



LA ENSEÑANZA DE LA CREATIVIDAD Y LA INNOVACIÓN EN EDUCACIÓN SUPERIOR

Lloveras, Joaquim^(p) (Universitat Politècnica de Catalunya-UPC, España, j.lloveras@upc.edu)

Resumen

La facultad creativa de la mente es una de las más específicas humanas y ha sido siempre la chispa de la idea en el inicio de todo progreso social y técnico. Esta facultad creativa ha ido manifestándose con diferente intensidad a lo largo de las civilizaciones, ideando nuevas expresiones artísticas, o literarias, o de relaciones sociales y últimamente muchas expresiones tecnológicas.

Esta facultad creativa o de imaginación se pone de manifiesto especialmente al inicio de la vida, en los juegos infantiles, pero a lo largo de toda la educación debería preservarse esta faceta mental para tener una sociedad más creativa.

La investigación y desarrollo permite nuevos avances científico-técnicos, y la innovación social permite nuevas estructuras adaptadas a los nuevos tiempos. Si se analiza el mundo actual, se observa por ejemplo, que las empresas que más y mejor innovan están a la cabeza y que para mantener el sector industrial productivo hace falta innovar.

En este artículo se comenta un programa de doctorado de Proyectos de Innovación, un curso de postgrado de Formación Creativa, así como algunas asignaturas de pregrado que se dan en el área de la ingeniería y que utilizan expresamente la creatividad para desarrollar determinados aspectos del diseño conceptual de productos. Ello ha requerido también una innovación didáctica.

Palabras clave: Creatividad humana, Enseñanza pre/post-grado, Técnicas de Creatividad.

Abstract

In the beginning of any social and technical progress creativity is one of most human specific mental faculties and it has always been challenging ideas. This creative faculty has been demonstrated with different intensity throughout the civilizations in the applied arts, philosophy, literature, society and lately in technology developments.



This creative or imaginative ability is made especially clear in childhood, with children's games. Thus, in order to have a more creative society this mental facet should be preserved along the whole education.

Research and development allow for new scientific and technical advances. Social innovations allows for new structures to be adapted to new times. If the present world is analyzed, companies that more and better innovate are ahead. Thus to support the industrial productive sector it is necessary to give the keys to innovate.

This article presents a doctoral program of Project Innovation and a Creative Formation postgraduate course, as well as some courses from an engineering degree which use creativity specially to develop certain aspects of the conceptual product design from a innovative point of view in the academic field.

Keywords: Human creativity, Pre/post-graduate teaching, Creativity techniques.

1.- INTRODUCCIÓN

La facultad creativa humana ha hecho posible el éxito de la especie. Lentamente a lo largo de los milenios la mente humana fue evolucionando hacia una capacidad mayor de pensamiento abstracto y en general lo que llamamos inteligencia. La inteligencia ha estado indisolublemente acompañada por la creatividad, permitiendo de esta manera combinar conceptos para dar nuevas ideas. De las pruebas de ensayo y error de estas nuevas ideas salieron el lenguaje, la ciencia, la técnica, la música y otras manifestaciones propiamente humanas.

Por ejemplo con nuevas ideas nacieron diversos utensilios con los que la humanidad se ayudó en su lenta evolución inicial en la civilización. Esta evolución ha sido recientemente muy acelerada en el campo tecnológico hablándose de una explosión de la tecnología ya que nunca como antes la humanidad desarrolló tantos productos.

La sociedad y la cultura han ido desarrollándose y adaptándose a los tiempos en un cambio continuo de sus estructuras.

Si se analizan los avances tecnológicos vemos que la inteligencia y la creatividad desarrollada ha permitido multiplicar las limitadas capacidades de la especie humana, como por ejemplo: su fuerza, su gama sensorial, o también ciertas facultades mentales.

En efecto la fuerza disponible inicialmente era la propia fuerza humana ayudada con algunas herramientas rudimentarias. Con el tiempo los humanos también se sirvieron de la fuerza animal y supieron usar en su beneficio algunas fuerzas naturales como por ejemplo el viento para navegar por el mar en barca de vela.

