

# Plataforma Colaborativa para la gestión de proyectos de diseño industrial.

Collaborative Platform for the Management of Industrial Design Projects.

➤ Juan Carlos Briede Westermeyer  
Universidad del Bío-Bío, Chile.  
jbriede@ubiobio.cl

➤ Adonis Arriagada F.  
Universidad del Bío-Bío, Chile.  
adonis.ing@gmail.com

---

## Abstract

Project development within Industrial Design generates a wide range of information unique to each stage of the process. Managing and monitoring design projects is a particularly complex and challenging task, especially in a classroom setting. The use of a digital platform provides an opportunity to save, organize and guide design projects and facilitates collaborative feedback between students and professors. A preliminary version of the present study was carried out using open-source information technologies: PHP 5.2.8, MySQL 5.1.30, JQuery 1.7.1.mins, Smarty-2.6.9. This proposal seeks to complement the on-site class component in order to provide follow-up, mapping and feedback on design projects.

**Keywords:** Plataforma Web; Diseño Industrial; Formación; Proceso de diseño; Software Libre.

---

## Introducción

En el contexto de la enseñanza/aprendizaje del diseño industrial el protagonista es el alumno, quien aborda el desarrollo de una entidad de diseño a través de una metodología proyectual (Mabardi, 2012). Se trabaja con clases presenciales (Taller) donde se plantean y comparten los lineamientos e instancias de sociabilización y retroalimentación del estado de desarrollo del proceso del proyecto. Este proyecto de diseño debe asumirlo como lineamiento principal (eje central) el alumno de taller, ya sea de manera individual o grupal. El profesor actúa como guía y asiste y asesora el desarrollo de los estudiantes. El número y heterogeneidad de los proyectos genera gran cantidad de información (de diferentes fuentes, formatos y sustratos) en cada una de sus etapas, lo que hace difícil contrastar y analizar la información generada especialmente con los formatos análogos y junto con ello evaluar el cumplimiento, así como mapear y seguir el desarrollo del proyecto.

Adicionalmente se complejiza la situación al momento de calificar y generar observaciones en cada entrega particular dentro de las diferentes etapas del proyecto. Estas calificaciones, anotaciones y comentarios carecen de unidad puesto que existen diferentes categorías de trabajos, los cuales pueden presentarse en entregas digitales o análogas, por lo tanto las calificaciones, comentarios y anotaciones tendrán fuentes tanto digitales como análogas.

El espacio digital, a través de las plataformas unificadoras (Zhan et al, 2003), se presenta como una oportunidad para poder almacenar, ordenar y hacer seguimiento a los formatos de entrega tanto digitales como análogos - digitalizados de los alumnos.

Junto a esta posibilidad, está también la oportunidad de unificar el formato de retroalimentación de las calificaciones, evaluaciones, comentarios y anotaciones de parte de los profesores, así como asesores e integrantes que evalúan las entregas. Al mismo tiempo, esto tiene un impacto en la unidad, formalidad y registro con que el estudiante recibe correcciones y comentarios.

El espacio procura integrar a sus participantes a través de una plataforma sociabilizadora enfocada en los proyectos en desarrollo y así propiciar la co-construcción del conocimiento (Coll, 2007).

El hecho de que el espacio digital funcione bajo una comunidad cerrada permite que los participantes sean personas propias de los talleres, que los contenidos digitales sean privados y que su acceso o descarga esté controlado mediante la autenticación de usuarios. Cabe destacar además que es posible invitar a personas para participar de los talleres, posibilitando así el apreciar el trabajo desarrollado por los alumnos y aportar con comentarios y/o sugerencias.

La concurrencia en el trabajo es un punto a favor al momento de trabajar bajo el uso de una plataforma web, esto permite que varios usuarios puedan desarrollar y subir contenidos al mismo tiempo de manera remota y segura. La oportunidad de llevar un registro de los contenidos, proyectos y talleres de forma semestral, trimestral o anual da la posibilidad de apreciar la evolución de los contenidos período a período, tomando nota de las tendencias y formas cambiantes de trabajo.

Por último, pero no menos importante, es clave destacar el uso de tecnologías informáticas libres y sin costos usadas en la implementación de la plataforma, lo que implica que la programación

de ésta no implique el pago de licencias por el uso de lenguajes de programación, base de datos o herramientas informáticas de desarrollo (Stallman, 2004).

