



Formación Universitaria

E-ISSN: 0718-5006

citrevistas@gmail.com

Centro de Información Tecnológica
Chile

Briede, Juan C.; Cabello, Marcela B.; Pérez, Cristhian E.; Arriagada, Adonis G.
Plataforma Colaborativa para la Gestión de Proyectos de Diseño Industrial
Formación Universitaria, vol. 9, núm. 3, 2016, pp. 61-73
Centro de Información Tecnológica
La Serena, Chile

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=373546080008>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Plataforma Colaborativa para la Gestión de Proyectos de Diseño Industrial

Juan C. Briede⁽¹⁾, Marcela B. Cabello⁽²⁾, Cristhian E. Pérez⁽³⁾ y Adonis G. Arriagada⁽⁴⁾

(1) Universidad del Bío-Bío, Departamento de Arte y Tecnologías del Diseño, Avda. Collao 1202, Casilla 5-C, Concepción-Chile (e-mail: jbriede@ubiobio.cl).

(2) Universidad del Bío-Bío, Departamento de Arte y Tecnologías del Diseño, Avda. Collao 1202, Casilla 5-C, Concepción-Chile (e-mail: mcabello@ubiobio.cl).

(3) Universidad de Concepción, Departamento de Educación Médica, Víctor Lamas 1290, Concepción-Chile (e-mail: cperezv@udec.cl).

(4) 3Soft Ltda., Parlamento de Negrete N°81 San Pedro de la Paz, Concepción-Chile (e-mail: adonis.ing@gmail.com).

Recibido Oct. 29, 2015; Aceptado Ene. 12, 2016; Versión final Mar. 12, 2016, Publicado Jul. 2016

Resumen

Este trabajo muestra una propuesta de plataforma informática para gestionar la evidencia desarrollada en la asignatura *Taller de la carrera de Diseño Industrial* y transparentar y gestionar la gran heterogeneidad y cantidad de información producto del desarrollo del proyecto de diseño. Con esto se busca favorecer la evaluación continua y colaborativa de profesores, estudiantes e invitados/asesores. Se hizo una versión preliminar utilizando tecnologías informáticas libres: PHP 5.2.8, MySQL 5.1.30, Jquery 1.7.1.mins, Smarty-2.6.9. Se realizó una primera experiencia de uso de esta plataforma con una muestra de 36 alumnos, quienes respondieron una encuesta de percepción. Los resultados muestran que unificar y uniformizar los formatos de almacenamiento, gestión y retroalimentación por medio digitales facilita el control, seguimiento y evaluación de proyectos en el taller de diseño.

Palabras clave: *plataforma informática; diseño industrial; gestión de información; diseño de proyectos*

A Collaborative Platform for Project Management in the Field of Industrial Design

Abstract

This project proposes the use of a platform for information management during a workshop for undergraduate Industrial Design students. The platform enables both transparency and management of a large and diverse quantity of information produced over the course of a design project. This helps in facilitating continuous assessment and collaboration among professors, students and invited speakers/assessors. A preliminary study was carried out using the following open-source information technologies: PHP 5.2.8, MySQL 5.1.30, Jquery 1.7.1.mins, and Smarty-2.6.9. A sample of 36 students enrolled in the workshop experienced with the platform and then provided feedback using a survey. Results show that consolidating and standardizing data storage, management and feedback using digital technologies improves the oversight, follow-up and evaluation of projects during the design workshop.

Keywords: *informatics platform; industrial design; information management; project design*

INTRODUCCIÓN

Este trabajo presenta una propuesta de plataforma para la gestión de la evidencia desarrollada en una asignatura de Diseño, empleada por primera vez en una asignatura de Taller de Diseño Centrado en el Usuario por estudiantes de III año de la carrera de Diseño Industrial de la Universidad del Bío-Bío. Se intenta responder al desafío de la gran heterogeneidad y cantidad de información que se produce durante las actividades de taller en las asignaturas de diseño, desarrollando una herramienta para transparentar y gestionar esta evidencia, y favorecer la evaluación continua de parte de docentes, los mismos estudiantes y otros. Este trabajo describe la plataforma y los resultados de esta primera experiencia.

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, denominadas talleres, donde se plantean y comparten los lineamientos de trabajo y se convierten en 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. Sin embargo, uno de los problemas radica en que 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 cuando se usan formatos análogos. Y a su vez, esto dificulta evaluar el cumplimiento de las tareas, así como mapear y seguir el desarrollo del proyecto.

Adicionalmente se complejiza la situación al momento de evaluar cada entrega particular dentro de las diferentes etapas del proyecto, incluyendo las calificaciones y observaciones asociadas. Estas calificaciones, anotaciones y comentarios carecen de unidad puesto que existe una gran diversidad de 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. Ante esto, 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 de los alumnos, tanto digitales como análogos-digitalizados. Junto a ésta existe también la posibilidad de unificar el formato de retroalimentación de las evaluaciones, incluyendo las calificaciones, comentarios y anotaciones de parte de los profesores, así como de asesores e integrantes y de los otros miembros del grupo de alumnos que evalúan las entregas. Al mismo tiempo, esto tiene un impacto en la mejor uniformidad, 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 que son parte de los talleres, que los contenidos digitales sean privados y que su acceso o descarga esté controlado mediante la autentificación de usuarios. Pero esta condición no es restrictiva, ya que es posible invitar a personas específicas para participar de la plataforma, posibilitando así el apreciar el trabajo desarrollado por los alumnos y aportar con comentarios o sugerencias. La concurrencia en el trabajo es otro punto a favor al momento de usar una plataforma web, pues 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 involucre 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 que se presenta aquí son 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 subetapas asociadas al proceso, así como registrar observaciones realizadas por alumnos y profesores participantes en el desarrollo de las etapas del proyecto.

