

# ÁNCORA: Aprendizaje Organizado por Tareas

Pau Bofill<sup>1</sup>, Beatriz Otero<sup>1</sup>, Eliezer Toribio<sup>2</sup>, Josep M. Aroca<sup>3</sup>,  
Mónica Breitman<sup>3</sup>, Pau Garcias<sup>4</sup> y Juana M. Sancho<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Dpto. Arquitectura de Computadores,  
e-mail: {pau, botero}@ac.upc.edu

<sup>2</sup>Dpto. Física Aplicada I,  
e-mail: toribio@fa.upc.edu

<sup>3</sup>Dpto. Matemática Aplicada IV,  
e-mail: {jomaroca, monica}@ma4.upc.edu

<sup>4</sup>Dpto. Ingeniería Electrónica  
e-mail: paugs@eel.upc.edu

Universitat Politècnica de Catalunya  
08034 Barcelona

<sup>5</sup>Dpto. Didáctica y Organización Educativa,  
e-mail: jmsancho@ub.edu  
Universitat de Barcelona,  
08034 Barcelona

*Se piensa que Arquímedes dijo: "Dadme un punto de apoyo y moveré el mundo". Áncora representa el anclaje que necesita el estudiante para situar su aprendizaje, dirigir sus acciones y encontrar sentido a sus estudios.*

*Juana M. Sancho*

## Resumen

Este trabajo describe la propuesta de un grupo de profesores formado por al menos un profesor de cada asignatura del primer cuatrimestre de ingeniería de Telecomunicación. La propuesta va dirigida a estudiantes de la ETSETB-UPC que cursan las 5 asignaturas troncales del primer cuatrimestre de la fase selectiva (Álgebra, Cálculo, Física Aplicada I, Circuitos y Sistemas Electrónicos I, Introducción a los Ordenadores). Esta propuesta consiste en desarrollar y poner en práctica una metodología de *aprendizaje organizado por tareas* (actividades significativas, proyectos o problemas de carácter multidisciplinar) que se describe en este trabajo. El objetivo es ofrecer un aprendizaje centrado en el estudiante orientado a la comprensión y la transferencia, y no a la mera repetición y aplicación, que sea motivador e integrador de las diferentes materias del curso, llevando a cabo una planificación global de las actividades de estudio.

El énfasis de la organización se encuentra en lo que el estudiante debe hacer, experimentar, analizar, etc. (las tareas) utilizando metodologías de trabajo y de estudio adecuadas a cada tarea. El conjunto de las tareas realizadas por cada estudiante ha de cubrir los objetivos formativos de todas las materias.

La experiencia recrea un entorno laboral (un espacio de trabajo, una jornada, unas tareas, un contrato), pero con el énfasis en la realimentación educativa y la atención personalizada (consultas y tutorías). Las actividades del día a día (exposiciones, actividades colectivas cooperativas, talleres asistidos y trabajo autónomo) se diseñan para facilitar la participación y el aprendizaje situado.

Como resultado de esta forma de trabajar, los estudiantes adquirirán experiencia en habilidades y actitudes transversales como el trabajo en grupo o la gestión de proyectos, y asimilarán el conocimiento de manera más contextualizada.

La propuesta que hacemos se adapta claramente a las directrices del espacio europeo de educación superior (EEES).

## 1. Motivación

Son muchas las causas que motivan la realización de ésta propuesta. En el contexto actual nos sorprende que personas que creemos capacitadas, como nuestros estudiantes, tengan un rendimiento tan bajo en los exámenes “de

papel y lápiz” mediante los que solemos valorar su aprendizaje. Nos preocupa que dejen de asistir a clase (en beneficio de las academias) o que, cuando asisten, lo hagan con desmotivación y desinterés. Pensamos que seguramente, la causa se encuentra en buena parte, en el sistema de enseñanza que realizamos (clases pasivas, poco seguimiento del aprendizaje, conocimientos fragmentados, descontextualizados, etc.) y estamos dispuestos a probar alternativas. En este proceso, pensamos que tanto ellos como nosotros podemos obtener más satisfacción en lo que hacemos. Como resultado, esperamos mejorar la formación de los estudiantes, acercarnos a la filosofía del EEES, mejorar nuestra actuación como docentes y realizar investigación en docencia universitaria.

