

Método de especificación de patrones colaborativos para plataformas de ciencia, un enfoque desde la gestión de conocimiento

Method of specifying collaborative patterns for science platforms, a knowledge management approach

Jose L. Jurado¹, Helen M. Bustamante¹

¹ Universidad San Buenaventura Cali, Colombia

jljurado@usbcali.edu.co , helenmarce@gmail.com

RESUMEN. El diseño y construcción de una plataforma colaborativa requiere conocer previamente de un conjunto de comportamientos de los usuarios en relación al manejo de la información. En la práctica, se hace posible que la identificación de las prácticas comunes y la reutilización de patrones previamente establecidos, orienten dicho proceso de diseño. Sin embargo, las prácticas comunes no son explícitas, sino propias de la dinámica de cada una de las plataformas, que a su vez siguen diversos patrones. En consecuencia, el proceso de identificación de prácticas y patrones no resulta para nada trivial. En el presente documento se exponen un conjunto de patrones colaborativos de uso genérico y estandarizado, identificados a partir de la revisión de plataformas colaborativas existentes. Este grupo de patrones está agrupado en un catálogo, con el fin de aplicarse en plataformas de trabajo colaborativo, que busquen interconectar los intereses investigativos de la academia con los aportes prácticos de la industria. Adicionalmente durante el proceso de identificación se detectaron una serie de problemas en las plataformas existentes, permitiendo extender un conjunto de propiedades y buenas prácticas en gestión de la información en procesos de ciencia. Estos patrones son discutidos en el contexto de una validación realizada usando entornos virtuales de aprendizaje en un curso de mejora de procesos de software. Los resultados permitieron ratificar que dichos patrones pueden ser útiles no sólo en procesos de diseño de plataformas colaborativas en gestión de la información, sino en prácticas de colaboración que involucren actividades de gestión de la información.

ABSTRACT. The design and construction of a collaborative platform requires prior knowledge of a set of user behaviors in relation to information management. In practice, it is possible that the identification of common practices and the re-use of established patterns will guide the design process. However, common practices are not explicit, but specific to the dynamics of each of the platforms, which in turn follow different patterns. Consequently, the process of identifying practices and patterns is not at all trivial. The present document is presented in a set of collaborative patterns of generic and standardized use, identified from the review of existing collaborative platforms. This group of patterns is grouped in a catalog, for the purpose of application in platforms of collaborative work, that seek to interconnect the investigative interests of the academy with the practical contributions of the industry. Additionally, during the identification process, a series of problems are detected in the existing platforms, a set of properties and good practices can be extended in the management of information in science processes. These patterns are discussed in the context of validation using virtual learning environments in a course of software process improvement. The results allowed the patterns to be useful not only in the design processes of collaborative platforms in the information management, but also in the collaborative practices that involve the activities of information management.

PALABRAS CLAVE: Ingeniería de la Colaboración, Gestión de conocimiento, Patrones de diseño.

KEYWORDS: Collaboration engineering, Knowledge management, Design patterns.

1. Introducción

El Trabajo Colaborativo (TC) lo define según Karl Marx, como múltiples individuos trabajando juntos de una manera planificada en un mismo proceso de producción o en procesos de producción diferentes pero conectados. Este concepto ha estado en continua evolución hasta entenderse actualmente como el conjunto de métodos de instrucción y entrenamiento apoyados con estrategias para propiciar el desarrollo de habilidades mixtas (aprendizaje y desarrollo personal y social), donde cada miembro del grupo es responsable tanto de su aprendizaje como el de los demás miembros del grupo (Lucero, 2013).

Trabajos como Johnson y Johnson (1999), describe cada uno de los elementos básicos en un proceso de colaboración, iniciando con la interdependencia positiva, elemento se considera el eje del T.C, puesto que considera la necesidad de todos y cada uno de los miembros del equipo de trabajo, la necesidad de su participación, el valor de su entendimiento, y la coherencia y cohesión entre metas, tareas, roles y recursos entre otros. En relación a las formas de interacción, son un elemento fundamental puesto que permiten el seguimiento e intercambio entre los diferentes actores. La contribución individual, permite legitimar la participación con aportes positivistas, la respuesta efectiva a tareas, y su retribución mediante los mecanismos establecidos y la recepción consecuente de retroalimentación por parte del equipo; y finalmente el otro factor a considerar son las habilidades personales y de grupo, factor que permite el desarrollo y el potenciar las habilidades personales mediante la puesta empírica del conocimiento (Penichet et al., 2007).

Además de los elementos básicos descritos anteriormente se puede mencionar el grupo de elementos genéricos propios del TC, que incluyen la acotación a problemas prácticos de investigación, la definición de objetivos, la asignación de roles y responsabilidades, el establecimiento de presupuestos y cronogramas, entre otros (Margain et al, 2006).

Estos dos grupos de elementos se pueden considerar como el punto de partida para la elección de patrones genéricos en el presente trabajo de investigación.

Con lo anterior se puede decir que el TC es una necesidad humana acotada idealmente al asunto de la investigación científica (Valero Rivero y Ponjuán Dante, 2014) lo cual justifica la aparición de plataformas de ciencia (Senso, 2006); sin embargo su existencia se enfrenta a diferentes problemáticas entre las que se destacan los costos de la investigación, los recursos limitados, la necesidad de participación multidisciplinar, el establecimiento de objetivos, cronogramas, responsabilidades y adicionalmente, encontrar un punto de encuentro entre los intereses de la investigación, y su aplicación práctica a la sociedad actual, marcada por la optimización de recursos, la búsqueda del mayor beneficio propios del sistema capitalista (Tramullas, 2007; Garduño, 2012).

Dichas complejidades no deben opacar la importancia que tiene sobre el desarrollo de la ciencia la gestión del conocimiento. Las plataformas colaborativas permiten actualizar frecuentemente información primaria (Instituto de Tecnologías Educativas, 2015), poner a disposición (mediante afiliaciones pagas o gratuitas) de la comunidad científica los resultados o avances (Balan, 2006), y fomentar la participación de actores alejados, no solo geográficamente, sino también de la comunidad académica (Cano Beltran y Muñoz Daza, 2013), lo cual en una actividad presencial sería un hecho de suprema subvaloración del recurso humano.

