

Diseño y desarrollo de una red social de aprendizaje colaborativo para dispositivos móviles

María Lucía Barrón Estrada

Instituto Tecnológico de Culiacán

lbarron@itculiacan.edu.mx

Ramón Zatarain Cabada

Instituto Tecnológico de Culiacán

rzatarain@itculiacan.edu.mx

Rodrigo Beltrán Lugo

Instituto Tecnológico de Culiacán

rbeltran@itculiacan.edu.mx

Resumen

Este artículo presenta el diseño e implementación de una Red Social de Aprendizaje Colaborativo (RSAC) enfocada a compartir y construir conocimiento entre los estudiantes, la cual fue desarrollada para ser usada en dispositivos móviles y cuenta con una interfaz amigable y de fácil uso. La RSAC provee diferentes herramientas por medio de las cuales los usuarios interactúan, entre estas se encuentran: Wiki, Foro, Comunidades, Chat y Mensajes. Estas herramientas se usan para asignar actividades colaborativas a los estudiantes, las cuales se ejecutan dentro de la plataforma para que los estudiantes realicen aportaciones y colaboren en la construcción del conocimiento de todos los usuarios. La red permite tener información de las aportaciones realizadas por cada estudiante durante la actividad.

Palabra(s) Clave(s): redes sociales, aprendizaje colaborativo, dispositivos móviles.

1. Introducción

El desarrollo de las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs) ha detonado el uso de recursos tecnológicos dentro de la educación en actividades que tienen que ver con el fomento del aprendizaje colaborativo, donde es indispensable compartir experiencias, conocimientos y tener una meta grupal definida [1].

Por lo general, las instituciones educativas utilizan diferentes enfoques educativos dentro de sus aulas y laboratorios, como es el aprendizaje colaborativo. Las actividades pueden efectuarse cara a cara, pero también pueden ser asistidas por Redes Sociales de Aprendizaje (RSA), las cuales ofrecen a los estudiantes diferentes herramientas para apoyar el trabajo colaborativo, como son foros de discusión, wikis y comunidades [2].

En la actualidad el uso de los dispositivos móviles ha pasado a ser una herramienta indispensable en la vida diaria de las personas. Los avances en las tecnologías inalámbricas y su integración en los dispositivos móviles ayudan a la interacción de usuario a usuario en tiempo real, haciendo cualquier lugar un escenario potencial para el aprendizaje colaborativo [3]. A este enfoque educativo se le conoce como aprendizaje móvil (M-learning), un método para la educación a distancia mediante las TICs, que ofrece educación y aprendizaje a través de dispositivos de mano inalámbricos como PDAs, Tablets y teléfonos inteligentes [4].

Una de las ventajas al trabajar con dispositivos móviles es que el Aprendizaje Colaborativo Asistido por Computadora (CSCL por sus siglas en inglés), puede ser analizando de forma individual o grupal [5], permitiendo así medir el aprendizaje adquirido por el estudiante o el grupo en general.

Margain Fuentes y otros [6] afirman que el uso de objetos de aprendizaje en las instituciones educativas se ha convertido en una actividad relevante para el fomento del aprendizaje colaborativo. Un objeto de aprendizaje puede ser representado por diversos

elementos como son: un archivo multimedia, un documento de texto, una presentación, un hipertexto, etc. [7].

Los Cursos Masivos de Aprendizaje en Línea (MOOCs por sus siglas en inglés) se presentan como una alternativa para la educación abierta y disponible para todos los interesados en cualquier lugar del mundo. xMOOCs y cMOOCs son dos variantes de cursos con aproximaciones conductista (transmitir información de alta calidad con interacción limitada entre profesor y estudiantes) y conectivista (enfatan en la contribución de contenido que realiza la red de participantes) respectivamente [8].

Un Ambiente Inteligente de Aprendizaje (ILE por sus siglas en inglés) es un sistema computacional inteligente que combina diversas características de los ambientes de aprendizaje electrónico y los sistemas tutores inteligentes para ofrecer al estudiante un sistema personalizado de acuerdo a sus gustos y preferencias [9].

Una Red Social de Aprendizaje permite relacionar electrónicamente a un grupo de personas con un interés común por aprender sobre algún tema en particular. Kear [10] menciona que el aprendizaje basado en redes sociales tiene varias ventajas, entre las que destaca que los estudiantes comparten ideas y se dan soporte unos a los otros; los maestros están más en contacto con sus estudiantes dándoles un seguimiento a las necesidades y progreso de cada alumno, así como la posibilidad de agruparse como comunidad.

En este trabajo se presenta una Red Social de Aprendizaje Colaborativo (RSAC), la cual es una herramienta tecnológica desarrollada para promover el aprendizaje colaborativo permitiendo que los estudiantes, a través de dispositivos móviles, compartan sus conocimientos y colaboren en la resolución de problemas a través de las diferentes herramientas como son la Wiki para crear glosarios de conceptos, la Comunidad para compartir información acerca de trabajos grupales, el Foro de discusión para compartir y discutir ideas y puntos de vista para la solución de problemas, siendo posible compartir objetos de aprendizaje en las diferentes herramientas, además de evaluar las aportaciones de los compañeros de la red.

El artículo se encuentra dividido de la siguiente manera: en la sección 2 se presenta el desarrollo de la plataforma donde se muestran los materiales y métodos utilizados. La sección 3, presenta la funcionalidad de la RSAC y el desarrollo de pruebas. La sección 4 presenta un análisis comparativo de diversas redes sociales de aprendizaje. Las conclusiones y trabajos futuros para la RSAC se presentan en la sección 5 y finalmente, las referencias usadas en este trabajo se presentan en la sección 6.

2. Desarrollo

El desarrollo de un producto de software requiere la definición clara y precisa del funcionamiento así como los atributos de calidad que se esperan en el producto. A través de los años, diversas metodologías de desarrollo han sido adoptadas por la comunidad y estas han evolucionado para arrojar los avances tecnológicos. Hoy en día, los procesos ágiles y el desarrollo incremental son frecuentemente utilizados para obtener versiones del producto en poco tiempo.

