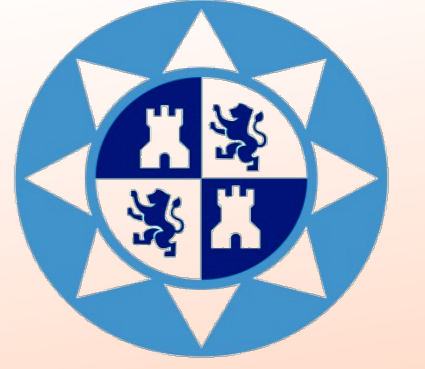


# La relación de los Resultados del Aprendizaje, la Metodología Docente y la Metodología de Evaluación

de la Fuente Aragón, M<sup>a</sup> Victoria.  
Ros McDonnell, Diego.  
Ferrer Ayala, M<sup>a</sup> Ángeles.  
Muñoz Guillermo, María.  
Cavas Martínez, Francisco.  
Ros McDonnell, Lorenzo.



ETSII – ETSIA – ARQ&IDE  
Universidad Politécnica de Cartagena

## RESUMEN

Actualmente, la formación universitaria en Europa, en general, y en España, en particular, está siendo sometida a un profundo análisis y reflexión sobre sus cometidos últimos. El fin de cualquier proceso formativo es que los estudiantes aprendan. Las partes fundamentales de este proceso son tres: Establecer aquello que debe saber el alumno al final de mismo (los resultados esperados del aprendizaje); la programación de actividades formativas a realizar durante el tiempo de duración de enseñanza (la metodología docente); y el sistema empleado para determinar el nivel de conocimientos adquiridos (la metodología de evaluación). La coordinación entre los resultados del aprendizaje, la metodología docente y la metodología de evaluación es clave para asegurar la bondad del proceso de enseñanza y aprendizaje. El presente trabajo muestra la importancia de alinear (coordinar) las tres partes del proceso docente, así mismo, anexo al estudio se acompañan ejemplos de alineación docente de varias asignaturas de carreras técnicas.

## DEFINICIONES

**Los resultados esperados del aprendizaje:** “son los efectos que quieren conseguirse con el aprendizaje. Los resultados expresan el comportamiento (acción) que debe mostrar el aprendiz al finalizar el proceso de aprendizaje. Los resultados, al ser comportamientos, son hechos observables y mensurables, con lo cual se puede evaluar el aprendizaje. (...) La mejor manera de describir estos resultados es utilizar verbos de acción que definan comportamientos observables. Debe evitarse utilizar definiciones ambiguas del tipo conocer, saber, comprender, aprender, etc.”

**La metodología docente:** es el conjunto de las técnicas docentes (clases participativas, trabajo en grupo, empleo de herramientas audiovisuales, etc.) utilizadas por el profesorado y de las actividades formativas programadas para ello”.

**La metodología de evaluación** es el conjunto de las actividades de evaluación (que comprenden tanto evaluación formativa como sumativa) y de los criterios de evaluación a aplicar en cada actividad programada”.

## EL ALINEAMIENTO EN EL ENTORNO DOCENTE UNIVERSITARIO

El actual modelo de enseñanza-aprendizaje está basado en un enfoque de adquisición de competencias, que debe ser complementado con el enfoque de los resultados del aprendizaje, pues éstos representan uno de los componentes básicos para la transparencia de los sistemas de educación superior, y con el fin último de realizar el reconocimiento de las cualificaciones de los profesionales (ANECA, 2013).

Con este nuevo enfoque, la reformulación de la organización del currículo de la educación superior está basada en el nuevo concepto de los resultados del aprendizaje. Su uso e implicaciones han sido claves para el desarrollo en Europa del modelo de enseñanza-aprendizaje centrado en el estudiante, pues su formulación es la base para la estimación de la dedicación del estudiante y definir la estrategia docente adecuada.

Tal como señalan diferentes autores (Bowden & Marton, 1998; Biggs 1999) un entorno que facilite un aprendizaje de calidad se caracterizará, entre otros elementos, por coordinar los resultados del aprendizaje y el método docente con las actividades de evaluación (metodología de evaluación), de modo que todo el proceso de enseñanza-aprendizaje sea coherente, y los actores del proceso (docentes y alumnos) participen del mismo.

