

Un equipo de competición formado por universitarios y alumnos de formación profesional¹

José Francisco Aznar Vidal, Manuel Martínez Torán, Andrés Conejero Rodilla

Estado actual de la FP en España y sobre el Ciclo Superior de Automoción

Por poner al lector en situación describiremos en este apartado introductorio las características actuales de la FP de Ciclo Superior en nuestro país. Básicamente:

- Se organiza en módulos profesionales de duración variable.
- Se desarrolla en dos cursos académicos.
- Incluye un período de formación práctica en centros de trabajo, de carácter obligatorio, con una duración de 370 horas por ciclo formativo.

Estructurados por familias profesionales, los módulos profesionales se clasifican en:

- a) Módulos profesionales de formación en el centro educativo.
 1. Estos módulos profesionales están constituidos por áreas de conocimientos teórico-prácticos en función de las competencias profesionales que se pretenda alcanzar.
 2. En el Real Decreto por el que se establece cada título, se regula la correspondencia de determinados módulos profesionales incluidos en él con unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales para su acreditación.
 3. Se desarrollan durante el primer curso y en los dos primeros trimestres del segundo curso, de acuerdo con la organización que se establezca en la norma que regule el currículo de cada ciclo formativo para la Comunidad de Madrid.
- b) Módulos de formación complementaria y de integración curricular, formados por:
 - b-1) Módulo profesional de Formación en Centros de Trabajo (en adelante "FCT"). El módulo de FCT es un componente de los ciclos formativos de formación profesional que tiene las funciones siguientes:
 1. Completar la adquisición de competencias profesionales propias de cada título alcanzadas en el centro educativo.
 2. Adquirir una identidad y madurez profesional motivadoras para el aprendizaje a lo largo de la vida y para las adaptaciones a los cambios de las necesidades de cualificación.
 3. Completar conocimientos relacionados con la producción, la comercialización, la gestión económica y el sistema de relaciones sociolaborales de las empresas, con el fin de facilitar su inserción laboral.
 4. Evaluar los aspectos más relevantes de la profesionalidad alcanzada por el alumno en el centro educativo y acreditar los aspectos requeridos en el empleo que no pueden verificarse por exigir situaciones reales de trabajo.
 - b-2) Módulo profesional de Proyecto.
 1. Todos los ciclos formativos de grado superior tienen incluido en el segundo curso el módulo profesional de Proyecto, que tiene por objeto la integración de las diversas capacidades y conocimientos del currículo del ciclo formativo. Para ello, el alumno deberá realizar un proyecto que incorpore las variables tecnológicas y organizativas relacionadas con el título.
 2. Los Departamentos de cada Familia Profesional determinarán, en el marco de la programación general anual, los proyectos que se proponga para su desarrollo por los alumnos.
 3. Los proyectos también podrán ser propuestos por los propios alumnos, en cuyo caso, se requerirá la aceptación del Departamento de Familia Profesional correspondiente. Para ello, deberán presentar, con quince días de antelación a la sesión de Evaluación Final Ordinaria de segundo curso, un anteproyecto que contenga una breve descripción del proyecto que se pretende realizar.
 4. Los alumnos desarrollarán el proyecto de manera individual o en grupo, en cuyo caso, el número de alumnos que lo integre no podrá ser superior a tres.

¹ El proyecto se ha desarrollado en la Universidad Politécnica de Valencia, bajo el apoyo del Vicerrectorado de Deportes, la Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño y el Instituto de Diseño y Fabricación, participando en la 1ª edición del concurso interuniversitario Motostudent en Octubre de 2010. Dicho proyecto ha contado con un convenio de cooperación educativa entre el IES Benicalap y la Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño.

En el caso que nos ocupa, el título de Técnico Superior en Automoción pertenece a la familia Profesional de Vehículos Autopropulsados y dentro de ella a la subfamilia de automoción. Tiene como objetivo capacitar a los alumnos que lo cursen para que sean capaces de organizar, planificar y controlar los procesos de reparación de averías y las reparaciones de carrocería, así como las transformaciones opcionales. Deberán aprender a gestionar el mantenimiento y la logística de flotas de vehículos.

La relación entre enseñanzas universitarias y ciclos superiores

En los últimos años, un elevado número de jóvenes accede a los ciclos superiores de formación profesional, y de ellos una gran parte continúan sus estudios hasta la universidad (el 8,3% de los matriculados en centros universitarios procedía de estos ciclos superiores en el curso 2004-2005) (Homs 2008).