En su primera edición (cuatrimestre de primavera 2005), esta propuesta está dirigida a estudiantes que cursan las 5 asignaturas troncales del primer cuatrimestre (Álgebra, Cálculo, Física Aplicada I, Circuitos y Sistemas Electrónicos I, Introducción a los Ordenadores). Para el cuatrimestre de primavera, este perfil corresponde a estudiantes que repiten el primer cuatrimestre o a estudiantes que provienen del cuatrimestre 0 (un cuatrimestre puente de refuerzo entre bachillerato y el primer curso). Al menos en ésta primera edición, la participación de los estudiantes en la experiencia será voluntaria (el grupo es de 60 estudiantes).

## 2. Valoración del sistema actual

Los factores que como grupo docente nos preocupan en la situación actual son los siguientes:

- Bajo rendimiento académico (<50% en todas las asignaturas).
- Aprendizaje superficial.
- Frustración, desmotivación y desinterés por parte de los estudiantes.
- Muchos estudiantes no siguen las asignaturas (no están al día o no entienden lo que se les va explicando).
- Absentismo de clase en muchas asignaturas.

La tabla 1 resume las causas identificadas que generan la situación actual considerando cuatro fuentes relacionadas con: el estudiante, los contenidos, las formas de aprender y enseñar y la evaluación. Estas causas se han derivado de nuestro análisis y del debate con los estudiantes en la presentación del proyecto.

## 3. Aprendizaje y Metodologías

Para obtener una enseñanza que mejore el aprendizaje debemos considerar de qué forma aprenden nuestros estudiantes. En general, los especialistas en educación sustentan que el aprendizaje auténtico es un proceso de construcción que se produce cuando la nueva información se integra con los conocimientos previos de forma significativa [2, 5, 12].

**Tabla 1.** Causas de la situación actual

Relacionadas con el estudiante	Relacionadas con los contenidos	Relacionadas con las formas de aprender y enseñar	Relacionadas con la evaluación
Aptitudes. Vocación. Madurez. Preparación. Dedicación. Eficiencia. Eficacia. Desorientación. Conciencia de sus derechos y de sus deberes.	Objetivos no suficientemente explícitos. ¿Para qué sirve? ¿Incomprensibles? Poca creatividad. Complejidad vs. Profundidad. Contenidos extensos. Poca praxis. Desconexión. Fragmentación.	Copia de apuntes. Horas aburridas. Exceso de clases expositivas. Estudiante pasivo. Falta de realimentación. Presuponemos que sabe estudiar. Aprender procedimientos mecánicos para la solución de problemas. Falta de comunicación entre el profesor y el estudiante. Consultas ineficaces.	¿Exámenes difíciles? Evaluación final sin realimentación. No se valoran otras habilidades del estudiante. ¿Aprobar es saber? Filtra un único estilo de aprendizaje. Estrés por la fase selectiva.

El aprendizaje es más eficaz si se relaciona con lo que el estudiante ya sabe, si los conocimientos se encuentran contextualizados y si se identifica su necesidad o utilidad. Los conocimientos que se recuerdan de manera perdurable son los que se mantienen activos porque se reutilizan para construir más conocimiento. La capacidad de transferencia (la aplicación del conocimiento a un nuevo contexto) demuestra un aprendizaje en profundidad, y es importante tener en cuenta que cada persona tiene sus aptitudes, estilos, ritmos y maneras de aprender [1, 3, 13].

El aprendizaje tiene una profunda dimensión social, ya que, los compañeros y el profesor (conjuntamente con el material didáctico) le permiten al estudiante llegar más allá de donde podría haber llegado solo [11]. La pertenencia a un grupo de clase y la colaboración mutua crean dinámicas de compromiso colectivo. La motivación intrínseca es el prerrequisito personal para aprender. Que la tarea tenga unos objetivos claros, que suponga un reto, que sea atractiva o divertida y que sea compartida, son elementos que favorecen la motivación. Sin embargo, el aburrimiento, la imposición, el estrés, la competencia excesiva y sin sentido, o un nivel de exigencia muy alto, pueden provocar la desconexión y, en consecuencia falta de interés.