Especialmente aplicado al desarrollo/revisión de planes de Grado y Master en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), el alineamiento de los resultados del aprendizaje con la metodología docente y la metodología de evaluación (figura 1), consiste en establecer vínculos directos entre las actividades formativas, los sistemas de evaluación y los resultados del aprendizaje. En este sentido, se busca conseguir un sistema de enseñanza integrado, en el cual los métodos y las actividades formativas y los sistemas de evaluación están coordinados para alcanzar los resultados del aprendizaje definidos.

Tal como apunta Biggs (1999): “cuando existe la alineación entre lo que queremos, cómo enseñamos y cómo evaluamos, la docencia es mucho más efectiva que cuando no existe (alineación)... las teorías tradicionales de enseñanza ignoraron esta alineación”.

## METODOLOGÍA DE TRABAJO

La metodología docente se desprende de los resultados del aprendizaje y de los métodos de evaluación y consiste en proporcionar oportunidades para practicar en distintas condiciones y grados de dificultad actividades similares a las que se utilizarán para evaluarlos.

Las preguntas siguientes, que abordan la alineación entre los resultados del aprendizaje y las actividades formativas para obtener el fin propuesto, pueden ayudar al profesorado a diseñar actividades formativas adecuadas:

1. ¿Qué actividades formativas serán las más adecuadas para que el estudiante logre el resultado del aprendizaje previsto?
2. ¿Qué métodos de enseñanza van a permitir que el estudiante logre el aprendizaje que se persigue?
3. Para lograr este determinado resultado del aprendizaje, ¿qué contenidos formativos se deben abordar y cómo se han de estructurar?