La historia humana da un salto adelante con la revolución industrial del último cuarto de siglo XVIII, la fuerza disponible para los quehaceres humanos se multiplicó con las máquinas de vapor, que transformaban la energía calorífica producida por la combustión de carbón, en movimiento o en electricidad y que más tarde se substituyó por derivados del petróleo. Ahora se puede por ejemplo: impulsar un avión con sus motores para transportar personas o mercancías (fig.1 a); o utilizar la fuerza de las máquinas para fabricar objetos para que ellos a su vez, aplicando otras fuerzas realicen trabajos rutinarios como el lavado (fig. 1 b); o fuerzas aplicadas por ejemplo a transformar paisajes (fig. 1 c) para hacer nuevas vías de comunicación. Es gracias a la creatividad en la ciencia aplicada a la técnica que los hace posibles.



a



b



c

Figura 1. Ejemplos de fuerzas aplicadas a: (a) avión para transporte de personas; (b) objeto fabricado para realizar trabajos rutinarios (lavadora); (c) transformación del paisaje para construcción de vías.

En otro orden de cosas, se observa que la gama sensorial natural humana también se ha ampliado a causa de la inventiva científico-técnica aplicada. Se han potenciado nuestros sentidos e incluso se han podido transformar otras realidades naturales en sensaciones para nuestros sentidos. Por ejemplo multiplicando nuestro sentido de la visión con instrumentos tales como microscopios para ver lo pequeño, o telescopios para ver de lejos, o instrumentos con visión nocturna, o que permiten la visión a

distancia por medio de cámaras y sistemas de televisión, o incluso sistemas robotizados a grandes distancias para exploración de la luna u otros planetas (fig. 2).

Hemos podido conocer y usar otras realidades distintas de la gama visible de las ondas electromagnéticas, como la radio, las microondas, los infrarrojos, o los Rayos X, con sus distintas aplicaciones.

O por ejemplo para el sentido del oído haciendo audibles los ultrasonidos.

Estas tecnologías y otras no citadas, han ampliado nuestra capacidad de percibir distintas realidades.



Figura 2. Foto de la superficie marciana hecha por un robot explorador, (Fuente: NASA).

Finalmente, y en un orden más íntimamente humano como es la mente, se han potenciado también algunas facultades mentales, mediante instrumentos como el ordenador. De manera indiscutible el ordenador creado por humanos vence a los propios humanos en la rapidez y potencia de cálculo, o bien puede almacenar gran cantidad de datos en memoria que supera en mucho lo que los mejores humanos podrían memorizar nunca, o puede gestionar grandes cantidades de datos con rapidez y exactitud más allá de la potencia mental humana. También el ordenador ha ganado al emblemático juego del ajedrez (fig. 3) al campeón del mundo. O por ejemplo pilotar automáticamente un complejo avión. O gestionar datos a distancia a través de Internet.

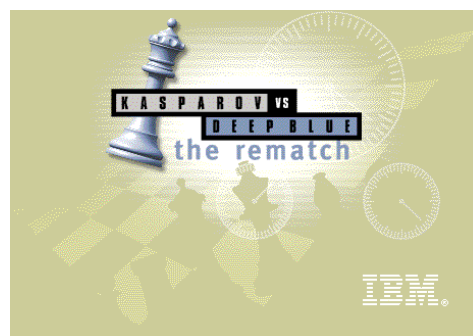


Figura 3. Campeonato de ajedrez entre el campeón del mundo Kasparov y el ordenador Deep Blue (IBM), que ganó éste último en Mayo de 1997.



El desarrollo del ordenador seguirá su avance en potencia de cálculo, en gestión de datos, en capacidad de memoria y quizá se acercará a otras facultades mentales aún exclusivas o casi exclusivas humanas como la creatividad. De hecho con una adecuada programación, un ordenador podría hacer combinaciones aleatorias de datos almacenados en su memoria y alguna de estas combinaciones ser nueva y por tanto una invención. Así pues el ordenador puede hacer una invención aunque no sería consciente de que la ha hecho, al menos de momento ...

Por tanto, la potenciación de nuestras facultades físicas, sensoriales y algunas mentales es una realidad y todo apunta que el proceso no tiene porqué detenerse y seguirá avanzando de manera de hacerlas más amplias, potentes y eficaces.

El futuro de la sociedad será pues cambiante y estos cambios se fundamentarán en parte en nuevas tecnologías que están en desarrollo o se van a desarrollar. Solo hay que pensar por ejemplo, en la relativamente reciente aceptación de la gente de todas partes del mundo de la tecnología de los teléfonos móviles o de Internet. Unas tecnologías que se han implantado en pocas décadas y de las que ya somos dependientes, pues si fallan nos afectan en nuestro diario quehacer. Así pues, la creatividad que se plasme en nuevas tecnologías o en su desarrollo e implantación será un factor de futuro.

