

01-026

THE USE OF SOCIAL NETWORKS FOR INVIGORATE THE COMMUNICATION DURING THE CONCEPTUAL DESIGN PHASE IN VIRTUAL PROJECTS

García García, Carlos ¹; Chulvi Ramos, Vicente ²; Galán Serrano, Julia ¹; Felip Miralles,
Francisco¹; Royo González, Marta²

¹ Universitat Jaume I, Dep. Enginyeria de Sistemes Industrials i Disseny, ² Universitat Jaume
I, Dep. Enginyeria Mecànica i Construcció

It is usual to see collaborative projects developed by de-localized creative teams. There are specific tools for project management, named Product Lifecycle Management tools. They are mainly focused on files management. They also allow defining lineal flows for project development, which are ramified into phases, milestones, tasks or reports in each sub-phase. These tools present strong working environments, but they miss of effective tools for managing the communication processes within the Project. During the conceptual design phase it is essential to stablish effective discussion lines in order to be able to elaborate a solid proposal which includes all the work team contributions. So, the numbers of corrections in the subsequent design phases will be minimised, and the other milestones delay can be avoided. This work propose to dynamice the communication processes during the conceptual phases by means of Social Networks as a complement to the PLM, since they are specifically built for assisting the communication of a large number of individuals. For this purpose, the paper presents a comparative study within the communication tools offered by Social Networks, by PLM and the different communication solutions commonly used in order to supply the cited lacks.

Keywords: *Collaborative Design; Social Networks; Project management; conceptual design; PDM; PLM*

UTILIZACIÓN DE LAS REDES SOCIALES PARA DINAMIZAR LA COMUNICACIÓN DURANTE LA FASE DE DISEÑO CONCEPTUAL EN PROYECTOS VIRTUALES

Es frecuente ver proyectos de diseño colaborativos desarrollados por equipos creativos deslocalizados. Existen herramientas específicas para la gestión de proyectos, denominadas Product Lifecycle Management. Estas se centran principalmente en la gestión documental. Además, permiten la definición de flujos lineales para el desarrollo del proyecto, que se van ramificando según las fases, hitos, tareas o informes desarrollados en cada subfase. Estas herramientas presentan entornos de trabajo potentes, capaces de gestionar proyectos de ingeniería ambiciosos, pero carecen de herramientas eficaces para gestionar los procesos de comunicación dentro del proyecto. Durante la fase de Diseño Conceptual resulta fundamental establecer hilos de discusión eficaces que permitan elaborar una propuesta sólida, recogiendo las aportaciones del equipo de trabajo. Con ello, es posible minimizar el número de correcciones en fases de diseño posteriores, evitando así demorar los otros hitos. Este trabajo propone dinamizar los procesos de comunicación durante la fase de diseño conceptual utilizando las Redes Sociales como complemento de los PLM, al estar específicamente diseñadas para favorecer la comunicación entre un amplio número de individuos. Para ello se presenta un estudio comparativo entre las herramientas de comunicación ofrecidas por las Redes Sociales, los PLM y diferentes soluciones comunicativas adoptadas comúnmente para suplir las mencionadas carencias.

Palabras clave: *Diseño colaborativo; redes sociales; gestión de proyectos; diseño conceptual; PDM; PLM*

Correspondencia: Carlos García García cgarciag@uji.es

Agradecimientos: Este trabajo ha sido realizado dentro del proyecto "AVANCES EN CONTENIDO DIGITAL PARA JUEGOS SERIOS", TIN2013-47276-C6-6-R, financiado por MINECO

1. Introducción

Vivimos en una sociedad cada vez más globalizada en la que los procesos productivos están cada vez más deslocalizados (Giménez y Piedecausa, 2015). El auge y crecimiento de los sistemas de distribución están dirigiendo a la sociedad del primer mundo a trasladar sus hábitos de consumo desde sistemas locales, a complejos sistemas internacionales, en los que resulta más económico adquirir un producto en la parte opuesta del mundo que en una tienda próxima a tu domicilio, como son los casos de Amazon (www.amazon.es) o Aliexpress (www.aliexpress.com). Este crecimiento se sustenta gracias al auge y la evolución permanente de los sistemas de comunicación existentes en la actualidad, basados fundamentalmente en el uso de Internet como canal universal de comunicación, que permiten a cualquier usuario comparar diferentes ofertas desde cualquier dispositivo móvil independientemente de su localización. A esto, se une la posibilidad de establecer una valoración por parte de cada comprador del servicio recibido, por lo que los propios usuarios se transforman en el tejido crítico que puede fortalecer o disminuir cualquier estrategia empresarial, a través de una simple valoración personal sobre su experiencia de compra.

Este nuevo paradigma de mundo globalizado, conectado mediante un tejido social de relaciones virtuales, está provocando la aceleración de todo el sistema productivo, obligando a las empresas a reducir su tiempo de reacción (Giménez y Piedecausa, 2015). En él, la obsolescencia de los productos es cada vez más temprana. La búsqueda por parte de los usuarios, de nuevas ofertas que mejoren las anteriores es continua y despiadada debido a la simplicidad con la que cualquier usuario poco experimentado puede acceder a las características pormenorizadas de una tipología de productos, en busca del que cubra mejor sus necesidades o intereses. Por ello, es necesario agilizar los procesos de diseño y desarrollo de nuevos productos industriales, ampliando el espectro de colaboraciones empresariales más allá del entorno próximo, en busca de nuevas oportunidades de negocio.

Cada vez es más común el desarrollo de procesos colaborativos deslocalizados para la creación de nuevas propuestas de consumo, en los que interaccionan equipos multidisciplinares pertenecientes a diferentes empresas (Riba y Molina, 2006). Con estas sinergias se busca complementar conocimientos y experiencias en campos especializados, con el fin de sacar al mercado productos más eficaces, con un mayor potencial de aceptación por parte del usuario y en un menor tiempo posible, pudiendo adelantándose a sus competidores para tomar posiciones ventajosas en un mercado determinado.