Por esta razón el presente artículo pretende exponer un grupo de patrones colaborativos de uso genérico y estandarizado, identificados a partir de la revisión de un conjunto de plataformas colaborativas existentes. Este grupo de patrones está agrupado en un catálogo, con el fin de aplicarse en plataformas de trabajo colaborativo, que busquen interconectar los intereses investigativos de la academia con los aportes prácticos de la industria. El documento está organizado en las siguientes secciones: Inicialmente un análisis de la gestión del conocimiento e ingeniería de la colaboración en plataformas que soportan procesos de ciencia, tecnología e innovación. La siguiente sección describe la relación entre trabajo y procesos colaborativos. Más adelante se presenta el método definido para la obtención de catálogo de patrones, en plataformas de Ciencia y tecnología



(CyT). Seguidamente un conjunto de artefactos como resultados de la investigación realizada. El documento termina con las Conclusiones y trabajo futuro.

2. Gestión del conocimiento e ingeniería de la colaboración en plataformas que soportan procesos de ciencia, tecnología e innovación

Las investigaciones conllevan necesariamente una interacción entre, elementos como instituciones, datos, recursos, personas, entre otros (Najar Sanchez y Leguizamon, 2006). Las plataformas científicas buscan a través de las nuevas tecnologías mantener al alcance información precisa, útil y siempre actualizada.

Los procesos Para entender el concepto de gestión del conocimiento se debe exponer la relación entre los factores datos, información, conocimiento y gestión (García Orozco, 2010). La fuente primaria del conocimiento es la información, la cual a su vez se compone de datos, los cuales son un conjunto de hechos o elementos fácilmente reconocibles que se pueden transcribir y transmitir de una manera u otra, pero que por sí solos no proporcionan juicios de valor o interpretaciones (García Orozco, 2010).

El concepto de gestión de la información debido al desarrollo de las TIC, sucede cada vez más en entornos virtuales, como portales y plataformas web, y hace uso de herramientas informáticas cada vez más sofisticadas y, al mismo tiempo, más amigables y accesibles convirtiendo a los usuarios en gestores de información. Para hablar de gestión de conocimiento es necesario definir algunos conceptos básicos.

De la información se deriva el conocimiento el cual es un proceso que comienza con datos, los cubre e incluye toda la información, con la cual se permite prever y planificar, existen dos tipos de conocimiento, el teórico y el práctico o tácito (Pous et al., 2008). En cuanto al teórico, este es un tipo de conocimiento explícito o formal que se encuentra codificado en algún documento o proceso y que se caracteriza por ser fácil de transmitir entre individuos y grupos; por otro lado, en cuanto al conocimiento práctico o tácito este se encuentra alojado en la cabeza de los individuos y se nutre por medio de la experiencia. Debido a su carácter subjetivo, este conocimiento es de difícil transmisión, captación y transferencia. Su construcción permite ser considerado vital en los procesos innovadores (García Orozco, 2010).

Un proceso forma de investigación implican una interacción entre los diferentes elementos participantes, que describe la forma de cómo estos interactúan para gestionar conocimiento, elementos como instituciones, datos, recursos, personas, entre otros (Solano y Collazos, 2012). Para poder realizar la interacción necesaria entre los distintos usuarios del sistema se deben abordar tres aspectos claves: La comunicación entre usuarios, la colaboración a la hora de realizar actividades y la coordinación apropiada entre los elementos intervinientes, principalmente entre el software, los usuarios y la información (Lucero, 2013), todo ello para lograr que el producto final fruto de la colaboración, surja con el mayor carácter de legitimidad posible.

3. Trabajo y procesos colaborativos

La interdependencia social de los seres humanos, obliga a trabajar colaborativamente a favor de lograr objetivos específicos (Johnson y Johnson, 1999), de esta forma, cuando se trata de investigación, se acentúa la necesidad de coordinar ideas, aportes, cronogramas, responsabilidades, y demás asuntos concernientes con el trabajo grupal, esta situación de por si trae un amplio conjunto de complejidades. Karl Marx habría definido el concepto como “múltiples individuos trabajando juntos de una manera planificada en un mismo proceso de producción o en procesos de producción diferentes pero conectados”, de esta forma puede considerarse que el trabajo colaborativo es la esencia de las actividades científicas dentro de la plataforma que las soporta.

En todo escenario social, los equipos de trabajo requieren mantener una estrecha comunicación para lograr un objetivo conjunto, problema en el cual la ciencia de la computación ha estado al servicio de las personas entregando herramientas para facilitar la colaboración (Cattafi y Zambrano, 2008). El concepto de comunicación entre usuarios se puede definir como una plataforma de trabajo en la cual se logre soportar múltiples usuarios conectados simultáneamente en tiempo real o de manera diferida centralizando intereses

Jurado, J. L.; Bustamante, H. M. (2017). Método de especificación de patrones colaborativos para plataformas de ciencia, un enfoque desde la gestión de conocimiento. *Campus Virtuales*, 6(1), 23-37.



compartidos en un proyecto (Johnson y Johnson, 1999). El escenario donde la comunicación entre usuarios se hace partícipe facilitando la interacción entre usuarios que se localizan trabajando en un mismo proyecto de investigación es en el trabajo colaborativo.

Al considerar un escenario de investigación, se sugiere que los participantes del TC, deben tener ciertos perfiles que permitan aportar en las diferentes instancias del proyecto. De esta forma se puede considerar que, aunque el objetivo general de un proyecto de investigación se halle establecido, los participantes del TC son activa del cumplimiento de uno o parte de los objetivos específicos establecidos según sus perfiles.

El reflejo de la puesta en práctica del TC se representa en herramientas como los cursos virtuales y las plataformas de enseñanza (Garduño, 2012), de tal forma tanto la capacidad de contenedores de información, como de herramientas de difusión, trabajo y colaboración, justifican que el trabajo científico se ajuste a esta dinámica de colaboración. Por lo tanto se vislumbra la necesidad de contar con nuevos patrones de colaboración que permitan diseñar actividades de colaboración, más específicas y detalladas en diferentes elementos de colaboración, que pueden ser utilizados en procesos de gestión de la información.

4. Método propuesto para la obtención de un catálogo de patrones colaborativos en plataformas de CyT

La obtención del catálogo de patrones estándar, para plataformas de trabajo colaborativo, se obtuvo mediante la aplicación de un método en tres fases (Exploración, Desarrollo y validación) (Ver figura 1). La primera de exploración, en donde se obtuvo información actualizada y relevante sobre el tema objeto de la investigación. La segunda fase de desarrollo, en donde se concentró en tomar la información recopilada en la fase anterior y se dispuso a poner en práctica el objetivo de proyecto de investigación. Finalmente la fase de validación se desarrolló un prototipo Web, que valide un patrón seleccionado en un contexto específico del proyecto de investigación. Los resultados de esta fase no son abordados en este documento. Y serán presentados en futuras publicaciones.

