

Mejora en la experiencia de aprendizaje del alumnado del grado en ingeniería de diseño industrial y desarrollo del producto (período comprendido 2012-2019)

Dr. José María Ibáñez García¹

En el presente documento se quieren reflejar una serie de experiencias relacionadas con la docencia de la asignatura Ingeniería de la Usabilidad y la Accesibilidad (ENUA), que se imparte en el último curso de los estudios del Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo del Producto en la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Vilanova i la Geltrú (EPSEVG) de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC).

Con la clara idea de contribuir al proceso de mejora del aprendizaje y, actualizando los contenidos de apoyo al estudio, mediante actividades dirigidas académicas y también complementarias, se propone aunar el método y el conocimiento que se genera en clase y el conocimiento del ámbito profesional que se actualiza prácticamente a diario.

El objetivo es disponer de un enfoque práctico en asignaturas metodológicas: tener una base proyectual, ayuda a aumentar el grado de curiosidad, fomenta la creatividad, la calidad del diseño y la innovación aportada por el alumnado en sus proyectos. Con esta manera de trabajar, sin condicionar en exceso las propuestas de los alumnos (formador = facilitador), se potencia tanto el interés académico de las actividades propuestas, como los intereses de los estudiantes en relación a su futura trayectoria profesional.

A partir de las respuestas que arrojan las encuestas que remite la Universidad a los alumnos durante el transcurso de cada asignatura cursada, las cuales se responden de forma anónima e individual, se quiere disponer de indicadores que muestren el grado de interés y satisfacción del alumnado.

Tras la valoración por parte del profesor de los resultados obtenidos tras su primera participación docente en la asignatura, se concluye que los resultados son ampliamente mejorables, por lo que se propone el cambio de metodología expuesto anteriormente. Los resultados a partir de entonces muestran una mejoría que se consigue mantener en el tiempo, aunque con pequeñas oscilaciones.

Dicha mejoría resulta ser una primera etapa positiva, en lo que se refiere al proceso de mejora de la experiencia del aprendizaje por parte del alumnado del Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo del Producto.

¹. José María Ibáñez García es doctor *cum laude* por la Universitat Politècnica de Catalunya. Profesor UPC, UOC, EAE y consultor en diseño industrial e ingeniería de producto.

X.1. INTRODUCCIÓN

Año tras año, el autor de este documento recibe un número creciente de invitaciones de alumnos de últimos cursos y también de recién egresados, para contactar mediante la plataforma LinkedIn². Este hecho se constata por el incremento en el estado español del uso de este medio por parte de las empresas para reclutar a profesionales.

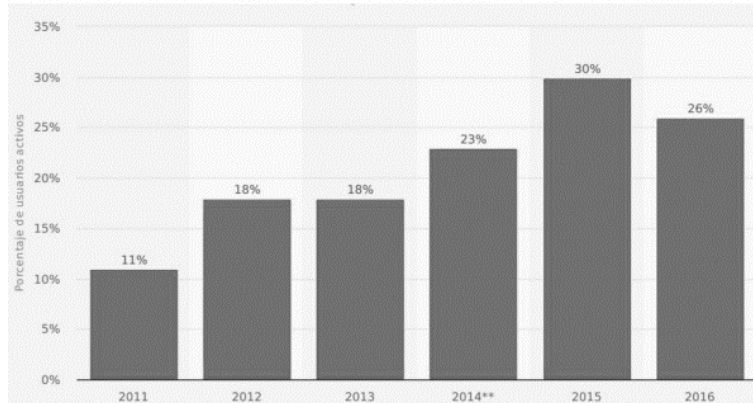


Figura 1. Evolución del % de usuarios de Internet con perfil activo en España. Fuente: LinkedIn/Statista

Desde dicha plataforma se han estado analizando un gran número de ofertas laborales, para descubrir que los profesionales deben disponer de lo que se conoce por *soft skills*. Éstas son unas habilidades difíciles de medir, pero que sirven para crear buen ambiente en el trabajo. La más solicitada en 2019: la creatividad.