El elemento principal para mantener la motivación viva de manera sostenida es la conciencia del propio progreso, que favorece la autoestima y estimula a seguir adelante. Recíprocamente, la identificación y el análisis de las propias dificultades, errores y dudas constituyen la base que permite reorientar el aprendizaje. En consecuencia, la validación de los conocimientos a medida que se van adquiriendo es un componente imprescindible en el proceso de aprendizaje.

Tomando en cuenta todo lo anterior, las metodologías de enseñanza/aprendizaje que proponemos utilizar en este proyecto incluyen los siguientes aspectos:

- Motivación para el estudio, para conseguir que el estudiante realmente estudie.
- Protagonismo del estudiante en el propio aprendizaje.

- Aprendizaje activo [4, 9]. Un conocimiento no se adquiere hasta que uno lo hace suyo.
- Aprendizaje cooperativo. Trabajo en equipo [6].
- Actividades de grupo clase. La participación colectiva favorece la implicación.
- Aprendizaje basado en objetivos de proceso (proyectos, problemas, casos). Dado un objetivo se trata de buscar los recursos (conocimientos) que contribuyan a alcanzarlo. El conocimiento se adquiere en el momento que el estudiante lo necesita.
- Aprendizaje en espiral, basado en etapas. El aprendizaje se construye sobre lo que el estudiante ya sabe (por contraposición a la acumulación de conocimientos).
- Aprendizaje por descubrimiento. El estudiante hace propio lo que descubre.
- Seguimiento y validación del aprendizaje. Consultas y tutorías. Reforzar el éxito y ofrecer mecanismos de análisis de las dificultades, errores y dudas [8].
- Adaptación a los diferentes estilos y ritmos de aprendizaje [1].
- Disfrutar aprendiendo y enseñando.

#### 4. Recreación de un entorno laboral

En el entorno académico habitual, el espacio se organiza en aulas con filas de pupitres orientadas a la pizarra, la jornada en clases y estudio en casa, los aprendizajes en asignaturas y módulos temáticos, el estudio se realiza individualmente, y la evaluación se organiza principalmente en exámenes.

El entorno que vamos a proponer a nuestros estudiantes se parece más a un entorno laboral que a un entorno académico. El espacio que les vamos a ofrecer es una sala grande con mesas para el trabajo en equipo, con armario, libros de consulta de las diferentes asignatura, taquillas (de los propios aularios) y dos o tres

ordenadores con conexión inalámbrica a la red. Además están los laboratorios, la biblioteca, etc.

La jornada transcurre toda en el centro laboral, ya sea en la sala de trabajo, en los laboratorios o en la biblioteca. Los estudiantes deben cumplir sus 45 horas de dedicación semanal durante 16 semanas de curso cuatrimestral (todo incluido), y fuera del horario de trabajo no tienen más obligaciones. Durante la jornada de trabajo, el estudiante debe dedicar 5 horas por la mañana, para actividades asistidas y 3 horas por la tarde, en actividades autónomas.

La unidad de trabajo es la tarea (o proyecto), que se define por unos objetivos y una fecha de entrega. La realización de una tarea exige responsabilidad y compromiso, que se establece mediante un contrato. El trabajador debe realizar todas las tareas encomendadas, y ninguna tarea se da por terminada hasta que se cumplen los objetivos mínimos. En caso de excelencia o si se realiza más trabajo del pactado (más tareas o más extensas), el trabajador puede subir primas (subir nota).

Cuando un trabajador presenta su currículum a una empresa, los datos que mejor lo acreditan son sus años de experiencia y el historial (o portafolios) de las tareas realizadas.

