



Capítulo X

Espacio compartido de gestión de proyectos
para jóvenes investigadores

DOI:<https://doi.org/10.58299/utp.268.c936>

Luz A. Sánchez Gálvez
sanchez.galvez@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0000-0002-0380-152X>

Cristina Margaret Calvario Serrano
cristina.calvarios@alumno.buap.mx
<https://orcid.org/0009-0004-3566-9262>

Mario Anzures García
mario.anzures@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0000-0001-6138-3226>

Mariano Larios Gómez
mariano.larios@correo.buap.mx
<https://orcid.org/000-0002-2089-0608>

Sully Sánchez Gálvez
sanchez.galvez@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0000-0002-0380-152X>

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla



Resumen

La emergencia sanitaria coronavirus SARS-CoV-2 (COVID-19) requirió llevar a cabo las actividades a distancia, incrementando el uso de Groupware, sistemas que permiten realizar el trabajo en grupo para alcanzar un objetivo común a través de Internet y por medio de una interfaz de usuario compartida. Por ejemplo, se utilizaron sistemas para el aprendizaje, reuniones, entretenimiento; así como para otros ámbitos o contextos. Sin embargo, en muchas ocasiones es

necesario crear un Groupware acorde a ciertos requisitos y escenarios para mejorar la interacción, de tal manera que se suministren los aspectos claves de este tipo de sistemas, como la comunicación, colaboración, coordinación, organización y entorno. Por tanto, en este trabajo de investigación, se desarrolla un espacio de trabajo compartido de gestión de proyectos para jóvenes investigadores, simplificando la gestión y seguimiento tanto de los jóvenes investigadores como de los proyectos.

Introducción

El término Groupware se refiere a sistemas basados en computadora que asisten a un grupo para lograr un objetivo común a través de una interfaz de usuario compartida (Ellis *et al.*, 1991; Anzures-García *et al.*, 2020a; Anzures-García *et al.*, 2020b; Sánchez-Gálvez *et al.*, 2020; Anzures-García *et al.*, 2018) permitiendo a los integrantes del grupo comunicarse, colaborar y coordinarse en un entorno compartido por medio de una organización basada en una división de trabajo de acuerdo a reglas o protocolos tanto de trabajo como de grupo. Cada integrante debe estar consciente de lo que está sucediendo —conciencia de grupo— (Anzures-García *et al.*, 2020a), (Rupprecht *et al.*, 2018) en su entorno; así como de registrar lo que pasa en cada momento —memoria de grupo. Además, con respecto a la coordinación se proporcionan mecanismos de concurrencia atenuando las condiciones de competencia y garantizando el uso mutuamente exclusivo de los recursos compartidos, reduciendo la probabilidad de conflictos y evitando la inconsistencia de los datos compartidos (Ellis *et al.*, 1991). Referente a la colaboración se facilita la compartición de información entre usuarios con formas de trabajo definidas por los roles del actor, que instituyen derechos o permisos sobre qué tareas pueden realizar y que recursos compartidos pueden emplear (Sánchez-Gálvez *et al.*, 2020). Finalmente, concerniente a la comunicación se caracteriza por los usuarios que la llevan a cabo, la información que se comparte y el medio o artefacto utilizado para tal efecto (Gea, *et al.*, 2000).

En este trabajo de investigación, se plantea un entorno compartido para la gestión de proyectos que simplifica este proceso y supervisar el seguimiento de los mismos a los investigadores-estudiantes por parte de los investigadores-profesores. El desarrollo de dicho entorno está basado en la metodología del ciclo de vida del software, denominada cascada, que conlleva cinco fases: requisitos, diseño, implementación, verificación y mantenimiento. Es importante destacar, que este trabajo se lleva a cabo porque la elaboración de proyectos es esencial en el área de investigación, que por sí misma, es un proceso colaborativo en el cual participan estudiantes y profesores que se deben comunicar, colaborar, coordinar y organizar a distancia a través de un entorno de trabajo compartido. Actualmente, esto se

realiza utilizando diferentes herramientas o plataformas groupware, lo que conlleva invertir más tiempo, dinero y esfuerzo, así como no centrarse completamente en tal proceso.