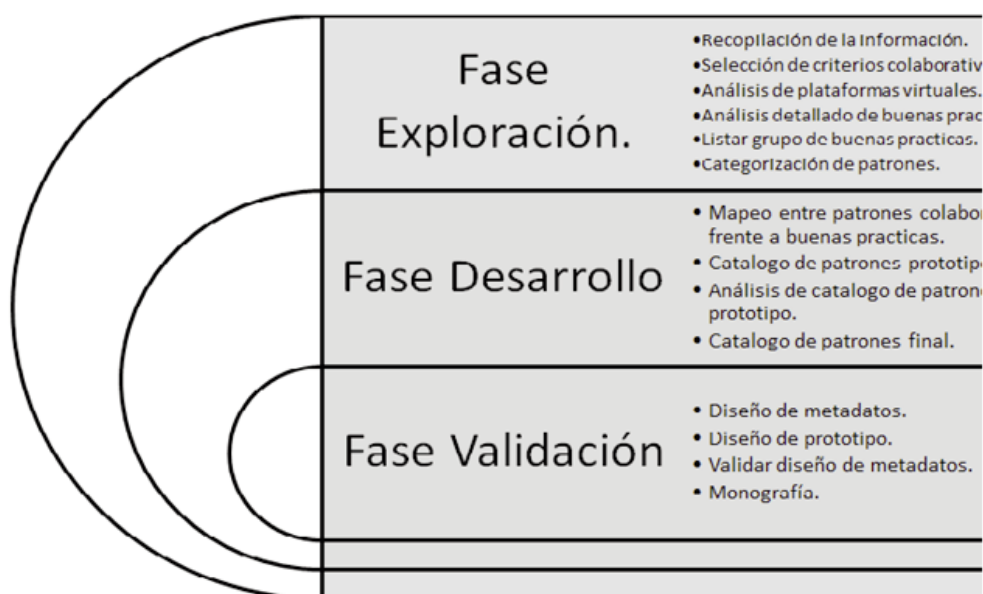


Figura 1. Método de obtención de catálogo de patrones. Fuente: Elaboración propia.

A continuación se describe el resultado de cada una de las actividades asociadas a las fases del método propuesto.



Jurado, J. L.; Bustamante, H. M. (2017). Método de especificación de patrones colaborativos para plataformas de ciencia, un enfoque desde la gestión de conocimiento. *Campus Virtuales*, 6(1), 23-37.

A. Selección de criterios colaborativos

Para la construcción de una plataforma colaborativa, se requiere de un aporte permanente del público objetivo (usuarios) por cuanto conocer previamente el conjunto de comportamientos para el manejo resulta una necesidad en el proceso de construcción de una nueva plataforma informática, que involucre el tratamiento de la información (Latorre et al., 2009). Sin embargo, también se requiere conocer cuál es la razón de ser de la plataforma, sus objetivos y grados de especificación, para con ellos acercarse desde el diseño de patrones, a la solución de conflictos. Dentro de los problemas que se pueden encontrar en los procesos de colaboración, comunicación e interacción en plataformas colaborativas, se puede mencionar la carencia de soportes (Valero Rivero y Ponjuán Dante, 2014), la profundidad adecuada en estructura y marcado (Margain et al, 2006). Es en razón de estos problemas que la literatura evidencia, que se contempla la necesidad de un catálogo de patrones estándar de diseño, con los cuales se logre mitigar los problemas que frecuentemente se localizan en los procesos de colaboración y que se heredan en las plataformas colaborativas.

Por su parte la interacción, genera una serie de problemas asociados a la gestión de la información, como son la inadecuada definición de roles en el sistema y asignación de recursos y la falta de definición de los canales de comunicación, no hay una buena asignación en la responsabilidad de los actores, entre otros, por ello la importancia del criterio colaborativo.

En cuanto a los criterios del T.C, la literatura menciona los siguientes (Margain et al, 2006):

- Contribución: Promueve asumir responsabilidades individuales, compartir y recibir aportaciones.
- Dominio: Promueve usar herramientas, materiales y lenguajes que contribuyen a las tareas colaborativas.
- Negociación: Promueve fomentar las relaciones interpersonales y sociales. Promueve fomentar la comunicación efectiva.
- Co-construcción: Promueve reunir el logro de los objetivos propuestos por varias personas en una solución conjunta.
- Coordinación: Promueve avanzar adecuadamente en las actividades del trabajo.
- Auto-Evaluación: Promueve retroalimentar el aprendizaje sobre el nivel del desempeño.

En conclusión, los criterios de las plataformas colaborativas no pueden ser generales, ya que estos se derivan de los intereses particulares de la plataforma y su servicio a la comunidad científica, ejemplo de ello es el caso del proyecto INREDIS (Cattafi y Zambrano, 2008), cuyos criterios están alineados a las funcionalidades de su plataforma colaborativa, estableciendo así un gestor de proyectos; un gestor de control de jornadas; un calendario; una agenda de contactos; un gestor de usuarios; una zona de descarga de documentos y ficheros; una lista de correo vía Web; un gestor de noticias y un blog; un foro; una wiki; un buscador de vigilancia tecnológica con sindicación; un apartado de preguntas frecuente y un área de videoconferencia (o mensajería instantánea).

B. Análisis de plataformas con enfoque colaborativo

Considerando el conjunto de problemas que se derivan del T.C, una de las formas para mitigarlos es mediante el uso de patrones de diseño (Calvo et al., 2014) basados en las buenas prácticas comunes (Latorre et al., 2009), de esta forma se obtienen algunos parámetros estandarizados, para no pasar por alto al momento del diseño, los elementos que se consideran deben estar presentes en cualquier plataforma de T.C.

Realizando una revisión exploratoria de plataformas colaborativas, se obtuvieron 15 plataformas, de las cuales se lograron identificar comportamientos cooperativos y colaborativos genéricos en siete plataformas científicas de T.C, a continuación, se nombra algunas de ellas:

- 1) SCIENTI: Su propósito es contar con una base tecnológica moderna y funcional, facilitando el

Jurado, J. L.; Bustamante, H. M. (2017). Método de especificación de patrones colaborativos para plataformas de ciencia, un enfoque desde la gestión de conocimiento. *Campus Virtuales*, 6(1), 23-37.



seguimiento permanente a los desarrollos nacionales y mundiales en ciencia, tecnología e innovación, permitiendo los enlaces entre investigadores, grupos, instituciones y otros.