Estos datos, obtenidos de un informe de La Caixa, también indican, de forma negativa, cierta tendencia a la formación bajo modelos teóricos, sin tener en cuenta el entrenamiento de destrezas y habilidades profesionales, lo que dificulta la implantación de una formación basada en competencias.

Las distintas Administraciones no cejan en su empeño de impulsar la FP. El ministro de Educación, Ángel Gabilondo, la ha defendido como *motor de crecimiento para marcar el rumbo hacia un nuevo modelo productivo* (Declaraciones del Ministro en la inauguración del ciclo de conferencias “La formación Profesional en España ante la Estrategia Europa 2020”, organizadas por la Fundación Ramón Areces. Gabilondo impartió la conferencia “Europa y España ante el reto de la FP”), y medidas como el reconocimiento de las competencias profesionales adquiridas a través de la experiencia laboral, que benefician a más de 50.000 personas, dan prueba de que la FP se ha convertido en una prioridad en España (En este marco, recientemente el Consejo de Ministros ha aprobado un acuerdo que establece la distribución de más de 2,5 millones de euros entre las distintas Comunidades Autónomas para apoyar acciones que mejoren la red de calidad de la FP, así como los criterios fijados para llevarla a cabo. El Gobierno da así cumplimiento a los parámetros establecidos en la Ley de Economía Sostenible, que recoge el compromiso de colaboración del Gobierno central con las Administraciones autonómicas. El objetivo es otorgar a la FP el mayor nivel de calidad posible).

Los nuevos Reales Decretos permiten también una mayor fluidez entre la FP de Grado Superior y la Universidad. Además, los títulos se intentan adecuar a las demandas laborales actuales, aumentando su cifra hasta alcanzar las 140 titulaciones, estructuradas en 26 familias profesionales (Consellería Educación 2009: 38). Cada una de estas familias está orientada a formar a jóvenes en aquellos campos profesionales más emergentes e innovadores de la economía, y por tanto con mayores posibilidades de incorporación al mercado de trabajo (MEC 2004: 171).

Finalmente la Ley de Economía Sostenible recoge estos objetivos (Ley Orgánica 4/2011, de 11 de marzo, complementaria de la Ley de Economía Sostenible, por la que se modifican las Leyes Orgánicas 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y 6/1985, de 1 de julio, del Poder Judicial):

El Gobierno, promoverá la colaboración entre la enseñanza de formación profesional superior y la enseñanza universitaria, aprovechando los recursos de infraestructuras y equipamientos compartidos, creando entornos de formación superior, vinculados a las necesidades de la economía local, y ubicados en los campus universitarios. Las ofertas de cada tipo de enseñanza, integradas en estos entornos, tendrán la dependencia orgánica y funcional establecida actualmente en la normativa correspondiente.

Las universidades y las administraciones educativas promoverán la generación de entornos integrados de educación superior, donde se desarrollen nuevos modelos de relaciones entre el tejido productivo, la universidad, la formación profesional y los organismos agregados, con el fin de crear innovación científica y empresarial. Se entiende por entorno integrado de educación superior aquel campus universitario que incorpore en su ámbito de influencia centros de formación profesional que impartan ciclos formativos de grado superior cuyas familias profesionales se encuentren relacionadas con las especializaciones del campus.

El Gobierno adoptará las medidas adecuadas para promover la participación de los centros de formación profesional, en el marco de los proyectos de Campus de Excelencia Internacional, para favorecer una mayor coordinación entre ambos niveles educativos y una mejor relación con el sector productivo de referencia. Las Entidades locales podrán participar en la financiación de estas iniciativas en los términos que establezcan en los contratos o convenios de colaboración que suscriban con las universidades y las administraciones educativas.

