

## Promover la creatividad y las habilidades del pensamiento de diseño entre los estudiantes universitarios

Profesionales de todas las áreas se enfrentan a problemas cada vez más complejos, con la constante colaboración que se requiere entre varias disciplinas. Los graduados universitarios de un gran número de disciplinas necesitan adquirir las opiniones y destrezas operativas necesarias para enfrentarse a estos complicados retos, pero en la actualidad, a menudo se quedan fuera debido a su educación. Debatimos que el llamado “pensamiento de diseño” a menudo representa un conjunto de enfoques y habilidades universales para la solución creativa de problemas que sea útil prácticamente en cualquier contexto, lo cual ha sido particularmente profesionalizado en las disciplinas de diseño. En la actualidad, perduran varias preguntas acerca de la aplicación práctica del desarrollo de apoyo mutuo del conocimiento disciplinario y las habilidades de solución de problemas y colaboración creativa. Nuestro objetivo es contribuir a la comprensión, presentando el ejemplo de un caso reciente de esfuerzo por facilitar la educación de las habilidades del pensamiento de diseño en varios niveles –Fábrica de Diseño de la universidad de Aalto. Existe la necesidad de nuevos enfoques y tipos de estructuras en la educación universitaria, para afrontar los retos asociados al desarrollo de las capacidades esenciales de la resolución creativa de problemas entre los estudiantes. Describimos uno de los enfoques, cuyo éxito se ha demostrado gracias a la explicación de sus fundamentos, sus principios y el razonamiento de estos.

**Palabras clave:** Pensamiento de diseño, aprendizaje basado en el diseño, enseñanza universitaria.

### Introducción

En el siglo XXI, diferentes profesionales de distintas disciplinas se enfrentan a problemas complejos en los que se requieren aportaciones de varias disciplinas en una perfecta cooperación. Este desarrollo es evidente por ejemplo, dentro de las disciplinas del diseño de ingeniería, donde las tareas de diseño sencillas e impulsadas por la tecnología han sido sustituidas de forma creciente por problemas complejos (1) y mal definidos. Normalmente, estos problemas no tienen soluciones definitivas que puedan identificarse de antemano, y el éxito de los métodos adoptados sólo puede evaluarse a posteriori. No sólo se enfrentan a esta situación profesionales del campo del diseño como la ingeniería o la arquitectura, sino cualquier actividad innovadora en la que se trate con productos, servicios, procesos o con la sociedad en general (2). Los problemas complejos de la vida real requieren contar con un gran número de cuestiones, que en ocasiones presentan requisitos contradictorios que conducen a un gran desafío, pero la principal tarea al tomar decisiones problemáticas en intercambios entre objetivos conflictivos recae en no tener la suficiente información. Tratar con este tipo

(1) Término acuñado originalmente por Rittel y Webber (1973), y más tarde adoptado por, por ejemplo, Buchanan (1992) para describir la naturaleza de los problemas de diseño.

(2) En esencia, cualquier problema en el que el cambio a mejor es la meta se le puede llamar problema de diseño. De hecho, algunos autores destacados tienen una visión muy general del diseño. Citando a Simon (1969) “todos los diseños que elaboran líneas de acción destinadas a cambiar situaciones existentes en situaciones más propicias”.

de cuestiones es totalmente opuesto a la resolución de problemas relativamente sencillos como pasa en matemáticas o en el ajedrez, en los que el resultado y el peso de las decisiones que se toman se puede deducir de forma lógica.

Los futuros graduados universitarios de las distintas disciplinas necesitan adquirir las habilidades de trabajo y de deducción necesarias para superar estos intrincados retos, aunque en la actualidad, su educación no les prepara lo suficiente para ello. Algunas de las habilidades y técnicas particularmente relevantes para resolver problemas complejos han sido profesionalizadas, en particular, en el campo del diseño. Últimamente estas supuestas habilidades de los diseñadores para producir de forma recurrente un rendimiento creativo y útil, ha llamado tremendamente la atención fuera del campo del diseño, lo que es evidente en el debate alrededor del concepto del pensamiento del diseño, que se encuentra en auge actualmente (Brown, 2008; Martin, 2009; Cross, 2011). Dicho debate se ha centrado en las formas de trabajo del diseñador y en el enfoque de problemas, cuestiones que no están relacionadas con el conocimiento técnico, conocimiento que generalmente enfatiza la educación universitaria. Incluso sin aceptar la noción bastante problemática de un pensamiento de diseño, es evidente que algunas de las habilidades, técnicas y enfoques descritos por el concepto se reconocen de forma general como las aptitudes esenciales para el trabajo creativo en equipo, sin tener en cuenta su campo de aplicación. Haciéndonos eco de la noción de que cualquier actividad que suponga resolver un problema complejo sea considerada como “diseño”, nos referiremos a estas habilidades y destrezas, por tanto, como destrezas del pensamiento de diseño, o sólo habilidades de diseño.

Los profesionales de nuestro tiempo necesitan tener la capacidad de salir de sus parcelas disciplinares para colaborar de forma eficiente con otras personas, y así representar un gran número de disciplinas y culturas, y adoptar una perspectiva global para afrontar los retos que se presentaran a lo largo de su vida laboral. Los educadores deben dotar a los estudiantes de sólidas habilidades de comunicación y de trabajo en equipo, con una perspectiva más amplia de los temas económicos, ambientales y sociales que conciernen a su profesión (Brown y Adler, 2008). Los círculos académicos e industriales han despertado al hecho de que muchos futuros graduados universitarios, aunque tienen un sólido conocimiento disciplinario, no tienen las habilidades necesarias de trabajo y de pensamiento de diseño en ambientes de trabajo complejos y multidisciplinares en el mundo real (véase Lappalainen, 2009). Teniendo en cuenta esta noción, también los estudiantes deben tener un acercamiento más práctico a la enseñanza y al aprendizaje (Mills y Treagust, 2003).