2.1. Proceso de desarrollo.

El proceso iterativo incremental fue usado en el desarrollo de la RSAC, esto permitió realizar liberación de versiones durante las diferentes iteraciones del ciclo de vida del proyecto. RUP utiliza cuatro fases: Concepción, Elaboración, Construcción y Transición [11]. En cada una de estas, se desarrollan diferentes artefactos que permiten obtener versiones del producto a través de las iteraciones de las cuatro fases desde la definición del alcance del proyecto hasta su puesta en operación.

Después de realizar una investigación acerca de Redes Sociales de Aprendizaje (RSA) y la utilización de redes sociales para el aprendizaje, se inició el desarrollo de la Red Social de Aprendizaje Colaborativo (RSAC). En la fase inicial llamada *Concepción*, se estableció el objetivo general y los posibles componentes candidatos a integrar la RSAC. Se continuó con la fase de *Elaboración* realizando el proceso de educación de requisitos funcionales y de calidad y el diseño de la arquitectura del sistema, se definieron los componentes, el estilo arquitectónico, lenguajes y tecnologías necesarios

para la implementación del sistema. En la fase de *Construcción* se utilizaron los artefactos generados en la fase previa y se implementaron los componentes, realizando las pruebas con base en casos de pruebas, los cuales fueron definidos por medio de los casos de uso. Finalmente, en la etapa de *Transición* se puso en operación el producto generado las pruebas finales de aceptación. A continuación se detalla un poco más algunos de los procesos de desarrollo.

2.2. Análisis

Esta etapa consistió en la definición y clasificación de requisitos funcionales y de calidad, la identificación de actores y la creación de casos de uso para los diferentes escenarios. A continuación se define cada uno de ellos.

2.2.1. Actores

Los actores identificados en la RSAC son: estudiante, profesor, padre de familia o administrador, los cuales son especializaciones del actor *usuario* (ver Fig. 1).

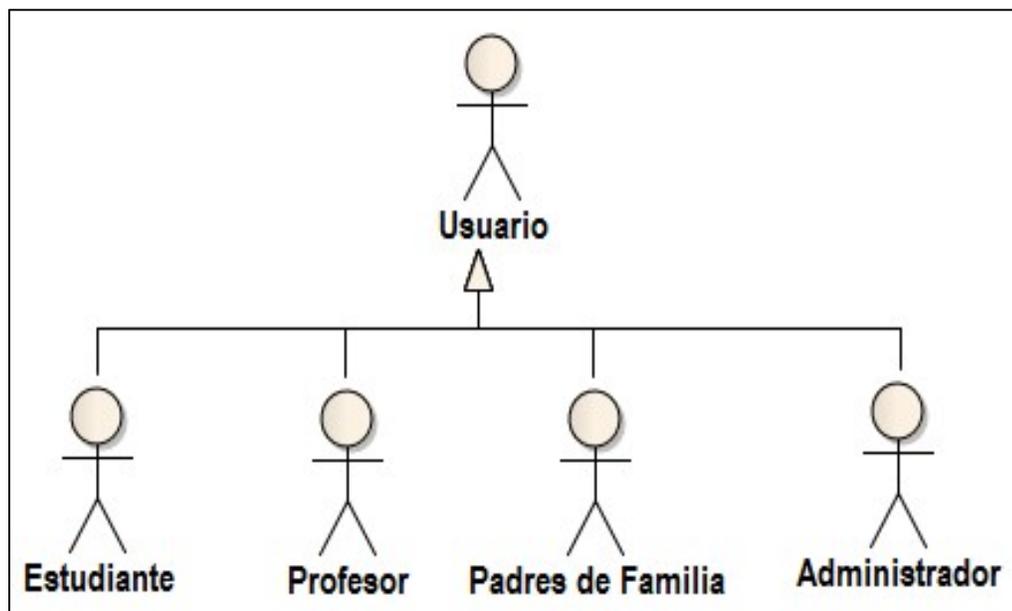


Fig. 1. Actores dentro de la RSAC.

El *estudiante* tiene acceso a todo el material que contiene la plataforma. El *profesor* es administrador de contenido dentro de la RSAC, donde puede compartir y administrar los cursos que puede acceder cada estudiante. Los *padres de familia* fungen como invitados (supervisores) en la plataforma, con el fin de acceder a la información académica del estudiante y a los avances de cada materia. El *administrador* modifica de manera global la plataforma.

2.2.2. Requisitos

Se analizó la necesidad del usuario de contar con una plataforma que apoye al proceso de enseñanza – aprendizaje colaborativo; de esta manera, los requisitos de usuario constituyen la necesidad de una plataforma tecnológica con un enfoque educativo, definiendo así la RSA con la capacidad de colaborar entre los usuarios.

Los requisitos de usuario se clasificaron en funcionales y de calidad, los cuales se presentan a continuación.

- **Requisitos funcionales.**

Los requisitos funcionales fueron analizados para clasificarlos de acuerdo a la prioridad que tienen dentro de la RSAC (ver Tabla 1). Se realizaron tres iteraciones en el proceso, integrando en cada una, los requisitos de prioridad alta, media y baja respectivamente.

No.	Descripción	Prioridad
RQF001	La Red Social de Aprendizaje debe de tener un registro de usuarios, donde se capturaran los siguientes datos: usuario, contraseña.	Alta
RQF002	Debe de contar con un perfil personal de usuario.	Alta
RQF003	Debe de contar con un perfil académico de usuario.	Alta
RQF004	Debe de contar una opción para la recuperación de contraseñas.	Baja
RQF005	Debe de contar con una sección para mostrar noticia.	Media
RQF006	Debe de tener un gestor de comunicación instantánea.	Media
RQF007	El sitio debe de contar con gestor para amigos.	Alta
RQF008	La RSA debe de contar con un gestor de cursos.	Alta
RQF009	El sitio debe de contar con un gestor de comunidades de conocimiento. En las cuales los estudiantes puedan crear comunidades para compartir material que ayuden al proceso de enseñanza – aprendizaje.	Media
RQF010	El sitio grabara todas las acciones que realice el usuario.	Media

Tabla 1. Requisitos funcionales más importantes.