X.2. DE LOS MODELOS UNIVERSITARIOS TRADICIONALES AL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR

El desarrollo y las transformaciones acontecidas en el S.XIX, a nivel social, político, económico e industrial, provocaron la aparición de diferentes modelos de organización universitaria (Mora, 2004). Por un lado el alemán, cuyo objetivo era formar científicamente a personas para hacer avanzar a la sociedad en su conjunto y convertir al país en un referente, y por otro lado el francés, modelo que fue adoptado en distintos países del sur de Europa. Ambos modelos soportados por un sistema de instituciones públicas y profesores funcionarios, en los que la formación no tenía por qué responder a las demandas sociales y laborales del momento. En el modelo anglosajón, a diferencia de los anteriores, las universidades se mantuvieron como instituciones privadas. La idea de que las personas bien formadas eran capaces de adaptarse a las demandas del momento, hizo que el modelo se adoptase en las universidades de Norteamérica.

². Plataforma online de contactos profesionales con más de 450 millones de usuarios registrados en el mundo

En España quedó implantado el modelo napoleónico, reformado sucesivamente hasta llegar al actual Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). En nuestras universidades se ha estado formando a las personas en el conocimiento del estado de la técnica: la capacitación para el ejercicio de una profesión definida por unas competencias específicas y estables en el tiempo, en los distintos ámbitos del mercado laboral. Los términos “diplomado” o “licenciado” quedan asociados a los tipos de licencias otorgadas por la universidad para ejercer una determinada profesión, términos descompasados con la realidad de un contexto globalizado como el actual.

Los cambios experimentados en los últimos años, han constatado el paso de una sociedad industrial a la conocida como sociedad de la información y el conocimiento. Esto ha provocado, entre muchos otros acontecimientos, la continua adaptación del sistema educativo para afrontar nuevos retos de naturaleza compleja. Ante un contexto tan incierto y volátil como el actual, los docentes de las universidades realizan una labor de formación, cuyo enfoque holístico (Obiols, 2018) contempla que los alumnos adquieran conocimiento y habilidades o competencias.

X.3. FORMARSE: CONOCIMIENTO Y HABILIDADES

Puesto que las tecnologías de la información están cambiando la naturaleza del trabajo y la organización de la producción de manera notoria, es necesario tratar de valorar las habilidades que serán necesarias para el desempeño de ciertas ocupaciones futuras, aunque estas resulten difíciles de predecir y de caracterizar. Unas habilidades que se adquieren en procesos formativos exigentes (Sánchez-Runde, 2018) de evolución lenta y lineal (Sauquet, 2018) y que deberán servir para dar respuesta a unas demandas y entornos sociales cambiantes (de evolución rápida y no lineal).

Parece algo natural pues, que todos los agentes que participan activamente en lo que acertamos a llamar educación superior, doten al alumnado de conocimientos (*hard skills*) y de habilidades (*soft skills*). Fomentar una actitud activa permanente en el proceso de aprendizaje, será de gran utilidad para minimizar la existencia y el efecto de cualquier posible desequilibrio entre las capacidades que serán necesarias y las que estarán disponibles en el mercado laboral venidero.

Como la motivación del alumnado es totalmente imprescindible y la docencia en determinadas asignaturas permite la participación de las empresas, es bueno experimentar un acercamiento verdadero al entorno empresarial directo y poner a prueba los objetivos y la calidad de la enseñanza que se imparte. Un planteamiento docente que fomente el trabajo en grupo y la participación activa de estudiantes, profesores y empresas (Thompson, 2000). Entremezclar información relevante y matices secundarios, servirá para desarrollar habilidades y destrezas diferentes a las que se adquieren en las tradicionales exposiciones teóricas y clases magistrales, reduciendo así la distancia (*gap*) entre el ámbito académico y el profesional (Berné, 2011).