DESARROLLO DE LA PLATAFORMA

Para responder a las exigencias anteriores se construyó una plataforma que permitiera el almacenamiento y retroalimentación remota de los proyectos de diseño. Para esto, primeramente se inició un análisis del proceso de diseño en sí mismo.

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 ser producido. Esta información se transferirá hacia el área productiva a partir de una secuencia de Diseño-Especificación Técnica- Producción. En este contexto, las metodologías de diseño clásicas abordan el enfoque de “diseño para el usuario” (Cross, 2008; Pahl & Beitz, 1996; Pugh, 1991; Roozenburg & Eekels, 1996). En el taller, como espacio general para el desarrollo de proyectos de diseño, 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 en enfoques participativos donde el diseño y desarrollo de la entidad están centrados 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 depende de cada etapa del proceso. En particular, las representaciones del conocimiento que se generan durante el taller van cambiando según la naturaleza y estado de desarrollo pasando de lo abstracto a lo concreto: desde la idea al producto (Goel, 1995) . 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, 2014) pasando de la generación de dibujos privados a públicos.

Estudio y análisis de plataformas existentes

Muchas instituciones educativas han encontrado en las tecnologías de la informática un potente aliado para evitar los métodos de enseñanza tradicionales (Martín-Gutiérrez et al., 2015), altamente cuestionados en los sistemas educativos actuales (Sáez, 2012), que desde los años '70 han sido más proclives a una concepción constructivista de aprendizaje (Railean et al., 2015; Sáez, 2012), que pone al alumno como protagonista del proceso, en donde éste debe construir su aprendizaje activamente a partir de sus conocimientos previos y cuya meta final es la comprensión (Sáez, 2012). De esta forma, las tecnologías han permitido implementar métodos más productivos que pueden mejorar la experiencia de aprendizaje, el nivel intelectual de los estudiantes (Martín-Gutiérrez et al., 2015) y los resultados obtenidos, toda vez que se entiende que éste es el resultado social de las interacciones con las personas y con el medio ambiente (Contreras et al., 2014).

El fenómeno de las redes sociales como Facebook, utilizan herramientas comunicativas que permiten generar instancias de aprendizaje colaborativo (Llorens & Capdeferro, 2011), entendido éste como una forma de aprendizaje que pretende alcanzar objetivos individuales y comunes, intercambiando actitudes, habilidades y conocimientos (Contreras et al., 2014). El carácter activo e interactivo a la vez, del aprendizaje colaborativo, es altamente beneficioso para el constructivismo, donde se entiende que éste es el resultado social de las interacciones con las personas y el medio ambiente (Contreras, González, Paniagua y Díaz, 2014). De esta forma, aprendizaje colaborativo, como una estrategia de aprendizaje, complementaría el ambiente de aprendizaje tradicional, ya que representa una oportunidad para los estudiantes de experimentar interacciones enriquecedoras y de participar activamente en el aprendizaje (Heejeon, 2011).

Por otro lado “...la inteligencia colectiva posibilita la construcción de redes de tipo colaborativo haciendo que la Web se comporte como una plataforma y el software como un servicio, esto le permitirá a los estudiantes y profesores o a las organizaciones intelectuales crear relaciones de trabajo e investigación propiciando que esos grupos humanos puedan constituirse en colectivos inteligentes y así mantenerse altamente competitivos en su quehacer académico y empresarial...” (Cano Beltrán, 2014)

En este sentido, Adams y Young (2010), sostienen que las oportunidades de aprendizaje individuales o colaborativas pueden provenir directamente de las expectativas curriculares, mientras que otros son informales, social y organizado por los estudiantes. Las tecnologías de la información, como las redes sociales, pueden favorecer ambos tipos de experiencia. Sin embargo, a pesar de su potencial para apoyar las experiencias de aprendizajes y de las tendencias de los estudiantes por ser digitales y móviles, éstos también pueden requerir interacciones cara a cara en sus procesos de aprendizaje (Santos, Ali y Hill, 2016).