- **Requisitos de calidad.**

Entre los requisitos de calidad más importantes para la RSAC se encuentran usabilidad, seguridad, mantenibilidad y portabilidad. *Usabilidad*, debe ser de fácil navegación para el usuario. *Seguridad* en el manejo de información personal y académica que se almacena dentro de la RSAC. *Mantenibilidad*, permitir la extensión, para poder agregar más herramientas dentro de la RSAC. *Portabilidad*, capacidad para acceder desde cualquier dispositivo móvil con acceso a internet, sin importar el navegador. Todos los requisitos de calidad tienen prioridad alta y se consideraron durante todo el ciclo de vida del proyecto (ver Tabla 2).

ID	Requisito	Atributo	Prioridad
RQC01	Acceder a cualquier opción en 3 pasos o menos.	Usabilidad	Alta
RQC02	Proporcionar ayuda al usuario en cada herramienta.	Usabilidad	Alta
RQC03	Aceptar cambios y agregación de herramientas.	Mantenimiento	Alta
RQC04	Acceder desde cualquier dispositivo móvil conectado a internet.	Portabilidad	Alta
RQC05	Restringir el acceso a la información de los usuarios.	Seguridad	Alta

Tabla 2. Requisitos de calidad.

2.2.3 Casos de uso.

Para los requisitos funcionales de mayor prioridad se desarrollaron casos de uso para describir detalladamente el proceso que deben resolver. Posteriormente se elaboró una matriz de trazabilidad para verificar que todos los requisitos funcionales fueran cubiertos.

Los casos de uso fueron clasificados de acuerdo al tipo de función que realizan, obteniendo tres grupos: navegación, comunicación y colaboración (ver Fig. 2).

Navegación contiene los casos de uso principales para la navegación dentro de la plataforma, *Comunicación* son los casos de uso que proveen la comunicación instantánea entre los usuarios y *Colaboración* contiene los casos de uso para las actividades de colaboración entre los estudiantes dentro de la RSAC.

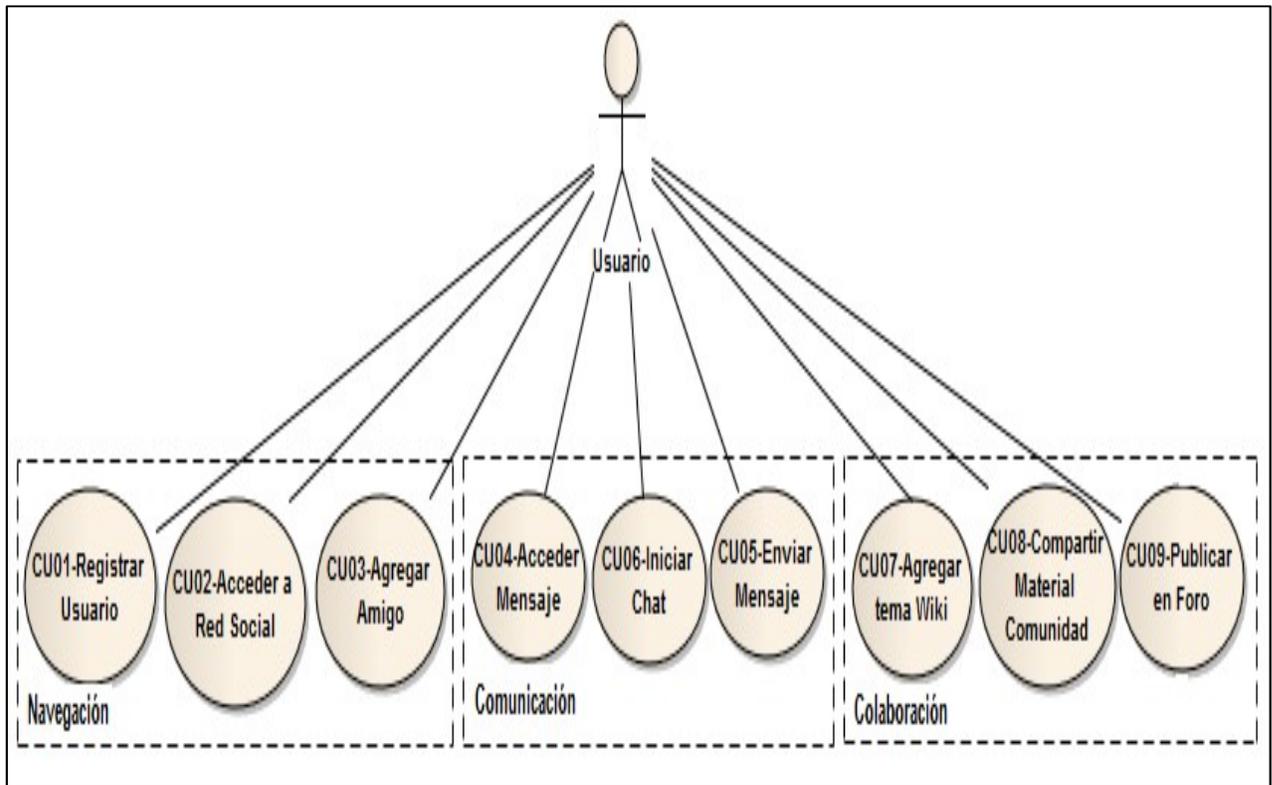


Fig. 2. Diagrama de Casos de Uso

2.3. Arquitectura

Los usuarios pueden acceder a la RSAC por medio de dispositivos móviles que cuenten con conexión a internet. Estos podrán estar enviando y recibiendo peticiones al servidor de aplicaciones a través de la web siendo este un modelo cliente – servidor (ver Fig. 3). Al ser una plataforma web, este modelo es el más adecuado para la implementación física de la RSAC.