El documento se encuentra organizado de la siguiente forma: Sección 2 presenta el análisis de aplicaciones similares a esta propuesta, Sección 3 explica el espacio compartido de gestión de proyectos para jóvenes investigadores. Finalmente, la Sección 4 describe las conclusiones y el trabajo futuro.

Análisis de Aplicaciones Similares

En este trabajo de investigación se realiza un Groupware para la gestión de proyectos, que tiene como usuarios principales a los investigadores-estudiantes y los investigadores-profesores. El desarrollo del mismo está basado en LA metodología cascada (Sommerville, 2016; Pressman, 2010), que es una metodología del ciclo de vida del software y que comprende cinco fases: requisitos, diseño, implementación, verificación y mantenimiento.

Se destaca que en el área de la investigación es fundamental el trabajo en equipo, ya sea entre los estudiantes, profesores, o profesores y estudiantes, porque la principal finalidad es siempre compartir conocimientos y generar unos nuevos. En particular, este Groupware permite que los investigadores tanto profesores como estudiantes, logren la comunicación, colaboración y coordinación de acuerdo a una organización establecida en un entorno de trabajo compartido; que sea flexible y adaptable con las necesidades de cada integrante y del mismo grupo de investigación.

Se analizaron las aplicaciones similares al espacio compartido de investigadores; encontrando sólo dos aplicaciones para al ámbito de investigación y que suministraban los aspectos claves de Groupware. La primera es nanoHUB (Klimeck, 2023), que es una plataforma en línea, abierta y gratuita para la educación computacional, la investigación y la colaboración en nanotecnología, ciencia de materiales y campos relacionados, tiene diferentes herramientas de simulación y recursos; ofrece a los investigadores un lugar para explorar, colaborar y publicar contenido. La segunda es Hubzero (Zentner, 2023), que se creó a partir de

nanoHUB, con la finalidad de crear portales para las diferentes disciplinas. Es una plataforma de software abierto para crear sitios web que alojan herramientas analíticas, publican datos, comparten recursos, colaboran y crean comunidades en un único ecosistema basado en la web. Otra herramienta para el trabajo colaborativo es Microsoft Teams, es una plataforma para la comunicación y colaboración entre personas de un mismo equipo, empresa u organización; permitiendo la colaboración desde cualquier lugar y en cualquier momento, usando las herramientas que este provee.

En la Tabla 1, se presenta la comparación de las aplicaciones con respecto a los aspectos de Groupware como son: comunicación, colaboración, coordinación, organización y entorno.

Tabla 1

Análisis comparativo de aplicaciones similares

<i>Groupware</i>	Comunicación	Colaboración	Coordinación	Organización	Entorno
NanoHUB	✓	✓	✓	✓	✓
Hubzero	✓	✓	✓	✓	✓
TEAMS	✓	✓	✓	✓	✓

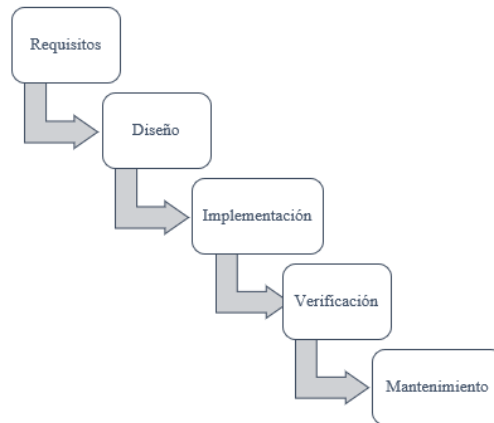
Fuente: Elaboración Propia.

Desarrollo del Espacio de Trabajo Compartido

Todo proyecto de software debe ser desarrollado bajo una metodología, en este caso se usó la metodología en cascada, que consiste en dividir la fase de desarrollo de software en cinco etapas diferentes que se ejecutan en una secuencia lineal. Comenzando con la especificación de los requisitos por parte del cliente y avanzando a través del diseño, implementación, verificación y mantenimiento, para concluir con el apoyo del software terminado (véase la Figura 1) (Sommerville, 2016). Además, se emplea el patrón de arquitectura del software (Pressman, 2010) denominado Modelo-Vista-Controlador (MVC), esto con la finalidad de tener un orden con los archivos creados.

Figura 1

Modelo de Cascada



Fuente: Pressman (2010).