Desde finales de los ochenta se viene trabajando en sistemas informáticos que faciliten la gestión del desarrollo de nuevos productos (Eíto, 1999). Dichos sistemas, denominados PDM (*Product Data Management*) se centran en gran medida en la gestión documental del proceso de diseño y desarrollo del nuevo producto, gestionando elementos tan relevantes como los usuarios implicados, sus roles o grupos a los que pertenecen, o el control de versiones de los documentos. A su vez, los PDM son capaces de gestionar todo el plan de desarrollo del proyecto, basado en la definición de las diferentes fases y subfases de desarrollo, la asignación de tareas y la superación de diferentes hitos establecidos a lo largo del flujo de desarrollo, algunos de los cuales, darán lugar a resultados documentales a modo de informes o de componentes diseñados (Ulrich y Eppinger, 2000). Además, permiten gestionar los ciclos de validación de información resultante de cada una de las tareas o hitos, así como clasificar las partes y los componentes utilizados tanto en el diseño, como en los procesos de fabricación (Eíto, 1999; Maranzana, 2012; Staisch, 2012). Para Chen et al. (2012), los PDM, junto a los *Enterprise Resource Planning* (ERP), son la columna vertebral del sistema de información de una empresa, al permitir integrar flujos de trabajo complejos, con el fin de incrementar la eficiencia operativa de la empresa. Como apuntan Ming et al. (2005), los procesos que se suceden a lo largo de todo el ciclo de vida de un producto son

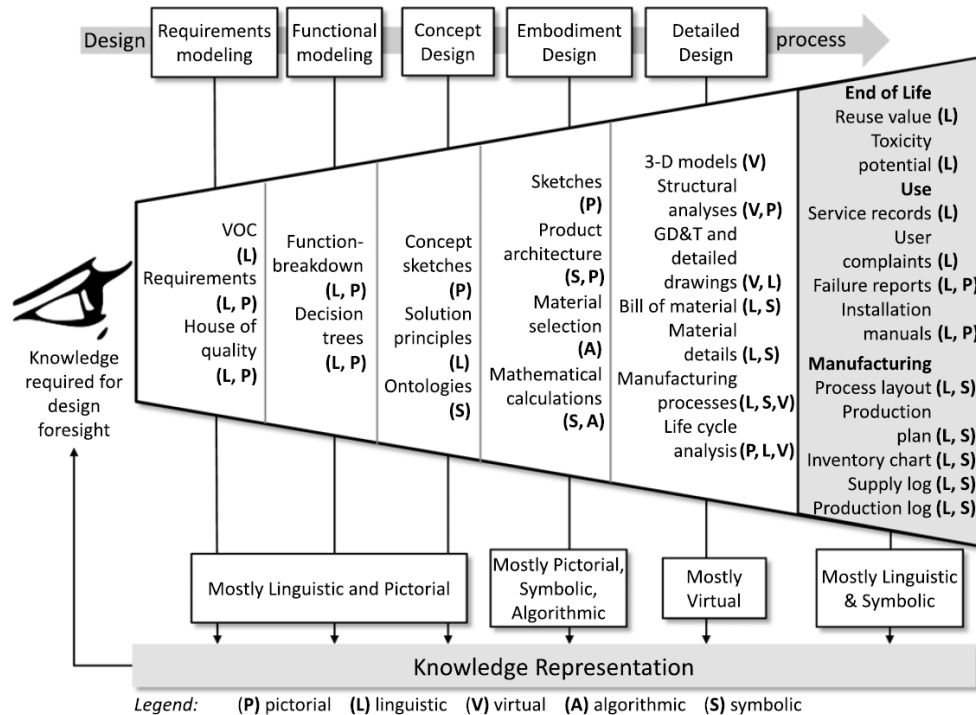
de naturaleza compleja y por ello su control requiere de soluciones tecnológicas que permitan su implementación en los procesos productivos industriales.

En la década de 2000 surge el concepto de PLM (Product Lifecycle Management) como evolución de los sistemas PDM, adaptándose a las demandas de globalización de la industria del diseño. Kititsis (2011) define los PLM como un enfoque estratégico con tres dimensiones fundamentales: (i) acceso y uso de información de definición del producto universal, seguro y gestionado (ii) mantenimiento de la integridad de la definición de producto y la información relacionada a lo largo de la vida del producto (iii) la gestión y el mantenimiento de los procesos de negocio que se utilizan para crear, gestionar, difundir, compartir y utilizar la información. Los PLM pretenden cubrir todas las etapas de desarrollo de productos mediante la integración de los procesos y las personas que toman parte en el proyecto (Maranzana, 2012). Por ello, extienden el alcance de los PDM más allá de las áreas de ingeniería y fabricación, a otras, como el marketing, las finanzas o el servicio postventa, dirigiéndose a todos los actores implicados durante todo el ciclo de vida del producto (Ameri y Dutta, 2004). La vida del producto, que para los usuarios se restringe a la etapa de uso de un producto o servicio, para las empresas se inicia con la idea sobre un nuevo producto y finaliza con la gestión responsable de su fin de vida (Staisch, 2012). Por tanto, una parte de ese ciclo de vida, correspondiente a los procesos de concepción, diseño, desarrollo y producción, puede gestionarse de un modo más eficiente mediante herramientas PDM, quedando fuera del alcance de éstos las fases de uso y fin de vida.

Los PLM proporcionan a clientes, desarrolladores, fabricantes y proveedores, medios eficaces para la gestión colaborativa de las actividades comerciales que se dan a lo largo de todo el ciclo de vida del producto (Ming et al., 2005). La mayor parte de herramientas informáticas de modelado 3D paramétrico orientadas al campo de la ingeniería de proyectos, disponen de sistemas PDM/PLM propios, que se integran con la propia aplicación de diseño 3D, facilitando la gestión de algunos procesos de trabajo colaborativos desarrollados por equipos profesionales deslocalizados.