Hasta aquí se ha hecho un breve repaso de la actual realidad en su cara tecnológica positiva, pero hay que tener en cuenta que también ha crecido la cara negativa de la tecnología, como el potencial tecnológico de destrucción.

Los conocimientos y potencialidades de acción que permite la tecnología han de ir acompañadas de una maduración de la sociedad y en especial de una justicia que permita vivir bien a todos, para que la balanza se incline siempre hacia la cara positiva de la tecnología. Cara positiva por cuanto la sociedad en su conjunto tiende a adoptar estos bienes que son un medio para permitir unos bienes superiores. Bienes superiores como el tener una vida más rica, sana y fácil, y que posibiliten mayores conocimientos de todo tipo y también de ocio en sus múltiples facetas.

Se necesitará pues, creatividad en todos los campos del saber humano ya que unos influirán en otros y la sociedad necesita, nunca como antes, potenciar la creatividad para su adaptación y desarrollo.



Creatividad en la tecnología, en la empresa industrial, pero también en los sistemas sociales y un largo etcétera, para seguir y participar de los avances en el mundo.

Y la creatividad es más bien divertida. La creatividad se manifiesta naturalmente en los juegos infantiles y necesitará mantenerse e incluso dejarla crecer a lo largo de toda la educación y especialmente en la enseñanza superior. Enseñanza superior de todos los ámbitos humanos.

Hay que considerar que el principal capital de un país o región es el capital humano que lo forma, de la calidad de sus conocimientos y habilidades, así como de su cultura y organización.

2.- ENSEÑANZA DE LA CREATIVIDAD E INNOVACIÓN

A continuación se exponen algunas nociones y experiencias de enseñanza de la creatividad e innovación realizadas en educación superior tanto en postgrado como en pregrado, y en concreto las estructuras del curso de postgrado de Formación Creativa y una asignatura simple de libre elección, de pregrado. En ellas se se promueve especialmente la creatividad y la innovación.

2.1 Enseñanza en Postgrado

Para postgrado o tercer ciclo, se llevaron a cabo dos iniciativas en el que la innovación y la creatividad era principal: en el programa de doctorado de la UPC de: “Proyectos de Innovación tecnológica en la Ingeniería de Producto o Proceso”, y en el curso de postgrado de la Fundación UPC: “Formación Creativa en la Innovación de Producto o Servicio”.

La intención del programa de doctorado de Proyectos de Innovación tecnológica en la Ingeniería de Producto o Proceso es promover, como su nombre indica, la innovación tecnológica investigando en alguna de sus múltiples facetas. Se puede encontrar información del programa de doctorado en la dirección web del doctorado de la UPC [1]. Y para el caso específico de la creatividad se da una asignatura de técnicas de creatividad, llamada: Fase Creativa.

El curso de postgrado de: Formación Creativa en la Innovación de Producto o Servicio [2], se da desde el año académico: 1996-97 y actualmente forma parte de los cursos de la Fundación UPC. Está

dirigido principalmente a las personas que una vez graduadas trabajan en I+D de las empresas, o las que simplemente quieran potenciar de una manera consciente y práctica sus facultades creativas.

Este curso se compone de 5 módulos dados por distintos profesores, que se citan a continuación y se enumeran sus contenidos:

- Técnicas de Creatividad y Métodos de Diseño (prof. J. Lloveras)

Objetivos y planteamiento. Estudio funcional. Análisis funcional. Métodos de diseño. Obtención de información.

Brainstorming, brainwriting, alternancias. Mapas mentales. Árbol de solución-decisión. Cuadros morfológicos. Seis sombreros. Abanico de conceptos. Check list. Cuestionamiento. TRIZ. Análisis de ventajas e inconvenientes. Ideales de diseño. Multidiseño reiterativo.

- Ingeniería del Pensamiento (prof. L. Claudí)

Principio de partida. Antecedentes históricos básicos. Programa. Ingeniería del pensamiento. Definición. La prospectiva. La Lingüística Matemática. Análisis exhaustivo de las ideas obtenidas para asegurar su validez. Ejemplos de métodos y tecnologías de interés: interrelación.

- Teoría de la Invención (prof. C. García-Delgado)

Invención, innovación y descubrimiento. Por qué nos resulta tan difícil explicar el acto creativo. Pensamiento divergente. Problemas lineales y problemas de sistemáticos. Sistemas de variables heterogéneas. Sistemas de variables no cuantificables. Resolución de problemas sistémicos. Decisiones de alta y baja frecuencia. El método heurístico en la toma de decisiones. Pensamiento analógico ante la racionalidad. El árbol exploratorio. Los tres tipos de información en el ser humano. Facultades humanas en el acto exploratorio. Definición generalizada de memoria. Temperatura de la memoria. El sistema autocorrector, memoria-conciencia. Punto de máxima eficacia creativa. Métodos para conseguir el rendimiento máximo.