Las principales funciones de la aplicación son poder almacenar y registrar el desarrollo de proyectos de diseño de productos, visualizar y navegar dentro del proceso de diseño, generar un estado de desarrollo de las etapas y sub-etapas asociadas al proceso, así como registrar observaciones realizadas por alumnos, profesores participantes en el desarrollo de las etapas del proyecto.

## Metodología y Materiales

El trabajo se abordó a través de las siguientes etapas que se describen a continuación.

### Análisis del Proceso de Diseño

Los modelos y enfoques para el diseño de productos apuntan a una estructura genérica, y en condiciones normales de desarrollo considerando al diseño dentro de la definición proyectual, que implica el desarrollo de las especificaciones necesarias para llegar a ser producido. Información que se transferirá hacia el área productiva. Diseño-Especificación Técnica- Producción. Las metodologías de diseño clásicas abordan el enfoque de “diseño para el usuario”, (Roozenburg & Eekels, 1996) (Cross, 1994) (Pahl & Beitz, 1996) (Pugh, 1991). En el taller se plantea un proceso de diseño genérico con unas etapas generales originadas en una metodología proyectual (Briede & Rebolledo, 2013) basado fuertemente en la observación así como enfoques participativos donde el diseño y desarrollo de la entidad está centrado en el usuario (Briede & Mora, 2013). En ambos casos se plantea una serie de etapas que divide el desarrollo del proyecto en hitos claves.

Asimismo, durante el transcurso del proyecto se genera una gran cantidad de información cuya diversidad está relacionada con cada etapa del proceso. Las representaciones del conocimiento van cambiando según la naturaleza y estado de desarrollo pasando de lo abstracto a lo concreto (Chandrasegaran et al., 2013) often ill-defined, complex and iterative process, and the needs and specifications of the required artifact get more refined only as the design process moves toward its goal. An effective computer support tool that helps the designer make better-informed decisions requires efficient knowledge representation schemes. In today's world, there is a virtual explosion in the amount of raw data available to the designer, and knowledge representation is critical in order to sift through this data and make sense of it. In addition, the need to stay competitive has shrunk product development time through the use of simultaneous and collaborative design processes, which depend on effective transfer of knowledge between teams. Finally, the awareness that decisions made early in the design process have a higher impact in terms of energy, cost, and sustainability, has resulted in the need to project knowledge typically required in the later stages of design to the earlier stages. Research in design rationale systems, product families, systems engineering, and ontology engineering has sought to capture knowledge from earlier product design decisions, from the breakdown of product functions and associated physical features, and from customer requirements and

feedback reports. VR (Virtual reality. Es así como las representaciones de diseño juegan un papel clave a la hora de explorar, evolucionar, definir y parametrizar los rasgos y características de la nueva entidad (Goldschmidt & Porter, 2004) pasando de la generación de dibujos privados a públicos.

### Estudio y análisis de plataformas existentes

Dentro de las tendencias para generar entornos colaborativos basados en la web, están casos como los propuestos por Schmid et al. (2014), que utilizando tecnologías web estándar actuales lograron compatibilidad de plataformas web abiertas.

Compartir conocimiento se define como un intercambio de conocimiento entre individuos. (Paulin et al., 2012). Compartir conocimiento es una actividad clave dentro del proceso de aprendizaje del estudiante, Bong et al. (2014) proponen una plataforma integrada pero autónoma.

Wasko, Faraj y Teigland (2004) encontraron que una alta participación (incluyendo el intercambio de conocimientos) en una red electrónica se debe a la facilidad que proporciona la tecnología. Sólo desmotiva a los estudiantes a participar activamente si están obligados a hacer esfuerzos adicionales.

El papel moderador en una comunidad reflexiva colaborativa debería adoptar un enfoque no intervencionista, sólo interviene cuando hay una necesidad específica percibida (Guldberg y Pilkington, 2007)

### Diseño y desarrollo de plataforma

Se utiliza una metodología de desarrollo de software incremental como las metodologías de diseño de software basadas en Sommerville (2011) para la toma de requerimientos, planificación, estimación de tamaño de software, y múltiples variables en el desarrollo de sistemas, desde la toma de la solicitud de un cliente hasta el desarrollo final de éste (Whitten, 2005).

### Características de la plataforma

La plataforma permite definir la cantidad de etapas y sub-etapas como actividades asociadas a cada parcela temporal.

Una plataforma institucional y exclusiva asegura autonomía en un espacio formal del taller, generando un lazo de pertenencia al usuario.