2) BSCW: Es una plataforma especialmente diseñada para el trabajo compartido, un entorno específico colaborativo (Cattafi y Zambrano, 2008).

3) INREDIS: Tiene como objetivo principal el desarrollo de tecnologías de base que permitan crear canales de comunicación e interacción entre las personas con algún tipo de necesidad especial y su entorno (Cattafi y Zambrano, 2008).

C. Categorización de buenas practicas

Tomando como referencia investigaciones referidas al diseño de plataformas colaborativas, entre ellas: Gea, Gutiérrez, Garrido y Cañas (2002), Najar Sanchez y Leguizamon (2006), Montes, Vela y Paderewski (2011), y Montes, Guti e Inform, (2007), se definió el concepto de buena práctica de diseño para esta investigación, como el proceso de identificar las necesidades y anhelos de los usuarios actuales y/o potenciales de un producto o servicio, y ofrecer una respuesta adecuada. De esta forma se revisaron todos los aspectos positivos de diseño de cada una de estas plataformas, extrayendo un total de 92 buenas prácticas en las plataformas nombradas anteriormente. A continuación, se muestra solo 3 ejemplos de ellas (por extensión del documento). Una descripción de la totalidad de las buenas prácticas, puede ser consultado en publicaciones posteriores de este trabajo.

BUENA PRACTICA	PLATAFORMA QUE LA APLICA	COMO LO APLICA
Software libre	BSCW	Basta con cualquier navegador
Organización por zonas	BSCW	Trabajo se organiza en "zonas", o lugares virtuales donde se encuentran todas las personas que forman parte del grupo de trabajo.
Tareas y notas	ACTIVE COLLAB	Escritura colaborativa, crear notas, y luego dejar que otros hacen ediciones y dejen comentarios. Se guarda cada cambio y se puede ver en el historial de revisiones completo en cualquier momento.

Cuadro 1. Ejemplo de buenas prácticas. Fuente: Elaboración propia.

El siguiente paso en este proceso es tomar como base el estudio, un conjunto de trabajos relacionados donde se detallan diferentes patrones de colaboración. Un trabajo por rescatar es el de Contreras-Moreira y Vinuesa (2003), donde mencionan que los patrones colaborativos desempeñan un papel determinante en la descripción y reutilización del conocimiento experto, durante el proceso de ingeniería del software, y muy especialmente en la etapa de diseño, como lo presenta en Cáceres (2009). Además considerando el trabajo de Margain et al. (2006), donde definen que un patrón responde a la solución de un problema recurrente dentro de un contexto determinado. Todos estos trabajos y otros tantos, revisados durante el proceso de investigación,



Jurado, J. L.; Bustamante, H. M. (2017). Método de especificación de patrones colaborativos para plataformas de ciencia, un enfoque desde la gestión de conocimiento. *Campus Virtuales*, 6(1), 23-37.

dan muestra de la importancia de contar con un grupo de patrones específicos, para procesos colaborativos muy puntuales. En el caso del diseño de plataformas de ciencia y tecnología (CyT), que involucren prácticas o dinámicas de un grupo de individuos con intereses de colaborar y cooperar en actividades de investigación.

Por otro lado la revisión sistemática de la literatura, permitió identificar los diferentes tipos de patrones vinculados a proceso de plataformas de trabajo colaborativo. Como resultado se encontraron diferentes tipos de patrones (de interacción o de interfaz, de comunicación, conceptuales, de diseño), entre otros; en total se encontraron 21 categorías de patrones con su respectiva descripción, y a partir de esto se logró categorizar las buenas prácticas, encontradas en las plataformas estudiadas anteriormente. A continuación se muestra un ejemplo de estas buenas prácticas, el detalle de las categorías, su aplicación y clasificación, son expuestos en trabajos de mayor extensión. El cuadro 2 muestra un ejemplo de una categoría denominada "Accesibilidad".

BUENA PRACTICA	CLASIFICACIÓN	COMO LO APLICA
Accesibilidad	De acceso	Para accesos rápidos provee una sección destacada por la palabra "su ubicación" la cual permite subir niveles de anidación de espacios de trabajo.

Cuadro 2. Ejemplo de buenas prácticas clasificadas. Fuente: Elaboración propia.

D. Catálogo de patrones

Finalmente, con la información obtenida en las fases anteriores se realiza el catálogo de patrones, con 63 patrones de diferente tipo de clasificación, estableciendo desde las diferentes descripciones, el problema que soluciona y su objetivo, un ejemplo grafico del resultado del catálogo es presentado en el cuadro 3. La descripción del resto de patrones correspondientes al catalogo obtenido, será presentado en trabajos posteriores, con una mayor extensión del documento.

NOMBRE DEL PATRON	Patrón CRM
CLASIFICACION	De organización
BUENA PRACTICA	Planeación mediante el concepto de Customer Relación Management y ProjectManager gestor de proyectos
PROBLEMA	El trabajo colaborativo exige planificar, organizar y controlar la realización de procesos, sin embargo algunas plataformas no facilitan la inclusión de una herramienta gestora de proyectos.
OBJETIVO	Incluir una herramienta Gestor de proyectos integrado con las otras aplicaciones, que permita planificar tiempos para el desarrollo y entrega de proyectos, incluir temporizador o cronómetro para las tareas, enumerar todo el tiempo que investigador y su equipo pasó en un proyecto, manejar muchos proyectos a la vez, organizar el trabajo en "zonas", o lugares virtuales donde se encuentran todas las personas que forman parte del grupo de trabajo y establecer un sistema de turnos para que se pueda llevar a cabo la labor correctamente entre otros temas de gestión.

Cuadro 3. Ejemplo de un patrón. Fuente: Elaboración propia.

El paso definitivo para la especificación del conjunto de patrones es organizar y clasificar los patrones a fin de estructurar el dominio del problema del trabajo en grupo, y favorecer la selección de los patrones más adecuados durante el modelado conceptual, de un sistema colaborativo mediante una red de interconexión, como lo sugiere Contreras-Moreira y Vinuesa (2003). Esta red se presenta en la figura 2, la cual demuestra el resultado de obtención de un grupo de 63 patrones de colaboración, para apoyar el diseño de actividades colaborativas en plataformas de ciencia.