El modelo en cascada presenta las siguientes ventajas (Pressman, 2010):

- Sencillo de entender e implementar.
- El cuidado con los requisitos que eleva la satisfacción del cliente con el producto.
- Perfecto para proyectos con objetivos claros y preocupados por la calidad.
- El carácter lineal hace que su implementación sea más sencilla.
- Cada una de sus etapas es trabajada minuciosamente.
- El nivel de precisión de su presupuesto y cronogramas es bastante destacado.

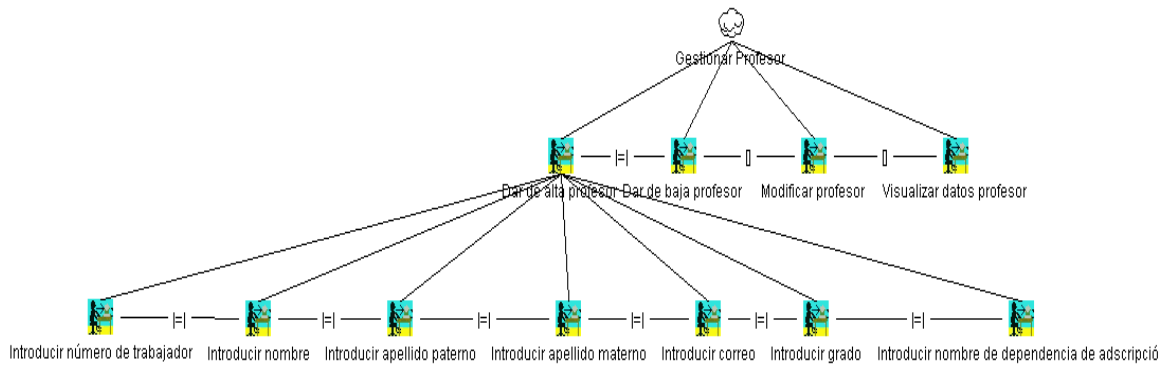
Como primera fase, se analizaron los Requisitos, obteniendo ciertas especificaciones; se identificaron tres diferentes roles que son el administrador del sistema, el Investigador-Profesor y el Investigador-Estudiante que hacen uso del sistema, así mismo se establecieron las tareas que cada rol realiza.

Utilizando la herramienta CTTE se elaboraron modelos de tareas para cada uno de los roles. A continuación, se muestran y describen brevemente algunos de estos modelos. Como se muestra en la Figura 2, el administrador da de alta al investigador-profesor dentro del sistema y para eso tiene que ingresar y validar

ciertos datos permitiendo el acceso al sistema. Además de darle la posibilidad de modificar o eliminar datos.

Figura 2

Modelo de tareas del administrador

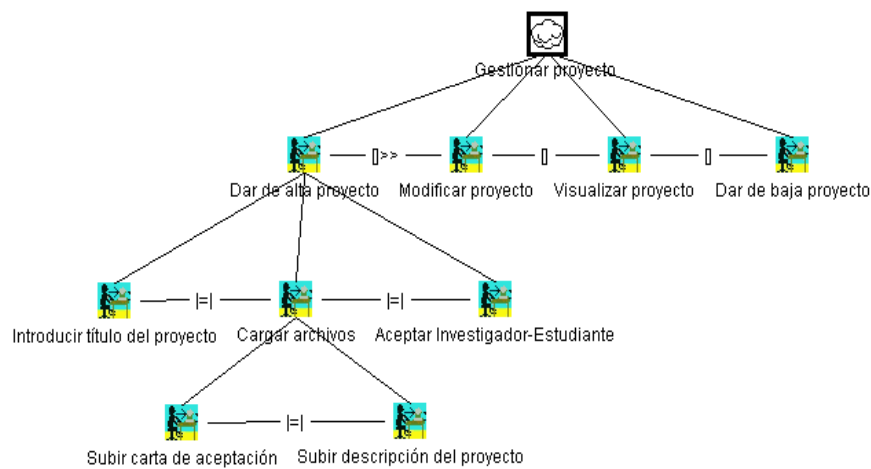


Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 3, se muestra que investigador-profesor puede dar de alta el proyecto, ingresando ciertos datos, así como modificarlos o eliminarlos. Finalmente, el Investigador-estudiante (véase la Figura 4) realiza varias actividades, además de acuerdo con el estatus podrá entregar la actividad o deshacerla.