La diferencia entre la empresa y el proyecto Áncora, es que en nuestro caso las tareas tienen unos objetivos formativos, y que los estudiantes tendrán un equipo de profesores y monitores (estudiantes de cursos superiores) a su lado, ofreciendo realimentación educativa y asistencia para la consecución de las tareas.

### 5. ¿Qué y cuándo? La tarea como unidad de organización

La tarea es la unidad de organización de nuestra propuesta. Una tarea es una actividad a mediano o largo plazo que deben realizar los estudiantes, normalmente en equipo, para conseguir unos objetivos prácticos. Estos objetivos, conducen a la generación de resultados que deberán comunicar a los profesores o a los compañeros en un plazo de tiempo determinado. La realización de una tarea tiene asociado un conjunto de objetivos formativos y transversales claramente determinados al desarrollar la tarea.

La organización del curso por tareas permite la multidisciplinariedad entre asignaturas.

Toda tarea se realiza considerando las siguientes etapas:

- Motivación por la tarea. Al estudiante se le proponen tareas que consigan captar su interés.
- Objetivos prácticos. Se especifica lo que se va a hacer.
- Objetivos formativos. Identificación de los conocimientos que se deben adquirir para realizar la tarea, o que se adquirirán como consecuencia de hacerla.
- Planificación del tiempo e identificación de recursos necesarios.
- Desarrollo de la tarea propiamente dicho. Depende del tipo de tarea y de la metodología de trabajo.
- Comunicación de los resultados, utilizando distintos formatos y soportes.
- Valoración del trabajo realizado y de los conocimientos adquiridos. Validación de la coherencia del trabajo realizado y de los conocimientos adquiridos. Análisis de dificultades y detección de errores. Crítica constructiva.
- Consolidación de los puntos fuertes, detección de los débiles e incorporación de mejoras, rectificación de errores y aclaración de dudas.
- Calificación.

Cada una de estas etapas se puede realizar de diferentes formas. Así por ejemplo, la comunicación de los resultados puede ser un informe riguroso, un esquema, un mapa conceptual, una hoja de cálculo, una presentación, una sesión de pósteres, una exposición en el grupo, etc.

En la planificación global del curso, se coloca en una tabla todos los objetivos formativos de cada asignatura [7, 10, 14] y todas

las tareas a realizar. En cada caso, se señalan los objetivos formativos de cada tarea. Todas las tareas planteadas deben cubrir los objetivos formativos propuestos.

Esta estrategia permite planificar otros objetivos relacionados con habilidades, actitudes y competencias profesionales (objetivos transversales).

Igual que la guía docente actual contiene una ficha por asignatura, (con la descripción del nombre, número de créditos, etc.), a cada tarea le corresponde una ficha que incluye: el título, tipo, tiempo de dedicación, descripción, objetivos prácticos, formativos y transversales, los conocimientos previos, fases de elaboración de la tarea, forma de desarrollo, validación y valoración, los mecanismos y criterios de evaluación, los recursos necesarios y la bibliografía a utilizar.

Según los objetivos propuestos, las tareas pueden ser de diferentes tipos:

- **Proyecto:** El objetivo de esta tarea es un resultado tangible (un circuito, un programa, etc.). Sus fases incluyen la especificación, el diseño, la realización y la validación del proyecto.
- **Problema:** El objetivo es resolver un problema abierto. Sus fases son: la formulación del problema, la elaboración de hipótesis de resolución, la elección de una estrategia, la descomposición en subproblemas, etc.
- **Experiencia:** El objetivo es observar un sistema y describir las leyes que rigen su comportamiento. Las fases son: observación y recopilación de datos, formulación de hipótesis, etc.
- **Caso:** El objetivo es explorar las implicaciones de una situación real o simulada. Las fases son: identificación de la situación, identificación de las implicaciones, debate, recopilación de conclusiones, etc.
- **Estudio:** El objetivo es aprender un conjunto de conocimientos relacionados con un tema. Para disciplinas aplicadas como las

nuestras, las fases son: adquisición y comprensión de los conocimientos teóricos, puesta en práctica con la realización de ejercicios sencillos y su transferencia a problemas más complejos.