Renovar metodologías y prácticas docentes posibilita que titulaciones homologadas impartidas en distintas universidades puedan tener ciertos enfoques divergentes, que convergen en los conocimientos y competencias (transnacionales) a desarrollar por el alumnado. Futuros profesionales que serán el soporte de las empresas competitivas, cuya capacidad para realizar tareas específicas y evaluables en un entorno laboral cambiante dará valor a los planteamientos mencionados en este documento.

X.4. ENUA: PLANTEAMIENTO Y ENFOQUE DE LAS CLASES

X.4.1. Situación de partida

Según se advierte en la página web del campus UPC de Vilanova i la Geltrú, en el Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo del Producto, se forma a personas para que adquieran tanto las competencias con las que abordar la gestión del conocimiento como la experiencia necesaria para la planificación y el desarrollo de todo el proceso de vida de un producto.

Adquiridas en asignaturas precedentes competencias referidas al análisis y síntesis de información técnica, interpretación y representación de formas y funciones, estudio de las necesidades de los usuarios, conocimientos prácticos para el diseño y desarrollo de componentes y productos, en la asignatura ENUA (séptimo cuatrimestre³) se desarrollan competencias transversales de nivel 1 (sensibilización y aplicación básica) como el uso solvente de los recursos de información y de competencias transversales de nivel 2 (interiorización y hábil manejo) como son la comunicación eficaz oral y escrita, el trabajo en equipo, el aprendizaje autónomo y el emprendimiento e innovación.

En el año académico 2012-2013 el autor de este documento se incorpora como parte del equipo docente de la asignatura de ENUA, para tratar los contenidos referidos al Diseño Centrado en el Usuario⁴. Inicialmente, se distribuyen las actividades a realizar en clase de manera que las explicaciones teóricas y las prácticas a realizar tengan una conexión directa, sirviendo para corroborar los contenidos tratados en el aula.

Dada la propia naturaleza de los estudios de Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo del Producto, el interés por disponer de un enfoque práctico en las asignaturas metodológicas y experimentar el acercamiento a un entorno profesional verdadero y cambiante, se hace especial hincapié en el fomento y desarrollo de las competencias relacionadas con el trabajo en equipo, el aprendizaje autónomo, el emprendimiento y la innovación.

X.4.2. Primera valoración recibida: ENUA curso 2012-2013.

La unidad encargada de gestionar y administrar las encuestas de satisfacción y estudios de opinión, así como de elaborar los informes de resultados de las mismas, es el Gabinete de Planificación, Evaluación y Calidad (GPAQ), según la organización y temporización de las encuestas oficiales de la Universidad y de las directrices de sus Órganos de Gobierno. Las encuestas que se dirigen al estudiantado, permiten conocer necesidades, expectativas, intereses,

³. Los estudios de Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo del Producto tienen una duración de cuatro años (ocho cuatrimestres). La carga lectiva de 240 créditos ECTS incluye el Trabajo Fin de Grado (TFG)

⁴. Los términos Diseño Centrado en el Usuario (DCU) y *Human Centered Design* (HCD) se utilizarán de manera equivalente. La mayoría de sus acepciones son aplicables a la producción prácticamente de cualquier tipo de elemento. La razón es sencilla y práctica: las personas-usuarios a los que se refieren los casos de estudio son humanos, y los humanos a los que se refiere el HCD son las personas usuarios de productos o sistemas (Sánchez, 2011).

demandas u opiniones para incidir particularmente en la mejora de la actividad docente.

En este caso, se admiten unas respuestas con valores numéricos que van del mínimo “1” (muy en desacuerdo) al máximo “5” (muy de acuerdo). También se dispone de un apartado para incluir observaciones y comentarios anónimos e individuales.