La visión cartesiana tradicional del conocimiento y del aprendizaje que se centra en la transferencia de conocimiento profesor-alumno, ha dominado en gran medida la manera en la que la educación ha estado estructurada durante un siglo aproximadamente. En este sistema, los estudiantes pasan varios años estudiando el conocimiento teórico y sólo tras haber obtenido una cantidad suficiente del mismo, pueden empezar a aplicar la teoría a la práctica (Brown y Adler, 2008). Mientras que este sistema podría funcionar bien en un mundo relativamente estable y de cambios lentos, en el que las carreras laborales duran normalmente toda la vida, no parece factible que los actuales métodos de enseñanza y aprendizaje sean suficientes para proveer a los estudiantes con las habilidades necesarias en los ambientes de trabajo complejos y multidisciplinares de hoy en día.

Se han reclamado claramente los enfoques en cuanto a la instrucción que conecta el conocimiento respecto al contexto de su aplicación (Barron et al., 1998) y a desarrollar las habilidades necesarias para tratar los problemas de diseño del siglo XXI, complejos y mal definidos (Adams et al., 2003). Incluso con un amplio reconocimiento de estas necesidades (Richter y Paretto, 2009), el modelo predominante de la educación superior sigue siendo el mismo que el que se aplicaba en los años 50, con grandes clases y con una transferencia del conocimiento teórico centrado en el profesor, basado en los libros y en una única disciplina (Mills y Treagust, 2003; Winberg, 2008). Es esencial para el desarrollo de las habilidades de pensamiento de diseño, proveer a los estudiantes con experiencias de diseño. Sin embargo, los programas educativos existentes se centran con demasiada frecuencia en cursos de muy limitadas disciplinas, que no proporcionan la suficiente integración de estos temas o la relación de los mismos con la práctica laboral, no pudiendo proporcionar las suficientes experiencias de diseño a los estudiantes (Mills y Treagust 2003).

Es posible proporcionar a los estudiantes las experiencias necesarias para apoyar el desarrollo de sus habilidades prácticas y creativas a la hora de resolver problemas, sin sacrificar el contenido científico o la educación del conocimiento disciplinar. Sin embargo, aún quedan abiertas diferentes cuestiones sobre cómo llevar esto a la práctica, ya que los retos en cuanto a adoptar nuevos enfoques de enseñanza son importantes. Estos problemas están relacionados con una variedad de temas, desde la nivelación de nuevos enfoques con los existentes contenidos curriculares y sistemas de grado, hasta establecer las percepciones de la enseñanza y la inseguridad a la que se enfrentan los profesores que no están acostumbrados a salirse de su rol habitual.

Nuestro objetivo es contribuir al debate de la necesidad de educar a los futuros profesionales, presentando un ejemplo de caso de un esfuerzo reciente para facilitar la educación de las habilidades del pensamiento de diseño en múltiples niveles, la Fábrica de Diseño de la universidad de Alto (ADF), una comunidad de aprendizaje social basada en la pasión. Hablaremos sobre el aprendizaje basado en el diseño (DBL), o una manera de educar estas habilidades a través de varias disciplinas presentando experiencias para implementar en enfoque DBL en la configuración de la Fábrica de Diseño.

## **Pensamiento de diseño, ¿habilidades para el siglo XXI?**

En el reciente, y en ocasiones acalorado, debate, el término “pensamiento de diseño” se ha utilizado para referirse a los modos de trabajo y métodos inherentes a los diseñadores para producir resultados útiles y creativos. El término en sí mismo no es particularmente nuevo, ya que fue acuñado por Rowe como título de su libro en 1987 (Rowe, 1987), en el que trataba de presentar un número sistemático de procedimientos de resolución de problemas de diseño. Sin embargo, la connotación reciente de pensamiento de diseño difiere del original, siendo utilizado de forma simultánea para referirse tanto al proceso de crear innovaciones, como a los enfoques adoptados por las personas y organizaciones (incluyendo cuestiones como modos de trabajo prácticos y concretos, estilos de pensamiento y actitudes). Se ha propuesto transferir estos enfoques, presumiblemente creativos y profesionalizados dentro de la disciplina del diseño, a otros contextos y usos para crear nuevas posibilidades y valores significativos, facilitando el cambio,

y del que resulten incluso avances innovadores. Las áreas de aplicación propuestas para el pensamiento de diseño varían desde de la educación comercial (Martin, 2009) hasta la planificación y el mando militar (Cardon y Leonard, 2010). Una gran cantidad de partidarios, tanto personas como organizaciones, han mostrado ejemplos de resultados exitosos, supuestamente derivados de la aplicación del pensamiento de diseño que ha surgido en el mundo.

Sin embargo, la reciente manifestación del concepto de pensamiento de diseño no sólo ha sido recibida de con gran alegría; algunos de los críticos más destacados e influyentes incluyen a Donald Norman (Norman, 2010) y Bruce Nussbaum (Nussbaum, 2011), originalmente un entusiasta defensor del concepto. Norman planteó el pensamiento de diseño de forma incorrecta afirmando el mito de que los diseñadores “poseen algún proceso místico y creativo de pensamiento que los coloca por encima de todos los demás, en cuanto a sus habilidades en el pensamiento creativo e innovador” (Norman, 2010), esencialmente en relación con DT simplemente como “un término de relaciones públicas para el pensamiento creativo y anticuado” (ibid.). Por otro lado, Nussbaum trató el pensamiento del diseño como un experimento fallido. Mientras que ve un enorme éxito en la formalización de los valores tácitos y comportamientos de diseño, su propuesta es que los proponentes de pensamiento de diseño se habían alejado a una dirección errónea con el fin de apelar a la cultura empresarial del proceso “empaquetando la creatividad dentro de un formato de proceso” (Nussbaum, 2011), lo que diluye el concepto de sus aspectos del no proceso.

Estamos de acuerdo con los críticos del pensamiento de diseño en cuánto a que no vemos el pensamiento de diseño como un ingrediente mágico que se puede empaquetar en un formato para ser inyectado en cualquier contexto y así poder crear innovaciones, o una habilidad mística universalmente poseída por los diseñadores. Como señaló Kimbell (2012), la idea de un pensamiento de diseño generalizado ignora la diversidad de las prácticas e instituciones en las que están situados históricamente los diseñadores. Sin embargo, cuando es diseccionado en elementos, vemos el pensamiento de diseño como el representante de un conjunto de habilidades y enfoques que son útiles para cualquier profesional, hasta cierto punto, en cualquier situación que implique problemas complejos, y donde el objetivo sea el cambio y la innovación. Si bien estas habilidades y enfoques no son un regalo generalizado y universal de los diseñadores, evidentemente son, de forma relativa, algo característico del trabajo de diseño en general y que se ha profesionalizado en las disciplinas de diseño.