Desde el punto de vista disciplinar, se ha demostrado que internet puede ser visto como plataforma para que las empresas puedan co-crear valor junto con los consumidores y así poder impactar el proceso de innovación colaborativa (Sawhney et al. 2005), a través de plataformas orientadas a la co-creación con clientes (Ali and Liem, 2015) y usuarios, así como plataformas de diseño de ingeniería, como (Malins et al., 2014). También existe una serie de plataformas para la gestión colaborativa de proyectos, y/o para la gestión y registro de proyectos complejos como Better Means (<http://bettermeans.com>) que permite

básicamente: definir las tareas, valorar entrega y validación de las tareas realizadas. También existen plataformas en contextos profesionales para incrementar la colaboración remota utilizando pizarra digital, mejorando la gestión de dibujos y colaboración entre diseñadores (Metz et al., 2015). Esta variedad de plataformas también coexiste con la variedad de usos que se da a las plataformas y a las redes sociales. En un estudio de Benson y Filippaios (2015) se identificó que este uso varía bastante entre estudiantes universitarios, y que existen barreras para incorporar tecnologías de la información para compartir conocimiento y colaborar.

Sin embargo, su necesidad en los trabajos en diseño es indiscutible, pues éstos suelen incluir a muchas personas simultáneamente, lo que demanda que sean capaces de compartir conocimiento, esto es, involucrarse en un intercambio constante de conocimiento entre individuos (Paulin et al., 2012), lo que se convierte en una actividad clave dentro del proceso de aprendizaje de los estudiantes, para la cual Bong et al. (2014) propone el uso de plataformas de trabajo que funcionen de forma integrada pero autónomas. Pero más allá de esto, hay algunos factores que deben ser considerados. Uno de éstos es la facilidad de uso. Wasko et al., (2004) encontraron que una alta participación (incluyendo el intercambio de conocimientos) en una red electrónica depende de la facilidad que proporciona la tecnología. Sólo desmotiva a los estudiantes para participar activamente si están obligados a hacer esfuerzos adicionales.

Otro factor tiene que ver con el enfoque de la moderación de la plataforma. De acuerdo con Guldberg y Pilkington (2007) el papel moderador en una comunidad reflexiva colaborativa debería adoptar un enfoque no intervencionista, donde éste sólo interviene cuando hay una necesidad específica percibida. Otro factor asociado tiene que ver con la apertura del sistema. 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.

La propuesta de este estudio comparte los principios genéricos de plataformas colaborativas mencionadas, pero orientada en este caso al seguimiento y registro del proceso del proyecto de diseño industrial. Una disciplina que utiliza diversos tipos de representaciones de diseño (Goldschmidt & Porter, 2004) y la diversidad de lenguajes a la hora de desarrollar, compartir y registrar el conocimiento generado (Chandrasegaran et al., 2013) que se caracteriza por infografías gráficas y exploración formal de las ideas y sus posibles configuraciones. Esto ofrece, desde el punto pedagógico y proyectual, una estructura flexible que permite al equipo docente definir las etapas y subetapas para abordar dicho proceso y permitir un monitoreo en línea complementario a las actividades cara a cara.

Se analizaron las principales metodologías de desarrollo de software (Sommerville, 2015) considerando los requerimientos y atributos particulares por alcanzar desde una perspectiva multidisciplinaria, y se optó por la metodología de desarrollo incremental, que permite, en estos casos explorativos, abordar el proceso de creación del software a través de múltiples prototipos que permitían ir mejorando cada versión de la plataforma, a través de sesiones colaborativas entre diseñadores, programadores y alumnos. Esto permite optimizar funcionalidades particulares en paralelo, como la configuración de etapas y la línea de tiempo de los proyectos. El concepto de software libre (Stallman, 2004), otorgaba una alternativa viable y a bajo costo, además de permitir el estudio de diversos componentes informáticos útiles en el desarrollo de la plataforma colaborativa, como los APIs (Application Programming Interface) y Librerías de Software, entre otros, analizando los alcances de uso de cada herramienta y de la propiedad intelectual.

Diseño y desarrollo de plataforma

Para responder a los desafíos anteriores se recurrió a 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

Considerando la complejidad del trabajo en talleres de diseño y la gran diversidad y cantidad de evidencia que podría ser útil para el seguimiento y evaluación de los procesos de los estudiantes, se decidió diseñar una plataforma digital colaborativa que permitiera el almacenamiento, visualización y retroalimentación de las actividades desarrolladas por los estudiantes. Específicamente, se aplicó en la asignatura de Taller de Diseño, III año de Diseño Centrado en el Usuario [DCU] en la Carrera de Diseño Industrial en la Universidad del Bío-Bío.

Se elaboró una plataforma que permite definir la cantidad de etapas y subetapas como actividades asociadas a cada parcela temporal. Se optó por usar una plataforma institucional y exclusiva ya que asegura autonomía en un espacio formal del taller, generando un lazo de pertenencia al usuario. En los talleres de

trabajo, 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. Para esto se empleó el formato láminas impresas que previamente fueron diagramadas digitalmente. Es así que todos los documentos que incorporó la plataforma debían permitir su visualización, es decir, documentos JPG y PDF no editables. Desde el punto de vista de la interface, se decidió que el sistemáticamente tuviera cierta similitud con el lenguaje estético de WINDOW 8.1, incluyendo superficies y colores planos. Esto para entregar simplicidad en los menús y en las barras de interacción con el propósito de enfatizar los contenidos almacenados por los alumnos. Se incluyó 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

El software diseñado permitía cumplir con los siguientes objetivos: *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.