5. Ontología que soporta el catálogo de patrones

La red de interconexión, es el primer suministro para el diseñador de plataformas colaborativas, que apoyen procesos de ciencia y tecnología (CyT). Este proyecto también cuenta con un catálogo completo de patrones, los cuales, por extensión del documento, no pueden ser presentados en el mismo. La propuesta de una ontología que apoye dicho catálogo, permite especificar las relaciones y dependencias entre los patrones obtenidos.

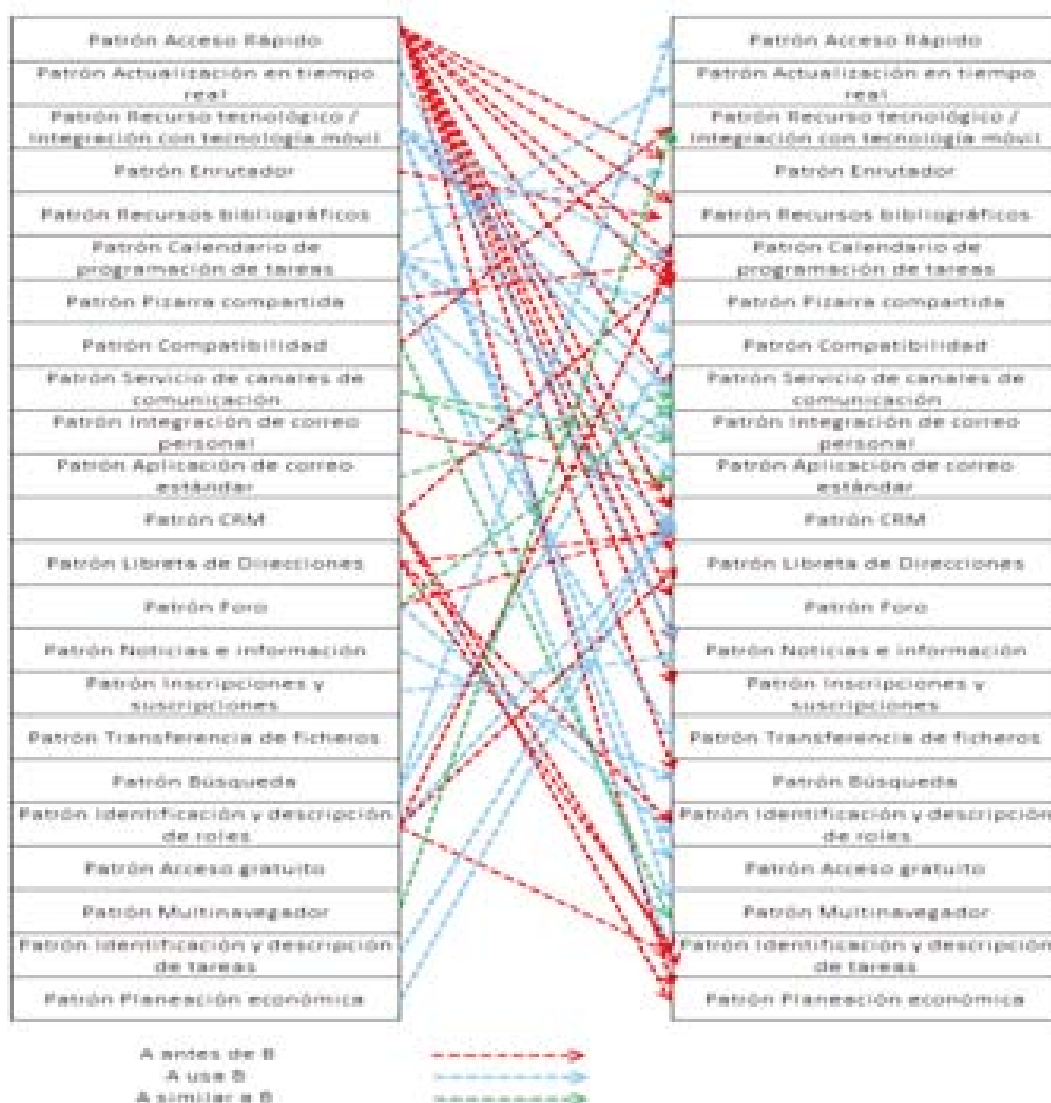


Figura 2. Red de interconexión entre patrones. Fuente: Elaboración propia.



De acuerdo con el trabajo de Contreras-Moreira y Vinuesa (2003), además de la relación natural que se establece entre aquellos patrones que son miembros de una determinada familia, es posible crear otro tipo de relaciones complementarias dentro del catálogo que permiten agilizar enormemente su selección. En este sentido, se ha constituido una red de interconexión entre patrones basada en relaciones de proximidad, uso y similitud.

Dentro de los beneficios y oportunidades de contar con una ontología de patrones de diseño en plataformas colaborativas en ciencia están la mejora de la visibilidad de la plataforma y de sus servicios, la incorporación de elementos que se consideran fundamentales, mejorar la accesibilidad y el manejo por parte del usuario, introducir mejoras funcionales y estéticas, mejorar la experiencia de uso, incrementar el valor por parte de los usuarios, simplificar organizar y optimizar la comunicación entre usuarios, entre otros.

Una vez identificado las diferentes actividades colaborativas que se pueden presentar en las plataformas, fue necesario relacionarlas con los diferentes patrones propuestos en ingeniería de la colaboración, esto con el fin de que el equipo de trabajo tenga a disposición las herramientas básicas de cómo llevar a cabo el diseño de plataformas colaborativas.

En el desarrollo de software el patrón describe las clases y objetos que se desarrollan entre sí, de manera que pueden resolver un problema general de diseño en un contexto particular (Wiehe et al., 2001). Se debe de tener claro las características de la plataforma colaborativa que se desea diseñar, para así escoger los patrones que permiten el desarrollo de aquellos objetivos. Posterior a esto de revisa que herramientas se pueden utilizar para el desarrollo de dicho patrón.

Cada patrón depende de otros de menor escala a los cuales contiene y de otros a mayor escala en donde está contenido, formando una red, en este sentido se ha construido una red de interconexión entre patrones basada en relaciones de proximidad, uso y similitud.

Una vez identificados los patrones y sus relaciones, se implementó la ontología en protege (ver figura 3), herramienta para la creación y gestión de ontologías. La red de relaciones entre patrones es modelada a través de axiomas, unos axiomas en la ontología representan las restricciones impuestas a los elementos de la ontología, en este trabajo las clases las cuales representan a cada uno de los patrones definidos en el catálogo. Para enlazar los patrones y sus relaciones se definieron propiedades de tipo relación, las cuales permiten relacionar dos clases de la ontología.