Ejercicios prácticos de invención a tres niveles de complejidad: construcción manual de artefactos. Crítica y corrección en grupo.

- Software de creatividad (prof. J. Chaur u otros)

Ventajas y limitaciones. Descripción de las diferentes clases de software de creatividad. Técnicas de creatividad implementadas en software. Realización de ejercicios de aplicación.

Prácticas individuales.

- Invención y Sistema de Patentes (prof. A. Barlocchi)

Propiedad Intelectual y propiedad industrial. Diferentes modalidades de la propiedad industrial. Protección de la tecnología. Patentes: concepto y derechos que otorgan. Patentes nacionales, Europeas y PCT. Patentabilidad. Estructura de una patente. Redacción de reivindicaciones. Ámbito de protección e infracción de patentes. Búsquedas de patentes.

La experiencia del programa de doctorado y del curso de Formación Creativa, podría resumirse en que la creatividad y la innovación tecnológica interesan como apuesta de futuro y que son cada vez más necesarios en nuestra sociedad.

2.2 Enseñanza superior en Pregrado

En relación a la necesidad de potenciar la creatividad y la innovación, comentado en la introducción, se han hecho diversas acciones en diversos ámbitos de la educación superior. Concretamente en ingeniería industrial de Barcelona, se promovió a partir del curso 1993-94 los proyectos de innovación, donde la componente creativa en la fase inicial de un proyecto era especialmente promovida y en la que salieron como resultado algunas patentes de invención. Tanto para la asignatura obligatoria de Proyectos, como para los Proyectos Fin de Carrera (PFC) que se dirigieron.

En los inicios de la asignatura de proyectos de innovación se efectuaron sesiones creativas no estructuradas de ideas de solución y de crítica de las soluciones que iban surgiendo. Más adelante estas sesiones se estructuraron en base a conocidas técnicas de creatividad como brainstorming o tormenta de ideas, cuadros morfológicos, mapas mentales o el cuestionamiento.

A partir de esta experiencia, se aplicó a otras asignaturas de ingeniería industrial la misma nueva didáctica que en la asignatura de proyectos: reducir la clase magistral a una cuarta parte del tiempo de clase y el resto del tiempo dedicarlo a la tutorización de los grupos de trabajo, y al uso de la creatividad en la fase inicial del proyecto.

En el siguiente apartado, se comentan como son unas Asignaturas de Libre Elección (ALE), en las que el componente creativo también se ha potenciado.

3.- EXPERIENCIAS EN TRES ASIGNATURAS DE LIBRE ELECCIÓN PARA DISEÑO CONCEPTUAL DE INGENIERÍA

Se escoge las experiencias en tres asignaturas Asignaturas de Libre Elección (llamadas por sus siglas asignaturas: “ALE” o “ALES”), por la creatividad necesaria para realizar estas asignaturas.

Las ALES son un mecanismo pensado para completar la formación del estudiante y que en algunos casos permite introducir contenidos actualizados o complementarios en las carreras de educación superior en España.

Los créditos que dan las Asignaturas de Libre Elección son un tipo de créditos diferentes del tipo de créditos que se obtienen por asignaturas obligatorias (“troncales”), o por asignaturas optativas. Los estudiantes para obtener el título, han de coger los tres tipos de créditos.

Las asignaturas de libre Elección se crearon entre otros objetivos para poder dar paso a las nuevas tendencias en los estudios, fuera de la –a veces- rígida planificación de los contenidos de las materias. De tal manera que los profesores pueden proponer libremente tanto los contenidos de la asignatura, como la forma de dar las clases o su evaluación.

Hay que decir que para estos créditos la universidad no reconoce el esfuerzo del profesor (solo figura en su currículo y no exime del resto de su carga docente), y que son a coste cero para la universidad, por lo tanto, totalmente voluntarias para el profesorado.

Naturalmente los alumnos también son libres de elegir cualquier asignatura de las que se ofrecen de este tipo. De esta libertad de profesores y alumnos, le viene el nombre de asignaturas de libre elección.