Figura 3

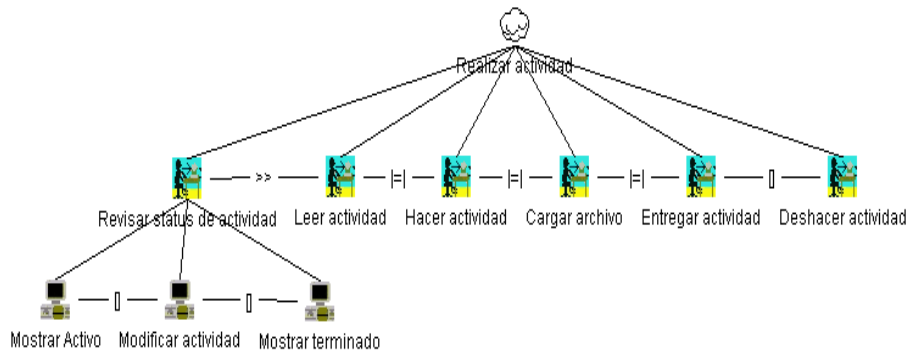
Modelo de tareas del investigador-profesor



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4

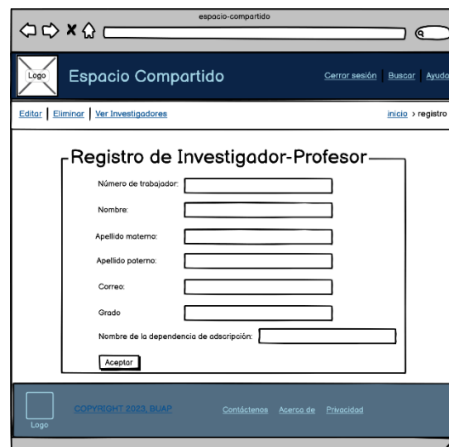
Modelo de tareas del Investigador-estudiante



Fuente: Elaboración propia.

En la segunda fase, denominada Diseño, se realizaron *Wireframes* para esbozar la interfaz de usuario. Además, se llevó a cabo el diseño de la base de datos mediante el modelo entidad-relación, obteniendo un modelo relacional. En la Figura 5, se observa el *Wireframe* correspondiente al registro del Investigador-Profesor, que permite ir a las otras opciones de editar, eliminar y visualizar a los usuarios activos. La Figura 6 presenta el *Wireframe* del Investigador-Profesor, es una vista general, en la cual el usuario puede crear un proyecto nuevo y registrar a un nuevo Investigador-Estudiante; su *Wireframe* se presenta en la figura 7, donde se aprecia la tarea de realizar actividad.

Figura 5
Wireframe registro del Investigador-Profesor

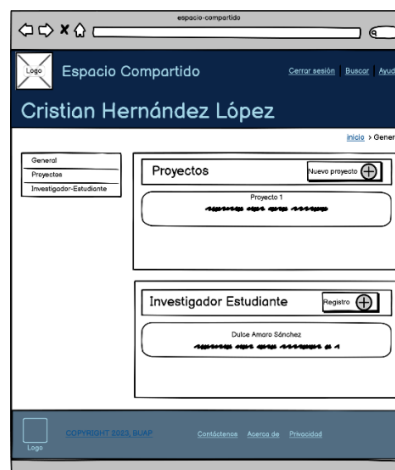


Fuente: Elaboración Propia.

La siguiente fase, de Implementación, se dividió en procesos, como se observa en la Figura 8. El primero está relacionado con el front-end, en el cual se desarrolla la estructura utilizando *HyperText Markup Language* (HTML) y después se aplican los estilos con *Cascading Style Sheets* (CSS) para suministrar la apariencia al sistema. El siguiente proceso, es el *back-end*, que se lleva a cabo utilizando las tecnologías de NodeJS, JavaScript y MySQL.

Figura 6

Wireframe de la vista general del Investigador-Profesor



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 7

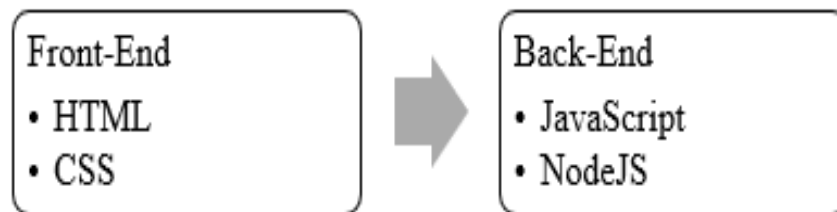
Wireframe Investigador-Estudiante, realizar actividad



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 8

Proceso que se llevó a cabo para la implementación



Fuente: Elaboración Propia.