- **Ejercitación:** Dado un conjunto de ejercicios el objetivo es practicar para adquirir desenvoltura en determinados conocimientos o habilidades.
- **Ensayo:** El objetivo es elaborar un ensayo sobre un tema. Las fases son: documentación, análisis, elaboración de una hipótesis, redacción de un informe, etc.
- **Reflexión:** Es similar a lo anterior, pero en este caso se trata de elaborar una reflexión sobre las formas de trabajar, las manera de aprender, o implicaciones sociales de la ingeniería, etc.

En [15], se muestra un ejemplo de las tareas propuestas para la asignatura Introducción a los Ordenadores en el contexto de ANCORA.

## 6. ¿Cómo y con quién? Métodos y actividades

En el modelo que proponemos, cada tarea tiene su propia metodología, en la que se especifica el trabajo que debe realizar el estudiante, así como el apoyo correspondiente por parte del profesor. La mayoría de las tareas se realizan en equipo. Cada equipo estará formado por 5 estudiantes, aproximadamente.

La apuesta principal en que se basa nuestra propuesta para mejorar el aprendizaje, es proporcionar al estudiante orientación y realimentación en el momento preciso. Se trata de evitar dar respuestas antes de que surjan las preguntas, y de no dejar preguntas sin responder. Todo esto está pensado, para que en los momentos críticos del aprendizaje, el estudiante no se encuentre sólo. Para lograr esto, el rol del profesor es crucial, pero no es suficiente para el tamaño del grupo. Para esto localizaremos a estudiantes de cursos superiores que actúen como monitores a cambio de créditos de libre elección y también se contará con el

apoyo de los compañeros. Para ello, hace falta material didáctico orientado al aprendizaje autónomo.

La metodología que utilizaremos está basada en el aprendizaje cooperativo. Los equipos base serán los responsables de llevar a cabo las tareas. En paralelo a éstas tareas, se integrarán actividades que requieren trabajo individual, trabajo colectivo a nivel de grupo clase y actividades concretas en grupos específicos.

A continuación proponemos los distintos tipos de actividades que van a constituir el día a día de Ancora:

- **Exposición participativa:** Uno o más profesores realizan una exposición. La exposición es interrumpida regularmente para evitar que decaiga la atención por parte de la audiencia. En el contexto de Ancora utilizaremos exposiciones para motivar temas, resaltar conexiones y presentar resultados o conclusiones.
- **Actividad colectiva participativa:** Actividad organizada a nivel de grupo clase, alternando preparación individual, discusión en equipo y puesta en común. Aquí pueden utilizarse todas las técnicas de aprendizaje cooperativo.
- **Taller asistido:** Los estudiantes realizan su trabajo, ya sea individualmente o en equipos, con la ayuda y asesoramiento de uno o más profesores. Esto resulta útil, para el desarrollo de una tarea, para que surjan dudas de forma espontánea y para resolver dificultades en el momento preciso.
- **Trabajo autónomo:** Los estudiantes trabajan a su ritmo, aunque cuentan con la proximidad de otros compañeros, y eventualmente de profesores y monitores. Es conveniente que esta actividad se dedique a actividades que requieren concentración, pero poca realimentación.
- **Consultoría:** El profesor o profesores, con la eventual ayuda de los monitores, y en presencia de los estudiantes implicados revisa y critica la labor que los estudiantes han desarrollado, reforzando los aciertos, analizando las causas de los errores y proponiendo estrategias de mejora.

- **Tutoría:** Cada profesor realiza actividades de animación y de seguimiento de la labor de 3 equipos garantizando que todos participan y que sacan provecho del trabajo.

Los profesores trabajarán en equipo y actuarán como:

- **Planificadores:** Los profesores proponen tareas y realizan la planificación global del curso.
- **Tutores:** Cada profesor realiza el seguimiento de la labor de 2 ó 3 equipos.
- **Expertos y consultores en la propia materia:** El profesor realiza exposiciones participativas, talleres asistidos y consultas.
- **Dinamizadores:** El profesor promueve actividades colectivas participativas.