Por ejemplo, para la titulación de ingeniería industrial en la UPC, son necesarios actualmente 375 créditos en 5 años de estudios. Estos 375 créditos equivalen a 375 horas de clase que los estudiantes han de realizar en su carrera. En cuanto al número de créditos que los estudiantes han de obtener del tipo de Asignaturas de Libre Elección [3], se fijaron en el 10% del total de créditos de la carrera. Por lo tanto en este caso, los alumnos para completar lo que marca la ley han de realizar 37, 5 créditos de libre elección.

3.1 Tres Asignaturas de Libre Elección

A continuación se comentan tres ALES específicas que complementan los contenidos de los estudios de diseño conceptual de ingeniería de producto, en la Escuela de Ingeniería Industrial de Barcelona, y por tanto para la fase más creativa del desarrollo de productos.

Estas asignaturas específicas de libre elección son: Innovación y Patentes, Ecodiseño y Apreciación del producto y estética, las tres se han dado ininterrumpidamente cada año académico desde que fueron creadas. Son asignaturas sencillas pero que tienen en común potenciar el esfuerzo creativo, enfocándose cada una de ellas en un aspecto específico del proceso de diseño conceptual de productos. Se hace mención más detallada de la primera: Innovación y Patentes.

3.2.1 Innovación y Patentes

“Innovación y Patentes” [4] se inició en el curso 1996-97.

Los objetivos son: Dar conocimientos a los estudiantes del proceso conceptual de creación o mejora de un diseño de ingeniería de producto, y de la información necesaria para la redacción de su patente.

Para innovar un producto simple se usan técnicas de creatividad y búsquedas de bases de datos de patentes. Al final del curso los estudiantes escriben la patente del producto innovado.

Programa de la asignatura:

Teoría:

1. Innovación de producto.
2. Técnicas de generación de ideas.
3. Introducción a las patentes. Historia. Estado de la técnica.
4. Ejemplos de patentes. Reivindicaciones.
5. Redacción de patentes, trámites.

Prácticas:

1. Generación de ideas.
2. Búsqueda de patentes en la base de datos a través de Internet.
3. Redacción de una patente de invención.

La razón última de esta asignatura subyace en la preparación de los alumnos para la creación de producto y su registro en patentes, para ser competitivos en el mundo industrial.



La competitividad en un mercado cada vez más universal, hace que se necesite una constante innovación de los productos para mantener el tejido industrial. Las soluciones autárquicas cerrando fronteras a la permeabilidad del mercado son cosa del pasado y provocan un retraso en las estructuras productivas y un sobreesfuerzo posterior tal como se ha visto en Cataluña y España después del período de la dictadura que acabó en 1975.

Y en el marco de esta competitividad que beneficia el desarrollo de nuevos productos y su calidad, puede pensarse en un futuro ideal en el que todos los productores de diversas partes del mundo compiten entre sí en un plano de relativa igualdad, y en la que será imprescindible la innovación, la mejora continua, y el dar valor añadido a los productos.

Para ello es necesario estructurar la investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) de las empresas como paso necesario para poder ofrecer elementos diferenciadores de los de la competencia, viéndose actualmente que el hecho de no hacer I+D+i es elemento excluyente en la carrera competitiva.

En nuestro mundo la innovación es pues muy necesaria en las empresas y la creatividad es la base de toda esta innovación. Las universidades como entidades de enseñanza que preparan a sus estudiantes para su futura vida profesional, y especialmente en el área de diseño de producto, necesitan inculcar el espíritu creativo. Y es en esta línea que se enmarca esta modesta asignatura de Innovación y Patentes.

Una de las primeras acciones de esta asignatura de Innovación y Patentes, es estructurar la clase en grupos de trabajo. Los estudiantes mismos se juntan, y empiezan a pensar en el producto a desarrollar durante el curso. En la figura 3, se muestra el proceso de elección del tema de trabajo que suele ser en la primera o segunda clase, pudiendo tardar más en algún caso excepcional. Por indicaciones de temas del profesor o bien normalmente por elección de los estudiantes, cada grupo realiza una primera lista de propuestas de desarrollo de un producto, luego se filtra a una lista hasta que quedan tres temas y por último, con el apoyo del profesor se elige finalmente un tema simple de trabajo.