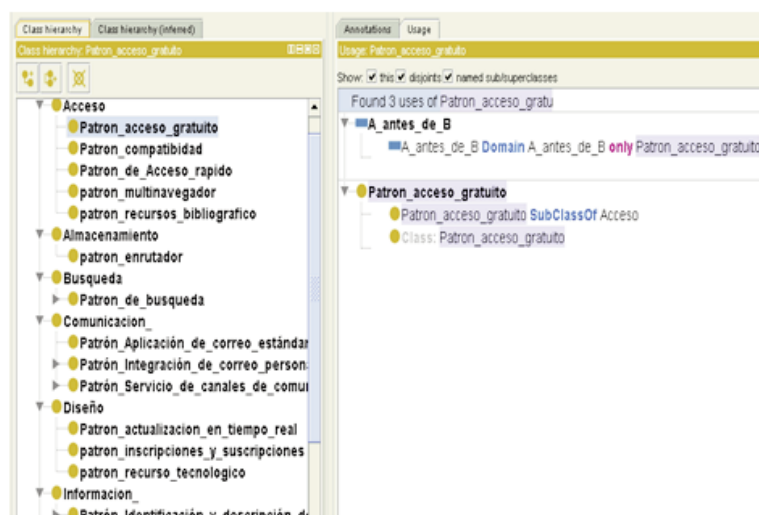


Figura 3. Ontología de patrones. Fuente: Elaboración propia.

6. Resultados

Como resultado de la implementación del método, presentado en este documento, se obtuvo un catálogo de patrones colaborativos. El cual puede ser usado junto con la red de interconexión presentada en este documento. Estos dos artefactos, permitirán. Guiar en el diseño de actividades y tareas colaborativas en plataformas (CyT), que apoyen procesos de investigación.

El catalogo, de patrones se presenta en el cuadro 4. El cual describe el nombre del patrón, su clasificación, la práctica asociada a él y una descripción, para mayor detalle de su uso. Por restricciones del documento solo se presentan algunos de los patrones diseñados.

Nombre del patron	Clasificación	Practica Asociada	Descripción
Patrón Acceso Rápido	De acceso	Accesibilidad	Es la determinación de un conjunto de marcadores visuales que aparecen cada vez que se abre una pestaña nueva, proporcionando acceso inmediato a los sitios preferidos y a las extensiones.
Patrón Actualización en tiempo real	De diseño	Actualización en tiempo real	Es la determinación de tiempo de intervalo de actualización en noticias e información de interés, ofrecidas a los usuarios de la plataforma.
Patrón Enrutador	De almacenamiento	Base de datos	El enrutador basado es el patrón para determinar el destinatario de un mensaje basado en parte del contenido del mensaje.
Patrón Recursos bibliográficos	De acceso	Base de datos	Es un concepto de patrón creado desde la presente investigación, para determinar la inclusión de recursos bibliográficos en plataformas colaborativas, almacenando, administrando y actualizando contenidos oportunamente
Patrón Calendario de programación de tareas	De organización	Calendario	Es un concepto de patrón creado desde la presente investigación, para determinar la inclusión de un calendario que permita administrar las tareas de grupos, responsabilidades y roles.

Cuadro 4. Resumen de catalogo de patrones colaborativos en plataformas de CyT. Fuente: Elaboración propia.

En total son 63 patrones de diferente clasificación, la descripción detallada de cada práctica es omitida en este documento, por razones de extensión del mismo.



7. Validación de catálogo

El proceso de validación, ha sido diseñado tomando como base una técnica conocida como homologación discutida en Contreras-Moreira y Vinuesa (2003). Donde se propone el uso de análisis de variables homologas en escenarios y contextos similares, tomados como referentes de comparación, para establecer atributos de análisis que sean comunes en dos casos similares. Esta técnica induce a definir un caso de estudio, donde se toman plataformas de ciencia, analizadas con anterioridad y considerar atributos, donde los patrones son comunes, para establecer contextos donde la propuesta de nuevos patrones pueden ser útiles en el diseño de plataformas de ciencia. Todo ello con el propósito de identificar que los patrones sugeridos a la plataforma e-Science son los adecuados tomando como referencia las plataformas específicas.

Tomando cada uno de los patrones previamente seleccionados, se procede hacer una reingeniería, que responda a preguntas como: ¿cuáles son las buenas prácticas de cada patrón? y/o ¿cuántas plataformas utilizan el mismo patrón?, con qué frecuencia un patrón puede ser identificado en una práctica específica?. La respuesta a estas preguntas permite identificar que patrones serían los más adecuados para el diseño de la plataforma e-Science 3.0.

Con esta técnica de homólogos se verifica que el uso de un determinado número de condiciones, si están presente en un número de escenarios o en componentes similares a los que se quiere evaluar, significa que ese número de condiciones o elementos son válidos para el diseño. Para esta técnica se propuso un método basado en los trabajos de Wiehe et al. (2001), donde se establece un procedimiento para aplicar estrategias de homologación de estudios de caso. Conforme a ello se estableció el siguiente procedimiento.

1. Selección de buenas prácticas a evaluar: Se aplica un proceso de reingeniería sobre las plataformas ya evaluadas y se encuentra que existen 92 buenas prácticas encontradas en cada una de las plataformas.
2. Especificación de Prácticas Evaluadas: A cada una de las buenas prácticas se le asignó un nombre, haciendo una relación entre la buena práctica y patrones existentes, por plataforma.
3. Análisis de Hallazgos: Con lo anterior se logra identificar con qué frecuencia las plataformas utilizan cada una de las buenas prácticas. Un ejemplo de esto se muestra en el siguiente cuadro 5.

Plataformas	Buena practica	Descripción
SCIENTI	BASES DE DATOS	Registra información a nivel individual (CvLAC), de grupo (GrupLAC), y de institución (ituLAC).
SCIENTI		Registro de las actividades de la comunidad científica y tecnológica nacional.
DSCW		Todos los documentos generados y utilizados por el grupo son almacenados en carpetas en la zona de trabajo, ubicada, a tal efecto, en un servidor. de donde pueden ser leídos, copiados, movidos o editados, generando un historial, de tal forma que todos los miembros de la zona sabrán siempre el estado en el que se encuentra.
EGROUP WARE		Gestor de contactos con base de datos en SQL o LDAP

Cuadro 5. Buena práctica bases de datos y plataformas. Fuente: Elaboración propia.