Este enfoque en particular, y las habilidades compartidas en todas las disciplinas de diseño, se refieren más recientemente al pensamiento de diseño (véase Brown, 2008; Martín, 2009; Cruz, 2011) y ha sido reconocido dentro de la comunidad de investigación de diseño (véase Archer, 1979; Cruz, 1982), ha sido también objeto de una gran cantidad de investigación académica. Sin embargo, curiosamente algunas de las representaciones globales más útiles en la práctica del “pensamiento de diseño” se han presentado en este reciente contexto de la transferencia de las habilidades de diseño para aplicarse a problemas fuera del ámbito tradicional del diseño. A partir de este “discurso de gestión” en el pensamiento de diseño, Hassi y Laakso (2011) han retratado dicho pensamiento como una combinación de elementos relacionados con *las prácticas, los enfoques cognitivos, y un modo de pensar* (ver figura 1).

PRÁCTICAS	ENFOQUES COGNITIVOS	MENTALIDAD
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ENFOQUE CENTRADO EN HUMANOS p.ej. Basado en personas, centrado en el usuario, empatizando, etnografía, observación (p.ej. Brown 2008; Holloway 2009; Ward et al. 2009)</li> <li>• PIENSA MIENTRAS ACTÚAS p.ej. Desarrollo precoz y rápido de un prototipo, aprendizaje rápido, ciclos de desarrollo rápidos e interactivos (p.ej. Boland &amp; Collopy 2004; Lockwood 2010; Rylander 2009)</li> <li>• VISUALIZACIÓN p. ej. Planteamiento visual, visualizar cosas intangibles, pensamiento visual (p.ej. Carr et al. 2010; Drews 2009; Ward et al. 2009)</li> <li>• COMBINACIÓN DE ENFOQUES CONVERGENTES Y DIVERGENTES p.ej. Generación de ideas, determinación de patrones, desarrollo de múltiples alternativas (p.ej. Boland &amp; Collopy 2004; Drews 2009; Sato et al. 2010)</li> <li>• ESTILO DE TRABAJO COLABORATIVO p.ej. cooperación multidisciplinar, intervención de las partes implicadas, equipos interdisciplinarios (p.ej. Dunne &amp; Martin 2006; Gloppen 2009; Sato et al. 2010)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RAZONAMIENTO ABDUCTIVO p.ej. La lógica de "lo que podría ser", búsqueda de nuevas oportunidades, necesidad de crear algo nuevo, desafiar las normas (p.ej. Fraser 2009; Lockwood 2009; Martin 2009)</li> <li>• REPLANTEAMIENTO REFLEXIVO p.ej. Reformulación del problema, ir más allá de lo que es obvio para ver dónde reside el problema, discutir un problema planteado (p.ej. Boland &amp; Collopy 2004; Drews 2009; Zaccal in Lockwood 2010)</li> <li>• VISIÓN GLOBAL p.ej. Pensamiento sistémico, visión de 360 grados del problema (p.ej. Dunne &amp; Martín 2006; Fraser 2009; Sato 2009)</li> <li>• PENSAMIENTO INTEGRADOR p.ej. Equilibrio armónico, resolución creativa de la tensión, encontrar el equilibrio entre vigencia y veracidad (p.ej. Brown 2008; Fraser 2009; Martin 2010)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EXPERIMENTAL Y ANALÍTICO p.ej. El permiso para investigar posibilidades, riesgo de fracaso, fracaso rápido (p.ej. Brown 2008; Fraser 2007; Holloway 2009)</li> <li>• NIVEL DE TOLERANCIA p.ej. Considerar la ambigüedad, tolerancia ante la ambigüedad, sentirse cómodo con la ambigüedad, proceso líquido y transparente (p.ej. Boland &amp; Collopy 2004; Cooper et al. 2009; Dew 2007)</li> <li>• OPTIMISTA p.ej. Contemplar los límites con positividad, actitud optimista, disfrutar solucionando problemas (p.ej. Brown 2008; Fraser 2007; Gloppen 2009)</li> <li>• ORIENTADA AL FUTURO p.ej. orientación hacia el futuro, visión vs statu quo, la intuición como principal motor (p.ej. Drews 2009; Junginger 2007; Martin 2009)</li> </ul>

Figura 1. **Un marco que representa el pensamiento de diseño como un conjunto de elementos interconectados (Hassi y Laakso, 2011).**

Se puede ver que los elementos descritos en el marco, como una serie de habilidades y características esenciales que se aplican para cualquier profesional en la actualidad. Algunos de los elementos centrales del pensamiento de diseño, como la colaboración interdisciplinar y el trabajo en equipo, han sido reconocidas durante mucho tiempo como habilidades esenciales en el siglo XXI, comparten varios de los elementos descritos, como visualizar y adoptar un enfoque experimental y han tenido un aumento de la atención en diferentes áreas de aplicación.

Estas habilidades se pueden entrenar junto con la educación del contenido científico, con el propósito de hacer de la solución creativa de problemas un "enfoque estándar" para los estudiantes, fomentando estos comportamientos y enfoques que pertenecen normalmente a la disciplina del diseño, pero que en cualquier caso benefician a cualquier campo. En el siguiente punto, hablaremos sobre un enfoque para facilitar dichos comportamientos y enfoques dentro del marco de la universidad multidisciplinar Aalto de Finlandia, recientemente formada.