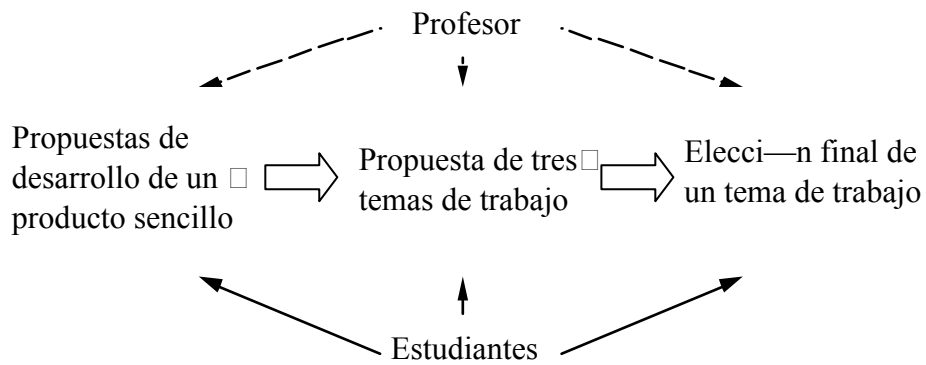


Figura 3. Inicio de la elección de un tema de trabajo.

El proceso del avance del diseño que el grupo de alumnos realiza en esta asignatura a lo largo del curso puede esquematizarse en una zona circular que representa una iteración del proceso y de la que sale finalmente la propuesta para redactar la patente (fig. 4).

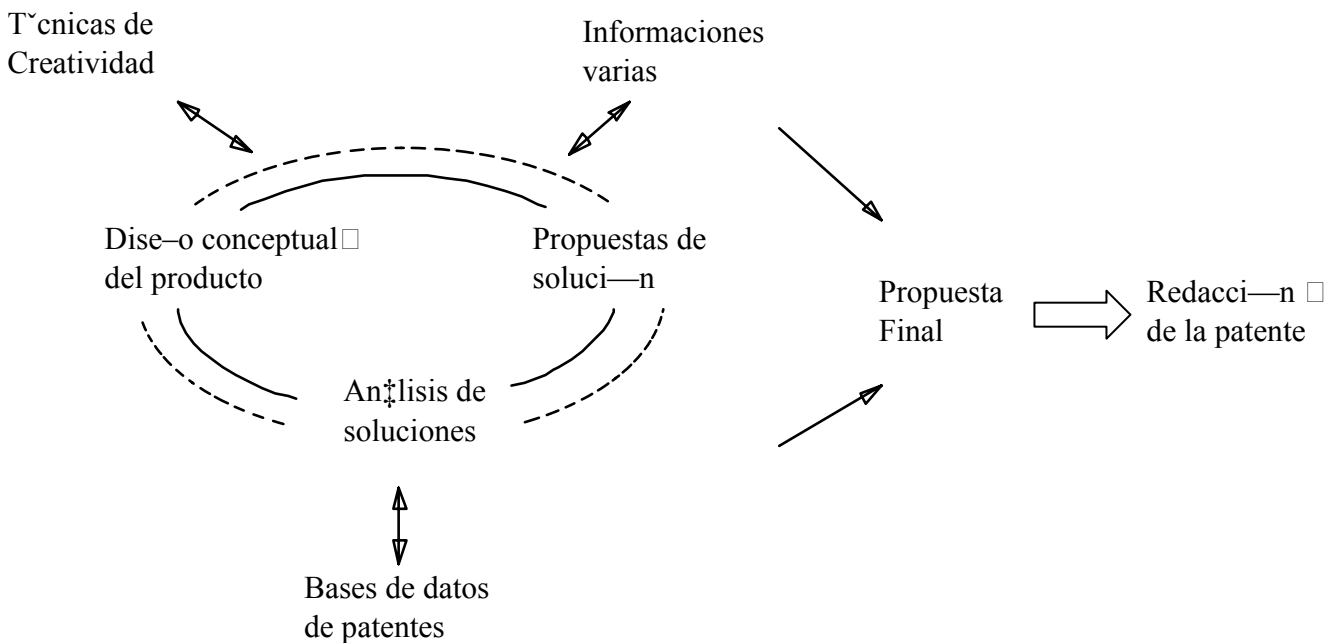


Figura 4. Proceso creativo del grupo de trabajo, selección de la propuesta final y redacción de la patente.

En la zona iterativa circular se usan algunas técnicas de creatividad –las mismas que se usan en otros ámbitos de actividad humana- tales como brainstorming, mapas mentales, cuadros morfológicos,



cuestionamiento, seis sombreros para pensar, etc., aplicados para obtener nuevos conceptos o innovaciones de productos. Se usan también diversas fuentes de información de productos existentes y en especial bases de datos de patentes, de consulta gratuita por Internet.