Objetivos espacio europeo (Palomares 2007: 216)

Teniendo en cuenta los Objetivos de Bolonia (Espacio Europeo Estudios Superiores) y de Copenhague (destinada a mejorar el rendimiento, la calidad y el atractivo de la formación profesional en Europa. Desde 2002, ha contribuido de forma destacada a mejorar la visibilidad y el perfil de formación profesional en Europa), creemos que cumplimos los mismos en base a estos cinco pilares fundamentales:

- Promover la atracción del Espacio Europeo de Enseñanza Superior, aspecto que resulta sugerente en los ciclos de FP superior que les anima a desarrollar una carrera universitaria a partir de su línea de aprendizaje adquirida en su área de trabajo. En este caso, Automoción con las Ingenierías, especialmente Mecánica y Diseño Industrial.
- Impulsar un cambio en las metodologías docentes, que centra el objetivo en el proceso de aprendizaje del estudiante, en un contexto que se extiende ahora a lo largo de su vida.
- Sobre el reconocimiento de competencias. Aumentar el apoyo al desarrollo de competencias y cualificaciones a escala sectorial, reforzando la cooperación y la coordinación, haciendo participar especialmente a los interlocutores sociales.
- Mejorar la garantía de calidad en la educación y formación profesionales. En la medida que buscamos los indicadores de eficacia, como facilitar y mejorar su orientación más allá de su formación estrictamente académica (OITOIT 2000: 52).
- Establecer planteamientos de aprendizaje abierto así como marcos de EFP flexibles y abiertos que permitan la movilidad entre distintos niveles y contextos educativos.



Imagen 1. Alumno del IES Benicalap montando sistema de suspensión y dimensionando volumen de chasis en taller UPV.



Imagen 2. Diseño de chasis y carenado final realizado con sistemas CAD a partir de tecnología de escaneado 3D, CAE estructural, etc.

Convenio de colaboración educativa entre dos centros

El proyecto, aunque tiene sus antecedentes a mediados de 2009, se ejecutó fundamentalmente en las instalaciones de la UPV durante el año 2010. Para integrar en el equipo a los alumnos del ciclo superior del *IES Benicalap*, se firmó un convenio según el modelo existente en la Consellería de Educación, que permitía a tres alumnos tener las coberturas y el reconocimiento necesario para realizar esta actividad extraacadémica fuera de su centro.

El proyecto tuvo como marco la Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño, quién firmó el acuerdo con el IES, y del Instituto de Diseño y Fabricación, bajo la supervisión de la actividad tecnológica de los alumnos por parte de su tutor del IES, los profesores universitarios coordinadores y un técnico de laboratorio.

En este proyecto participaron futuros ingenieros, estudiantes de postgrado de la Universidad Politécnica de Valencia, y alumnos de ciclo formativo de grado superior de automoción del IES de Benicalap.

Su realización se coordinó de forma conjunta entre profesores de ambas entidades, para lo que fue necesario el respaldo del Vicerrectorado de Deportes y de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño, en cuanto a recursos compartidos con departamentos de la UPV.

De esta forma el proyecto cumple expectativas contempladas según criterios de Bolonia, Copenhague (sus distintas revisiones) y finalmente, la reciente aplicación al respecto de la Ley de Economía Sostenible aprobada en el Congreso.

Objetivos del proyecto

La finalidad del proyecto fue participar en la competición MotoStudent. Promovida por la Moto Engineering

Foundation, es un desafío entre equipos de distintas Universidades españolas, europeas y del resto del mundo que se celebró en el circuito internacional de Motorland junto a 25 universidades más inscritas, el día 3 de Octubre de 2010 en su primera edición.

La propuesta educativa consistió en diseñar y desarrollar un prototipo de moto de competición de pequeña cilindrada 125 2t. que compitieron en la nueva Ciudad del Motor de Aragón, Motorland, que ha entrado recientemente en la competición mundial como cuarto circuito español. Creamos un equipo universitario considerándonos integrados en una empresa fabricante de motos de competición para desarrollar un prototipo bajo los condicionantes técnicos y económicos que el concurso proponía.



Imagen 3. Equipos universitarios que participaron en la competición Motostudent. El equipo de la UPV fue el único que compartió experiencia de equipo entre universitarios y estudiantes de ciclo superior.



Imagen 4. Una de las apariciones en medios durante el desarrollo del proyecto. Diario Levante, 2 de Mayo 2010

Formación del grupo (Vicente-Soler 2010: 171)

Al proyecto se le dio la denominación *UPV Benicalap Team*. El protagonismo en imagen y denominación quedó reservado a la Universidad, tal y como figura en las bases del Concurso. La inscripción de los tres participantes del grado superior de Automoción lo contemplaban las bases. El equipo finalmente lo formaban tres tutores y diez alumnos.