## Universidad Aalto, donde los negocios y la ingeniería se encuentran con el arte y el diseño

A comienzos del año 2010, se formó una universidad nueva en Finlandia, surgió junto a las tres universidades principales: politécnica, de arte y diseño y economía. La nueva universidad fue llamada inicialmente la “universidad de la innovación”, y finalmente adoptó el nombre de universidad Aalto, uniendo la universidad politécnica de Helsinki (HUT), la escuela de económicas de Helsinki (HSE), y la universidad de arte y diseño de Helsinki (UIAH). La nueva universidad se concibió como un proyecto insignia en la gran trayectoria de desarrollo de la educación superior y de los sistemas de innovación en Finlandia (Green, 2009), así como el enfoque global a nivel nacional de la innovación (Kao, 2009). El propósito de esta creación era abrir nuevas puertas a una educación e investigación multidisciplinarias y sólidas, a través de la creación de una “semilla única e integrada hacia la innovación” (Green, 2009, p.12).

Reconociendo las necesidades de la educación del siglo XXI, la universidad de Aalto tiene como objetivo clave de la enseñanza preparar a los estudiantes para entrar en la vida laboral (Estrategia de la Universidad de Aalto 2012). El objetivo estratégico de Aalto es fomentar el aprendizaje permanente mediante la creación de una cultura centrada en el aprendizaje en profundidad y en el desarrollo de métodos de enseñanza centrado en los estudiantes. La universidad aspira a convertirse en un entorno que fomenta e inspira el desarrollo activo de las nuevas formas de aprendizaje y la creación de conocimientos. Uno de los proyectos pioneros de Aalto, la Fábrica de Diseño de la Universidad de Aalto, se esfuerza por hacer realidad estos objetivos proporcionando un nuevo tipo de plataforma para apoyar y desarrollar los enfoques centrados en el aprendizaje y formas de trabajo. La Fábrica de Diseño es un ambiente de aprendizaje, educación, investigación y cooperación multidisciplinaria, que reúne a estudiantes de las tres disciplinas principales de Aalto.

### La Fábrica de Diseño de la Universidad Aalto, una plataforma experimental para la cocreación y educación de habilidades de pensamiento de diseño

Paralelo a la incubación de la Universidad de Aalto, se asentaron las bases para la Fábrica de Diseño. El Laboratorio de Diseño de Maquinaria en la Universidad Politécnica de Helsinki ya había unido a estudiantes a través de las disciplinas de ingeniería en un curso de formatos de proyectos en el desarrollo de productos (3) a partir de 1997, y además había traído a diseñadores industriales de la Universidad de Arte y Diseño desde principios del curso. Hacia 2008, los estudiantes de otras disciplinas se habían convertido en habituales en el curso. El Laboratorio de Diseño de Maquinaria también se había convertido en un centro de HUT para otras colaboraciones educativas interdisciplinarias, como el programa de Diseño Internacional de Gestión Empresarial (IDBM) (4), una colaboración que se establece entre las tres universidades que más tarde formarían Aalto. Para apoyar mejor esta cooperación interdisciplinaria y la educación de los diseñadores de productos, se creó un proyecto de investigación y desarrollo, llamado Futuro Laboratorio de Diseño de Producto (FLPD). Tuvo lugar entre 2006 y 2008 y fue financiado por una serie de empresas y por la Agencia Finlandesa de Financiación para la

(3)

El curso de Proyecto de Desarrollo de Producto (PDP) está dirigido principalmente a los estudiantes de ingeniería, diseño industrial, y empresariales que están interesados en el desarrollo de productos de inversión o bienes de consumo. Por supuesto, los equipos de estudiantes multidisciplinarios trabajan durante todo un semestre para desarrollar soluciones a los problemas que se dan con el patrocinio de las empresas de fabricación, que buscan la cooperación innovadora con la próxima generación de desarrolladores de productos. [<http://pdp.fi/>]

(4)

El programa Internacional de Diseño y Dirección de Empresas (IDBM) es un área de especialización alternativa para los estudiantes de todas las escuelas de la Universidad Aalto. El propósito del programa IDBM es desarrollar experiencia a escala mundial en la gestión de negocio de diseño global a través de la investigación y el aprendizaje multidisciplinaria que va más allá de las áreas de negocio, diseño y tecnología. Los primeros estudiantes IDBM comenzaron sus estudios en el otoño de 1995. Se han seleccionado de diez a quince alumnos por año de cada escuela participante, haciendo un total de treinta a cuarenta y cinco asistentes cada año. [<http://www.idbm.fi/>]

Tecnología y la Innovación. El proyecto pretendía crear un entorno de trabajo física e intelectualmente ideal para los desarrolladores de productos e investigadores de desarrollo de producto, así como fomentar y permitir una fructífera interacción entre estudiantes, investigadores y profesionales.

En la primavera de 2008, a finales del proyecto FLPD, se hicieron planes para continuar de forma inmediata un aumento en los resultados, tanto en términos de espacio físico como de capacidad educativa. Habiendo recibido una financiación como uno de los proyectos pioneros de la futura Universidad de Aalto, el ADF se construyó sobre la base de ideas, ideales y de la visión establecida por el proyecto FLPD. La apertura oficial de la Fábrica a los estudiantes, personal académico y socios de diferentes empresas, tuvo lugar el 3 de octubre de 2008.

En el presente, la plataforma de la Fábrica de diseño cuenta con instalaciones de alrededor de 4.000 metros cuadrados en el campus de Otaniemi, (el campus de la Universidad Politécnica de Hensilki), el campus más grande de los tres de la Universidad de Aalto. Además de profesores y estudiantes, la plataforma también cuenta con investigadores, empresarios y representantes de la industria. La Fábrica de Diseño pretende proporcionar un ambiente, tanto físico como intelectual, diseñado para apoyar el aprendizaje y la creación interdisciplinar. Intenta también funcionar como una plataforma para el aprendizaje experimental basado en el diseño para promover una mejor producción del aprendizaje, así como permitir experimentos en colaboración con la industria. La Fábrica proporciona un ambiente de baja jerarquía, en un constante desarrollo cooperativo para estudiantes, profesores, investigadores y empresarios más allá de las fronteras disciplinares, profesionales o jerárquicas.

Los objetivos de la Fábrica de Diseño se pueden describir principalmente en dos: 1) “educar a los mejores diseñadores de producto del mundo”, lo que significa que el núcleo de actividades y cursos en el ADF gira en torno al diseño y desarrollo de producto, y 2) trabajar como un catalizador para difundir una cultura de aprendizaje basada en el diseño y centrada en el estudiante, en colaboración más allá de los límites, y en continuo desarrollo, tanto en la universidad de Aalto en sí como en la sociedad en general, traduciéndose en que la ADF cuenta con una gran variedad de cursos y eventos que giran en torno a diferentes áreas y temas.