Chandrasegaran et al. (2013) presentan una clasificación de las fases del diseño de producto en relación al conocimiento necesario para desarrollar cada una de las tareas propias de dicha fase, como se muestra en la Figura 1. Es en estas fases iniciales del proceso de diseño, sobre todo en las de diseño conceptual y diseño preliminar, o en la fase de inicio de vida (BOL) según Kiritsis, en las que los sistemas PDM/PLM resultan menos funcionales. En ellas, los procesos de trabajo son más difusos y las metodologías utilizadas muy dispares. Al tratarse comúnmente de equipos de trabajo deslocalizados, numerosos y multidisciplinarios, es necesario disponer de herramientas eficaces que favorezcan una comunicación fluida entre todos ellos, con el fin de aprovechar el conocimiento de todo el equipo de trabajo. Gestionar de forma eficaz y responsable el fin de vida del producto es un proceso complejo (Johnson y Wang, 1995). Sin embargo, tener en cuenta en las fases iniciales de diseño cómo se va a desechar un componente del producto al final de su ciclo de vida, puede dar lugar a un menor número de modificaciones en fases posteriores, que conllevarían un sobrecoste en cuanto a recursos o a tiempo de desarrollo.

Figura 1: Representaciones del conocimiento necesario para abordar las diferentes fases del proceso de diseño de producto (Chandrasegaran et al., 2013).



Algunos estudios proponen complementar las posibilidades de los PDM, con el fin de suplir carencias detectadas en éstos. En este sentido, Benoît et al. (2014), proponen complementar las posibilidades del PDM, ligado a herramientas de diseño y simulación 3D, combinando su uso con *Documentation Management System* (DMS), desde una perspectiva más centrada en la gestión documental, que en la comunicativa. Anderton (citado en LaCarte et al., 2014), sugiere el uso de Facebook y el teléfono móvil para la gestión de proyectos complementando las posibilidades de SolidWorks PDM, junto a otras herramientas de comunicación generalistas como son las incluidas en Google Apps, centrándose finalmente en estas últimas.

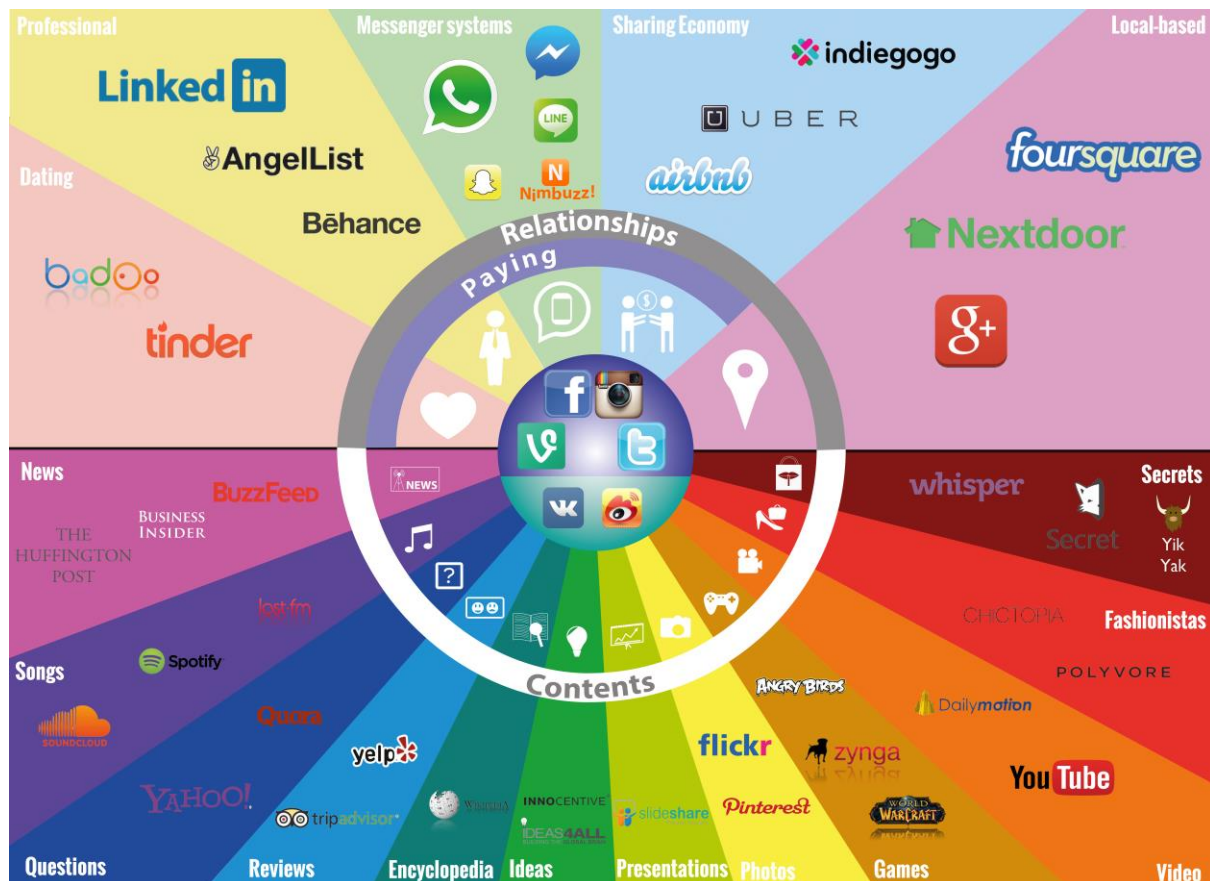
EL presente estudio propone complementar las posibilidades ofrecidas por las herramientas PDM/PLM para la gestión del proceso de diseño y desarrollo de nuevos productos, en las fases iniciales de dicho proceso, con la utilización de Redes Sociales, específicamente diseñadas para favorecer la comunicación entre grupos numerosos de personas. La Redes Sociales son uno de los desarrollos más innovadores de la Web 2.0. Están concebidas con el propósito de interconectar usuarios con intereses comunes. La filosofía de las Redes Sociales está basada en el principio de comunidad abierta y no jerarquizada, que vincula a los usuarios mediante un tema o actividad común y una plataforma web (software social), que permite a los usuarios operar de manera sencilla e intuitiva en lo que se conoce como "ámbito de las 3Cs" (contenido, construcción y colaboración» (Manzano, 2009). Para Adell (2012), las Redes Sociales entendidas como servicios en la nube, afloran y promueven las relaciones entre personas, constituyendo un extraordinario avance para las relaciones humanas y la comunicación entre las personas.