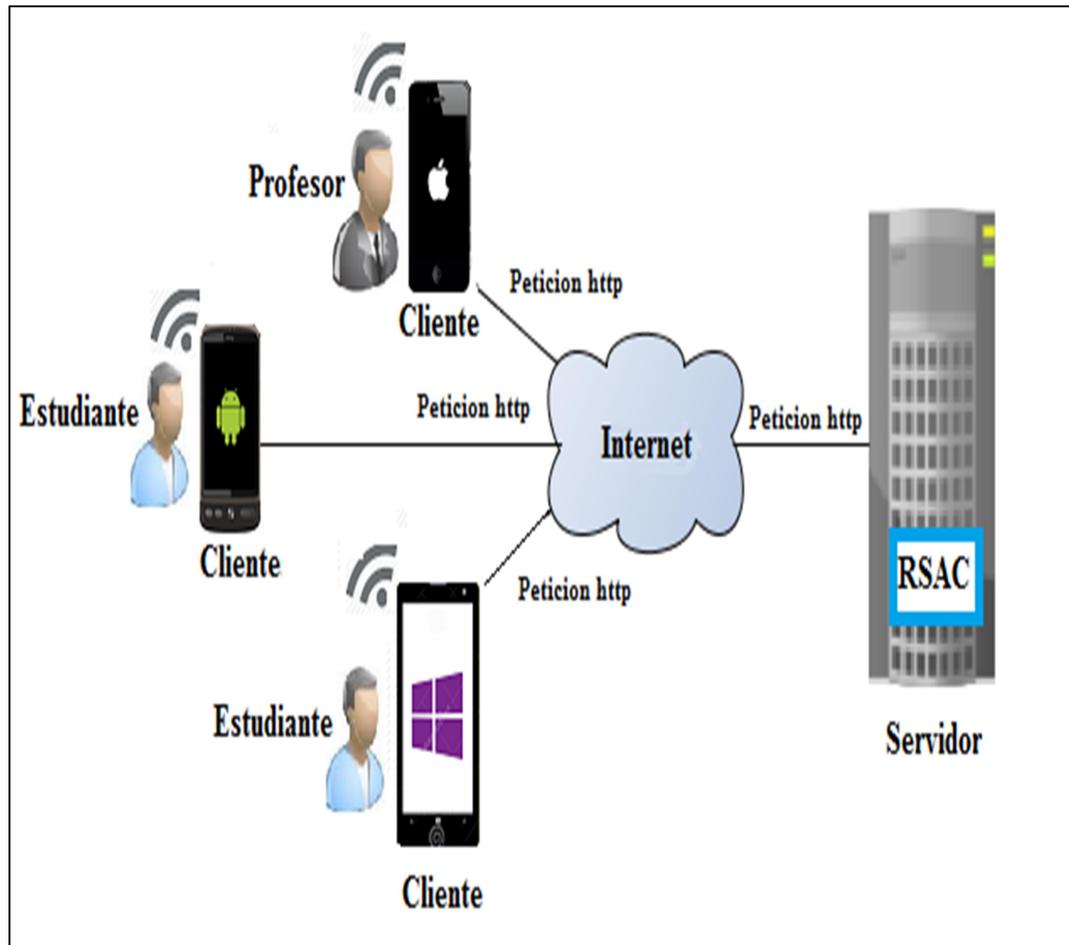


Fig. 3. Arquitectura Cliente – Servidor.

El diseño arquitectónico en capas se tomó como base para la vista lógica de la RSAC. Este diseño permite abstraer los componentes del sistema en diferentes niveles y desarrollar de forma independiente cada uno de ellos. Las capas sólo pueden interactuar con sus capas adyacentes, lo que permite la consistencia en los datos y los cambios realizados en una capa no afectan a las otras. La arquitectura de la RSAC contiene tres capas que son: presentación, dominio y datos (ver Fig. 4).

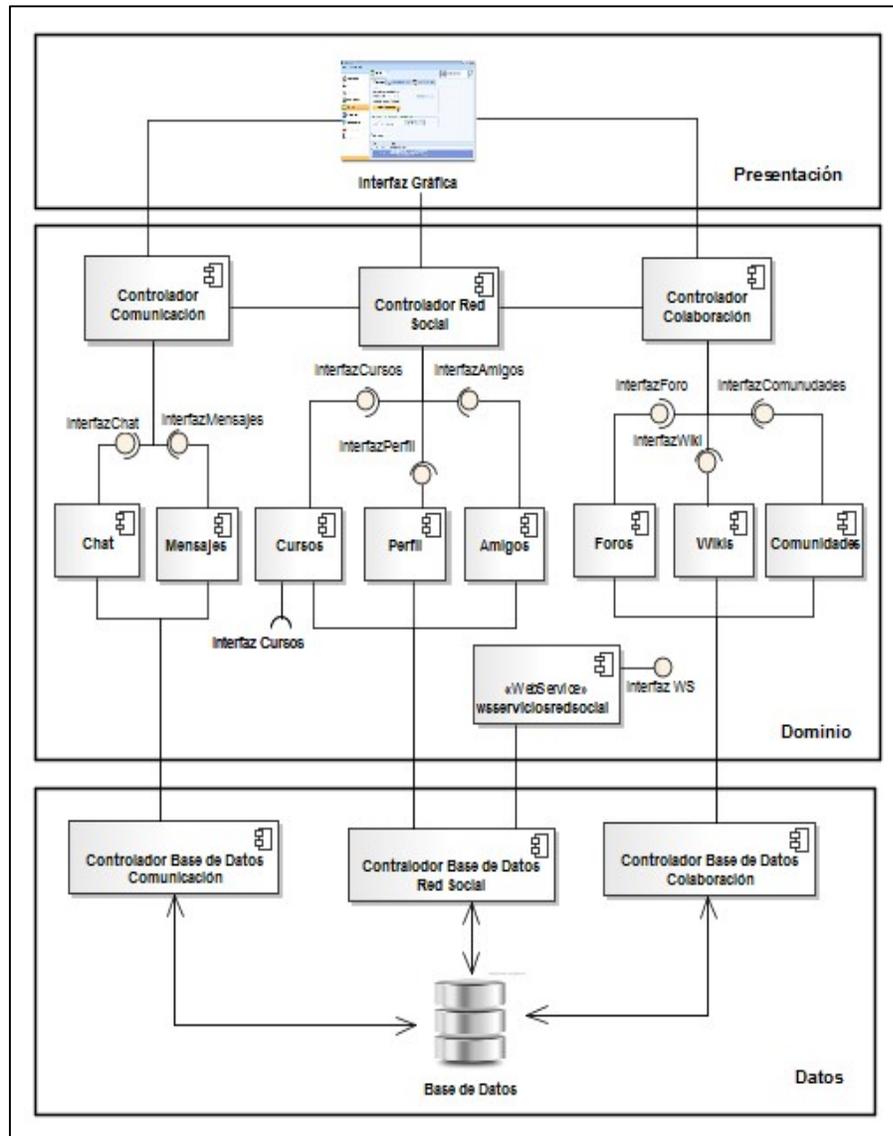


Fig. 4. Modelo arquitectónico en tres capas de la RSAC.