Se utilizó 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 muestra de forma tan clara debido a que existe versatilidad de productos en el taller de diseño, donde si bien existe una 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 fue usado al desarrollar la aplicación web, ya que posibilita utilizar varios 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 empleó para desarrollar de forma más rápida y ordenada interfaces de software. Además se aplicó algo del patrón o modelo de abstracción Vista Controlador.

En el desarrollo del software se emplearon las siguientes herramientas de apoyo: (1) PHP 5.2.8: Es el lenguaje de programación utilizado en la codificación. (2) MySQL 5.1.30: Es la herramienta para crear y mantener nuestra base de datos. (3) Jquery 1.7.1.mins: Son librerías (lenguaje usado por los navegadores web para la interacción en tiempo real del usuario y las páginas o sistemas web, esta librería permite la manipulación de documentos, manejo de eventos y animaciones entre otras características) complementarias que ayudan al desarrollo y programación. Un ejemplo del aporte Jquery a páginas o sistemas web es la facilidad con la cual los elementos o datos se cargan cuando usuarios presionan un botón, ingresan algún texto, arrastran elementos o realizan zoom a alguna imagen, entre muchas otras acciones en las que Jquery intercede. (4) Smarty-2.6.9: Motor de plantillas para PHP, genera contenidos web mediante la colocación de etiquetas. Ayuda a separar el diseño visual del procesamiento lógico de datos, es así como al definir y configurar una plantilla con determinados colores, fuentes e imágenes los procesamientos de datos solo deben usar la plantilla y mostrar los datos obtenidos mediante procedimientos lógicos, esto ayuda a que se reutilicen las definiciones originando lo que comúnmente se llaman "Temas o Templates".

DESCRIPCIÓN DE LA PLATAFORMA:

Formularios de ingreso de la información

En el software, la definición y designación de las etapas y subetapas del proceso de diseño son ingresadas por el profesor a la plataforma del Taller, las que pasan a formar parte de un repositorio del propio taller o de otros talleres, tal como se observa en la Fig. 1, donde además de definir las macro etapas del proceso de diseño se pueden definir subprocesos o acciones como subetapas por parte del profesor y su modificación dependiendo de la tipología de proyecto como el desarrollo del mismo en el tiempo. Así como tener acceso a la descripción de actividades listada en la Fig. 2.

Visualización de la información

La plataforma ofrece un menú de inicio donde se puede navegar y acceder a la información general estructurándose en acceso; ingreso al sistema utilizando una clave, visualización de la información y navegación, así como ingreso y retroalimentación. Dentro de la navegación a través de las evidencias presentadas, organizadas en sus respectivas etapas, se considera la inclusión de indicador de desempeño (Fig. 3). Una suerte de semáforo como señalética cromática que valora en tres niveles el estado de la entrega, utilizando 3 colores, los cuales indican; verde: etapa correcta, se puede avanzar; amarillo: existen

imprecisiones, avanzar con cautela; rojo: etapa insatisfactoria, detenerse. Estas valoraciones se complementan con un breve punteo de aspectos que justifican la valoración.



Fig. 1: Definición de etapas y subetapas del proceso de diseño



Fig. 2: Etapas y subetapas

En todo momento, quien entra a la plataforma puede acceder a una evidencia específica y revisarla. Tal como se puede apreciar en la Fig. 4, una vez que se carga el respectivo archivo asociado a la evidencia de una actividad o subetapa, éste se visualiza en un entorno para compartir, análogo a las redes sociales como 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, incluyendo a alumnos, profesores e invitados. Se eligió la estrategia de Facebook para aportar mayor familiaridad con la estructura de la plataforma a los asistentes.

También, dentro del menú se puede seleccionar la opción para alcanzarla Línea de Tiempo, la que permite visualizar y asociar las fases y actividades particulares desarrolladas en una línea secuencial de desarrollo, de acuerdo con la fecha en que fueron ingresadas al sistema. Esto permite obtener un mapeado general del proceso realizado (Fig. 5) con el objetivo de evaluar y analizar en perspectiva cronológica las múltiples y complejas relaciones durante el proceso de diseño.



Fig. 3: Visualización de las Etapas del Proceso de Diseño



Fig. 4: Posteo de información en entorno cooperativo

Consideraciones de la implementación

Antes de implementar la plataforma, se previeron los posibles impactos de ésta en el trabajo de los estudiantes. Entre los impactos positivos se consideran: (i) Una mayor rapidez en la entrega de información a los alumnos del proyecto y del taller además de rápida actualización; (ii) Contacto remoto entre profesor-alumno; (iii) Reducción de costos relativos a las impresiones, reducción horas de atención profesor y además de mayor seguridad en cuanto a la información académica; (iv) Mayor difusión de actividades de los talleres de diseño; (v) Seguimiento ordenado del desarrollo de proyectos de diseño; (vi) Mayor generación de retroalimentación; (vii) Mayor colaboración en los procesos de diseño incluyendo la participación de distintos actores y sus perspectivas; y (viii) No obstante, también se prevé un impacto negativo, relativo a la dependencia del sistema al suministro eléctrico y a la disponibilidad de una conexión a internet.

Tomando en cuenta que los impactos positivos son mucho más numerosos y significativos que los negativos, sobre todo considerando el nivel de conexión a internet de Chile que supera el 70% (UDD, 2015) son 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.