El cuadro 5, representa un resumen de los hallazgos obtenidos aplicando el método de validación

propuesto. Con esta grafica podemos identificar que tan frecuente esta la práctica en las diferentes plataformas, de la misma manera se realizó con las 92 buenas prácticas encontradas y se logra identificar las buenas prácticas con más uso de frecuencia en las plataformas colaborativas las cuales son: bases de datos, calendarios, compartir archivos, comunicación, customer relation management, foro, información, inscripción y suscripciones, roles, tareas y notas, entre otros.

4. **Análisis de Resultados:** Una vez identificada la frecuencia entre plataformas y buenas prácticas, se procede a analizar el uso que hay entre las buenas prácticas y las plataformas existentes, la cual se muestra en la siguiente figura 4.

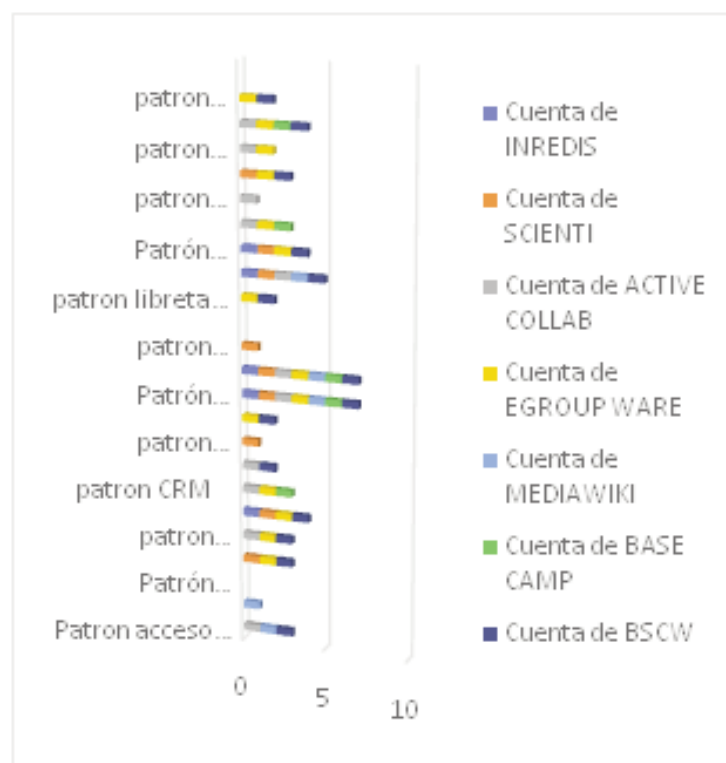


Figura 4. Patrones y plataformas. Fuente: Elaboración propia.

El análisis final, permite establecer que el resultado de cuantificar la frecuencia de uso de los patrones propuestos, en un grupo específico de plataformas de ciencia. Permite validar que las prácticas comunes a actividades frecuentes de plataformas de e-Science, son potencialmente colaborativas y además son apoyadas por el grupo de patrones analizados. Este análisis permite definir que tanto el grupo de patrones estudiados y los patrones propuestos, pueden ser útiles en el diseño y desarrollo de plataformas de e-Science, particularmente en el desarrollo del proyecto de e-Science 3.0, la cual se viene trabajando en la Universidad San Buenaventura.

Por otro lado, es importante resaltar el trabajo realizado como caso de estudio, en la validación del conjunto de patrones propuesto, con un curso de mejora de procesos de software, utilizando una plataforma virtual (<http://moodle.usbcali.edu.co/mod/questionnaire/report.php?instance=734&group=0>), como herramienta de interacción y evaluación. El caso de estudio, ha sido diseñado con el fin de evaluar el juicio de expertos en actividades propias de gestión de información en contextos de ciencia, tecnología e Innovación. Para ello se contó con profesionales, no solo académicos, sino en el sector empresarial.

La figura 5, muestra una imagen de la plataforma usada, utilizando herramientas como foros, evaluaciones



Jurado, J. L.; Bustamante, H. M. (2017). Método de especificación de patrones colaborativos para plataformas de ciencia, un enfoque desde la gestión de conocimiento. *Campus Virtuales*, 6(1), 23-37.

en línea y actividades complementarias en la plataforma que permitan, conocer no solo el juicio de los participantes, sino también recomendaciones y discusiones entre los participantes en torno al uso y pertinencia de los patrones propuestos en el diseño de actividades colaborativas que apoyen procesos de gestión de la información.



Figura 5. Plataforma de evaluación en Línea. Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de todas las actividades en línea, fueron más adelante socializados en encuentros coordinados, donde se recogieron nuevas recomendaciones y se generó un plan de trabajo para el uso de aquellos patrones piloto que podrían ser usados en proyectos a futuro a ser implementados, no solo en proyectos académicos, sino empresariales. El cuadro 6 muestra la ficha técnica del caso de estudio implementado.

Cantidad de participantes	65
Empresas Involucradas	6 del sector de software y educación
Universidades Involucradas	5, entre públicas y privadas
Tiempo de desarrollo	2 meses
Elementos virtuales usados	Foros de discusión, tareas guiadas, evaluaciones en línea,
Criterios de evaluados	• Frecuencia de uso • Correspondencia con las actividades en gestión de la información. • Nivel de comprensión en la especificación de los patrones • Pertinencia de los axiomas diseñados
Recomendaciones principales	• Ajustar el diseño del formato, para mayor especificación del patrón. • Integrar algunos patrones, que comparten actividades comunes. • Así ganar elementos de valoración de la colaboración, como thinklets. • Reajustar los axiomas en cuanto a las relaciones y dependencias.

Cuadro 6. Ficha técnica del caso de estudio. Fuente: Elaboración propia.

8. Conclusiones y trabajo futuro

Las características del trabajo colaborativo, hacen complejo el diseño de una plataforma colaborativa desde la mirada del diseñador e ingeniero, ya que sus variables, factores, características particulares y necesidades en general, se concentran en una serie de patrones que terminan por ser característicos de dicha plataforma, de tal forma tomar los de otras como referencia de diseño, requiere de un análisis cuidadoso.