2.3.1. Capa de presentación.

La capa de presentación, llamada también interfaz de usuario, contiene un componente que agrupa un conjunto de interfaces gráficas especializadas para dispositivos móviles. Las interfaces mantienen conexiones para el envío y recepción de peticiones con los controladores de la capa de dominio.

2.3.2. Capa de dominio.

La capa de dominio contiene los diferentes componentes con los que cuenta la RSAC administrados por medio de tres componentes controladores: *Controlador Comunicación*, *Controlador Red Social* y *Controlador Comunicación*. Estos controladores mantienen la comunicación entre el usuario y las aplicaciones. Cada componente controlador se encarga de recibir las peticiones que son generadas para las herramientas que administra, por ejemplo, el *Controlador Colaboración* gestiona todas las actividades relacionadas con las herramientas *Wiki*, *Foro* y *Comunidades*. Además, exhiben conexiones entre sí para compartir información de los componentes que administra cada uno.

Además de los componentes controladores existen componentes especializados para cada una de las herramientas, estos son: *Chat*, *Mensajes*, *Cursos*, *Perfil*, *Amigos*, *Foros*, *Wikis* y *Comunidades*. Cada uno de estos componentes contiene interfaces para la comunicación entre los controladores y clases para llevar a cabo las peticiones que envían los usuarios. El componente *Cursos* presenta una interfaz para la conexión de componentes externos, del tipo Ambientes de Aprendizaje Inteligentes (ILE por sus siglas en inglés).

La capa de dominio cuenta con un servicio web, que a través de una interfaz, sirve para la comunicación de herramientas externas que requieran de alguna información que almacene la RSAC, como puede ser algún contenido de la wiki.

2.3.3. Capa de datos.

La arquitectura de capas presenta una mayor seguridad en la capa de datos, ya que para poder acceder a ellos desde la capa de presentación se tiene que mandar una petición a la capa de dominio, la cual se encarga de procesar la petición. Dentro de la capa de datos se presentan tres componentes controladores: *Controlador Base De Datos Comunicación*, *Controlador Base De Datos Red Social* y *Controlador Base De*

Datos Colaboración. Cada uno administra las peticiones que se generan a la base de datos de los componentes de la capa de dominio.

2.4. Implementación.

La RSAC se desarrolló para dispositivos móviles que funcionan en un entorno web, por lo que se utilizaron herramientas que permiten a la interfaz de usuario poder adaptarse a las características de estos dispositivos con el fin de aprovechar al máximo los beneficios que ofrecen.

Para la implementación se utilizaron diversos lenguajes de programación como son: PHP¹, JavaScript y HTML5, además de hojas de estilos (CSS). El framework JQuery Mobile² se utilizó para el desarrollo de las interfaces de usuario. Apache³, motor PHP y MySQL⁴ son tecnologías que se usaron para que RSAC funcione en etapa de producción en conjunto con los componentes desarrollados.

En PHP se desarrollaron los scripts que se ejecutan en el servidor de aplicaciones para permitir que se pueda llevar a cabo la comunicación con el sistema manejador de base de datos. JavaScript funge como intermediario entre la interfaz de usuario y las operaciones que se ejecutan en el servidor de base de datos. HTML5 y CSS en conjunto con el framework JQuery Mobile se usaron para desarrollar un entorno para dispositivos móviles en un ambiente web. La comunicación entre los dispositivos se establece por medio del protocolo HTTP y envío de mensajes JSON.

2.5. Pruebas

La realización de pruebas para la RSA está basada en casos de prueba, los cuales se definieron a partir de un conjunto de casos de uso. Cada caso de uso contiene especificado el pre-requisito para la ejecución y el resultado que debe de presentar al momento de terminar la prueba (ver Tabla 3).

¹ Copyright © 2001-2015 The PHP Group.

² Copyright © 2015 The jQuery Foundation. jQuery License.

³ Copyright © 2015 The Apache Software Foundation, Licensed under the Apache.

⁴ Copyright © 2015, Oracle Corporation and/or its affiliates.

ID	Caso de Prueba	Componente	Pre – Requisito	Resultado esperado
CP01	Registro de usuario	Perfil	Usuario no registrado.	Usuario registrado.
CP02	Iniciar sesión	Perfil	Usuario registrado.	Acceso a la RSAC.
CP03	Agregar amigo	Amigos	Amigo registrado.	Invitación de amistad enviada
CP04	Agregar tema Wiki	Wikis	Tema no existe en Wiki.	Tema creado en la Wiki.
CP05	Crear comunidad	Comunidades	Comunidad no existente.	Comunidad creada.
CP06	Compartir material	Comunidades	Comunidad existente.	Compartir y mostrar el material en la comunidad.
CP07	Publicar foro	Foros	Foro iniciado.	Tópico mostrado en Foro.

Tabla 3. Principales Casos de prueba.

2.6 Plan de liberación

En esta etapa se analizó el impacto e importancia de cada componente dentro de la RSAC. Se agruparon los componentes de manera que la primera versión que se liberó fuera funcional, de tal forma que contuviera los elementos necesarios para iniciar con las pruebas de la RSAC. Las versiones posteriores contienen componentes que se fueron anexando al sistema principal de la RSAC (ver Tabla 4). Cada versión es una iteración dentro del proceso de desarrollo.

Versión	Componentes	Descripción
1	Perfil, Amigos y Cursos	Componentes principales en la Red Social de Aprendizaje.
2	Comunidades, Foros y Wikis	Componentes principales para realizar actividades colaborativas.
3	Chat y Mensajes	Componentes principales para la comunicación

Tabla 4. Plan de liberación.