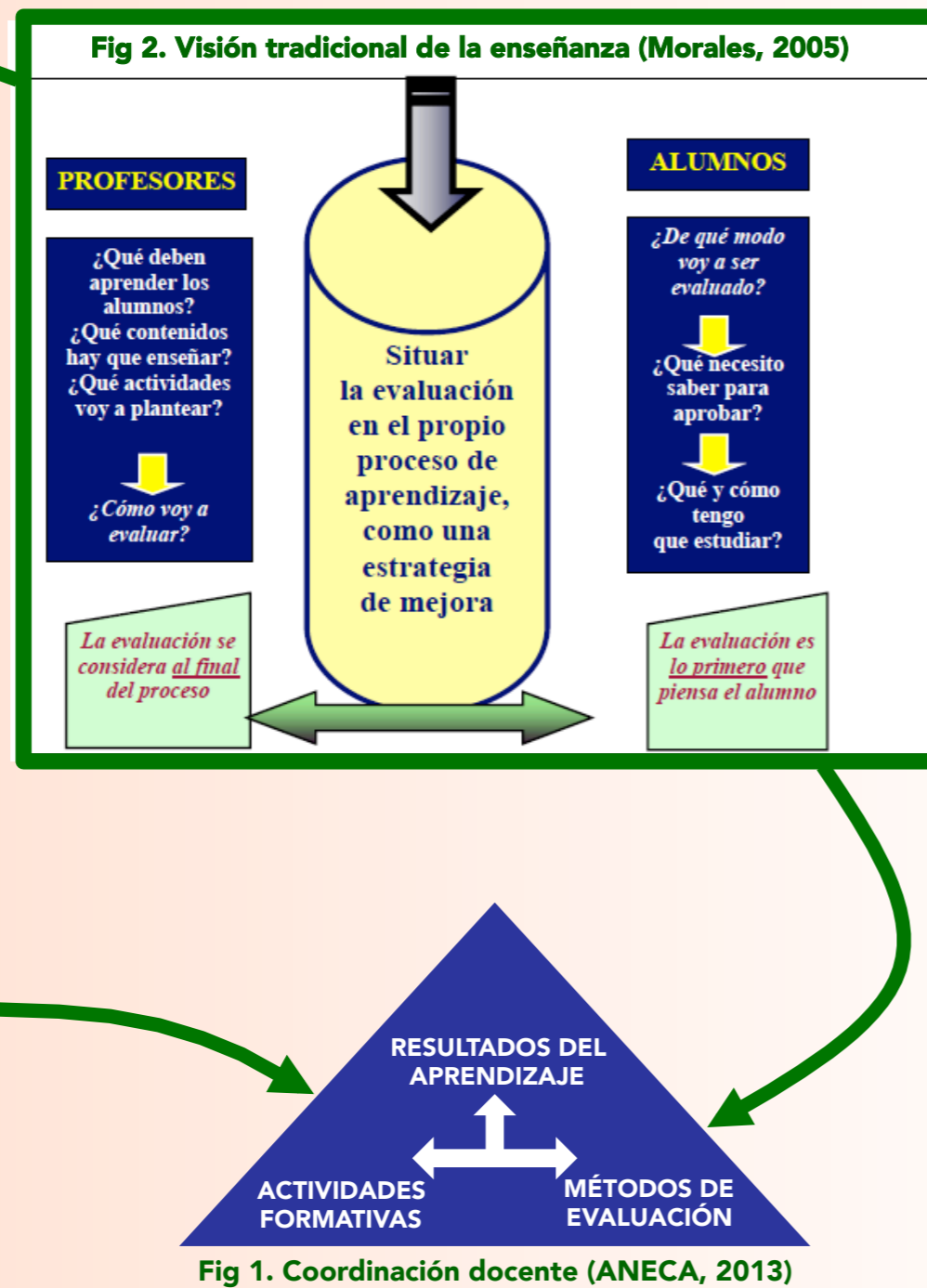


Fig 3. Método de coordinación del proceso enseñanza-aprendizaje (ANECA, 2013)

El abanico de actividades formativas y de evaluación al alcance del profesorado es variado, y depende, fundamentalmente, de los resultados del aprendizaje esperados que los alumnos deban lograr en cada asignatura, además de la clase, materia, naturaleza y nivel, entre otras consideraciones. El Manual de elaboración de Guías Docentes para las Ingenierías en el ámbito Industrial (ETSII-UPCT, 2009) recoge un amplio repertorio de las mismas:

ACTIVIDADES FORMATIVAS	
1 Clases teóricas en el aula	8 Visitas a empresas e instalaciones
2 Clases de problemas en el aula	9 Trabajo/estudio individual
3 Sesiones prácticas de laboratorio	10 Preparación trabajos/informes
4 Sesiones prácticas en aula de informática	11 Preparación trabajos/informes en grupo
5 Actividades de trabajo cooperativo	12 Otras Actividades no presenciales
6 Tutorías en grupos reducidos	13 Exposición de trabajos/informes en equipo
7 Asistencia a seminarios	14 Otras actividades presenciales

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	
1 Pruebas escritas oficiales: Se evaluará especialmente el aprendizaje individual por parte del alumno de los contenidos específicos disciplinares abordados.	
2 Actividades de evaluación formativas y sumativas, para la evaluación del desempeño de competencias. Ejemplos: Evaluación por el profesor, Autoevaluación y Coevaluación (evaluación por compañeros) mediante criterios de calidad desarrollados (rúbricas) para evaluar informes de laboratorio, problemas propuestos, actividades de Aprendizaje Cooperativo, etc. Tablas de observación (check-list, escalas, rúbricas) para evaluar ejecuciones. Portafolio y/o diario del alumno para evaluar la capacidad de autorreflexión y la dedicación. Realización de tareas auténticas: simulaciones, estudio de casos y/o problemas aplicados reales, etc.	

## Ejemplos de asignaturas con alineación docente no completa, detectada durante el desarrollo del curso

Tabla 3. Asignatura: Matemáticas I

ASIGNATURA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES FORMATIVAS	SISTEMAS DE EVALUACIÓN
Matemáticas I (12 ECTS) Materia básica Título: Grado Universitario en Ingeniería	Espacios vectoriales y aplicaciones lineales. Cálculo matricial. Sistemas de ecuaciones lineales. Diagonalización. Espacio vectorial euclideo. Cálculo diferencial e integral de funciones de varias variables. Introducción a las ecuaciones diferenciales. Introducción a los métodos numéricos.	Se complementan metodologías docentes tradicionales. 1 la clase magistral 2 actividades basadas en el b-learning. A través del aula virtual de la asignatura el alumno dispone de cuestionarios de autoevaluación que permiten al profesor disponer de la información acerca de los resultados obtenidos, el número de veces que el alumno se conecta, los intentos y la calificación de cada uno de ellos.	Examen tradicional: 70% nota final Actividades realizadas en clase: 20% Actividades en aula de informática: 10%

Tabla 4. Asignatura: Dirección de operaciones

ASIGNATURA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES FORMATIVAS	SISTEMA DE EVALUACIÓN
Dirección de operaciones (4,5 ECTS) Materia optativa común Título GIM, GIQI, GIE, GIM, GIEIA - ETSII	Operaciones y productividad. Estrategia de Operaciones. Diseño de procesos productivos. Sistemas de Inventario de Demanda Independiente. Sistemas de Inventario Dependiente. Sistemas Just-in-Time. Sistemas de gestión de la calidad. Sistemas de gestión del mantenimiento. Sistemas logísticos.	Clases de teoría. Clases de problemas en aula (presenciales). Trabajo autónomo: Se plantearán problemas para que los alumnos los resuelvan posteriormente e de forma individual o en grupo. Las sesiones prácticas de laboratorio son fundamentales para acercar el entorno industrial al alumno, y permiten enlazar contenidos teóricos y prácticos de forma directa. Elaboración de los informes de prácticas según el guión establecido	Prueba individual escrita (100%) Resolución de problemas y/o casos propuestos durante el curso (30%) Se evalúan las ejecuciones y el trabajo en equipo, así como las destrezas y habilidades de las técnicas y herramientas informáticas.(70%)