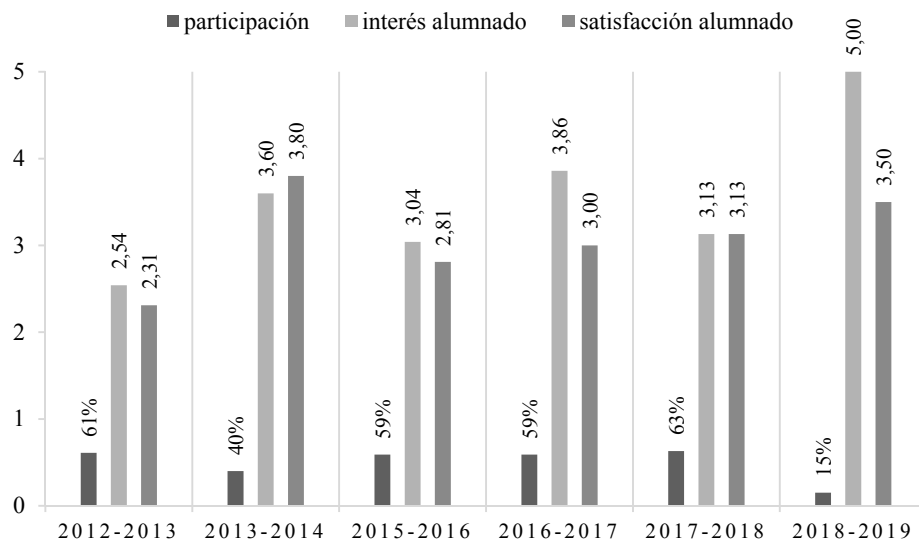


Figura 2. Gráfica comparativa con los índices “participación, interés y satisfacción” del alumnado en la asignatura ENUA durante el período 2012-2019. Fuente: elaboración propia.

Las valoraciones obtenidas tras el primer año de participación como docente (2012-2013) son mejorables⁵. El profesor considera que, al tratarse de una asignatura distintiva de los estudios de Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo del Producto, tanto el interés (2,54) como la satisfacción del alumnado (2,31) deben mejorar y superar la media (2,50) del valor máximo (5,00). De ciertos comentarios escritos por los alumnos se desprende que si las prácticas o proyectos a desarrollar en clase los define completamente el profesor, éstos no tienen la aceptación deseada y la motivación del alumnado tampoco resulta ser la más adecuada.

X.4.3. La necesidad de incluir a las personas-usuarios en el proceso de diseño

Diseñar es un proceso de toma de decisiones (Carrió, 2006) en el que se transforman las ideas o pensamientos en resultados tangibles (producto) o intangibles (servicio), definición que se completa al conocer la relación existente entre los conceptos Diseño Centrado en el Usuario

⁵. En el periodo 2014-2015 no se realizaron encuestas de forma generalizada en la UPC.

(DCU)⁶, Human Centered Design (HCD), usabilidad y el *Design Thinking* o pensamiento de diseño.

A finales de los años sesenta (di Russo, 2012), existen referencias al diseño como la ciencia de la creación de lo artificial (Simon, 1973). El paso de la idea a la realidad es un proceso que implica organizar etapas para aclarar la incertidumbre y la redacción de proyectos sistematiza el tratamiento de datos para modificar o añadir nuevos conocimientos a los ya existentes.

A principios de los años setenta, se considera que el objetivo del proceso de diseño era mejorar los “entornos existentes” y convertirlos en “entornos preferidos”, definiéndose “problema complejo” (*wicked problem*) como aquel que está abierto y en evolución (Buchanan, 1992). Se percibe ya la creciente importancia de la empatía al afrontar cualquier tipo de diseño.

En la década de los ochenta se argumenta que el diseño debía entenderse como una disciplina independiente, reconociendo así la intuición del diseñador sobre “las cosas por saber y las maneras de conocerlas” (referencias tempranas al concepto *Design Thinking*). Se acabaría popularizando el término DCU (Norman, 2013), que resultaría ser la manera de pensar las soluciones en base a las necesidades del usuario (metodología participativa) procurando evitar el diseño de elementos difíciles de entender o manejar (por haber sido desarrollados sólo en base a conocimientos previos del diseñador).