3. Resultados

En esta sección se presenta el resultado del desarrollo de la RSAC. Para ello se muestran las diferentes páginas de navegación que contiene la plataforma (ver Fig. 5).

Posteriormente se presenta el desarrollo de un caso de prueba usando el caso de uso llamado *CU07- Agregar tema Wiki*.

3.1. Interfaz de la RSAC

En esta sección se describen las diversas herramientas con las que cuenta la RSAC.

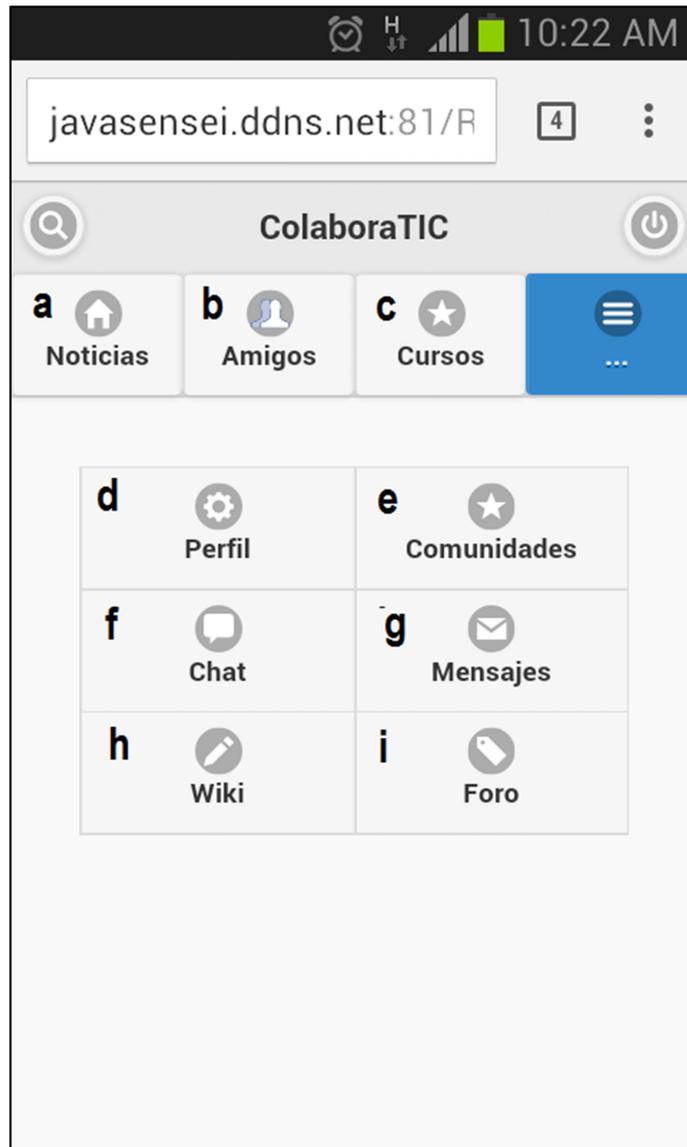


Fig. 5. Interfaz principal de RSAC.

- a) Noticias. Muestra las noticias relevantes que comparten los estudiantes dentro de la RSAC, como son inicio de amistades, actividades que tienen que realizar dentro de la plataforma, publicaciones en foro, creación o unión de alguna comunidad.
- b) Amigos. En esta sección se encuentra la gestión de amistades, se muestra la lista de amigos con los cuenta el estudiante y contiene una opción que despliega las solicitudes de amistad pendientes por dar respuesta.
- c) Cursos. Esta sección presenta el conjunto de cursos que ha agregado el estudiante a su perfil. En esta sección los usuarios de la RSAC pueden agregar más cursos al repositorio general de la RSAC.
- d) Perfil. Dentro de esta sección el usuario puede administrar su perfil. La primera opción es cambiar foto de perfil, donde el usuario puede seleccionar una foto almacenada desde el dispositivo. La segunda opción contiene la información personal del alumno, como es el correo electrónico. La tercera opción contiene los intereses académicos del usuario. La última opción tiene como objetivo que el usuario pueda cambiar la contraseña con la que accede a la RSAC.
- e) Comunidades. Se divide en dos secciones. La primera sección administra las comunidades del usuario, donde se da de alta una nueva comunidad. La segunda sección presenta la página principal de la comunidad, donde se muestra el tema principal de la comunidad, descripción, fecha de creación, una figura emblemática y por último el contenido que se comparte dentro de ella.
- f) Chat. Se presenta el conjunto de amigos con los que tiene amistad el usuario, además si se encuentran en línea. Al seleccionar un amigo se inicia la sala de chat.
- g) Mensajes. Se divide en tres secciones, la primera sección muestra los mensajes que ha recibido el usuario y la segunda los que ha enviado. La última sección contiene la pantalla de mensaje nuevo, donde el usuario captura un mensaje para ser enviado a otro usuario.
- h) Wiki. Se divide en tres secciones, la primera sección permite dar de alta un nuevo tema dentro de la wiki. La segunda sección presenta una pantalla para la

modificación de información de tema. Por último, una sección de consulta donde se muestra la información que se ha construido de un tema.

- i) Foro. Se divide en dos secciones. La primera sección presenta una opción para publicar un nuevo tema de discusión. La segunda sección contiene la página principal del tema, donde se responde a las dudas o comentarios que se plasman en el tema de discusión.

3.2. Caso de prueba

Se presenta la prueba realizada al caso de prueba *CP04-Agregar tema Wiki* donde se utilizó el caso de uso *CU- Agregar tema Wiki* para su verificación. La prueba consistió en seguir el flujo básico del caso de uso seleccionado, y tener los pre-requisitos establecidos para su ejecución (Ver Fig 6). Iniciando en la pantalla principal de la Wiki donde el estudiante seleccionó agregar nuevo tema. En el siguiente paso el estudiante selecciono una imagen alusiva al tema y captura el concepto, en el siguiente paso el usuario capturo la descripción, referencias y conceptos relacionados. Por último, el estudiante da clic al botón compartir grabando el nuevo tema en la Wiki. El sistema finaliza enviando un mensaje de éxito.