Son estos procesos de comunicación interpersonal los que muestran especial relevancia a la hora de abordar las fases iniciales del proceso de diseño. La mayor parte de estrategias metodológicas de co-creación requieren de la interacción fluida entre los individuos que las

desarrollan. Por ello, es necesario establecer los canales de comunicación necesarios que hagan posible dicha interacción. Estos canales deben permitir y dinamizar los debates en torno a las propuestas creativas realizadas por el equipo de diseño, con el fin de conseguir una solución de compromiso que resulte atractiva y eficaz para todos. Pero además, resulta necesario hacer extensivo el foro de debate a todo el equipo multidisciplinar implicado a lo largo de todo el ciclo de vida del producto, ya que la participación de otras áreas implicadas, como fabricación, finanzas, marketing o servicio postventa, puede permitir atajar problemas posteriores durante las fases iniciales del proceso.

El panorama actual de los medios sociales basados en la Web 2.0 es complejo, variado y muy cambiante. Continuamente surgen plataformas que tratan de responder a nuevas necesidades sociales o tratan de arañar adeptos a otras plataformas ya consolidadas, ofreciendo nuevas funcionalidades como incentivo. El abanico de medios sociales abarca desde sistemas de mensajería instantánea, a redes profesionales de contactos, redes sociales generalistas, agregadores de noticias, repositorios documentales de imágenes o vídeo, plataformas de geolocalización de espacios, etc. Todos ellos, amparados por las evoluciones tecnológicas que se suceden continuamente en el sector de las telecomunicaciones (Figura 2).

Figura 2. Mapa de los medios sociales (versión 2015) (Del Moral, 2015).



Partiendo de este gran abanico de posibilidades, se presenta un estudio comparativo entre diferentes Redes Sociales que pueden ser utilizadas en las fases iniciales del proceso de diseño y desarrollo de un nuevo producto industrial, bien de un modo directo o mediante un uso específico, pudiendo ser necesario el uso de herramientas de terceros que aporten algunas funcionalidades necesarias a tal efecto.

2. Herramientas

En primer lugar se presentan diferentes herramientas PDM/PLM disponibles en el mercado, comúnmente utilizadas en proyectos de ingeniería de diseño de producto para la gestión del proceso de diseño y desarrollo de nuevos productos industriales, así como diferentes Redes Sociales que pueden servir como complemento a las anteriores para dinamizar la comunicación en las fases iniciales de dicho proceso de diseño.

2.1 PDM /PLM

En la actualidad existen numerosas herramientas CAD/CAM/CAE, comúnmente utilizadas para el desarrollo de proyectos de ingeniería dentro del campo del diseño de producto. La mayor parte de proveedores, ofrecen junto a sus herramientas de modelado, fabricación y análisis, sistemas PDM/PLM para la gestión de proyectos, aunque hay proveedores especializados en herramientas PDM/PLM que se integran en diferentes aplicaciones de diseño. Las herramientas PLM/PDM se integran en mayor o menor medida en las plataformas informáticas utilizadas, permitiendo acceder de un modo sencillo a todos los documentos generados de forma colaborativa como resultado de las diferentes tareas o hitos del proyecto. La mayoría de éstas, están orientadas a gestionarse dentro de redes de trabajo privadas, en las que se centraliza la gestión documental en un servidor local conectado a internet, con el fin de dar acceso documental y a todo el plan de desarrollo del proyecto a todos los clientes del mismo a través de plataformas web. Con ello, se garantiza que cualquier miembro del equipo pueda acceder a toda la información en cualquier momento, de modo que cada división del proyecto pueda avanzar en una parcela determinada del mismo, siguiendo el plan marcado. Por su parte, la comunicación del sistema con cada miembro del equipo, se centra en el uso del correo electrónico, a través del cual el sistema remite notificaciones a cada responsable, en cuanto a plazos de entrega o solicitudes de validación de procesos realizados. Del mismo modo, delega la comunicación entre los miembros del equipo en el correo electrónico, u otras herramientas de comunicación externas al sistema PDM/PLM.

Cabe destacar, que a pesar de que poco a poco se van adaptando a las necesidades actuales, los PDM/PLM presentan dificultades e inconsistencias a la hora de trabajar desde dispositivos móviles, al carecer de APPs específicas que permitan la gestión del proyecto desde el propio dispositivo, de modo que los miembros del equipo puedan acceder al proyecto de un modo eficaz. Algunos de ellos, tratan de adaptarse a los nuevos tiempos, incluyendo plataformas web con diseños "*responsive*" que se adaptan a las proporciones de los dispositivos móviles, sin embargo, el acceso desde un navegador web limita las posibilidades de la aplicación respecto al uso del hardware del propio dispositivo móvil.