Las entregas parciales y finales en la mayoría de las ocasiones son formales, orientadas a diagnosticar el estado de desarrollo del taller a través de sus alumnos. Estos son en formato láminas impresas que previamente fueron diagramadas digitalmente.

Es así que todos los documentos que se incorporen a la plataforma deben permitir su visualización, es decir, documentos JPG y PDF no editables.

Desde el punto de vista de la interface, el sistema adopta cierta similitud con el lenguaje estético de WINDOW 8.1. Superficies y colores planos. Buscando la simplicidad en los menús y en las barras de interacción con el propósito de enfatizar los contenidos almacenados por los alumnos. Con entornos generales y específicos. Siendo estos últimos análogos en la estructura a los aplicados por Facebook, donde cada documento subido puede ser comentado

por la totalidad de los miembros del taller, tanto por alumnos, profesores como invitados.

### Objetivo del software

#### Objetivos Generales:

- Almacenar, agrupar y representar, de forma remota y rápida la información y recursos pertenecientes a los talleres que se realizan en el área de diseño industrial.

#### Objetivos Específicos:

- Almacenar y respaldar los recursos, avances, ideas y comentarios de los talleres.
- Organizar los recursos, avances, ideas y comentarios cargados por los usuarios.
- Llevar un control por medio de perfiles en el acceso a la información y funciones.
- Generar informes que resuman la información almacenada.
- Permitir el acceso remoto por medio de tecnologías web.

Utilizando una dinámica iterativa para corregir las diferencias y errores que pudieran presentarse en alguna de las etapas, por ejemplo el diseño del sistema no se presenta de forma tan clara debido a que existe versatilidad en el taller de diseño de productos, donde sí bien existe un orden, cada taller va definiendo las etapas y su secuencialidad dentro del proceso. Respecto de las técnicas por utilizar podemos destacar más que una técnica el uso del paradigma de programación de Orientación a Objetos, este paradigma será usado al momento de desarrollar la aplicación web, ya que posibilita utilizar variados principios como el encapsulamiento, que suma un aporte considerable al momento de crear las funcionalidades que darán vida al sistema.

El uso de plantillas se usará para desarrollar de forma más rápida y ordenada interfaces de software. Además se aplicará algo del patrón o modelo de abstracción Vista Controlador.

Se considera la utilización de herramientas de apoyo al desarrollo del software utilizadas:

- PHP 5.2.8: Es el lenguaje de programación a utilizar en la codificación.
- MySQL 5.1.30: Herramienta para crear y mantener nuestra base de datos.
- JQuery 1.7.1.mins: Librerías complementarias que ayudan al desarrollo y programación.
- Smarty-2.6.9: Motor de plantillas para PHP, genera contenidos web mediante la colocación de etiquetas.

### Implementación

Durante la implementación se prevén los posibles impactos de la plataforma:

#### Impactos positivos:

- Rapidez en la entrega de información además de rápida actualización.
- Contacto remoto entre profesor-alumno.
- Reducción de costos impresiones, reducción horas de atención profesor, además de mayor seguridad en cuanto a la información académica.
- Mayor difusión de actividades de los talleres de diseño.

- Seguimiento ordenado del desarrollo de proyectos de diseño.
- Mayor generación de retroalimentación.

#### Impactos negativos:

- Dependencia del sistema a suministro eléctrico e Internet.

Tomando en cuenta que los impactos positivos son mucho más que los negativos, los múltiples beneficios a corto y largo plazo que ofrece la operación de la plataforma y la rápida curva de aprendizaje que brindan los sistemas que usan tecnologías informáticas hacen que su funcionamiento sea positivamente factible y no presente inconvenientes.

### Testeo preliminar

Para verificar el funcionamiento correcto de lo desarrollado, se realizó una instalación local con acceso restringido a unos pocos usuarios ficticios y se creó un ciclo “Taller de trabajo”.

Se simuló la interacción Profesor – Alumno y se probaron las funcionalidades claves del sistema; la carga de recursos y las observaciones funcionaron correctamente y se logra una buena comunicación entre los participantes. Además, se comprobó la utilidad de poder invitar a personas al portal, las funcionalidades de invitación presente lograron que los proyectos fueran compartidos de forma segura.