## 7. Evaluación

La evaluación se divide en un 40% de evaluación interna, más un 60% de un examen final externo común para todos los grupos del primer cuatrimestre.

La evaluación interna estará a cargo de los profesores del equipo y fundamentalmente estará basada en la realización de tareas por parte del estudiante. Una tarea no se dará por finalizada hasta que no se hayan integrado las mejoras sugeridas en la crítica constructiva. Entre el 60% al 80% de las tareas son básicas y de ser realizadas, garantizan una calificación de 6 puntos en la evaluación interna. Para las tareas restantes, el valor de cada tarea en la evaluación interna se pactará a *priori*. Además, cada estudiante tendrá un portafolio con las tareas realizadas.

No lo podemos asegurar, pero tenemos la confianza de que los estudiantes, después de conseguir el apto en la evaluación interna, conseguirán también buenos resultados en el examen final externo.

## 8. Conclusiones

En esta primera edición, los resultados que esperamos al finalizar el curso es un

rendimiento académico superior al obtenido por el resto de los grupos, un aprendizaje sólido y significativo que garantice que lo que se ha aprendido se ha aprendido bien, una cierta experiencia en competencias y en actitudes transversales y una mayor satisfacción por parte de todos en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Esperamos que nuestro trabajo sea una aportación ante los desafíos de la enseñanza universitaria.

### Referencias

- [1] Alonso, C. M., Gallego D. J. y Honey P., (1994). "Los Estilos de Aprendizaje. Procedimientos de diagnóstico y mejora." 4ª Edición.
- [2] Ausubel D. P. y Robinso F. G., (1969). "School Learning: An Introduction to Educational Psychology". New York: Holt, Rinehart and Winston.
- [3] Breitman M., Gete-Alonso C. y Troiano H., (2002). "Estilos de aprendizaje que predominan entre los estudiantes universitarios". 2º congreso internacional Docencia Universitaria Innovación, Tarragona, España.
- [4] Dick, B., (1997). Action learning and action research. Available at <http://www.scu.edu.au/schools/gcm/ar/arp/actlearn.html>
- [5] Good T., Brophy J., (1996). "Psicología Educativa Contemporánea". Méjico. McGraw-Hill Interamericana Editores.
- [6] Johnson D. W., Johnson R. T. & Simth K. A., (1998). "Active Learning: Cooperation in the College Classroom". Interaction Book Company, Edina.
- [7] Navarro J. J., Valero-García M., Sánchez F. y Tubella J., (2000). "Formulación de los objetivos de una asignatura en tre niveles jerárquicos". JENUI, pp. 457-462.
- [8] Sancho, J. Mª., (2002). "El sentido y la práctica de las tutorías de asignatura en el enseñanza universitaria". En M. Coriat (Ed.). Jornadas sobre Tutoría y Orientación. Granada: Universidad de Granada.
- [9] Silberman, M., (1996). Active Learning. 101 Strategies to teach any subject. Allyn & Bacon, Massachusetts.
- [10] Valero-García M. y Navarro J. J., (2001). "Niveles de Competencia de los objetivos formativos en las ingenierías". JENUI. Universidad de las Islas Baleares, pp. 149 del libro de comunicaciones.
- [11] Vygotski (1979). "El desarrollo de los procesos psicológicos superiores". Barcelona: Crítica.
- [12] ATHERTON J S., (2003). Learning and Teaching, Available at <http://www.dmu.ac.uk/%7Ejamesa/learning/>
- [13] Mayor, J. y otros, (1993). Estrategias Meta cognitivas. Aprender a aprender y aprender a pensar. Editorial Síntesis, S.A. Madrid.
- [14] Las categorías de Bloom et al., (1956). <http://faculty.washington.edu/krumme/guides/bloom.html>
- [15] Otero, B. y Bofill, P., (2005). "La asignatura Introducción a los Ordenadores en el contexto de la experiencia ANCORA", JENUI, Madrid. Pendiente de publicación.