Con ello se generan nuevos diseños conceptuales de productos, se dan propuestas de solución y se analizan dichas propuestas. Todo ello una y otra vez hasta dar con una solución diferente a las ya conocidas en el estado de la técnica.

La asignatura tiene su vertiente divertida al pensar distendidamente de manera creativa en nuevas soluciones, aunque ocurre a menudo que ideas que se han propuesto se encuentren ya patentadas, al indagar en las bases de datos de patentes. Pero esta desmotivación por haber “reinventado la rueda”, es un acicate para dar con nuevas soluciones diferentes.

De resultas de estos trabajos se han hecho algunas pocas patentes reales, aunque hubiesen podido ser algunas más. El nivel de finalización de la redacción de la patente es normalmente imperfecto pero no se puede pretender mucho más de los alumnos en este su primer acercamiento al tema.

El interés con que normalmente siguen el proceso los alumnos es alto y salen con unas bases de conocimientos útiles para su futura vida profesional.

3.2.2 Ecodiseño

“Ecodiseño” [5], se ofreció para cursos de la carrera de ingeniería por primera vez en el año académico: 2000-01, y toma la experiencia del curso del mismo nombre de un programa de doctorado, iniciado en el año académico 1995-96. Se enfoca en el uso de la creatividad para el diseño de nuevos productos teniendo en cuenta principalmente minorizar los impactos que dicho producto pueda hacer al medio ambiente.

Objetivos de la asignatura:

Dar conocimientos y hacer prácticas de diseño más ecológico de productos en base al método de Análisis del Ciclo de Vida (ACV), para minimizar los impactos ambientales (ecopuntos de impacto) a lo largo de su ciclo de vida.

La asignatura tiene un enfoque práctico y los estudiantes trabajan en grupo. Al final del curso se presenta, el proyecto básico de un producto mejorado ecológicamente.

Programa de la asignatura:



1. Criterios de sostenibilidad, de impacto ambiental y de ciclo de vida. Problema de la energía.
2. Sistemas de valoración de los impactos ambientales. Ecopuntos de impacto.
3. Estrategia de introducción de mejoras en el diseño. Matriz de valoración. Ecoperfil.
4. Realimentación en el proceso de diseño.

Prácticas:

1. Análisis de los impactos ambientales del producto a rediseñar.
2. Rediseño del producto y valoración en ecopuntos de la mejora obtenida.

3.2.3 *Apreciación del Producto y Estética*

“Apreciación del Producto y Estética” [6] empezó a darse en el curso académico 2003-04. También tiene un enfoque creativo por cuanto los grupos de alumnos hacen diseños conceptuales de productos con el énfasis de hacerlos agradables para el usuario.

Objetivos de la asignatura:

Explorar los principios del diseño para la mejor apreciación del producto para crear productos que funcionen bien y a la vez que deleiten, trabajando en un equipo multidisciplinar.

Programa de la asignatura:

Teoría:

1. Aspectos de la historia del arte
2. Características del diseño de objetos.
3. Función del producto y Percepciones del usuario.
4. Estética.
5. Arte en el diseño.
6. Tendencias futuras del diseño,

Práctica:

1. Encuestas a los usuarios.
2. Modelado de producto.

Metodología: La asignatura tiene un enfoque práctico y los estudiantes trabajan en grupo. Se necesita material para hacer modelos.



Estas tres asignaturas específicas de libre elección: Innovación y Patentes, Ecodiseño y Apreciación del producto y estética, son actualmente de 3 créditos (30 horas de clase) cada una de ellas y se dan en el primer cuatrimestre, o cuatrimestre de otoño, que va de los meses de Septiembre a Enero. Han tenido en general, una buena acogida y se ha potenciado la creatividad de los estudiantes, dándoles a la vez conocimientos y habilidades en el diseño conceptual de ingeniería de productos.

4.- CONCLUSIONES

La creatividad humana ha sido la facultad que ha permitido en buena medida un cierto progreso de la humanidad. Ha tenido épocas de mayor o menor uso social, épocas en las que no se permitía su expresión por estar rígidamente estructurada la sociedad, pero en nuestra época la creatividad aplicada a la ciencia y a la técnica alcanza valores muy altos con aplicaciones espectaculares, algunas hasta hace pocos decenios difíciles de prever, hablándose de explosión tecnológica en comparación a épocas pasadas.

Esta creatividad tecnológica, se produce mayoritariamente en zonas desarrolladas, con altos índices de educación superior y con una buena gestión y organización dedicada a la innovación.