Shehab et al. (2013) presentan una recopilación de diferentes sistemas de colaboración, comúnmente utilizados en el campo de la ingeniería de diseño, centrandos su atención en las técnicas de modelado propias del sistema, su compatibilidad con diferentes plataformas o los protocolos de comunicación utilizados. El estudio pone el foco de atención en los documentos o productos generados, dejando fuera de estos sistemas de colaboración, o en un espacio periférico, la comunicación entre los miembros del equipo de diseño.

Podemos destacar como herramientas PDM/PLM más utilizadas en proyectos de ingeniería de diseño de productos, en su mayoría por su integración con las aplicaciones CAD/CAM/CAE más comunes en el mercado, las siguientes:

- SolidWorks Enterprise PDM / SolidWorks Workgroup PDM (Dassault Systems)
- Enovia SmartTeam / Enovia Matrix One (Dassault Systems / IBM)
- Windchill (PTC / Creo)

- Teamcenter Engg / Teamcenter Express (Siemens PLM)
- Autodesk PLM 360 / Autodesk PLM 360 Mobile

2.2 REDES SOCIALES

Dentro de las Redes Sociales podemos establecer una relación taxonómica con diferentes categorías generales, dentro de las cuales existen herramientas que representan una idea común, aunque ofrecen pequeñas diferencias y matices en cuanto a las opciones disponibles (Ponce, 2012; García-García, 2014). Así pues, se podrían clasificar según diversos criterios:

Según su público objetivo o temática, diferenciamos:

- **Redes Sociales Horizontales o Generalistas:** Son redes dirigidas a todos los usuarios, sin una temática definida. Algunos ejemplos son Facebook, Google+, Twitter, Pinterest, Instagram, Hi5, MySpace, Orkut, Sonico, Tuenti o Badoo.
- **Redes Sociales Verticales o Especializadas:** Podemos distinguir, en función de su perfil, entre profesionales o de ocio. Las profesionales están dirigidas a crear relaciones entre usuarios con un objetivo laboral, bien de colaboración o de contratación de servicios por cuenta ajena o propia. Algunos ejemplos son LinkedIn, Viadeo, Xing o Behance. Por su parte, las de ocio, se organizan en torno a un tema central. Ejemplo de ellas son Minube, Alpinaut, Kedin, Red social Pymes o Anobii.

Según el sujeto principal de la relación se distinguen:

- **Redes Sociales Humanas:** Están centradas en las relaciones entre personas. Algunos ejemplos son Koornk, Dopplr, Youare o Tuenti.
- **Redes Sociales de Contenidos:** Las relaciones giran en torno al tipo de contenidos publicados. Algunos ejemplos son Scribd, Flickr, Instagram, Bebo, Friendster, Dipity, StumbleUpon o FileRide.

Por último, podemos distinguir también las redes sociales propias. Estas son plataformas que permiten crear y gestionar redes propias. Resultan adecuadas para grupos cerrados de individuos que quieren comunicarse de un modo específico, teniendo control sobre las posibilidades ofrecidas por la propia red, con un mayor control de privacidad sobre los contenidos publicados. Algunos ejemplos son Ning, Elgg, Socialgo, Edmondo, Edu 2.0, Grou.ps, Grouply, Wall.fm o WackWall. Aunque no están concebidas explícitamente a tal efecto, en ocasiones, también se utilizan plataformas CMS (Content Management System) para crear redes privadas, como Drupal, Wordpress o Joomla.

A continuación se detallan las Redes Sociales que se consideran adecuadas para complementar herramientas PDM/PLM, dentro de cada categoría, para dinamizar los procesos comunicativos de las fases iniciales del proceso de diseño. Algunas de ellas, ofrecen funcionalidades por sí mismas que permiten la organización del sistema de trabajo y del propio equipo creativo. Otras, en cambio, requieren del uso de aplicaciones de terceros para gestionar la propia Red Social de un modo específico, de forma que el sistema de trabajo se adecue a las necesidades del proyecto de diseño. Todas disponen de APPs multiplataforma para dispositivos móviles con servicio de notificaciones, lo que las convierte en excelentes para mantener la conexión permanente con el proyecto.

2.2.1 Redes Sociales Generalistas

En todas ellas el centro de acción, en el que se puede consultar todas las evoluciones del proyecto, se sitúa en su página principal a modo de *timeline*. Permiten compartir contenidos

(foto, vídeo o enlaces) y aportaciones con el resto de creativos del proyecto de un modo muy directo. Disponen de una APP para diferentes plataformas, que facilita la gestión desde dispositivos móviles permitiendo al usuario la conexión permanente al proyecto.

- **Facebook:** Permite la creación de grupos privados, que facilitan la organización de equipos de trabajo y el acceso a los hilos de discusión en función del rol adoptado. Tiene integrados herramientas de correo electrónico, chat y video-chat, que permiten la comunicación directa entre dos miembros. Es sencillo establecer hilos de discusión a partir de una publicación, por ejemplo de una imagen sobre una propuesta creativa.
- **Google+:** La organización de grupos y la gestión de permisos de acceso a contenidos se realiza mediante círculos de amistad. El control sobre la privacidad de los contenidos es mayor que en Facebook. Está integrada con otras aplicaciones de Google, como Gmail, Docs, Calendar, Maps, Hangouts, etc. Hangouts permite la realización chats, gestionando de forma eficaz los registros de conversación, y de videollamada entre 15 usuarios, pudiendo realizar con ello reuniones telemáticas.