### **Espacios y servicios**

ADF aspira a crear y a mantener un ambiente informal y de soluciones espaciales flexibles que fomenten la interacción, poder tomar la iniciativa, y crear prototipos. Las instalaciones están abiertas 24 horas, 7 días a la semana para cualquier persona que posea una tarjeta de acceso, que puede ser adquirida por cualquier persona con una causa justificada para usar las instalaciones. El edificio alberga, tanto espacios formales como informales, para realizar actividades en equipo, como la lluvia de ideas o la formación de equipos y reuniones, incluye una cocina totalmente equipada que puede ser utilizada de forma libre y gratuita por cualquier persona. La Fábrica de Diseño proporciona herramientas, instalaciones y personal de apoyo para las diversas fases y niveles de creación de prototipos, desde Legos y CAD hasta fresadoras CNC, pintura, electrónica, y carpintería. Además, ADF también ofrece instalaciones para eventos de gran envergadura, tales como conferencias, seminarios, talleres y exposiciones.

## Cursos y actividades de estudiantes en la ADF

Durante su existencia, la ADF ha acogido unos 20 cursos para 500 estudiantes de grado y de master al año. Algunos grandes cursos básicos están directamente relacionados con el diseño y desarrollo de producto, pero otros varían anualmente y pueden ser cualquiera de los cursos de los departamentos de la Universidad de Aalto. Todos los cursos están organizados por los diferentes departamentos de ADF, proporcionando espacios, recursos (personal de ayuda, parte de los materiales, etc.) y la facilitación para los profesores que deseen experimentar nuevos enfoques en su enseñanza. ADF no proporciona formación pedagógica a los profesores, aunque sí proporciona apoyo a los que, debido a su formación o a otras razones, se encuentran inspirados para intentar algo nuevo en su enseñanza. Estos experimentos de enseñanza principalmente se relacionan con el enfoque de aprendizaje basado en el diseño, e incluyen actividades que favorecen el desarrollo de habilidades de pensamiento de diseño.

Un gran número de estudiantes, especialmente los que participan en los cursos con un enfoque basado en proyectos, opta por invertir una cantidad significativa de tiempo en el edificio con equipos de estudiantes que participan en actividades de ocio tales como reunirse para preparar la cena juntos. Más allá de las actividades del curso, una cantidad significativa de estudiantes utilizan el espacio para otros estudios relacionados y también para actividades extracurriculares como proyectos de desarrollo propios, que han dado lugar en muchas ocasiones a la creación de nuevas empresas.

## Fomentando la cultura y el clima

ADF presta una importante atención a fomentar una cultura de intercambio abierto y basado en la pasión de trabajo y de aprendizaje proactivo. Algunos de los principios clave incluyen promover que se crucen fronteras en la co-creación, reduciendo el umbral para la experimentación, por ejemplo promoviendo la realización de prácticas y la creación de prototipos, lo que aumenta la iniciativa y el entusiasmo, y cultivando un clima abierto. En la práctica, esto es posible manteniendo una burocracia y jerarquía bajas, junto con métodos de trabajo y prácticas que apoyan la interacción y coincidencias previstas. Las formas de apoyo para mantener dicho clima incluyen actitudes reflejadas por el personal y los miembros clave de la comunidad, prácticas tales como un desayuno básico e informal cada semana abierto para cualquiera, y mensajes y señales transmitidas por el espacio en sí mismo como diferentes formas de proporcionar información de las personas y los acontecimientos dentro de la comunidad, una única cafetería/cocina común para todos, y puntos de "abrazo". Aunque las formas de apoyo se han desarrollado de forma interactiva y expansiva, la filosofía básica subyacente se ha mantenido inamovible desde los tiempos del proyecto FLPD.

## De la transferencia de conocimiento disciplinar a un enfoque basado en la pasión y en un aprendizaje multidisciplinar; los pilares del enfoque ADF

Algunos de los aspectos clave del ADF desde el punto de vista de las teorías de aprendizaje se describen en el siguiente apartado con el fin de ilustrar las razones que se encuentran detrás del enfoque ADF.

ADF tiene como objetivo proporcionar una plataforma física para el aprendizaje **basado en la pasión**, impulsando el aprendizaje por la motivación intrínseca de los estudiantes que deseen aprender, crear, o realizar algo juntos. Se considera un factor decisivo el compromiso que los estudiantes mantienen en cuanto al resultado del proceso de aprendizaje. Por lo tanto, los estudiantes deben aprender en un ambiente que favorece la actividad y la experiencia, y que fomenta la participación inmediata (Nordström y Korpelainen 2011, Biggs, 1999). Unirse a una comunidad que enciende la pasión de un estudiante resulta en un profundo conocimiento acerca de un tema y la capacidad de participar en la práctica de un campo profesional. Las actividades de aprendizaje basadas en la pasión proporcionan una base para el aprendizaje continuo y de por vida que se extiende más allá de la educación formal (Brown y Adler 2008). Las eficiencias del aprendizaje basado en la pasión vienen en el grado en que los estudiantes se educan a sí mismos y los unos a los otros, mientras llevan a cabo las prácticas de la comunidad ADF.

Prestar apoyo para el aprendizaje continuo y la creación continua de nuevas ideas y habilidades también está en consonancia con un enfoque de **aprendizaje social** (véase, por ejemplo, Bandura, 1971). En el aprendizaje social, la comprensión de los contenidos se construye socialmente a través de experiencias directas e interacciones con otras personas alrededor de los problemas y actividades de la vida real. Durante el trascurso del aprendizaje, los estudiantes experimentan las consecuencias directas de la aplicación de la teoría a la práctica. El enfoque de aprendizaje social cambia, de sólo aprender sobre el tema a ser un participante completo en el campo profesional. La atención se centra en el *cómo* en lugar de en el *qué* (Brown y Adler 2008, Bandura, 1971). El enfoque en las formas de trabajo proporciona una base para apoyar el aprendizaje a través de varias disciplinas. Viendo el aprendizaje como un proceso de unirse a una comunidad de prácticas, permite que los estudiantes se involucren en ser miembros plenos de la comunidad interdisciplinaria junto con el dominio de los contenidos de sus propios campos de estudio (Brown y Adler 2008).