Tabla 5. Asignatura: Diseño industrial

ASIGNATURA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES FORMATIVAS	SISTEMA DE EVALUACIÓN
Diseño Industrial (6 ECTS) Formación Obligatoria Título: Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales - ETSII	Representación de máquinas y mecanismos. Acotación. Estados Superficiales. Tolerancias Dimensionales. Ajustes. Tolerancias Geométricas. Dibujos de Ingeniería. Conjuntos y Despieces. Representación de uniones rígidas desmontables y no desmontables. Representación de uniones móviles.	Metodología: Aprendizaje basado en proyectos (PBL:Project Based Learning) Número de alumnos matriculados 30. Exposición del profesor de los parámetros o criterios de diseño del trabajo propuestos a realizar por los alumnos (propuesta de 6 modelos diferentes). Formación de grupos de 5 alumnos/as. Reunión de grupo de trabajo en clase para tomar decisiones sobre la forma de trabajar. Estrategia de trabajo en la nube (compartir la información sobre la tarea asignada). Definición de calendario de tareas individuales a realizar, programación propuesta:	40 % proyecto presentado. Criterios de valoración: Solución de diseño aportada. Viabilidad técnica. Coste de producto. Presentación dinámica. La participación de los alumnos será proactiva, proponiendo soluciones de diseño de acuerdo con el criterio general de la solución adoptada. Se valorará la creatividad del diseño individual y grupal propuesto. 60 % Prueba individual realizada.

**Resultados:**

- Necesidad de resultados del aprendizaje más detallados
- Necesidad de mayor detalle para la coordinación de actividades formativas con resultados del aprendizaje
- Actividades de evaluación correctamente definidas en cada uno de los ejemplos

## Ejemplos de cómo alinear los contenidos de una asignatura con cada resultado del aprendizaje y las metodologías docentes elegidas

Tabla 6. Asignatura: Fisiología Vegetal

ASIGNATURA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES FORMATIVAS	SISTEMA DE EVALUACIÓN
Fisiología Vegetal (6 ECTS) Formación obligatoria. Título: Grado Universitario en Ingeniería Agronómica	Bloque temático III: Crecimiento y desarrollo: factores endógenos (10 h teoría, 5 h prácticas) RA1. Utilizar y organizar mediante un mapa conceptual el proceso de desarrollo en plantas RA2. Explicar cómo los genes homeóticos controlan la formación de órganos florales (modelo ABC) RA3. Enumerar las principales fitohormonas, sus funciones fisiológicas y sus aplicaciones agronómicas RA4. Destreza en el laboratorio. Toma de datos, representación, discusión	Clases magistrales Trabajo de laboratorio Entre compañeros Realización de un video de un contenido del bloque Autodirigidas Elaboración de mapas conceptuales Realización de test de autoevaluación	1 Terminología y procesos básicos: Test de respuestas múltiples (20%) 2 Conocimiento del bloque: mapas conceptuales, preguntas de ensayo, evaluación del video (40%) 3 Conocimiento funcional: resolución de problemas (15%) 4 Destrezas de laboratorio: informe del laboratorio: informe del laboratorio (25%)

Tabla 7. Asignatura: Organización y Gestión de Empresas

ASIGNATURA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES FORMATIVAS	SISTEMA DE EVALUACIÓN
Organización y Gestión de Empresas (6 ECTS) Materia básica Título: GIEIA	Toma de decisiones. La inversión en la empresa. Diseño de producto y del sistema productivo. Decisiones de capacidad y localización. La programación temporal de proyectos.	Clases de teoría. Clases de problemas en aula (presenciales). Trabajo autónomo: Resolución de problemas similares a los realizados en clase, para que los alumnos los resuelvan posteriormente de forma individual o en grupo.	Entrega de boletines de problemas (15%). Prueba escrita de tipo individual sobre los contenidos teóricos y prácticos abordados en la asignatura (70%).