En los noventa se describe la disciplina del *Design Thinking* como reflejo de la cultura contemporánea. La importancia de mantener una colaboración constante y multidisciplinar entre la investigación y la práctica, sirviendo para la interpretación y resolución de “problemas complejos”. Interesante también es la caracterización (Schön, 1984) que se le daba al Diseño como práctica que se abordaba a través de reflexiones cognitivas, ya que se debía lidiar constantemente con la incertidumbre, la singularidad y el conflicto.

Llegando a nuestros días, el diseño participativo ha ido cobrando importancia a través de la integración de las personas/usuarios finales para testear determinadas fases del desarrollo de los proyectos. Se ha ido normalizando el planteamiento de un diseño colaborativo, dirigido a transformar el papel de “diseñador pasivo” de las personas/usuarios finales en un papel de “diseñador participativo”.

Por tanto, experimentar un acercamiento verdadero al entorno empresarial directo, además de impregnarse de realidad, es una manera de validar el conocimiento⁷ y los recursos⁸ adquiridos por el alumnado. Para ello, la dinámica de incluir en los proyectos la exploración de las necesidades, intereses o comportamientos de las personas o usuarios de un producto o servicio, resulta ser una vía para la creación de nuevo conocimiento o tercera misión de la universidad (Nowotny, Scott y Gibbons, 2003).

Resulta necesario tener presente que junto a la transmisión de conocimiento (formación)

⁶. El estándar internacional ISO 9241-210:2010 (antiguo ISO 13407:1999) describe seis principios que caracterizan el DCU: entender el contexto (usuarios/tareas/entornos), involucrar a los usuarios en el diseño y el desarrollo, refinamiento y evaluación centrados en los usuarios, proceso iterativo, diseño dirigido a la experiencia del usuario, equipo de trabajo multidisciplinar.

⁷. Ciencia (DRAE): conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales.

⁸. Tecnología (DRAE): conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico.

y la investigación (creación de conocimiento), la transferencia de tecnología/conocimiento, que es la “tercera misión de la universidad”, quedan incluidos los ámbitos no tecnológicos y las situaciones donde se transmite el saber hacer (*know-how*) y no un únicamente conocimiento encapsulado. Afrontar cualquier tipo de incertidumbre con un enfoque creativo es necesario, puesto que en el planteamiento y desarrollo de proyectos, se suceden etapas de trabajo que se van a ir caracterizando por la divergencia (definición de posibles opciones) y la convergencia de datos (valoración, toma de decisiones y elección).

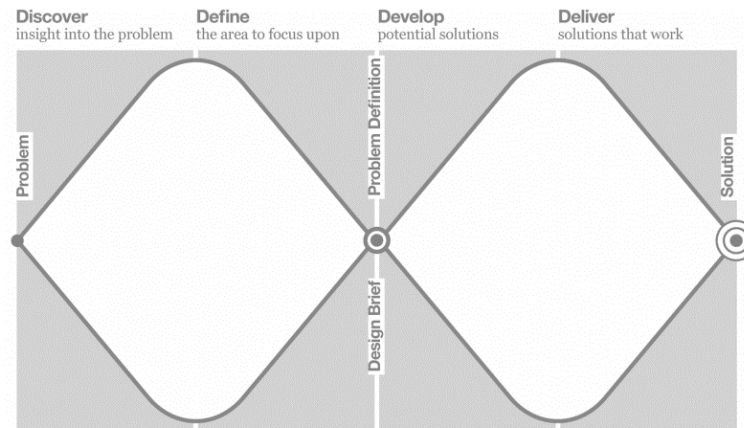


Figura 3. Proceso de diseño. Convergencia y divergencia de datos. Fuente: Design Council 2014