En ADF, el objetivo es que los estudiantes participen en las actividades de la vida real de una comunidad práctica, aceptando tareas que sólo pueden llevar a cabo con el apoyo de un maestro de ese campo. En este **aprendizaje**, en lugar de memorizar conocimientos teóricos en las aulas antes de aplicarlo a la práctica, los estudiantes buscan el conocimiento cuando es necesario con el fin de llevar a cabo una tarea particular y situada (Brown y Adler 2008). Los estudiantes no sólo aprenden a llevar a cabo el trabajo, sino también a desarrollar las habilidades sociales relacionadas con actuar como un profesional en ese campo. Por lo tanto la capacidad de aprender se desarrolla junto con la de realizar tareas. El aprendizaje ocurre sin problemas como parte de un proceso de enculturación y cuando el estudiante cambia de tareas relativamente simples a una posición más central en la comunidad (Lave y Wenger, 1991).

Los programas educativos que tienen lugar en ambientes de enseñanza separados del rendimiento real suelen dividir la capacidad del alumno para gestionar la situación de aprendizaje, aparte de su capacidad para realizar las habilidades que están siendo aprendidas. La habilidad de los estudiantes para comprender el rendimiento depende de la congruencia de su participación en las prácticas. Por consiguiente, la producción del aprendizaje no depende de la habilidad del profesor para transferir

conocimientos a los estudiantes. Más bien, depende de su capacidad para gestionar eficazmente la participación de los mismos en el rendimiento (Lave y Wenger, 1991). Este enfoque ubicado en el acercamiento de las actividades de la vida real a los estudiantes en múltiples formas, se concibe como un elemento esencial del aprendizaje interdisciplinario y la educación de las habilidades de pensamiento de diseño en ADF.

Por último, proporcionar a los alumnos un espacio que facilita la mezcla de tiempo dedicado a los estudios y de tiempo libre puede apoyar el **aprendizaje informal**, referido al aprendizaje que tiene lugar en una mayor variedad de entornos que la educación formal o que la formación (Eraut, 2004). Se ha afirmado que en la educación superior la mayoría del aprendizaje se lleva a cabo en ambientes informales. Como el aprendizaje social, el aprendizaje informal enfatiza la importancia de aprender de los demás. Los espacios informales y los diferentes ambientes pueden actuar como un medio a través del cual los aspectos sociales y académicas de la vida universitaria pueden coincidir, mejorando la experiencia de los estudiantes y fortaleciendo la participación, fomentando el aprendizaje activo, la interacción social, y la pertenencia al grupo (Matthews et al. 2011).

Estos elementos representan los principales impulsores del desarrollo de la plataforma ADF y caracterizan el trabajo de los miembros de la comunidad ADF. La atención explícita a las actividades que realizan estos elementos contribuye al desarrollo de habilidades de pensamiento de diseño entre los estudiantes como un producto complementario de la participación en cursos y otras actividades en ADF. Cuando se trata de la organización de los cursos de ADF, estos se realizan a través de la promoción de un enfoque de aprendizaje basado en el diseño (DBL) para los cursos de diversas áreas temáticas. En el siguiente capítulo, repasaremos brevemente el enfoque DBL, la forma típica de desarrollo de habilidades de pensamiento de diseño de los estudiantes que participan de cursos de la Universidad Aalto en ADF.

## Desarrollo de habilidades de pensamiento de diseño a través del aprendizaje basado en el diseño

Para hacer frente a los retos y necesidades descritas anteriormente, los elementos del aprendizaje basado en proyectos y en problemas se han implementado en la educación universitaria (Mills y Treagust, 2003; Korja, Graff y Karjalainen, 2011; Gómez Puente, van Eijck y Jochems, 2011). A pesar de las evidentes ventajas de estos modelos centrados en el estudiante, la implementación del aprendizaje basado en proyectos o en problemas se ha desarrollado principalmente en cursos individuales, en lugar de haber sido adoptado cualquiera de ellos como una parte importante del plan de estudios (Mills y Treagust 2003). Además, algunos de los defectos encontrados del aprendizaje, basado en problemas y en proyectos, han incluido que los estudiantes a menudo carecen de la capacidad para conectar temas interdisciplinarios a sus propios campos estrechamente definidos y por tanto fallan en la identificación y valoración de las aportaciones de varios campos a problemas complejos (Richter y Paretto, 2009; Korja, Graff y Karjalainen, 2011) y que carecen de la comprensión de sus fundamentos disciplinarios (Perrenet et al, 2000) En nuestra opinión, muchos de estos problemas derivan de un enfoque insuficientemente informado para la aplicación de los enfoques y la falta de integración de los estudiantes de diferentes orígenes.

El modelo de aprendizaje basado en el diseño (DBL), en nuestra opinión se ocupa del desarrollo de habilidades de pensamiento de diseño de forma más directa. Esto se manifiesta, por ejemplo, en la atención explícita a algunos de los elementos clave del pensamiento de diseño, tales como la interdisciplinariedad y la experimentación (vease. Hassi y Laakso, 2011). El DBL, que también ha sido denominado Aprendizaje mediante el Diseño (Kolodner et al., 2003), se introdujo en 1997 en la Universidad Politécnica de Eindhoven para construir experiencias sobre la práctica (Gómez Puente, van Eijck y Jochems, 2011). Se trata de un método de enseñanza basado en problemas y en proyectos que tiene como objetivo educar a los estudiantes sobre el pensamiento de diseño. El proceso de diseño multifacético e interdisciplinar es capaz de producir nuevos conocimientos de una forma similar al proceso de investigación científica (Doppelt et al., 2008). Resolver problemas de diseño en el entorno basado en proyectos ofrece un espacio natural y significativo para el aprendizaje tanto de habilidades de diseño como científicos con la naturaleza colaborativa del diseño proporcionando oportunidades para el trabajo en equipo (Gómez Puente, van Eijck & Jochems, 2011; Doppelt et al., 2008).

