroalimenta de forma constructiva					
Actúa constructivamente para afrontar los conflictos internos del equipo					
Establecer y planificar los objetivos del grupo, las responsabilidades y las tareas a llevar a cabo	1	2	3	4	5
Contribuye al establecimiento de los objetivos del equipo					
Asume los objetivos del equipo como propios					
Propone un reparto equitativo de tareas y responsabilidades					
Trabajar con eficacia y crear oportunidades para fomentar la participación de los demás	1	2	3	4	5
Cumple los plazos definidos en la planificación del trabajo					
Busca la participación de todas las personas en los debates y resultados					
Intercambiar información, aportar ideas y modificar las propuestas de trabajo	1	2	3	4	5
Participa de forma activa en las reuniones, compartiendo la información, los conocimientos y las experiencias					
Aporta ideas y propuestas con ánimo de mejora					
Acepta e integra la crítica constructiva para la mejora de su propio trabajo					

4. Implementación de competencias genéricas en las asignaturas (VI)

Ejemplo de una rúbrica para la evaluación de una competencia (II)

Trabajo en equipo. NIVEL 2

	1	2	3	4	5
Establecer y mantener relaciones colaborativas e identificar y marcar pautas para superar las dificultades					
Ayuda en la creación de pautas de trabajo para resolver los conflictos en el equipo					
Tiene en cuenta los puntos de vista de los demás y retroalimenta de forma constructiva					
Actúa constructivamente para afrontar los conflictos internos del equipo					
Establecer y planificar los objetivos del grupo, las responsabilidades y las tareas a llevar a cabo	1	2	3	4	5
Contribuye al establecimiento de los objetivos del equipo					
Asume los objetivos del equipo como propios					
Propone un reparto equitativo de tareas y responsabilidades					
Trabajar con eficacia y crear oportunidades para fomentar la participación de los demás	1	2	3	4	5
Cumple los plazos definidos en la planificación del trabajo					
Busca la participación de todas las personas en los debates y resultados					
Intercambiar información, aportar ideas y modificar las propuestas de trabajo	1	2	3	4	5
Participa de forma activa en las reuniones, compartiendo la información, los conocimientos y las experiencias					
Aporta ideas y propuestas con ánimo de mejora					
Acepta e integra la crítica constructiva para la mejora de su propio trabajo					



4. Implementación de competencias genéricas en las asignaturas (VII)

Ejemplo de una rúbrica para la evaluación de una competencia (y III)

Trabajo en equipo. NIVEL 3

Actuar recíprocamente con generosidad, eficacia y profesionalidad, así como negociar y resolver los posibles problemas	1	2	3	4	5
Facilita el aprendizaje de sus compañeros/as					
Participa activamente en la resolución de conflictos del equipo					
Busca acuerdos del equipo cediendo parcialmente desde su propia posición inicial					
Reconocer y adquirir el papel de coordinador/a en alguna tarea o bien ofrecerle apoyo	1	2	3	4	5
Establece una planificación viable del trabajo a realizar					
Dirige las reuniones con eficacia					
Propone al grupo retos ambiciosos y bien definidos					
Asigna tareas y responsabilidades a cada miembro del grupo de forma igualitaria					
Revisar el trabajo hecho con otras personas y detectar los factores que han influido	1	2	3	4	5
Se interesa por el trabajo de los demás y aporta mejoras a sus contenidos					
Relaciona los resultados obtenidos por los diferentes miembros del equipo y ayuda a interpretarlos en grupo					
Analiza los factores que han intervenido en los resultados del equipo					
Evaluar la efectividad del equipo y presentar los resultados de los trabajos generados	1	2	3	4	5
Emite juicios críticos y constructivos sobre los resultados obtenidos y el funcionamiento del equipo					
Se implica en la preparación de la presentación de los resultados					
Contribuye a analizar los puntos débiles del funcionamiento del grupo					

4. Implementación de competencias genéricas en las asignaturas (VIII)

Ejemplo de una rúbrica para la evaluación de una competencia (y III)

Trabajo en equipo. NIVEL 3

Actuar recíprocamente con generosidad, eficacia y profesionalidad, así como negociar y resolver los posibles problemas	1	2	3	4	5
Facilita el aprendizaje de sus compañeros/as					
Participa activamente en la resolución de conflictos del equipo					
Busca acuerdos del equipo cediendo parcialmente desde su propia posición inicial					
Reconocer y adquirir el papel de coordinador/a en alguna tarea o bien ofrecerle apoyo	1	2	3	4	5
Establece una planificación viable del trabajo a realizar					
Dirige las reuniones con eficacia					
Propone al grupo retos ambiciosos y bien definidos					
Asigna tareas y responsabilidades a cada miembro del grupo de forma igualitaria					
Revisar el trabajo hecho con otras personas y detectar los factores que han influido	1	2	3	4	5
Se interesa por el trabajo de los demás y aporta mejoras a sus contenidos					
Relaciona los resultados obtenidos por los diferentes miembros del equipo y ayuda a interpretarlos en grupo					
Analiza los factores que han intervenido en los resultados del equipo					
Evaluar la efectividad del equipo y presentar los resultados de los trabajos generados	1	2	3	4	5
Emite juicios críticos y constructivos sobre los resultados obtenidos y el funcionamiento del equipo					
Se implica en la preparación de la presentación de los resultados					
Contribuye a analizar los puntos débiles del funcionamiento del grupo					