2.2.2 Redes de Microblogging

- **Twitter:** Podemos considerar esta opción como un caso particular del anterior grupo, ya que no gira en torno a ningún tema específico, sin embargo la filosofía de funcionamiento es diferente a las anteriores, ya que las relaciones no están basadas en la amistad entre dos miembros, sino en el interés por las aportaciones de otro. Por ello, es posible establecer una relación de seguimiento unidireccional que no depende de la aceptación por parte del otro usuario. Es importante tener en cuenta que las publicaciones son públicas. En este caso es aconsejable el uso de una herramienta de terceros, como TweetDeck, para facilitar el acceso organizado a la gestión de los hilos de discusión, incluso para gestionar varias cuentas de Twitter. Twitter permite realizar aportaciones de hasta 140 caracteres, en las que se puede incluir imágenes, vídeos o enlaces a otros contenidos. Dispone de una APP sencilla y totalmente funcional, disponible para diferentes plataformas. La gestión de las aportaciones y de los hilos de discusión se realiza mediante el uso de etiquetas o *hashtags*. Esto permite referenciar cada aportación con códigos que posteriormente sirven para filtrar contenidos. Es aquí donde toma sentido el uso de TweetDeck, ya que permite filtrar y visualizar contenidos dinámicos sobre etiquetas (*#etiqueta*), usuarios concretos (*@usuario*) o búsquedas generales. De este modo es sencillo tener en una sola página principal las aportaciones de cada usuario, las discusiones sobre un tema concreto o las aportaciones de un grupo de trabajo. Cabe destacar que TweetDeck es una aplicación web que se ejecuta dentro de Google Chrome y no dispone de una APP específica para dispositivos móviles.

2.2.3 Redes Sociales Propias:

Aunque requieren de un mayor conocimiento técnico para su puesta en funcionamiento y configuración, pueden resultar adecuadas debido a su elevado nivel de personalización y privacidad. Las posibilidades de este tipo de plataformas dependen de la configuración realizada y de la adhesión de módulos de terceros.

- **Elgg:** Es una plataforma Open Source para la creación y gestión de redes sociales. Permite descargar una plataforma similar a un CMS, que se instalan en un servidor propios o en servicio *hosting*, pudiendo restringir el acceso solamente al equipo de diseño y desarrollo del proyecto.
- **Ning:** Ofrece un elevado control sobre la red que permite su personalización y adaptación a diferentes necesidades. Su diseño "*responsive*" se adapta a dispositivos móviles. Es un servicio de pago aunque con un coste asumible para cualquier proyecto.

2.2.4 Sistemas de mensajería instantánea

Debido a la continua evolución y aparición de nuevos sistemas o plataformas de comunicación, es difícil acotar las tipologías de herramientas que pueden ser útiles como complemento de los PDM/PLM. No obstante, en la actualidad podemos destacar las herramientas de mensajería instantánea, por estar muy extendidas y disponer de opciones interesantes para dinamizar la comunicación de un proyecto de diseño. Son sistemas fundamentalmente gestionados desde un Smartphone, aunque algunos de ellos permiten ser gestionados desde otras plataformas, tal y como se indica a continuación.

- **WhatsApp:** Dispone de una versión web que permite utilizar la aplicación desde cualquier navegador. Permite compartir imágenes y vídeos, pero no otros documentos. Es posible crear grupos de hasta 50 personas y listas de distribución para organizar los foros de discusión del proyecto. Permite realizar llamadas por VoIP.
- **Telegram:** Es un clon de WhatsApp, sin embargo ofrece su código abierto a terceros para que desarrollen la propia aplicación o incluso otras herramientas complementarias. No dispone de versión web. Permite compartir cualquier tipo de documento. Los grupos están limitados a 200 personas.
- **Line:** Desde su origen dispone de una versión web. Su interfaz es más informal. Permite el intercambio de imágenes y vídeos, pero no de otros ficheros. Los grupos están limitados a 100 personas. Permite realizar llamadas por VoIP.

3. Metodología

Para la realización del estudio comparativo, en primer lugar, se han identificado las características o funcionalidades que se consideran necesarias para que las diferentes herramientas estudiadas permitan gestionar la fase de diseño conceptual de un proyecto creativo. Dicha identificación se ha realizado mediante el consenso de un grupo de expertos de diferentes disciplinas, como proyectos de ingeniería, dibujo o expresión gráfica arquitectónica. Una vez identificados los ítems a valorar, se han desarrollado diferentes estrategias para la puesta en funcionamiento de cada tipo de herramienta o servicio, con el fin de realizar diferentes test de funcionalidad, entre varios usuarios, con cada una de ellas.

En el caso de las Redes Sociales, generalistas o de microblogging, al tratarse de servicios online, se han dado de alta diferentes perfiles de usuario en cada una de las Redes Sociales y se ha realizado la instalación de la APP correspondiente en los diferentes terminales móviles con sistema Android. En el caso concreto de Twitter, además se ha instalado la extensión de TweetDeck para Google Chrome en diferentes ordenadores.

Para la puesta en funcionamiento de las Redes Sociales Propias, se ha realizado una instalación para pruebas de cada una de ellas, en un servidor virtual basado en un servidor HTTP Apache (servidor web HTTP de código abierto), con la herramienta Wamp Server (www.wampserver.es). Una vez instaladas, se ha dado de alta varios perfiles de usuario para realizar los test de funcionalidad.

En el caso de las herramientas de mensajería instantánea, se ha realizado la instalación de las diferentes herramientas en varios terminales móviles con sistema Android.

Una vez puestos todos los sistemas en servicio, se han realizado comprobaciones de las diferentes características o funcionalidades seleccionadas, con el fin de caracterizar las posibilidades de cada sistema y establecer las limitaciones. Cabe destacar, que los test se han complementado en algunos casos con la búsqueda documental de las características ofrecidas por cada fabricante en cada herramienta.

4. Resultados

En la Figura 3 se presenta un estudio comparativo de diferentes Redes Sociales, representativas de distintas categorías que, por sus características, pueden resultar adecuadas como complemento a herramientas PDM/PLM para la dinamización de los procesos de comunicación durante las primeras fases del proceso de diseño y desarrollo de productos industriales.

Figura 3: Comparativa entre Redes Sociales adecuadas para complementar herramientas PDM/PLM.