La creatividad es la capacidad para crear ideas novedosas y explotar sus oportunidades, lo que implica adquirir conocimiento, ser entusiasta y tener motivación (Carrió, 2006). El concepto creatividad se relaciona con el pensamiento original, con la imaginación constructiva, con el planteamiento divergente, con la inteligencia emocional y los diferentes tipos de memoria (corto, medio y largo plazo). Es una cualidad presente en todo ser humano que depende de la base biológica de cada persona y de sus condiciones ambientales y relacionales (Serrano, 2014). Cada acto creativo es diferente e implica la creación de sinapsis⁹ entre las zonas cerebrales que regulan los procesos intelectuales básicos y procesos más complejos adquiridos en la educación y el desarrollo del individuo. Según su desarrollo intelectual, la creatividad se manifiesta en uno de los siguientes niveles (Alfaro, 2006):

- Expresivo: capacidad para encontrar respuestas inmediatas a estímulos (intuición, improvisación y espontaneidad).
- Productivo: a la espontaneidad le sustituye cierta técnica que permite crear estrategias para conseguir unos objetivos concebidos previamente.
- Inventivo: se basa en la flexibilidad perceptiva que permite establecer relaciones entre distintas ramas del conocimiento y generar algo novedoso.
- Innovador: el valor reside en que el precursor de la idea procede de una disciplina

⁹. Unión entre neuronas o entre neuronas y otras células que se comunican mediante un impulso nervioso.

ajena al ámbito en el que se trabaja. La empatía permite captar la esencia de una realidad concreta y tener la posibilidad de cambiarla.

- Emergente: supone la creación de principios nuevos, genera un reconocimiento social y un punto de inflexión en ese ámbito de conocimiento.



Imagen1. Proyecto colaborativo EPSEVG-EstudioPVI Ingeniería. Fuente: blog Chema Ibáñez.



Imagen 2. Proyecto colaborativo EPSEVG-Festival Internacional Vida. Fuente: blog Chema Ibáñez.

La situación habitual de trabajo en el aula, se da entre grupos de alumnos de la misma especialidad, por lo que se intenta sobrepasar el llamado nivel expresivo y sentar las bases del nivel productivo. Si en el grupo hubiera alumnos con distinta formación y experiencia, podrían llegar a tratarse el resto de niveles mencionados.

En el entorno académico, el docente debe hacer un gran esfuerzo para lograr que el alumnado disponga del mejor de los encajes entre los aspectos teóricos propios. En este sentido, jugando el papel de facilitador, se pretende generar un ambiente de trabajo en clase que sirva para que el alumnado experimente lo importante de la cooperación entre investigadores y técnicos para hacer frente a los retos que plantea la sociedad actual.

X.4.4. Cambio de enfoque: desde la edición del 2013-2014 hasta el presente.

El planteamiento de los proyectos a realizar en el transcurso de una asignatura puede elegirse entre dos opciones: un tema previamente definido y condicionado en su totalidad por el profesor, o una temática que se vaya precisando durante el transcurso de las sesiones de clase.

Las dos posibilidades son válidas pero, con unas directrices básicas por parte del docente para facilitar los pasos a dar, ésta segunda opción debe servir para promover la implicación directa del alumnado en el desarrollo del trabajo desde el planteamiento inicial hasta la entrega final de la asignatura. La experiencia en clase demuestra que aplicar la segunda opción no resulta sencillo y genera incertidumbre (rasgo propio de cualquier actividad novedosa).

Año académico	Participación alumnos	Interés alumnado	Satisfacción alumnado	Institución colaboradora	Proyecto con estudio de usuarios
2012-2013	61%	2,54	2,31	---	NO
2013-2014	40%	3,60	3,80	Estudio PVI Ingeniería	SI
2015-2016	59%	3,04	2,81	Dpto. EGE - EPSEVG	SI
2016-2017	59%	3,86	3,00	Festival Vida Internac.	SI
2017-2018	63%	3,13	3,13	Jardín - EPSEVG	SI
2018-2019	15%	5,00	3,50	Estudio PVI Ingeniería	SI

Figura 4. Tabla que incluye los índices “participación, interés y satisfacción” del alumnado, además de las instituciones colaboradoras. Fuente: elaboración propia.