Basado en el aprendizaje activo, el DBL sitúa a los estudiantes en el centro del proceso de aprendizaje. Como en un aprendizaje basado en el problema y en proyectos, el papel del profesor cambia con el fin de facilitar el proceso de aprendizaje. Las etapas típicas del DBL incluyen *la definición del problema y la identificación de la necesidad, la recopilación de información, la introducción de soluciones alternativas, la elección de la solución óptima, el diseño y la construcción de un prototipo, y la evaluación*. Las características de la profesionalización, la activación, la cooperación, la autenticidad, la creatividad, la integración y la multidisciplinariedad son fundamentales para el proceso de DBL (Gómez Puente, van Eijck & Jochems, 2011).

Los estudios realizados en el ambiente ADF (Björklund et al 2011; Clavert y Laakso, 2013) han puesto de manifiesto los efectos de motivación y los beneficios prácticos de la aplicación del DBL, y la prestación de apoyo para el desarrollo de habilidades de pensamiento de diseño en la educación científica a nivel universitario. Los datos han sido recogidos a través de entrevistas con representantes de todos los grupos principales de la comunidad (personal, investigadores, profesores y estudiantes de las tres universidades originales, empresas). Tanto los profesores como los estudiantes han mostrado resultados positivos en el DBL. Se ha entendido como una forma natural de mejorar el aprendizaje, la interacción, la comunicación, la motivación, el trabajo en equipo, y la experiencia disciplinaria. Los hallazgos han explicado las características de DBL encontradas en ADF, es decir, trabajo en equipo práctico e interdisciplinario centrado en el estudiante y basado en proyectos, que incorpora los problemas de la vida real.

Los estudios han puesto de manifiesto las maneras en las que ADF apoya el desarrollo de las habilidades de pensamiento de diseño y la aplicación práctica del DBL. Se consideraron esenciales la ayuda práctica, ejemplos positivos y un ambiente de apoyo de las actividades DBL en el cambio de las formas tradicionales de trabajar por alternativas más desconocidas asociadas al DBL. La presencia física de las diferentes disciplinas y las posibilidades de interacción del grupo informal, así como un espacio físico agradable y compartido parece haber contribuido de manera significativa a

la integración de disciplinas y a comprender el valor de la experiencia de otros que es, a menudo difícil de lograr. Los resultados del estudio ponen de manifiesto la importancia de la combinación de múltiples niveles de apoyo y estímulo a los estudiantes para que adopten el comportamiento deseado.

Por otra parte, Nordström y Korpelainen (2011) han documentado sus prácticas de experimentación con nuevos enfoques de la enseñanza de la Microbiología en las instalaciones ADF apoyados por su personal. Proporcionaron pruebas de cómo puede facilitarse el aprendizaje profundo de un hecho científico mediante el uso del enfoque DBL, con herramientas no convencionales para la enseñanza, el aprendizaje y la presentación como el teatro, video, fichas o tarjetas, la creación de modelos y otros medios similares. Los hallazgos de Nordström y Korpelainen también ilustran la importancia del espacio de aprendizaje a la hora de promover la participación del estudiante y hacer hincapié en la necesidad de alinear el diseño del espacio de aprendizaje y de trabajo de los estudiantes.

## Conclusión

En esta contribución, hemos debatido sobre el concepto popular, pero algo problemático y brumoso del pensamiento de diseño, destacando los enfoques de solución creativa de problemas que se han profesionalizado específicamente dentro de las disciplinas de diseño. Lo que proponemos es que estas son habilidades esenciales para cualquier trato profesional con los complejos problemas de la vida laboral del siglo XXI y hemos tratado de despojar (desde nuestro punto de vista) las concepciones erróneas de pensamiento de diseño, centrándonos en las habilidades y enfoques subyacentes.

Existe la necesidad de un nuevo tipo de estructuras y enfoques en la educación universitaria para afrontar los retos asociados con el desarrollo de estos enfoques de la solución creativa y cocreativa de problemas, o las habilidades entre los estudiantes. Para hacer frente a las dificultades en la aplicación de enfoques existentes, tales como el aprendizaje basado en el diseño, necesitamos nuevos enfoques que proporcionen orientación intelectual y apoyo práctico para llevar a cabo estos enfoques. La mera implementación de un modelo, como el aprendizaje basado en problemas, no basta, existen evidentes carencias identificadas en relación con la comprensión y aportación de los representantes de otras disciplinas.

La Fábrica de Diseño de la Universidad de Aalto, con sus raíces en la ingeniería y el diseño industrial, facilita en la actualidad la experimentación de enfoques basados en el diseño de aprendizaje y proporciona algunas ideas en la disposición práctica de apoyar el desarrollo de estas habilidades en conjunto con la experiencia disciplinaria. Las experiencias del ADF destacan la importancia de un enfoque global con los estudiantes sumergidos en un ambiente que apoya y promueve los enfoques deseados en el aprendizaje en varios niveles. Al parecer, este tipo de arreglo contrarresta algunos de los desafíos asociados con la implementación de estos modelos en los ambientes universitarios “normales”.

A pesar de ser implementadas durante los últimos 10 años, el concepto de aprendizaje basado en el diseño aún requiere un mayor desarrollo. A pesar de que se encuentran disponibles algunos ejemplos de las formas de enseñar el pensamiento de diseño en educación superior (por ejemplo, Korja, Graff y