Fig. 5:Línea de tiempo

Prueba preliminar

Para verificar el funcionamiento correcto de la plataforma desarrollada en una instancia real de formación en Diseño industrial, se realizó una instalación local de ésta en una universidad tradicional chilena 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. Se observó que la carga de recursos en la plataforma y el registro en línea de las observaciones a cada evidencia funcionaron correctamente. Además, se logró una buena comunicación entre los participantes empleando las funciones de foro y comentarios. Asimismo, se comprobó la utilidad de poder invitar a personas al portal. Al hacerlo, las funcionalidades de invitación presente lograron que los proyectos fueran compartidos de forma segura. 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 incentiva y ayuda al alumno al momento de presentar avances. Finalizado el testeo se logró probar la totalidad de las funcionalidades del sistema y se procedió a instalar la plataforma e iniciar un periodo de marcha blanca. El testeo ayudó a mejorar el desarrollo, ya que aparecieron pequeñas propuestas de los usuarios, específicamente referidas a aumentar el tamaño de algunos de los textos del menú y la ubicación de éste, con el objeto de mejorar la visibilidad y navegabilidad en la plataforma.

Encuesta de Opinión

A través de una encuesta de percepción se buscó recoger la experiencia y opinión de los alumnos del Taller de Diseño Centrado en el Usuario de III año de la carrera de Diseño Industrial de la Universidad del Bío-Bío, respecto de la idoneidad y utilidad de la plataforma como herramienta en línea, de apoyo al registro, seguimiento y trabajo colaborativo durante el proceso de diseño. Por tanto se empleó una estrategia pre-experimental, sólo con medición postest, recabando la experiencia y opinión de los estudiantes como variable dependiente frente al uso de la plataforma. El levantamiento de la información fue mediante un proceso de exposición a la plataforma, por parte de dos docentes, a los alumnos de la mencionada asignatura. De los 44 alumnos inscritos en el curso, 36 participaron de la plataforma y respondieron una encuesta de opinión (82% de respuesta).

La encuesta de opinión consistió en un cuestionario autoadministrado de 19 preguntas que evaluaba cuatro constructos: Facilidad de uso, Impacto sobre el aprendizaje, Pertinencia para el aprendizaje y Estrategia de aprendizaje. De todas las preguntas, 15 eran afirmaciones sobre la plataforma, ante las cuales los estudiantes debían responder según su grado de identificación con lo enunciado, empleando una escala Likert de cinco alternativas, desde 1 (“muy en desacuerdo”) a 5 (“muy de acuerdo”). Las otras cuatro eran preguntas abiertas que hacían referencia a los aspectos que más y menos le habían gustado, para qué cree que serviría la plataforma y qué dificultades podría generar ésta. La encuesta se aplicó previo procedimiento de Consentimiento Informado. Para el análisis de datos se realizó un análisis estadístico descriptivo de las respuestas de los participantes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al evaluar la opinión de los estudiantes en relación con la facilidad del uso de la plataforma, más de la mitad estuvo de acuerdo o muy de acuerdo en que era fácil entender cómo se usaba la plataforma (72%) y que permitía saber fácilmente en qué etapa del diseño se encontraba (55%). No obstante, más de la mitad no estuvo ni de acuerdo ni en desacuerdo en calificarla como fácil de usar, Tabla 1.

Tabla 1. Percepción de los estudiantes , n (%) sobre la facilidad de uso de la plataforma. *Frecuencia Mayoritaria.

Pregunta	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutro	De acuerdo	Muy de acuerdo
1) ¿Es fácil comprender cómo se debe usar la plataforma?	0 (0%)	3 (8%)	7(19%)	17(47%)*	9(25%)
2) La plataforma es fácil de usar	0 (0%)	0 (0%)	20(56%)*	12(36%)	4(11%)
3) En solo un clic se puede saber etapa de diseño en la que se está.	0 (0%)	3 (8%)	13(36%)	16(44%)*	4(11%)

En cuanto al impacto en su aprendizaje que los estudiantes le atribuyeron a la plataforma, podemos observar que el 44% y 47% de los alumnos está de acuerdo en que la plataforma contribuye a comprender mejor los contenidos y a integrar aportes de terceros, por ejemplo, un especialista. Además, el 58% y 47% de los alumnos está muy de acuerdo en que la plataforma contribuye a llevar un control del trabajo realizado y al intercambio de información entre alumno-profesor, Tabla 2.

Tabla 2. Opinión de los estudiantes sobre el impacto en el aprendizaje de la plataforma.*Frecuencia Mayoritaria.