4. Implementación de competencias genéricas en las asignaturas (IX)

Para el desarrollo y evaluación de las competencias genéricas en las asignaturas de los nuevos planes de estudio, el profesorado dispone de los siguientes **recursos**:

1. **Una coordinación de competencias** que toma distintas formas según las decisiones de cada centro docente.
2. **Grupos de interés específicos**, integrados por profesorado principalmente de la UPC, en el que trabajan conjuntamente y elaboran materiales de apoyo a la docencia (<http://www.upc.edu/rima/>)



4. Implementación de competencias genéricas en las asignaturas (X)

3. Asimismo, como apoyo al profesorado en el proceso de trabajar y evaluar las competencias entre el estudiantado, la UPC pone a su disposición una serie de **actividades formativas** gratuitas, sobre cada una de las competencias, diseñadas y organizadas por el Instituto de Ciencias de la Educación (ICE).

<http://www.upc.edu/ice/professorat-upc>

4. Implementación de competencias genéricas en las asignaturas (XI)

4. Documentación específica sobre cómo integrar las competencias genéricas/transversales en los planes de estudio (http://www.upc.edu/ice/portal-de-recursos/publicacions_ice)

Cuadernos específicos para cada competencia genérica para mostrar al profesorado ejemplos de actividades y de rúbricas de evaluación





4. Implementación de competencias genéricas en las asignaturas (XII)

En relación a las competencias genéricas el **diseño de una asignatura** debe contemplar:

- El nivel de consecución que deben adquirir y que la asignatura tiene asignado en el plan de estudios.
- Las actividades que permiten trabajarlas.
- Los criterios de evaluación de acuerdo con el nivel de consecución de la competencia.
- La inclusión de su evaluación como un componente más de la evaluación de la asignatura.
- La nota global de la asignatura es única y recoge todas las competencias trabajadas tanto si son genéricas como específicas.



4. Implementación de competencias genéricas en las asignaturas (XIII)

Evaluación curricular:

- La superación de una asignatura comporta la adquisición de las competencias que tiene asignadas tanto específicas como genéricas.
- Se debe hacer un seguimiento de la consecución de las competencias genéricas a lo largo del plan de estudios.
- La información sobre las competencias genéricas se puede obtener explicitando su adquisición de diferentes formas:
 - S/N
 - A/B/C
 - A/B/C/D

Junto a la nota de evaluación global de la asignatura en el aplicativo de gestión académica institucional (PRISMA).



4. Implementación de competencias genéricas en las asignaturas (XIV)

Seguimiento de la evaluación:

- Importancia del coordinador de competencias del centro.
 - Orientación a los estudiantes que no superen un determinado nivel de una competencia a la hora de enfrentar niveles superiores
 - Seguimiento de la satisfacción del proceso de implantación de las competencias genéricas



4. Implementación de competencias genéricas en las asignaturas (XV)

Pautas habituales de trabajo (I):

INTEGRACIÓN DE COMPETENCIAS

- No existen asignaturas que no tengan asignado el trabajo con ninguna competencia genérica
- Generalmente se evalúa una sola competencia genérica por asignatura (aunque pueden trabajarse más de una). Preasignadas por el centro.

COORDINACIÓN

- Asignación de un coordinador para cada una de las competencias genéricas del centro docente
- Reuniones de seguimiento entre el coordinador de competencia y los profesores responsables de asignatura que trabajan y evalúan dicha competencia



4. Implementación de competencias genéricas en las asignaturas (y XVI)

Pautas habituales de trabajo (y II):

EVALUACIÓN

- Cada responsable de asignatura decide:
 - Los mecanismos de evaluación de la competencia.
 - El peso de la nota de la competencia en el global de la asignatura
- Cada asignatura establece una nota global de la asignatura (escala de 1-10) e informa de la competencia genérica evaluada
- En el Trabajo Final de Grado (TFG) se evalúan la mayoría de competencias, utilizando rúbricas que facilitan su valoración por parte del profesorado



1. La UPC
2. Diseño de los planes de estudio de grado en la UPC.
3. Indicaciones y soporte a los equipos docentes
4. Implementación de competencias genéricas en las asignaturas
5. Propuestas de mejora



5. Propuestas de mejora

- Debe potenciarse la coordinación de asignaturas que evalúan una misma competencia genérica (coordinación horizontal y vertical). Importancia del trabajo en equipo del profesorado.
- Criterios de seguimiento y evaluación de la evolución de las competencias a lo largo de la titulación. Toma de decisiones conjunta de la titulación.
- Deben plantearse acciones de apoyo al estudiante para la adquisición de competencias, en caso de no alcanzar los objetivos. Elaboración de materiales de apoyo y pautas de trabajo.
- Difusión de buenas practicas entre el profesorado para visualizar y valorar las distintas soluciones aportadas



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Institut de Ciències de l'Educació

Campus d'Excel·lència Internacional