Las etapas por las que pasó el proyecto fueron:

- Investigación previa. Conocimiento tecnológico, proceso de trabajo, distribución de funciones/tareas.
- Diseño y análisis. Diseño estructural, chasis, verificación CAE, distribución óptima componentes, motorización adecuada.
- Construcción de prototipo. Fabricación del chasis, fabricación del carenado, ensamblaje, pruebas de motor.
- Competición. Pruebas dinámicas y estáticas. Comportamiento y maniobrabilidad. Proyecto de industrialización. Pruebas cronometradas.



Imagen 5. Primer concepto de chasis que se aproxima al proyecto definitivo. La sucesión de pruebas y validaciones tanto en taller como informáticas se fueron realizando para tomar decisiones técnicas.



Imagen 6. Colaboración del joven piloto Pau Tortosa cuya aportación en aspectos de ergonomía, maniobrabilidad y conducción fueron determinantes en el diseño y la ubicación de los componentes

Desarrollo de un prototipo (Tejero 2005: 313)

Las piezas comunes que se diseñaron se centran en el chasis estructural, el basculante, carenado, sistema de alimentación de combustible, sistema de admisión de aire, sistema de escape, instalación eléctrica y sistema de adquisición de datos. La innovación del proyecto aparece en dos aspectos fundamentales:

- La optimización de los materiales en beneficio del chasis, mucho más ligero, y a la vez sin perder la resistencia necesaria.
- Facilitar la reducción de consumos, gracias al diseño aerodinámico y a tener en cuenta la eficiencia de la conducción.

Participación en carrera

El equipo convivió tres días de competición en Alcañiz, realizando labores de ajuste, mantenimiento, preparación de moto para el piloto, mediciones y evaluación de las diferentes pruebas.



Imagen 7. Ajustes en box de aspectos mecánicos y electrónicos, puesta a punto y revisiones constantes fueron el trabajo que exigió los dos días de competición en la Ciudad del Motor de Aragón.

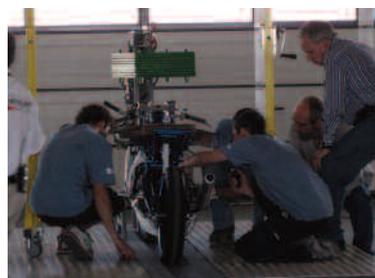


Imagen 8. Pruebas dinámicas y de análisis estructural del chasis, que formaron parte de las pruebas por las que pasó la moto. Estas resultaron plenamente satisfactorias

Conclusiones desde el modelo enseñanza-aprendizaje:

1. Las variables que se ha pretendido manejar de forma competencial son:
 - Competencia instrumental: Organizar y planificar las tareas y procesos teniendo presente la optimización de recursos, del tiempo y del personal afectado (Geissler, Hege 1997: 221).
 - Personal: Analizar las diferentes situaciones, presentadas en el entorno laboral, manteniendo un razonamiento crítico y compromisos éticos (Acosta 2006: 37).
 - Sistémicas: Investigar las nuevas situaciones con una aptitud creativa e innovadora poniendo en práctica la iniciativa y el espíritu emprendedor (Blanco 2009: 23).
 - Las propias de cada título: en la medida que estas herramientas (participar en un objetivo común, como este concurso) permiten diseñar mejor, construir la idea y evaluar las posibilidades del proyecto, acercando al alumno a la realidad profesional (Águeda, García 2005: 21).



Imagen 9. El equipo al completo formado por tres profesores (un tutor del IES Benicalap) y diez alumnos (tres del Ciclo Superior de Automoción)



Imagen 10. El equipo con José Martínez Aspar, en las instalaciones de la UPV, que fue uno de los profesionales que más nos aportó conocimiento y experiencia para aplicar al proyecto

2. Experiencia educativa en un marco adecuado
 - Se ha conectado de forma interdisciplinar a futuros ingenieros de distintas especialidades y técnicos mecánicos que han tenido una experiencia en un escenario absolutamente real.
 - El estímulo de la competición les ha exigido esfuerzo personal, comportamiento casi profesional y trato en las relaciones.
 - Hemos conectado la labor de enseñanza-aprendizaje en un escenario eficaz, donde se han compartido experiencias, y vivencias personales dentro de un marco próximo al profesional y laboral como puede ser el de un equipo de competición.
 - Se ha acercado al alumnado a terrenos vinculados a la innovación, participando en el desarrollo de un proyecto, conociendo la actividad de institutos y departamentos de investigación de la universidad, de nuevas tecnologías existentes en el mercado, etc.
3. Proyecto colaborativo e interdisciplinar obteniendo:
 - Desarrollo en el ámbito universitario de cinco proyectos fin de carrera, uno de ingeniería industrial, uno de ingeniería mecánica, uno de ingeniería electrónica y dos de diseño industrial.