Karjalainen, 2011) la investigación empírica sobre el DBL en la educación superior se ha encontrado hasta la fecha ausente en gran medida, mientras que el enfoque de diseño para la enseñanza de los conceptos científicos ha recibido más atención a nivel de la enseñanza media (Doppelt et al, 2008; Mehalik, Doppelt y Schuun, 2008). Tenemos la intención de proseguir con la comprensión y el desarrollo de los métodos de aprendizaje basados en el diseño y su aplicación práctica.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AALTO UNIVERSITY STRATEGY** (2012). "Strategic development of Aalto University", Edition January 2012.
- ADAMS, R. S.; TURNS, J. & ATMAN, C. J.** (2003). "Educating effective engineering designers: The role of reflective practice". *Design Studies*, 24(3), 275-294.
- ARCHER, B.** (1979). "Design as a discipline". *Design Studies*, 1(1), 17-20.
- BANDURA, A.** (1971). "Social learning theory". New York: General Learning Press.
- BARRON, B. et al.** (1998). "Doing with understanding: lessons from research on problem - and project-based learning". *The Journal of the Learning Sciences*, 7 (3&4), 271-311.
- BIGGS, J.** (1999). "What the student does for enhanced learning". *Higher Education Research and Development*, 18, 57-75.
- BJÖRKLUND T.; LUUKKONEN, S.; CLAVERT, M.; KIRJAVAINEN, S. & LAAKSO, M.** (2011). *Aalto University Design Factory through the eyes of its community members*. Study report. Aalto University Design Factory.
- BROWN, T.** (2008). "Design Thinking". *Harvard Business Review*, 86(6), 84-92.
- BROWN, J. & ADLER, R.** (2008). "Open education, the long tail, and learning 2.0". *Educause review*, 43(1), 16-20.
- BUCHANAN, R.** (1992). "Wicked problems in design thinking". *Design issues*, 8(2), 5-21.
- CARDON, E.C. & LEONARD, S.** (2010). "Unleashing Design - planning and the art of battle command". *Military review*, March-April 2010, 2-12.
- CLAVERT, M. & LAAKSO, M.** (2013, forthcoming). "Implementing design-based learning in engineering education - Case Aalto University Design Factory". To be presented in European Society for Engineering Education (SEFI) conference 16<sup>th</sup>-20<sup>th</sup> of September 2013.
- CROSS, N.** (1982). "Designerly ways of knowing". *Design studies*, 3(4), 221-227.
- CROSS, N.** (2011). *Design thinking: Understanding how designers think and work*. Berg.
- DOPPELT, Y. et al.** (2008). "Engagement and achievements: A case study of design-based learning in a science context". *Journal of Technology Education*, 19(2), 22-39.
- ECKERT, C. M.; BLACKWELL, A. F.; BUCCIARELLI, L. L. & EARL, C. F.** (2010). "Shared conversations across design". *Design Issues*, 26 (3), 27-39.
- ERAUT, M.** (2004). "Informal learning in the workplace". *Studies in continuing education*, 26(2), 247-273.
- GÓMEZ PUENTE, S.; VAN EIJCK, M. & JOCHEMS, W.** (2011). "Towards characterising design-based learning in engineering education: a review of the literature". *European Journal of Engineering Education*, 36(2), 137-149.
- GREEN, M.** (2009). "Merger with innovation as it heart". *Financial Times*, March 29th, 2009.
- HASSI, L. & LAAKSO, M.** (2011). "Making sense of design thinking". *IDBM papers*, 1, 51-62.
- KAO, J.** (2009). "Tapping the World's Innovation Hot Spots". *Harvard Business Review* 87(3), 109-114.
- KIMBELL, L.** (2011). "Rethinking design thinking: Part I". *Design and Culture*, 3(3), 285-306.
- KOLODNER, J. et al.** (2003). "Problem-based learning meets case-based reasoning in the middle-school science classroom: Putting Learning by Design into practice". *The Journal of the Learning Sciences*, 12 (4), 495-547.
- KORIA, M.; GRAFF, D. & KARJALAINEN, T.-M.** (2011). "Learning design thinking: International Design Business Management at Aalto University". *Review on Design, Innovation and Strategic Management*, 2(1), 1-21.
- LAPPALAINEN, P.** (2009). "Communication as part of the engineering skills set". *European Journal of Engineering Education*, 34(2), 123-129.
- LAVE, J. & WENGER, E.** (1991). "Situated learning: Legitimate peripheral participation". Cambridge University Press.

- MARTIN, R. L.** (2009). *The design of business: why design thinking is the next competitive advantage*. Harvard Business School Press.
- MATTHEWS, K.E.; ANDREWS, V. & ADAMS, P.** (2011). "Social Learning Spaces and Student Engagement". *Higher Education Research & Development* 30(2), 105-120.
- MEHALIK, M.; DOPPELT, Y. & SCHUUN, D.** (2008). "Middle-school science through design-based learning versus scripted inquiry: better overall science concept learning and equity gap reduction". *Journal of Engineering Education*, 97, 71-82.
- MILLS, J. & TREGUST, D.** (2003). "Engineering education – Is problem-based or project-based learning the answer?" *Australian Journal of Engineering Education*, 11(3), 2-16.
- NORDSTRÖM, K. & KORPELAINEN, P.** (2011). "Creativity and inspiration for problem solving in engineering education". *Teaching in Higher Education*, 16(4), 439-450.
- NORMAN, D.** (2010). "Design Thinking. A useful myth? Core77, 16<sup>th</sup> June 2010. Disponible en: [http://www.core77.com/blog/columns/design\\_thinking\\_a\\_useful\\_myth\\_16790.asp](http://www.core77.com/blog/columns/design_thinking_a_useful_myth_16790.asp)
- KIMBELL, L.** (2011). Rethinking design thinking: Part I. *Design and Culture*, 3(3), 285-306.
- NUSSBAUM, B.** (2011). "Design Thinking Is A Failed Experiment. So What's Next?" Fast Company. Extraído de: <http://www.fastcodesign.com/1663558/design-thinking-is-a-failed-experiment-so-whats-next>
- PERRENET, J. et al.** (2000). "The suitability of problem-based learning for engineering education: theory and practice". *Teaching in Higher Education*, 3(3), 345-358.
- RICHTER, D. M. & PARETTI, M. C.** (2009). "Identifying barriers to and outcomes of interdisciplinarity in the engineering classroom". *European Journal of Engineering Education*, 34(1), 29-45.
- RITTEL, H. & M. WEBBER, M.** (1973). "Dilemmas in a General Theory of Planning", *Policy Sciences*, 4, 155-69.
- ROWE, P.** (1987). *Design Thinking*. Cambridge, MA: MIT Press.
- SIMON, H.** (1969). *The Sciences of the Artificial*. Cambridge, MA: MIT Press.
- WINBERG, C.** (2008). "Teaching engineering/engineering teaching: interdisciplinary collaboration and the construction of academic identities". *Teaching in Higher Education*, 13(3), 353-367.