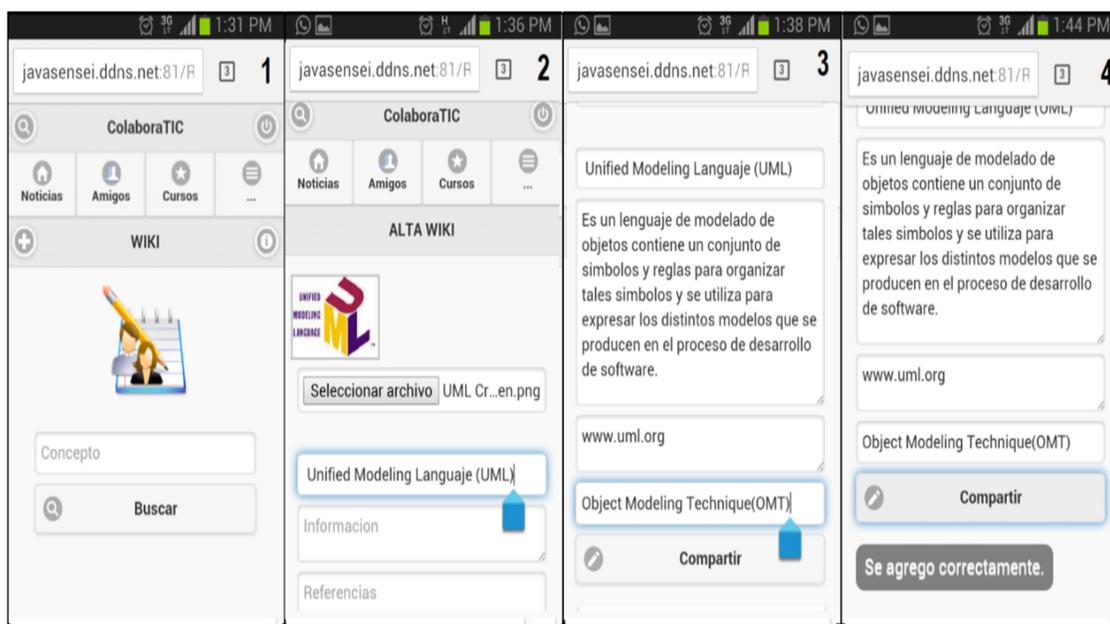


Fig. 6. Ejecución de Caso de Prueba.

4. Discusión

Los estudiantes hoy en día cuentan con gran variedad de alternativas para aprender utilizando recursos tradicionales o tecnológicos, además la interacción entre ellos ha cambiado considerablemente con el uso de los dispositivos móviles.

Las RSA se distinguen por tener componentes comunes para compartir información, definir cosas en conjunto y trabajar en equipo. Sin embargo ninguna RSA tienen todos los componentes necesarios para realizar las actividades propias del aprendizaje colaborativo, como son el desarrollo de competencias [12]. La RSAC propuesta contiene los componentes necesarios para desarrollo de las actividades grupales y de competencia mediante el uso de la Wiki, Foros y Comunidades.

4.1. Redes sociales de aprendizaje (RSA)

Esta sección presenta un conjunto de RSA y muestra las herramientas que ofrecen a los usuarios. Dentro del análisis se encuentra Edmodo [13] la cual es una red social para profesores y estudiantes donde pueden interactuar de forma virtual para compartir contenidos y actividades educativas. Por otra parte, Sophia permite compartir y adquirir conocimiento a través de lecciones, creación de grupos privados y tutorías en línea [14]. Otra plataforma que brinda a los usuarios herramientas para la educación es Classroom 2.0, la cual proporciona talleres y videoconferencias sobre el uso de las aplicaciones web 2.0 en el aula, así como información acerca de herramientas digitales útiles en la educación como son podcast, blogs, mapas mentales, webcast, entre otros [15]. Por último edWeb la cual es una Red Social de Aprendizaje que facilita a la comunidad educativa poder conectarse. Dentro de la plataforma los usuarios pueden compartir información, mejores prácticas y difundir ideas innovadoras.

La mayoría de las RSA analizadas, sirven para compartir conocimiento sin tener una retroalimentación que facilite y potencie las actitudes cognitivas de los estudiantes, lo cual es esencial en un ambiente de aprendizaje colaborativo. EdModo⁵ además de

⁵ [http:// www.edmodo.com](http://www.edmodo.com)

contar con herramientas como son blogs, comunidades, tutoriales y mensajes, contiene aulas virtuales para compartir contenidos y actividades educativas, pero no contiene herramienta para discusiones como lo es un Foro. Classroom 2.0⁶ cuenta con la mayoría de las herramientas para un ambiente de aprendizaje colaborativo, mas no con un gestor donde se puedan crear comunidades para compartir conocimiento de cierto tema. Sophia⁷ es una plataforma que se enfoca en proporcionar cursos a los usuarios y poder construir tus propios objetos de aprendizaje, pero no cuenta con la mayoría de las herramientas que fomentan el aprendizaje colaborativo.

4.2. Componentes seleccionados para el diseño e implementación de la RSAC

Para lograr el aprendizaje colaborativo entre los estudiantes es necesario tener herramientas en las que puedan compartir experiencias, conocimiento y se establezca un objetivo común. Después de haber efectuado el análisis de las RSA se seleccionaron las herramientas que se requieren para la comunicación y la colaboración, como son la wiki, foros, comunidades, chat y mensajes (ver Tabla 5) y con las cuales es posible recolectar información de las actividades de los usuarios para procesarla a nivel personal y grupal.

Función	RSA					
	Herramienta	Edmodo	Sophia	Classroom 2.0	EdWeb	RSAC propuesta
Socialización	Calendario	x	x	x		
	Eventos	x		x	x	
	Multimedia	x	x	x	x	x
Educación	Cursos		x			x
	Tests		x			x
	Tutoriales	x	x			x
Comunicación	Mensajes	x			x	x
	Chat			x		x
Colaboración	Comunidades	x			x	x
	Foros			x	x	x
	Grupos	x	x	x		x
	Wiki			x		x
	Blogs	x				x

Tabla 5. Análisis de herramientas en RSA.