- En el ámbito del ciclo superior de los tres alumnos que obtuvieron el título de Técnico Superior en Automoción, dos de ellos se han incorporado al grado de ingeniería mecánica y al grado de diseño y desarrollo de producto, matriculándose en la Universitat Politècnica de València.
- Desde el punto de vista tecnológico se han conseguido los objetivos de conocimiento y aprendizaje de todos los miembros que componían el equipo, desde una perspectiva interdisciplinar,
- Y se ha podido desarrollar un prototipo bajo los condicionantes técnicos y económicos que el concurso en sus bases proponía. El proyecto consiguió el octavo puesto, respondiendo a nuestras expectativas, los plazos y las dificultades económicas por las que a pesar de todo, conseguimos atravesar.



Imagen 11. Prototipo de moto de competición desarrollado por UPV Benicalap Team preparado en box para competir en Motorland en Octubre 2011.



Imagen 12. Página web realizada y actualizada por el equipo durante todo el proyecto, que nos sirvió como medio de comunicación y presentación del trabajo. <http://www.upvteam.com>

Agradecimientos

A las empresas participantes, sobretodo a R&R Motodesguace y Laser Scan (3D Scanners), también por las facilidades que nos han dado Aspar Team, QB Bikes, Curvacero y Paddock, y a los organismos de la UPV que han colaborado activamente: sobretodo al Vicerrectorado de Deportes, a la Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño, y al Instituto de Diseño y Fabricación – Sector Automoción (IDF). También agradecer el trabajo del Departamento de Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras, al Centro de Apoyo Tecnológico (CAT) del Centro de Motores Térmicos (CMT) y al Departamento de Dibujo. Finalmente agradecer a la promesa de la competición, el piloto Pau Tortosa y a su familia, su inestimable colaboración aportando conocimientos técnicos y de conducción. A todos los alumnos que han formado el equipo y a los que han mantenido vivo este esfuerzo.

Bibliografía

- Acosta, José María (2006). *Marketing personal*. Madrid: ESIC Editorial.
- Águeda, Eduardo; García Jiménez, José Luís (2005). *Automoción: elementos amovibles y fijos no estructurales*. Madrid: Thomson Paraninfo.
- Blanco, Ascensión (coord.). *Desarrollo y evaluación de competencias en Educación Superior*. Madrid: Ed. Narcea.
- Consejo Escolar del Estado (2004). *Formación Profesional y Empleo: Hacia un Espacio Común*. MEC.
- Geissler, Karlheinz A.; Hege, Marianne (1997). *Acción socioeducativa: modelos, métodos, técnicas*. Madrid: Ed. Narcea.
- Guía de estudios 2009-10 (2009). Valencia: Consellería de Educación.
- Homs, Oriol (2008). *La formación profesional en España. Hacia la sociedad del conocimiento*. Barcelona: Colección de Estudios Sociales de la Fundación la Caixa
- Ley Orgánica 4/2011, de 11 de marzo, complementaria de la Ley de Economía Sostenible.
- Organización Internacional del Trabajo Oficina Internacional del Trabajo (2000). *La formación para el empleo: la inserción social, la productividad y el empleo de los jóvenes. Informe 88 V*. Ed. International Labour Organization.
- Palomares, Ascensión (2007). *Nuevos retos educativos: el modelo docente en el espacio europeo*. Col. Humanidades. Cuenca: Universidad de Castilla-La Mancha.
- Real Decreto 1648/1994, de 22 de Julio.
- Tejero Cabello, José Carlos (2005). *Tecnología: oposiciones al Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria*. Sevilla: Editorial Mad.
- Vicente-Soler, Jerónima (2010). El trabajo interdisciplinar como estrategia docente. En UBERO, Nicolás (coord.). *Experiencias de Adaptación al EES en la Facultad de Biología*. Murcia: Universidad de Murcia, Servicio de Publicaciones.