De tal forma, lo que si puede acercarse es al diseño de un catálogo de patrones que deben ser considerados por el diseñador por considerarse de un carácter genérico, es decir que se localizan en la mayoría de las plataformas colaborativas y que no afectan directamente las subjetividades de la plataforma, por el contrario, le facilitan al diseñador e ingeniero la revisión de elementos complementarios a nivel general, que podrían ser pasados por alto al momento de su construcción.

La presente investigación permitió definir un catalogo de patrones de colaboración en procesos de gestión de la información. Así como la especificación de nuevos patrones y buenas prácticas para el diseño de plataformas de colaboración e investigación.

El caso de estudio permitió, proponer un escenario diferente e innovador en la valoración de expertos en un tema en particular. Contar con herramientas virtuales, garantiza una mejor interacción y aportes significativos, gracias a que los participantes, tienen flexibilidad en los tiempos de acceso e información. Esto contribuye a que se tomen su tiempo, para dar un buen aporte o realizar una evaluación bajo un análisis más profundo.

De esta forma, la presente investigación funge como una herramienta de apoyo para el diseñador, permitiéndole modelar los comportamientos y procesos para la construcción de una plataforma basada en principios de trabajo colaborativo.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Jurado, J. L.; Bustamante, H. M. (2017). Método de especificación de patrones colaborativos para plataformas de ciencia, un enfoque desde la gestión de conocimiento. *Campus Virtuales*, 6(1), 23-37. (www.revistacampusvirtuales.es)

Referencias

- Balan, J. (2006). Universidad e investigación científica en países en desarrollo.
- Cáceres, J. (2009). Patrones de diseño: ejemplo de aplicación en los Generative Learning Object. RED. Rev. Educ. a Distancia, vol. x.
- Calvo, P.; Cataldi, Z.; Bertone, R. A. (2014). Metodología de Armado de Patrones de Diseño para Objetos de Aprendizaje Colaborativos con Eje en la Autonomía Grupal.
- Cano Beltran, A. J.; Muñoz Daza, J. H. (2013). Plataforma de colaboración en la nube mediante filtros colaborativos en ambientes educativos. *Informatica*, 193-204.
- Cattafi, R.; Zambrano, N. (2008). Comunicación colaborativa : aspectos relevantes en la interacción humano-humano mediada por la tecnología digital I. *Enl@ce Rev. Venez. Inf. Tecnol. y Conoc.*, 5(1), 47-63.
- Contreras-Moreira, B.; Vinuesa, P. (2003). GET_HOMOLOGUES, a Versatile Software Package for Scalable and Robust Microbial Pangenome Analysis. *Applied and Environmental Microbiology*, 79(24), 7696-7701. DOI: 10.1128/AEM.02411-13.
- García Orozco, J. F. (2010). Gestión de la información y el conocimiento. UDG Virtual, Mexico.
- Garduño, E. A. (2012). Análisis y diseño de la interfaz para un sistema de aprendizaje colaborativo. Universidad Autónoma Metropolitana, Mexico.
- Gea, M.; Gutiérrez, F. L.; Garrido, J. L.; Cañas, J. J. (2002). AMENITIES : Metodología de Modelado de Sistemas Cooperativos. E.T.S. Ing. Informática, 1-4.
- Instituto de Tecnologías Educativas (2015). Plataformas Colaborativas. (http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/157/cd/m7_2_bscw/index.html)

Jurado, J. L.; Bustamante, H. M. (2017). Método de especificación de patrones colaborativos para plataformas de ciencia, un enfoque desde la gestión de conocimiento. *Campus Virtuales*, 6(1), 23-37.

www.revistacampusvirtuales.es



- Johnson, D. W.; Johnson, R. T. (1999). Aprender Juntos y Solos: Aprendizaje Cooperativo, Competitivo e Individualista. Aique, p. 328.
- Latorre, M.; Blázquez, M.; Martín, S.; Díaz, G.; Castro, M. (2009). Objetos de aprendizaje : Buenas prácticas y trabajo colaborativo. Red Ober, 1-6.
- Lucero, M. M. (2013). Entre el trabajo colaborativo y el Aprendizaje Colaborativo. Rev. Iberoam.
- Margain, L.; Muñoz, J.; Álvarez, F. (2006). Diseño de aprendizaje colaborativo basado en Patrones. Universidad Politécnica de Aguascalientes. Universidad Autónoma de Aguascalientes. TarOAJe.
- Montes, J.; Vela, F.; Paderewski, P. (2011). Hacia un Catálogo de Patrones para el Modelado Conceptual de Sistemas Colaborativos. XVI Jornadas de Ingeniería del Software y Bases de Datos (JISBD 2011).
- Montes, L. I.; Gutiérrez, F. L.; Inform, S. (2007). Modelado conceptual de sistemas cooperativos en base a patrones en Amenities. Granada
- Najar Sanchez, M. A.; Leguizamon, O. (2006). Propuesta para la gestion del conocimiento en entornos virtuales.
- Penichet, V. M.; Lozano, M. D.; Gallud, J. A.; Tesoriero, R. (2007). Análisis en un Modelo de Procesos CSCW. Organización, Roles e Interacción Persona-Ordenador-Persona. En Actas del VIII Congreso Internacional de Interacción Persona Ordenador (INTERACCIÓN 2007) (pp. 141-150).
- Pous, M.; Ceccaroni, L.; Martínez, A. (2008). Plataformas colaborativa de gestion de proyectos accesible para personas con diversidad funcional.
- Senso, J. A. (2006). Evaluacion del uso de una herramienta de trabajo colaborativo en la docencia de la traduccion: analisis de ficheros LOG.pdf. Conferència IADIS Ibero-Americana WWW/Internet 2006, Granada.
- Solano, A.; Collazos, C. (2012). Modelo para el diseño de actividades colaborativas desde un enfoque práctico. Rev. Univ. RUTIC, 1(2), 55-64.
- Tramullas, J. (2007). Gestión documental con plataformas wiki. (<http://eprints.rclis.org/12385/1/182.pdf>)
- Valero Rivero, D.; Ponjuán Dante, C. G. (2014). Análisis del comportamiento informacional en la comunidad científica de la provincia de Sancti Spiritus formada a partir de un proyecto colaborativo. Rev. Cuba. Inf. en Ciencias la Salud, 25(2), 183-198.
- Wiehe, T.; Gebauer-Jung, S.; Mitchell-Olds, T.; Guigó, R. (2001). SGP-1: Prediction and Validation of Homologous Genes Based on Sequence Alignments. Genome Research, 11(9), 1574-1583. DOI: 10.1101/gr.177401.