Por tanto, la posibilidad de desarrollar la asignatura aproximando el ámbito académico y el profesional, además de suponer un gran esfuerzo de gestión para el docente, define un en-

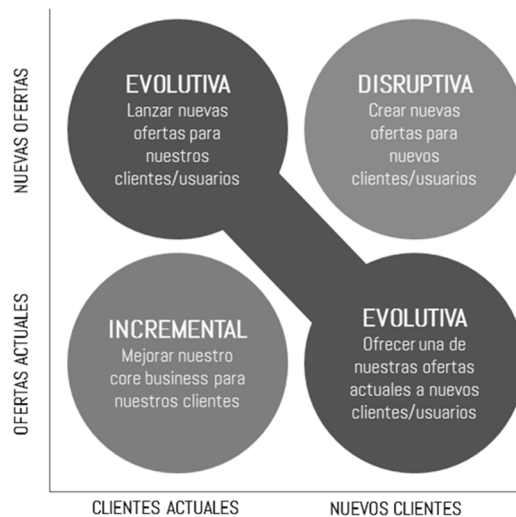
torno de trabajo en el que necesariamente el término innovación debe ser protagonista.

La innovación es la aplicación satisfactoria de las nuevas ideas (creatividad), coexistiendo la conceptualización de la idea (labor del diseñador) y el desarrollo, concreción y producción de la idea (labor del ingeniero).

Dada la evolución en el tiempo del concepto innovación, para realizar mediciones y estudios pueden admitirse muchos tipos de clasificación¹⁰: atendiendo al propio objeto de la innovación, según el campo de aplicación, teniendo en cuenta su origen de la misma, etc. Según el “Informe de Competitividad Global” del World Economic Forum (WEF)¹¹, la innovación es un factor básico de la competitividad.

Si dirigimos la mirada hacia la educación, la innovación es algo que no puede imponerse (Margalef, 2005). Son los propios docentes los que deben implicarse para poner en práctica aquellas iniciativas que consideren de aplicación. Proponer cambios realistas que, aunque pueda parecer que tengan un alcance limitado, permitan entender y redefinir aspectos didácticos, estrategias y métodos docentes.

Para el desarrollo de las clases distinguiremos: la innovación incremental, la evolutiva y la disruptiva (o radical). Esta clasificación se plantea en base al impacto que producen los distintos tipos de innovación sobre las personas-usuarios. En la figura¹² siguiente, se muestran los conceptos asociados a las definiciones de los términos comentados.



¹⁰. El Manual de Oslo (ediciones 1992, 1997, 2005) es la primera fuente internacional de directrices para la recogida y uso de datos sobre actividades de innovación en la industria definiendo un marco conceptual y metodológico.

¹¹. El Foro Económico Mundial (WEF) es una institución internacional dedicada a mejorar la situación del mundo a través de la cooperación público-privada. Anualmente celebra su asamblea en Davos (Suiza) en la que se reúnen los principales líderes empresariales, líderes políticos internacionales, periodistas e intelectuales para analizar problemas apremiantes a nivel mundial (entre ellos la salud).

¹². Conceptos referidos en Castellarnau, Alex. Pasión por la Innovación [conferencia]. Lima: Ipaenno-va, 6 de junio de 2013

X.5. REFLEXIONES DEL AUTOR

Con las actuaciones que se desarrollan por parte del profesorado durante la celebración de las sesiones teórico-prácticas, se pretende reforzar el triángulo del conocimiento (educación, investigación e innovación) y lograr que el alumnado consiga adquirir las competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura en cuestión (las específicas o bien las transversales).