El testeo ayudó a mejorar el desarrollo, ya que aparecieron pequeñas mejoras detectadas por los usuarios; los tiempos de respuesta del sistema fueron rápidos y la administración de los recursos logró que los talleres distribuyeran de forma ordenada el trabajo de los alumnos. La supervisión de los profesores mediante comentarios y simbología es un aporte al momento de cargar recursos en el sistema ya que es un incentivo y ayuda al alumno al momento de presentar avances. Una vez finalizado el testeo se logró probar la totalidad de las funcionalidades del sistema y se espera instalar la plataforma e iniciar un periodo de marcha blanca.

### Formularios de ingreso de la información

La definición y designación de las etapas y sub-etapas del proceso de diseño es ingresada por el profesor, las que pasan a formar parte de un repositorio del propio taller o de otros talleres, tal como se observa en la figura 1, donde además de definir las macro etapas del proceso de diseño se pueden definir sub-procesos o acciones como sub-etapas.

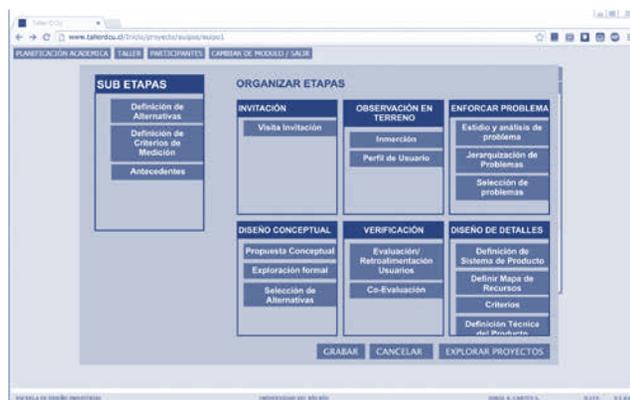


Figura 1: Definición de etapas y sub-etapas del proceso de diseño. Fuente: Elaboración Propia.



Figura 2: Etapas y Sub-etapas. Fuente: Elaboración Propia.

### Visualización de la información

Dentro de la propia navegación a través de las etapas se considera la inclusión de indicador de desempeño (Figura 3). Una suerte de semáforo como señalética cromática que valora en tres niveles el estado de la entrega (verde-amarillo-rojo). Valoraciones que se complementan con un breve punteo de aspectos que justifican la valoración.



Figura 3: Visualización de las Etapas del Proceso de Diseño. Fuente: Elaboración Propia.

Tal como se puede apreciar en la figura 4, una vez que se cargue el respectivo archivo asociado a una actividad o sub-etapa éste se visualiza en un entorno para compartir, análogo a Facebook, donde al costado de la imagen con la información posteada, se pueden realizar comentarios y retroalimentaciones por parte de todos los miembros del taller (alumnos, profesores, invitados).



Figura 4: Posteo de información en entorno cooperativo. Fuente: Elaboración Propia.

Dentro del menú se selecciona la opción para acceder a la Línea de Tiempo, que permite visualizar y asociar las fases y actividades particulares desarrolladas a una línea secuencial de desarrollo. Obteniendo un mapeado general del proceso realizado (figura 5) con el objetivo de evaluar y analizar en perspectiva las múltiples y complejas relaciones durante el proceso de diseño.



Figura 5: Línea de tiempo. Fuente: Elaboración Propia.

### Resultados

Se obtiene una plataforma inicial, la cual se ha testeado preliminarmente en un servidor para poder evaluar la versión 1.0 y realizar las respectivas mejoras.

Se debe implementar en el taller para evaluar su desempeño en el contexto real, sometido a los factores de uso y temporalidad.

### Debate

Si bien se obtiene una versión preliminar de la plataforma hay que testear la interfaz y su usabilidad con los usuarios finales. El sistema online permite un registro y seguimiento de las fases del proceso de diseño, el desafío es poder desarrollar una interfaz dinámica e intuitiva que se adapte a al carácter visual del diseñador. Asimismo, la necesidad de formatear y homogeneizar los diversos contenidos generados en el taller para su visualización y navegación dentro de la pantalla, que por un lado puede suponer un esfuerzo extra, para finalmente poder acceder a una visualización parcial y parcelada del contenido considerando la limitación y tamaño de las pantallas.

### Conclusiones

La propuesta permite generar un sistema de registro y seguimiento de los proyectos, mediante un sistema de programación básica, y el uso de software libre.

El unificar y uniformizar los formatos de almacenamiento, gestión y retroalimentación por medio de los medios digitales permite facilitar el control, seguimiento y evaluación de proyectos en el taller de diseño.

Generar con recursos accesibles una plataforma colaborativa para los miembros del taller permitirá servir de aporte, complemento y continuidad a las sesiones cara a cara realizadas en el aula.