⁶ <http://www.classroom20.com/>

⁷ <https://www.sophia.org/>

5. Conclusiones

Este artículo presenta el proceso de desarrollo de una red social de aprendizaje colaborativo. La RSAC es una herramienta portable disponible para su acceso desde cualquier dispositivo móvil sin sufrir cambios en su rendimiento. La arquitectura del sistema de software fue diseñada para facilitar el mantenimiento de la plataforma. La persistencia de datos permite un análisis de todas las actividades que realiza el usuario dentro de la RSAC, con el objetivo de medir el aprendizaje y la colaboración grupal e individual.

Los experimentos diseñados para demostrar la eficacia de la red para soportar el aprendizaje colaborativo se encuentran en desarrollo y aún no se obtienen resultados concluyentes.

Como trabajo futuro se considera el diseño e implementación de un componente que controle una sala de chat colaborativa, donde se les asigne a un grupo de usuarios una actividad con una meta específica y la resuelvan en forma colaborativa dentro de la sala de chat. Además, se contempla la construcción de un sistema de recomendaciones para proponer nuevos amigos a los usuarios, tomando como base los intereses del estudiante.

6. Referencias

- [1] R. M. Galindo González, L. Galindo González, N. Martínez de la Cruz, M. G. Ley Fuentes, E. I. Ruiz Aguirre, E. Valenzuela González, “Acercamiento epistemológico a la teoría del aprendizaje colaborativo”. *Revista Apertura*. Vol. 4. No. 2. 2013.
- [2] I. Liccardi, A. Ounnas, R. Pau, E. Massey, P. Kinnunen, S. Lewthwaite, C. Sarkar, “The role of social networks in students' learning experiences”. In *ACM SIGCSE Bulletin*. Vol. 39. No. 4. 2007, December. 224-237 pp.

- [3] A. I. Molina, W. J. Giraldo, F. Jurado, M. A. Redondo, M. Ortega, “Model-based evolution of an E-learning environment based on desktop computer to mobile computing”. In *Computational Science and Its Applications–ICCSA*. Springer Berlin Heidelberg. 2008. 322-334 pp.
- [4] S. I. Wains, W. Mahmood, “Integrating m-learning with e-learning”. In *Proceedings of the 9th ACM SIGITE conference on Information technology education*. ACM. 2008, October. 31-38 pp.
- [5] S. Puntambekar, G. Erkens, C. Hmelo-Silver, “Analyzing interactions in CSCL: Methods, approaches and issues”. Springer Science & Business Media. Vol. 12. 2011.
- [6] M. L. Y. Margain Fuentes, J. Muñoz Arteaga, F. J. Álvarez Rodríguez, “Metodología de Aprendizaje Colaborativo fundamentada en patrones para la producción y uso de Objetos de Aprendizaje”. *Investigación y Ciencia*. Vol. 17. No. 44. 2009. 22-28 pp.
- [7] C. Mencar, C. Castiello, A. M. Fanelli, “A Profile Modelling Approach for E-Learning Systems”. In *Computational Science and Its Applications–ICCSA*. Springer Berlin Heidelberg. 2008. 275-290 pp.
- [8] Tony Bates. (2014) Comparing xMOOCs and cMOOCs: philosophy and practice. En línea en: <http://www.tonybates.ca/2014/10/13/comparing-xmoocs-and-cmoocs-philosophy-and-practice/>. Consultado 30 de junio 2015.
- [9] P. Brusilovsky, L. Pesin, M. Zyranov, “Towards an Adaptative Hypermedia Component for an Intelligent Learning Environment”. Paper presented at the Third International Conference, EWHCI '93. Moscow, Russia. 1993.
- [10] K. Kera, “Online and Social Networking Communities”. A Best Practice Guide for Educators. New York: Routledge. 2011.

- [11] IBM Staff, 2003 Rational unified process: Best practices for software development teams. En línea en: https://www.ibm.com/developerworks/rational/library/content/03July/1000/1251/1251_bestpractices_TP026B.pdf. Consultado 20 de mayo 2015
- [12] L. Margain, J. Muñoz, F. Álvarez, Diseño de aprendizaje colaborativo basado en Patrones. Universidad Politécnica de Aguascalientes. Universidad Autónoma de Aguascalientes. TatOAje. 2006.
- [13] E. Kaldoudi, et Al., "Information organization on the internet based on heterogeneous social networks". Proceedings of the 29th ACM international conference on Design of communication. Pisa, Italy. No. ACM: 107-114. 2011.
- [14] N. G. Canbek, J. Hargis, "Is learning effective with social networks? Let's investigate!". International Journal on New Trends in Education & their Implications (IJONTE). Vol. 6 No. 3. 2015.
- [15] J. P. Gee, M. H. Levine, "Welcome to our virtual worlds. Educational Leadership". Vol. 66. No. 6. 2009. 48-52 pp.

7. Autores

Dra. María Lucía Barrón Estrada es Profesor Investigador Titular C de la Maestría en Ciencias de la Computación del Instituto Tecnológico de Culiacán. Sus principales líneas de investigación son la computación afectiva en la educación y el aprendizaje móvil, basado en la web e híbrido. También trabaja en la implementación de herramientas de autor para sistemas tutoriales inteligentes y en Lenguajes de Programación.

Dr. Ramón Zatarain Cabada es Profesor Investigador Titular C de la Maestría en Ciencias de la Computación del Instituto Tecnológico de Culiacán. Sus principales líneas de investigación son la computación afectiva, inteligencia artificial y el aprendizaje electrónico en sus modalidades móvil, basado en la web e híbrido. También trabaja en la implementación de herramientas de autor para sistemas tutoriales inteligentes y de compiladores.

Lic. Rodrigo Beltrán Lugo es estudiante de la Maestría en Ciencias de la Computación del Instituto Tecnológico de Culiacán. Sus áreas de interés son la ingeniería de software y el diseño e implementación de aplicaciones web para dispositivos móviles.