Probablemente el futuro del tejido industrial de un país o región vendrá dado por la calidad de su potencial humano organizado y la creatividad que aplique en sus procesos innovativos, quedando reducido al uso de mano de obra barata, en cualquier parte del mundo que no practique estos procesos y por tanto descienda a un nivel de riqueza menor por este concepto.

La enseñanza en post-grado es más profunda que en pregrado y especialmente en el tratamiento específico de la potenciación de la creatividad, como en el curso de Formación Creativa, o la gestión de la innovación entre otras asignaturas de doctorado.

La experiencia en las asignaturas de pregrado, organizadas en prácticas de diseño de productos, con una primera fase creativa para lograr un producto innovado, es positiva por cuanto los estudiantes están más motivados y ello les acerca a los procesos de innovación.

Las tres asignaturas específicas de libre elección mencionadas: Innovación y Patentes, Ecodiseño y Apreciación del producto y estética, son unos estudios que complementan los de diseño de ingeniería de producto que se da como intensificación en la Escuela de Ingeniería Industrial de Barcelona de la



UPC, y tienen por denominador común la creatividad usada en el diseño conceptual de ingeniería de productos, abarcando cada una un aspecto diferente del diseño de producto.

La enseñanza y prácticas de la creatividad se considera muy importante en general en toda la educación superior ya que en general es un factor de crecimiento y adaptación social, y concretamente esencial para la ingeniería de diseño de productos, si se quiere mantener un cierto tejido industrial dada la competitividad existente.

De esta manera los estudiantes tienen oportunidad de ejercitar su a veces adormecida facultad creativa, y prepararse mejor para el cambiante mundo que les espera.

Referencias

- [1] Proyectos de Innovación tecnológica en la Ingeniería de Producto o Proceso, programa de doctorado UPC (consulta: marzo 07): <http://doctorat.upc.edu/estudis/programa.php?idprog=80>
- [2] Formación Creativa en la Innovación de Producto o Servicio, curso de postgrado de la Fundación UPC, 11ava edición, curso 2006-07 (consulta: marzo 07):
http://www.fundacio.upc.edu/presentacio.php?id=40668800&cercadorav=true&clave=formacio+n+creativa&area_selec=-1&tipo_selec=-1&metodo_selec=-1&durada_selec=-1&mes_selec=-1&poblacio=-1
- [3] Asignaturas de Libre Elección (ALES), Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona (ETSEIB), visibles solo las del correspondiente cuatrimestre.
https://bibliotecnica.upc.es/gd240/castellano/index_cas.asp?lang=es
- [4] J. Lloveras, A new course at UPC, Barcelona - innovation and patents. The continuum of Design Education. Proceedings of the 21th SEED (Sharing Experience in Engineering Design) and 6th National Conference on Product Design Education. Glasgow, UK. Ed. N. P. Juster. Professional Engineering Publishing Limited, Bury St Edmunds and London, UK. 1999, pp. 299, 302.
- [5] Lloveras, J., Ecodesign. Integrating Design Education beyond 2000. Proceedings of the 22th SEED (Sharing Experience in Engineering Design) and 7th National Conference on Product Design Education organized by the Institution of Engineering Designers (IED). University of Sussex, Brighton, UK. Ed. P R N Childs and E K Brodhurst. Professional Engineering Publishing. The Cromwell Press, Wiltshire, UK. September 2000, pp. 209-214.



- [6] Lloveras, J., Molokwane, S. and Montoya, J., Product Appretiation and Aesthetics, Subject Structure. The Changing Face of Design Eduction. Proceedigns of the 2nd International Engineering and Product Design Education Conference (E&PDE). Ed. P. Lloyd, N. Roozenburg, C. McMahon, L. Brodhurst. Ed: TU Delft Faculty of Industrial Design Engineering. Delft (The Netherlands), 2004, pp. 655-661.

Curriculum vitae

Joaquim Lloveras Macià

Dr. Ingeniero Industrial por la ETSEIB - Universitat Politècnica de Catalunya (UPC).

Profesor del Departamento de Proyectos de Ingeniería y responsable de 5 asignaturas. Coordina el programa de doctorado: Proyectos de Innovación Tecnológica en la Ingeniería de Producto y Proceso. Dirige el grupo de investigación: Proyectos de Innovación Tecnológica de Producto. Dirige el curso de Postgrado: “Formación Creativa en la innovación de producto o servicio”. Tiene más de: 120 publicaciones, 30 solicitudes de patentes y 25 participaciones en proyectos externos. Es miembro de diversas asociaciones internacionales de diseño y de comités científicos.