Se muestran tres figuras correspondientes a la Fase de Implementación. En la Figura 9 se observa el formulario de registro que hace el administrador para ingresar a un nuevo Investigador-Profesor. En la Figura 10, se muestra el tablero en general de las tareas de crear un proyecto nuevo y dar de alta a un Investigador-Estudiante. Finalmente, en la Figura 11 se presenta la parte en donde el Investigador-Estudiante observa la actividad, ve el estatus, fecha, descripción y así pueda entregarla.

Figura 9

Formulario de registro de un nuevo Investigador-Estudiante

Formulario de registro de un nuevo Investigador-Profesor:

Número de Trabajador:

Nombre (o nombres):

Apellido Paterno:

Apellido Materno:

Correo:

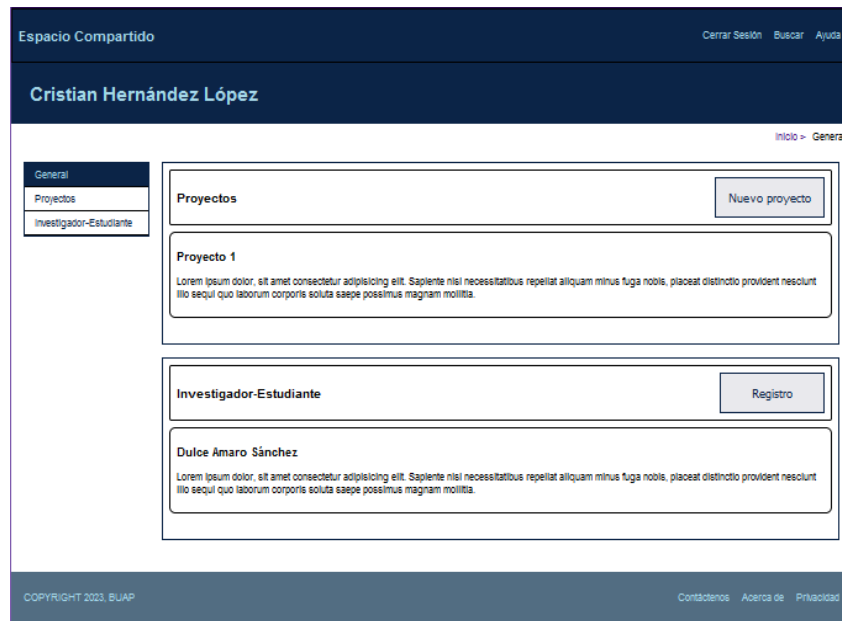
Grado:

Nombre de la dependencia de adscripción:

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 10

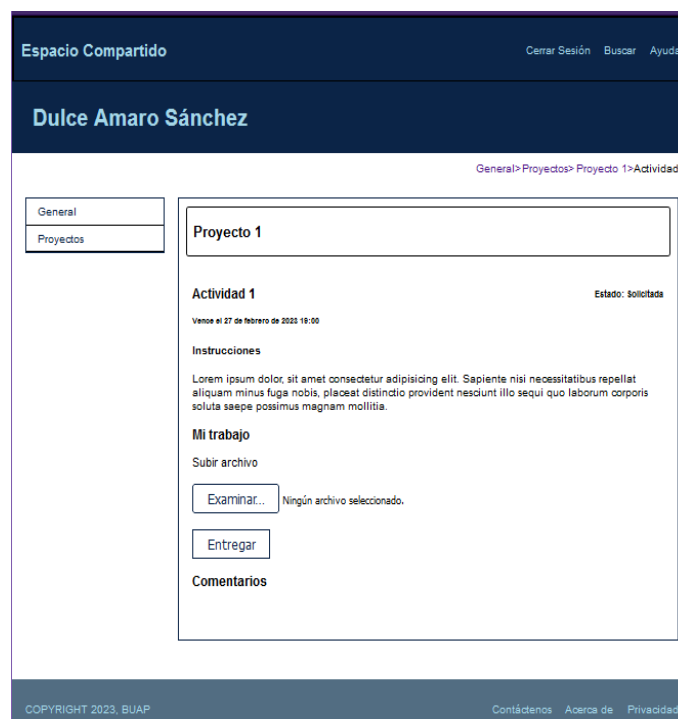
Tablero de tareas del proyecto y alta del Investigador-Estudiante



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 11

Página de la actividad



Fuente: Elaboración Propia.