## Agradecimientos

Los autores agradecen a la Comisión Nacional Científica & Tecnológica a través de su proyecto Fondecyt N° 11121750 y a la Dirección de Investigación de la Universidad del Bío-Bío mediante el Proyecto de Investigación DIUBB 110404 2/R.

## References

- Bong, W. K., Yang, X., Yang Y., Zhao A. & Chen W. (2014) An integrated social interactive tool to improve knowledge sharing among students. International Conference on Engineering and Product Design Education 4 & 5 September 2014, University of Twente, The Netherlands.
- Briede, J. C., Rebolledo, A. (2013). Modelo visual para el mapeo y análisis de referentes morfológicos: aplicación educativa en el diseño industrial. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 21(2), 185-195.
- Briede, J.C., Mora, M. L. (2013). Propuesta evaluativa para el Taller de Diseño Centrado en el Usuario (DCU), en la Carrera de Diseño Industrial de la Universidad del Bío-Bío, Chile. *Formación universitaria*, 6(2), 33-42. Recuperado en 20 de septiembre de 2014, de [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-50062013000200005&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50062013000200005&lng=es&tlng=es). 10.4067/S0718-50062013000200005.
- Chandrasegaran, S., Ramani, K., Siriam, R., Horvath, I., Bernard, A., Harik, R., & Gao, W. (2013). The evolution, challenges, and future of knowledge representation in product design systems. *Computer-Aided Design*, 45(2), 204–228.
- Coll, C., (2007). *El Constructivismo en el Aula*. Barcelona- España: Editorial Graó.
- Cross N., (2008). *Engineering Design Methods: Strategies for Product Design*. (4a ed.) Chichester, UK: John Wiley and Sons.
- Goldschmidt, G., Porter, W. (2004). *Design Representation*. London-UK: Springer-Verlag London Limited.
- Guldborg, K., & Pilkington, R. (2007). Tutor roles in facilitating reflection on practice through online discussion. *Educational Technology and Society*, 10(1), 61-72.
- Mabardi J.F. (2012). *Maestría del Proyecto*. Apuntes para la práctica de la enseñanza del proyecto. Concepción-Chile: Ediciones Universidad del Bío-Bío.
- Munari B. (2011). *¿Cómo nacen los objetos? Apuntes para una metodología proyectual*. (14th ed.). Barcelona, España: Gustavo Gili
- Oliver Schmid, Agnes Lisowska Masson, Béat Hirsbrunner (2014) Real-time collaboration through web applications: an introduction to the Toolkit for Web-based Interactive Collaborative Environments (TWICE). *Personal and Ubiquitous Computing* June 2014, Volume 18, Issue 5, pp 1201-1211
- Pahl, G., Beitz, W. (1996). *Engineering Design. A Systematic Approach*. London UK: Ed. Springer Verlag.
- Paulin, D., Suneson, K. (2012) Knowledge Transfer, Knowledge Sharing and Knowledge Barriers – Three Blurry Terms in KM. *The Electronic Journal of Knowledge Management*, 10(1), 81-91.
- Pugh, S. (1991). *Total Design Integrated Methods for Successful Product Engineering*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley Publishing Company.
- Roozenburg N., Eekels J., (1996) *Product design: fundamentals and methods*. Chichester- UK: John Wiley and sons.
- Schmid O., Masson A.L., Hirsbrunner B. (2014). Real-time collaboration through web applications: an introduction to the Toolkit for Web-based Interactive Collaborative Environments (TWICE). *Personal and Ubiquitous Computing* June 2014, 18 (5), 1201-1211.
- Sommerville, I. (2011). *Ingeniería de Software*. México: Editorial Pearson.
- Stallman, R. L. (2004) *Software Libre para una sociedad libre*. Madrid-España: Editorial Traficantes de Sueños.
- Wasko, M., Faraj, S. and Teigland, R. (2004). “Collective Action and Knowledge Contribution in Electronic Networks of Practice,” *Journal of the Association of Information Systems* 5 (11), article 15
- Whitten, J. (2005). *Systems Analysis and Design Methods*. (7th ed.). New York: McGraw-Hill/Irwin
- Zhan, H. F., Lee, W. B., Cheung, C. F., Kwok, S. K., & Gu, X. J. (2003). A web-based collaborative product design platform for dispersed network manufacturing. *Journal of Materials Processing Technology*, 138(1-3), 600–604.