	REDES SOCIALES GENERALISTAS		REDES DE MICROBLOGGING	REDES SOCIALES PROPIAS		SISTEMAS DE MENSAJERÍA INSTANTÁNEA		
	FACEBOOK	GOOGLE+	TWITTER + TWEETDECK	ELGG	NING	WHATSAPP	TELEGRAM	LINE
GRUPOS (de trabajo)	Si	Círculos	Con Hashtags	Si	Si	Si	Si	Si
MENSAJES PRIVADOS (1 a 1)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
CHAT (1 a 1 ; 1 a pocos)	Si	Si	Si (Público)	Si	Si	Si	Si	Si
VIDEOCHAT (1 a 1 ; 1 a pocos)	Si	Si (15)	No	No	No	No	No	Si
COMUNICACIÓN 1 A MUCHOS (No a todos)	Mail	Círculos	No	Si	Si	Listas de difusión	Listas de difusión	No
MENSAJE PÚBLICO (1 a todos)	Si	Si	Si	No	No	A todos los contactos (Listas de difusión)	A todos los contactos (Listas de difusión)	No
COMENTARIOS SOBRE UN CONTENIDO (Hilos de discusión)	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	No
ALTA / ACCESO AL SERVICIO	Mail	Gmail	Mail	Admin	Admin	Teléfono	Teléfono	Teléfono / Nick
APP MÓVIL	Si	Si	Si / TweetDeck No	No	No	Si	Si	Si
APP ESCRITORIO	Web	Web	Web	Web	Web	Web	No	Programa instalado
PAGO/ GRATUITO	Gratuito	Gratuito	Gratuito	Gratuito	Pago	Pago	Gratuito	Gratuito
CÓDIGO ABIERTO	No	No	No	Si	No	No	Si	No
REQUIERE INSTALACIÓN / CONFIGURACIÓN	No	No	No / Tweetdeck Si	Si	Si	Si	Si	Si
RESUMEN DE NOVEDADES (Página principal)	Si	Si	TweetDeck	Si	Si	Solo nº mensajes	Solo nº mensajes	Solo nº mensajes
FACILIDAD SEGUIMIENTO ACTIVIDAD DEL PROYECTO	Si	Si	Si con Tweetdeck	Si	Si	No	No	No
NOTIFICACIONES MÓVIL	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si
ETIQUETAS / HASHTAGS	Si	Si	Si	No	No	No	No	No
PUBLICAR IMÁGENES	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
PUBLICAR VÍDEOS	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
PUBLICAR FICHEROS	No	No	No	Si	Si	No	Si	No
PUBLICAR ENLACES A OTROS CONTENIDOS O SERVICIOS	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
ENTORNO PERSONALIZABLE (Contenido o herramientas de terceros)	Si	No	Si	Si	Si	No	No	No
TAMAÑO POSIBLE DEL EQUIPO	Grande	Grande	Mediano	Grande	Grande	Pequeño	Pequeño	Pequeño
HISTORIAL ACCESIBLE	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si

5. discusión

Como se presenta en los resultados, todas las Redes Sociales estudiadas permiten el acceso desde un dispositivo móvil y la mayoría de ellas dispone de una APP específica que notifica al usuario las nuevas interacciones. Esto hace que todo el equipo pueda estar conectado al proyecto de forma permanente, incrementando su participación y con ella el avance del proyecto. Un incremento en el número de interacciones en la fase de diseño

conceptual, puede llevar asociado un mayor nivel de concreción y de consenso por parte de todo el equipo multidisciplinar. De este modo, se podrían reducir el número de correcciones en fases posteriores del proceso de diseño, y con ello el tiempo de desarrollo del producto, incrementando la competitividad y las oportunidades de negocio.

De las diferentes Redes Sociales estudiadas, se considera que las más adecuadas para la gestión de proyectos de diseño, como complemento a herramientas PDM/PLM, son las generalistas (Facebook y Google+). Resulta fundamental poder generar hilos de discusión a partir de contenidos publicados, como pueden ser bocetos, estudios de mercado, etc. Por ello, los sistemas de mensajería instantánea resultan menos interesantes. Por su parte, las Redes Sociales propias, aunque resultan muy atractivas por su elevado nivel de privacidad, parecen menos adecuadas al no disponer de APPs para dispositivos móviles, ni notificaciones en tiempo real de las interacciones. Tanto Facebook, como Google+ permiten consultar de un modo sencillo y organizado, tanto las novedades concentradas en una página principal, como las interacciones de cada grupo en sus páginas respectivas. Además, permiten la interacción de grupos muy numerosos, de un modo organizado y claro. Destacan las diferentes posibilidades comunicativas ofrecidas por Google+ a través de Hangouts, que van desde la realización de video-llamadas entre 15 usuarios, a chats de texto entre unos pocos o incluso llamadas telefónicas por VoIP, que permiten hablar con otros países sin costes adicionales.

Una alternativa a las Redes Sociales generalistas es Twitter gestionado desde Tweetdeck. Éste combina la funcionalidad de la APP móvil de Twitter, que permite organizar los contenidos de un modo sencillo y eficaz mediante el uso de *hashtags*, y recibir notificaciones de cada interacción, con el panel de control de Tweetdeck, en el que se puede realizar el seguimiento del proyecto de un modo claro y organizado. El mayor inconveniente, que puede limitar su uso, es que todos los contenidos publicados son públicos.

6. Conclusiones

Como se ha presentado, los PDM/PLM son herramientas potentes y complejas, que permiten gestionar grandes proyectos de ingeniería. Sin embargo, centran su atención en la gestión documental del proyecto, en los flujos organizativos y en la gestión de recursos, dejando de lado los procesos de comunicación necesarios para desarrollar propuestas conceptuales sólidas. Sin embargo, las Redes Sociales ofrecen potentes herramientas que permiten la comunicación permanente de un gran número de personas, de modo que pueden resultar un complemento ideal a los PDM/PLM en las fases iniciales de diseño.