Conclusiones

Se ha desarrollado la aplicación colaborativa de gestión de proyectos para jóvenes de investigación, que ayuda a gestionar y supervisar las tareas que hace un estudiante investigador con la finalidad de contar con el apoyo y retroalimentación necesaria para realizar las diversas tareas que le hayan encargado en el proyecto que trabaja. Este espacio se creó utilizando el modelo en cascada, como primera fase se especificaron los requerimientos, se identificaron las tareas de cada rol y con ayuda de la herramienta CTTE se visualizaron los flujos de actividad de cada una de ellas; después se realizaron los *Wireframes*. Posteriormente, se diseñaron las interfaces gráficas dando solución a los requerimientos y en la fase de implementación se realizó la codificación del *front-end* y *back-end*, para esta parte se usó el modelo MVC, que permite realizar un desarrollo modular, fomentando la legibilidad (o comprensibilidad) de la aplicación, extensibilidad (la posibilidad de extender sus funcionalidades, si es necesario) y reusabilidad de partes de la aplicación para diferentes propósitos.

Referencias

- Anzures-García, M., Sánchez-Gálvez, L. A., Hornos, M. J., Paderewski, P. (2018). Tutorial function groupware based on a workflow ontology and a directed acyclic graph. *IEEE Latin American Transactions*, 16(1), 294-300. <https://doi.org/10.1109/TLA.2018.8291487>
- Anzures-García, M., & Sánchez-Gálvez, L. A. (2020a). Enfoque semántico de políticas para gestionar la conciencia de grupo en Groupware. *Advances in Artificial Intelligence, Research in Computing Science*, 149(8), 1117-1132. https://rcs.cic.ipn.mx/2020_149_8/Enfoque%20semantico%20de%20politicas%20para%20gestionar%20la%20conciencia%20de%20grupo%20en%20Groupware.pdf
- Anzures-García, M. & Sánchez-Gálvez, L. A. (2020b). PROMISE: Proposing an Ontological Model for developing collaborative SystEms. *Journal of Intelligent and Fuzzy Systems*, 39(2), 2545-2557. <https://doi.org/10.3233/JIFS-179913>
- Ellis, C. A., Gibbs, S. J., & Rein, G. L. (1991). Groupware: some issues and experiences. *Communications of the ACM*, 34(1), 39-58. <https://doi.org/10.1145/99977.99987>

- Gea, G., Padilla, N., Garrido, J. L. & Gutiérrez, F. L. (2000). Diseño de entornos cooperativos. En R. Joan, I. Navazo & R. Quirós, *CEIG 2000 X Congreso Español de Informática Gráfica* (pp. 143-156). Publicacions de la Universitat Jaume I.
- Klimeck, G. (2023). *NanoHUB* (versión 1.0.0) [software]. Network for Computational Nanotechnology. <https://nanohub.org/>
- Pressman, R. S. (Ed.). (2010). *Ingeniería de Software: Un enfoque Práctico* (7a ed.). McGraw Hil.
- Rupprecht, F. A., Kasakow, G., Aurich, J. C. & Hamann, B. (2018). Improving collaboration efficiency via diverse networked mobile devices. *Journal on Multimodal User Interfaces*, 12, 91-108. <https://doi.org/10.1007/s12193-017-0251-1>
- Sánchez-Gálvez, L. A., Anzures-García, M. & Campos-Gregorio, A. (2020). Weighted Bidirectional Graph-based Academic Curricula Model to support the Tutorial Competence. *Journal Computación y Sistemas*, 24(2), 619–631. <https://doi.org/10.13053/CyS-24-2-3397>
- Sommerville, I (Ed.). (2016). *Software Engineering* (10a ed.). Pearson.
- Zentner, M. (2023). *Hubzero* (versión 1.0.0) [software]. Hubzero® <https://hubzero.org/>