Pregunta	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutro	De acuerdo	Muy de acuerdo
4) La plataforma contribuye a comprender mejor los contenidos.	0(0%)	1(3%)	12(33%)	16(44%)*	75(19%)
5) La plataforma contribuye a integrar aportes de terceros (especialista)	0(0%)	5(14%)	6(17%)	17(47%)*	8(22%)
6) La plataforma contribuye a llevar un control del trabajo realizado	0(0%)	2(6%)	3(8%)	10(28%)	21(58%)*
7) La plataforma contribuye al intercambio de información entre alumno-profesor	1(3%)	0(0%)	3(8%)	15(42%)	17(47%)*

En cuanto a la pertinencia de la plataforma para alcanzar los aprendizajes del curso, podemos observar que el 39% de los alumnos está de acuerdo en que la plataforma es coherente con la metodología de aprendizaje que se usa en el Taller DCU, bajo esta misma tendencia existe un 31% de ellos que se muestran neutros con respecto a esta afirmación, esto puede deberse a que no sólo basta con la visualización de la plataforma sino que con el uso de ésta. El 56% de los alumnos se manifiesta neutro en relación a si es coherente con lo que demanda el mundo laboral de un diseñador en el mundo profesional, esto puede deberse a que los estudiantes aún no han tenido una inserción en el mundo laboral por tanto carecen de un hito de comparación.

En cuanto a la opinión de la plataforma como estrategia de aprendizaje, un 87% está de acuerdo o muy de acuerdo en que la plataforma ayuda a darle continuidad al desarrollo del proyecto y un 89% está de acuerdo o muy de acuerdo en que da una estructura más formal a los registros asociados a éste. Un porcentaje igual considera que permite registrar las retroalimentaciones de los integrantes, entre los cuales un 53% está muy de acuerdo con la afirmación. Finalmente, en relación con la evaluación general que hicieron de la plataforma, más del 67% de los encuestados consideraron que lo que más les agradaba de la plataforma era que facilitaba la comunicación y retroalimentación entre el docente y los estudiantes. En cuanto a lo negativo, un 33% sostuvo que no tenía información suficiente para identificar un elemento negativo, aunque un 19% mencionó que consideraba que el diseño de la página era poco claro. En cuanto a su utilidad potencial, un 33% consideró que sería útil como biblioteca virtual del proyecto y por último, en cuanto a las dificultades, aunque la mayoría no contestó nada al respecto, un 17% mencionó el poco uso que podría tener la plataforma y el mismo porcentaje se refirió a que podría restarle importancia a las clases presenciales, Tabla 5.

Tabla 3. Opinión de los estudiantes sobre la pertinencia de la plataforma para los aprendizajes del curso. *Frecuencia Mayoritaria.

Pregunta	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutro	De acuerdo	Muy de acuerdo
8) La plataforma es coherente con la metodología de aprendizaje que se usa en el Taller DCU.	1(3%)	0(0%)	11(31%)	14(39%)*	10(28%)
9) Es coherente con lo que demanda el mundo laboral de un diseñador en el mundo profesional.	0(0%)	5(14%)	20(56%)*	4(11%)	7(19%)

Tabla 4. Opinión sobre la estrategia de aprendizaje asociada a la plataforma. *Frecuencia Mayoritaria.

Pregunta	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutro	De acuerdo	Muy de acuerdo
10) La plataforma ayuda a dar continuidad al proceso de desarrollo del Proyecto.	0 (0%)	1 (3%)	4 (11%)	20 (56%)*	11 (31%)
11) La plataforma ayuda a llevar un registro detallado de las actividades del taller DCU	1 (3%)	0 (0%)	2 (6%)	17 (47%)*	16 (44%)
12) La plataforma da una estructura más formal al registro de actividades del taller DCU	0 (0%)	2 (6%)	2 (6%)	18 (50%)*	14 (39%)
13) La plataforma permite registrar las retroalimentaciones (de texto, imágenes, video) de los integrantes del taller.	1 (3%)	0 (0%)	3 (8%)	13 (36%)	19 (53%)*
14) La plataforma facilita compartir las retroalimentaciones de los integrantes del taller.	1 (3%)	5 (14%)	10 (28%)	11 (31%)*	9 (25%)
15) La plataforma facilita acceder a los documentos y/o comentarios a disposición	0 (0%)	2 (6%)	7 (19%)	15 (42%)*	12 (33%)

Tal y como se había supuesto desde la literatura, los estudiantes dan cuenta que el sistema en línea permite un registro y seguimiento de las fases del proceso de diseño. Sin embargo, es necesario reconocer que el desafío es poder desarrollar una interfaz dinámica e intuitiva que se adapte al carácter visual del diseñador. En este sentido, aunque un grupo minoritario criticó la claridad de la plataforma y su facilidad de uso, un punto adicional y no mencionado por los estudiantes es que la generación de proyectos no sigue una senda única y homogénea, por lo tanto la plataforma debe enfrentar esto y ser capaz de adaptarse a la diversidad de trabajos que realiza el diseñador. Asimismo, la necesidad de formatear y homogeneizar los diversos contenidos generados en el taller para su visualización y navegación dentro de la pantalla, puede suponer un esfuerzo extra. Adicionalmente, implica dificultades, ya que sólo permite acceder a una visualización parcial y parcelada del contenido debido a la limitación y el tamaño de las pantallas.