Como se ha visto, existen diferentes Redes Sociales que pueden ser utilizadas a tal efecto, en función de las necesidades del equipo implicado en el proyecto, siendo Facebook y Google+ las que cubren un espectro más amplio de casos. Éstas permiten la colaboración asíncrona y deslocalizada de equipos de trabajo numerosos, de un modo organizado y eficaz, ofreciendo herramientas de comunicación específicas para colaborar en pequeños grupos de trabajo, con todos los implicados en el proyecto, o incluso de forma directa con otro miembro del equipo. Además, el modo de organización de los registros del proyecto, permite realizar un seguimiento del mismo de forma sencilla y clara. Con ello se podría cubrir algunas carencias de los PDM/PLM en las fases de diseño iniciales, en las que resulta necesaria una comunicación interpersonal más fluida.

Referencias

Adell, J. (2012). Del Web 2.0 a l'Aprenentatge 2.0. Taller ensenyament amb el núvol. CENT UJI, Castellón. [Video file] publicado en <http://www.svideo.uji.es/peli.php?codi=836>

- Ameri, F., & Dutta, D. (2004). Product lifecycle management needs, concepts and components. Product Lifecycle Management Development Consortium.
- Anderton, C. (2009). Living in the Clouds. *Pro Sound News*, vol. 31(1), pp. 26,29.
- Benoît, F., Allegretti, L., Aumeunier, M. H., Bucalossi, J., Doceul, L., Fäisse, F., ... & Robert, J. (2014). Implementation of a design and configuration management platform for fusion components on the Tore Supra WEST Project. *Fusion Engineering and Design*, 89(9), 1928-1932.
- Chandrasegaran, S. K., Ramani, K., Sriram, R. D., Horváth, I., Bernard, A., Harik, R. F., & Gao, W. (2013). The evolution, challenges, and future of knowledge representation in product design systems. *Computer-aided design*, 45(2), 204-228.
- Chen, S. C., Chang, C. Y., Liu, K. S., Chen, H. H., & Yeh, S. H. (2012). Implementing the product data management into enterprises: Five Case Studies. *Australian Journal of Business and Management Research* Vol, 2(03), 19-24.
- Del Moral, J. A., (2015, 17 Marzo). Mapa de los medios sociales (versión 2015). Mensaje publicado en <http://blogs.alianzo.com/redessociales/2015/03/17/mapa-de-los-medios-sociales-version-2015/>
- Eíto, B. (1999). PDM Europe '98. *El profesional de la información. Revista internacional, científica y profesional*, 8(1-2). Obtenido de http://www.elprofesionaldelainformacion.com/contenidos/1999/enero/pdm_europe98.html
- Florică, S. C., & Draghici, G. (2012). Integrated Product Development in Multisite PLM Platform. In *Proceedings of the 7th European Conference on Innovation and Entrepreneurship* (p. 235). Academic Conferences Limited.
- García-García, C. (2014). *Social Learning Environment for Co-Creation: Innovación metodológica en la gestión de proyectos co-creativos en el campo del arte y el diseño*. Tesis doctoral no publicada, Universitat Jaume I, Castellón.
- Giménez, A. O., & Piedecausa, J. L. E. (2015). Plan de internacionalización empresarial. Manual práctico. ESIC Editorial.
- Johnson, M. R., & Wang, M. H. (1995). Planning product disassembly for material recovery opportunities. *International journal of production research*, 33(11), 3119-3142.
- Kiritsis, D., (2011). Closed-loop PLM for intelligent products in the era of the Internet of things. *Computer-Aided Design*, 43, pp 479-501.
- LaCarte, J., Lee, J., Garrick, R., & Villasmil, L. (2014). Modern Tools for Communication in Concurrent Engineering. *Journal of Engineering Technology (JET)*, 1(1).
- Manzano, A. A. G. (2009). Redes sociales y aprendizaje a través de las presentaciones on-line. *Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 10(1), 190-216.
- Maranzana, N., Segonds, F., Lesage, F., & Nelson, J. (2012). Collaborative design tools: a comparison between free software and PLM solutions in engineering education. In *Product Lifecycle Management. Towards Knowledge-Rich Enterprises* (pp. 547-558). Springer Berlin Heidelberg.
- Ming, X. G., Yan, J. Q., Lu, W. F., & Ma, D. Z. (2005). Technology solutions for collaborative product lifecycle management—status review and future trend. *Concurrent Engineering*, 13(4), 311-319.

- Ponce, I. (2012, 17 Abril). Monográfico: Redes Sociales. Mensaje publicado en <http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/en/internet/web-20/1043-redes-sociales>
- Rajashekar, P., Mohan Kumar, S., & Abhilash, E. (2012). Tools and Strategies for Product Life Cycle Management – A Case Study in Foundry. *International Journal of Advancements in Research & Technology*, 1(3). pp 1-6.
- Riba, C., & Molina, A. (2006). Ingeniería concurrente: Una metodología integradora. Ediciones UPC, 314.
- Shehab, E., Fowler, C., Rodriguez Gil, A., Abdalla, H., Darwish, M., Abdulhafed, H., ... & Richardson, M. (2013). Enhancement of product information collaboration and access in the aerospace industry. *International Journal of Production Research*, 51(11).
- Siller, H. R., Estruch, A., Vila, C., Abellan, J. V., & Romero, F. (2008). Modeling workflow activities for collaborative process planning with product lifecycle management tools. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 19(6), 689-700.
- Staisch, A., Peters, G., Stueckl, T., & Sergua, J. (2012). Current trends in product lifecycle management. In *ACIS 2012: Location, location, location: Proceedings of the 23rd Australasian Conference on Information Systems 2012* (pp. 1-10). ACIS.
- Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2000). *Product design and development*. Tata McGraw-Hill Education.