Este tipo de actividades provocan que las inquietudes de gran parte de los alumnos vayan más allá de una entrega de trabajos y la obtención de una nota. Teniendo en cuenta el perfil técnico de los estudios de Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo del Producto, los trabajos que se hacen en clase con este tipo de planteamientos, son de tal utilidad para los alumnos que incluso pueden trascender el ámbito estrictamente académico.

Reforzar la interacción del llamado “triángulo del conocimiento” (educación, investigación e innovación) es un factor clave para el desarrollo futuro. Las experiencias en clase han servido para retro-alimentar la asignatura, además de para actualizar y refinar constantemente el enfoque de la asignatura.

Según los resultados obtenidos en las encuestas, los índices de interés y satisfacción del alumnado han superado el valor de 2,50 considerado inicialmente. La mejora de la experiencia del alumnado de la asignatura de ENUA en el periodo 2012-2019 es un hecho constatado que ayudará a plantear mejoras complementarias en la metodología docente de ENUA.

BIBLIOGRAFÍA

- Alfaro, S.A. (2006). Acuerdos y discusiones en torno a la creatividad. Proyectos de innovación tecnológica en la ingeniería del proceso y producto. Barcelona: Departamento de Ingeniería de Proyectos ETSEIB-UPC.
- Berné, C., Lozano, P. & Marzo, M. (2011) “Innovación en la docencia universitaria a través de la metodología MTD”. En: Revista de Educación nº 355, p. 605-619
- Buchanan, R. (1992). Wicked problems in Design Thinking. Design Issues, vol 8, nº2, p. 5-21.
- Carrio, M. (2006). Espais comuns del disseny i la innovació. Temes de Disseny nº23, p. 147-155.

- di Russo, S. (2012). A Brief History of Design Thinking: The Theory. [Entrada de blog] Recuperado de <http://cort.as/-Ryhb>
- EAE Business School. (2018). El año de LinkedIn, la mayor red profesional del mundo. Recuperado de <http://cort.as/-RyZS>
- Hess, A. (2019). This is the most in-demand skill of 2019, according to Link. Recuperado de <http://cort.as/-RydH>
- Lam, R.M. (2015). Metodología para la confección de un proyecto de investigación. Recuperado de <http://cort.as/-RynO>
- Margalef, L., Álvarez J.M. (2005). La formación del profesorado universitario para la innovación en el marco de la integración del Espacio Europeo de Educación Superior. Revista de Educación nº 337, p. 51-70.
- Mora, J.G. (2004). La necesidad del cambio educativo para la sociedad del conocimiento. Revista Iberoamericana de Educación nº 35, p. 13-37.
- Norman, D. (2013). The Design of Everyday Things. Revised and expanded edition. EEUU: Basic Books.
- Nowotny, H., Scott, P. & Gibbons, M. (2003). Mode 2 Revisited: The New Production of Knowledge. Minerva V41 N°3, p. 179-194.
- Obiols, M, (2018). Cuando el futuro ya ha llegado. Harvard Deusto Business Review nº276, p. 41-42.
- Sánchez, J. (2011). En busca del Diseño Centrado en el Usuario (DCU): definiciones, técnicas y una propuesta. No Solo Usabilidad nº 10. ISSN 1886-8592.
- Sánchez-Runde, C. (2018). Las nuevas profesiones. Harvard Deusto Business Review nº276, p. 43-44
- Sauquet, A. (2018). ¿Nuevas profesiones o nuevas competencias?. Harvard Deusto Business Review nº276, p. 46-47
- Schön, D. (1984). The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action. EEUU: Basic Books.

Serrano, M., Nafría, B (2014). Creatividad en la educación, educación en la creatividad. Claves para hacer de la creatividad un hábito. Cuaderno Faros nº8, p. 11-19.

Simon, H.A. (1969). The Sciences of the Artificial. EEUU: M.I.T Press.

Thompson, K. J., Häberli, R., Bill, A., Grossenbacher-Mansuy, W., Scholz, R.W., Welti, M. (2001). Transdisciplinarity: Joint Problem Solving among Science, Technology, and Society. Birkhäuser.