Otro punto, mencionado por algunos estudiantes, y muy relacionada con la idiosincrasia nacional, ya que según las estadísticas de Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico, OCDE (2014), Chile es uno de los países donde los indicadores de confianza son de los más bajos en el mundo, donde un 87% de las personas desconfía de sus pares y sólo un 13% reporta alta confianza en sus conciudadanos, muy por debajo del promedio de la OCDE en este punto, que es de 59%. Entonces varios estudiantes han comentado no querer que otros estudiantes vean su proyecto y sienten la plataforma como una potencial invasión a su privacidad. Lo que plantea un doble reto, por un lado trabajar en impulsar la confianza entre pares y emplear la plataforma como una estrategia para fomentar el trabajo abierto y colaborativo de los estudiantes, el que usualmente – en distintas áreas del conocimiento – se constituye en un trabajo privado y encubierto, dificultando la comunicación con otros y el trabajo en equipo.

CONCLUSIONES

En síntesis, la propuesta de plataforma permite generar un sistema de registro y seguimiento de los proyectos, mediante un sistema de programación básica, y el uso de software libre. Al unificar y uniformizar los formatos de almacenamiento, gestión y retroalimentación por medio de los medios digitales la plataforma facilita el control, seguimiento y evaluación de proyectos en el taller de diseño.

Tabla 5. Respuestas de los estudiantes a las preguntas abiertas de sobre su opinión general de la plataforma.

Pregunta	Respuestas	n (%)
¿Qué es lo que <i>más</i> le gustó de la utilización de la plataforma como estrategia de aprendizaje?	Comunicación y retroalimentación entre alumno-profesor Mejor registro de actividades La interfaz de la plataforma Diminución del tiempo de entrega de correcciones Conocer otros proyectos No contesta	24(67%) 11(31%) 5(14%) 3(8%) 2(6%) 1(3%)
¿Qué es lo que <i>menos</i> le gustó de la utilización de la plataforma como estrategia de aprendizaje?	Me falta información para afirmar algo negativo Diseño de la página (distractores al inicio, información más clara) Poca utilización por ser una plataforma de internet Comunicación alumno-profesor más impersonal Decidir si quiero compartir la información de mi proyecto	12(33%) 7(19%) 6(17%) 3(8%) 3(8%)
¿Para qué cree que serviría?	Como biblioteca virtual (registro de correcciones, etapas del proyecto) Mejorar el sistema de correcciones (reducir tiempos) Retroalimentación entre proyectos y compañeros Mejorar comunicación entre alumno-profesor No contesta	12(33%) 10(28%) 6(17%) 2(6%) 2(6%)
¿Qué dificultades cree que generaría?	No contesta Poco uso de la plataforma Resta importancia a la clase presencial Dificultad de uso Falta de privacidad entre alumnos Depender del uso de internet	8(22%) 6(17%) 6(17%) 5(14%) 3(8%) 2(6%)

Asimismo la plataforma permite ofrecer una estructura del proceso de diseño a través de etapas configurables lo que ofrece la libertad para definir tanto el enfoque del proceso: diseño centrado en el usuario, diseño centrado en el proceso y otros. Lo anterior es importante, dado que generar con recursos accesibles una plataforma colaborativa para los miembros del taller permite servir de aporte, complemento y continuidad a las sesiones cara a cara realizadas en el aula en asignaturas de taller de Diseño, la gestión del proceso y la información que se genera.

Finalmente, una vez terminada esta primera experiencia de desempeño de la plataforma y habiendo obtenido resultados preliminares de su uso en un grupo de estudiantes, se puede vislumbrar la obtención de una segunda versión de ésta. Frente a esto, se observa la necesidad de testear la interfaz y su usabilidad con un grupo más heterogéneo y numeroso de alumnos; de incorporar evaluaciones objetivas del impacto de la plataforma sobre el aprendizaje de los estudiantes, así como de potenciar un clima de confianza y colaboración en el curso donde se emplee la plataforma, con el fin de que ésta sea vista como un apoyo y no como una amenaza.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Comisión Nacional Científica y Tecnológica a través de su proyecto FONDECYT Nº 11121750 y a la Dirección de Investigación de la Universidad del Bío-Bío a través del fondo FAPEI.

REFERENCIAS

- Adams, N. E., y Young, J. B. Users learning from users: Building a learning commons from the ground up at a New University. *College & Undergraduate Libraries*, 17(2-3), 149–159.
<http://dx.doi.org/10.1080/10691316.2010.481607>. (2010)
- Ali, A., Liem A. The use and value of different co-creation and tolls in the design process. DS 80-3 Proceedings of the 20th International Conference on Engineering Design (ICED 15) Vol 3: Organisation and Management, Milan, Italy, 27-30.07.15. 279-288 (2015)

Benson, Joy, and Sally Dredow. 2015. "Design for Thinking: Engagement in an Innovation Project". *Decision Sciences Journal of Innovative Education*. 13 (3): 377-410. (2015)

Bong, W. K., Yang, X., Yang Y., Zhao A. y Chen W. An integrated social interactive tool to improve knowledge sharing among students. *International Conference on Engineering and Product Design Education* University of Twente, The Netherlands. 4 & 5 September (2014)

Briede, J. C. ,Mora, M. L. 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. 10.4067/S0718-50062013000200005. (2013)

Briede, J. C., Rebolledo, A. 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. (2013)

Chandrasegaran, S., Ramani, K., Siriam, R., Horvath, I., Bernard, A., Harik, R., y Gao, W. The evolution, challenges, and future of knowledge representation in product design systems. *Computer-Aided Design*, 45(2), 204-228. (2013)

Coll, C., El Constructivismo en el Aula. Barcelona- España: Editorial Graó. (2007)

Contreras, P., González, B., Paniagua, P. & Díaz, J. El trabajo colaborativo en la educación superior mediada por las tecnologías de información y comunicación/collaborative work in higher education mediated technologies information and communication. *Global Conference on Business & Finance Proceedings*, 9(1), 1551. (2014)

Cross N. *Engineering Design Methods: Strategies for Product Design*. (4a ed.) Chichester, UK:John Wiley and Sons. (2008)

Goel, V. *Sketches of Thought*, MIT Press, Cambridge, MA. (1995)

Goldschmidt, G. Modeling the Role of Sketching in Design Idea Generation. Chapter 21 in. *An Anthology of Theories and Models of Design*. Editors Amaresh Chakrabarti, Lucienne T.M. Blessing. Springer Verlag London. UK. 433-450 (2014)

Goldschmidt, G., Porter, W. *Design Representation*. London-UK: Springer-Verlag London Limited. (2004).

Guldborg,K., y Pilkington, R. Tutor roles in facilitating reflection on practice through online dis-cussion. *Educational Technology and Society*, 10(1), 61-72 (2007)

Heejeon, S. Collaborative learning models and support technologies in the future classroom. *International Journal for Educational Media and Technology*, 5(1), 50–61 (2011)

Llorens Cerd, F. & Capdeferro Planas, N. Posibilidades de la plataforma Facebook para el aprendizaje colaborativo en línea. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 8(2)., Universitat Oberta de Catalunya, University of New England. (2011)

Mabardi J.F. *Maestría del Proyecto. Apuntes para la práctica de la enseñanza del proyecto*. Ediciones Universidad del Bío-Bío. Concepción-Chile. (2012)

Mailles-Viard Metz, S., P. Marin, and E. Vayre. The shared online whiteboard: An assistance tool to synchronous collaborative design. *European Review of Applied Psychology*. 65 (5): 253-265 (2015)

Malins J., Liapis A., Kantorovitch J., Markopoulos, Laing R., Didasalou A., Coninx K., Maciver F. Supporting the early stages of the product design process: using an integrated collaborative environment. *International Conference on Engineering and product design education*. 4 & 5 September, University of Twente, The Netherlands. 166-171. (2014)

Martín-Gutiérrez J., Fabiani P., Benesova W., Meneses M.D., Mora C. Augmented reality o promote collaborative and autonomouslearning in higher education. *Computers in Human Behavior* 51 752–761 (2015)

OECD, Society at a Glance 2014: OECD Social Indicators, OECD Publishing. [Online] http://dx.doi.org/10.1787/soc_glance-2014-en. (2014)

Pahl, G., Beitz, W. *Engineering Design. A Systematic Approach*. London UK: Ed. Springer Verlag. (1996)

Paulin, D., Suneson, K. *Knowledge Transfer, Knowledge Sharing and Knowledge Barriers – Three Blurry Terms in KM*. *The Electronic Journal of Knowledge Management*, 10(1), 81-91 (2012)

Pugh, S. *Total Design Integrated Methods for Successful Product Engineering*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley Publishing Company (1991)

Railean, E., Walker, G, Elçi, A., Jackson, L. *Handbook of Research on Applied Learning Theory and Design in Modern Education*. Estados Unidos: ICI Global (2015)

Roozenburg N., Eekels J. *Product design: fundamentals and methods*. Chichester- UK: John Wiley and sons. (1996)

Sáez, J. M. *La práctica pedagógica de las tecnologías de la información y la comunicación y su relación con los enfoques constructivistas*. REICE. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 10(1),1-16 (2012)

Santos I. M., Ali N., Hill A. *Students as Co-designers of a Virtual Learning Commons: Results of a Collaborative Action Research Study*. *The Journal of Academic Librarianship* 42 . 8–14 (2016)

Schmid O., Lisowska, M., A.; L., Hirsbrunner, B. *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. (2014)

Sommerville I. *Software Engineering*. Pearson; 10 edition. Addison-Wesley. UnitedStates of America (2015)

Stallman, R. L. *Software Libre para una sociedad libre*. Editorial Traficantes de Sueños. Madrid-España: (2004)

UDD en la prensa <http://www.udd.cl/wp-content/uploads/2015/01/UDD-en-la-prensa41.pdf> 16/01/2015

Wasko, M., Faraj, S.y Teigland, R. *Collective Action and Knowledge Contribution in Electronic Networks of Practice*, *Journal of the Association of Information Systems* 5 (11), article 15. (2004)

Whitten, J. *Systems Analysis and Design Methods*. (7th ed.). McGraw-Hill/Irwin. New York, EE.UU. (2005)

Zhan, H. F., Lee, W. B., Cheung, C. F., Kwok, S. K., yGu, X. J. *A web-based collaborative product design platform for dispersed network manufacturing*. *Journal of Materials Processing Technology*, 138(1-3), 600–604. (2003)

