

SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA ELABORACIÓN Y PUBLICACIÓN DEL HORARIO DOCENTE DE LA UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN

Luis A. Hernández-Leyva¹,

Sergio Cleger-Tamayo²,

Rosa I. Urquiza-Salgado³

¹Universidad de Holguín, Cuba,

lahernandezl@uho.edu.cu,

²Universidade do Estado de Amazonas, Brasil,

segio.cleger@gmail.com,

³Universidad de Holguín,

rurquiza@uho.edu.cu

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Luis A. Hernández-Leyva, Sergio Cleger-Tamayo y Rosa I. Urquiza-Salgado (2020): "Sistema informático para la elaboración y publicación del horario docente de la Universidad de Holguín", Revista de Investigación Latinoamericana en Competitividad Organizacional RILCO, n. 5 (febrero 2020). En línea: <https://www.eumed.net/rev/rilco/05/universidad-holguin.html>
<http://hdl.handle.net/20.500.11763/rilco05universidad-holguin>

RESUMEN

La elaboración y publicación del horario docente de una universidad es un trabajo complicado y a la vez muy importante, por su influencia directa en el correcto funcionamiento del Proceso Docente Educativo. Los estudiantes y profesores deben conocer la planificación de las actividades docentes en las que participan, así como ser informados oportunamente de los cambios que ocurran en dicha planificación. En esta investigación se presenta un sistema informático para la elaboración y publicación del horario docente de la Universidad de Holguín. Para su desarrollo fue necesario estudiar las peculiaridades del Proceso de Planificación Docente en la Universidad de Holguín y definir las partes del mencionado proceso objeto de la investigación. La solución consta de dos aplicaciones *web*: una destinada a asistir el proceso de elaboración del horario docente y otra para su publicación, que fueron desarrolladas utilizando el *framework* AngularJS y bibliotecas de hojas de estilo como Bootstrap, entre otras. Estas dos aplicaciones *web* interactúan con una Interfaz de Programación de Aplicaciones, implementada con los *frameworks* NodeJS y ExpressJS mediante el Protocolo de Transferencia de Hipertexto y el uso de la Transferencia de Estado Representacional. Como Sistema Gestor de Base de Datos se utilizó MongoDB. Se presentan además las ventajas que brinda la arquitectura diseñada y una valoración general de la solución que cuenta con el criterio de personas especializadas en planificación docente.

Palabras clave: Planificación Docente, AngularJS, NodeJS, ExpressJS, MongoDB.

ABSTRACT

The elaboration and publication of the teaching schedule of a university is a complicated and at the same time very important work, due to its direct influence on the correct functioning of the Educational Teaching

Process. Students and teachers must know the planning of the teaching activities in which they participate, as well as be informed in a timely manner of the changes that occur in such planning. This research presents a computer system for the elaboration and publication of the teaching schedule of the University of Holguin. For its development it was necessary to study the peculiarities of the Teacher Planning Process at the University of Holguin and to define the parts of the aforementioned process object of the investigation. The solution consists of two web applications: one designed to assist the process of preparing the teaching schedule and another for its publication, which were developed using the AngularJS framework and style sheet libraries such as Bootstrap, among others. These two web applications interact with an Application Programming Interface, implemented with the NodeJS and ExpressJS frameworks through the Hypertext Transfer Protocol and the use of the Representational State Transfer. As a Database Management System, MongoDB was used. The advantages offered by the architecture designed and a general assessment of the solution that has the criteria of people specialized in teacher planning are also presented.

Keywords: Teacher planning, AngularJS, NodeJS, ExpressJS, MongoDB.

1. INTRODUCCIÓN

La planificación es un plan general, metódicamente organizado y frecuentemente de gran amplitud, para obtener un objetivo determinado (Diccionario de la Lengua Española, 2018). Es una forma de organizar las tareas diarias de cualquier organización, e incluso personales. Este método responde a una necesidad del hombre: aprovechar eficientemente el tiempo, con el objetivo de alcanzar las metas propuestas con el menor tiempo y cantidad de recursos posibles.

En Cuba, la planificación juega un papel fundamental debido al tipo de economía del país, por lo que las empresas y organizaciones cubanas deben prestar gran atención a este proceso (Castro Ruz, 2009). Tal es el caso de las universidades, donde se forma el potencial científico-técnico del país, a partir de un grupo de procesos denominados sustantivos, dentro de los cuales se encuentra el Proceso de Formación, guiado por el Proceso Docente Educativo (PDE), que a decir de (Fuentes González, de la Peña Silva, & Milán Licea, 2010) tiene el propósito de educar, instruir y desarrollar a los futuros profesionales, sistematizando y recreando de forma planificada y organizada la cultura acumulada por la humanidad. Como parte inseparable del PDE se encuentra el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje (PEA), que tiene carácter sistémico, organizado y es planificado por un personal capacitado con la participación de docentes y directivos de las universidades.

El PEA, en su organización como sistema, requiere de una distribución adecuada de las diferentes asignaturas: por semestres, semanas, días y horas lectivas. En esta organización se deben tener en cuenta las exigencias propias de las disciplinas que se imparten a los estudiantes y su importancia para la especialidad; así como las características de cada grupo de educandos, el tipo de enseñanza, la forma de organización de sus actividades docentes y las actividades extra-docentes que se realizan. Estos factores y otros afectan directamente la manera en que han de ser distribuidos los contenidos a lo largo de la formación del profesional, elementos claves para lograr una planificación balanceada de acuerdo con los principios y normas de la higiene de la actividad docente (Chiong Molina, 1995).

En las universidades cubanas se debe prestar especial cuidado a la planificación del PEA, pues en ella intervienen varios factores definidos en (Cleger Tamayo, 2007):

- El elevado nivel de responsabilidad de los encargados de llevar a cabo la planificación, en caso de ocurrir fallos e irregularidades.
- La requerida experiencia de los especialistas para la planificación de las actividades docentes.
- La participación de profesores y directivos en la planificación, y la consiguiente necesidad de una buena comunicación entre éstos y los especialistas en dicha actividad.
- La imprescindible necesidad de mantener informados a profesores y estudiantes, como protagonistas finales de las actividades docentes, sobre la manera en que están planificadas las mismas en cada momento.

- La dinámica y flexibilidad que debe tener la planificación de las actividades docentes en dependencia de las demandas no previstas que les hace la sociedad a las universidades.

En la Universidad de Holguín, como parte de las universidades cubanas, se presta gran atención a la planificación del PEA. No obstante, persiste un grupo de dificultades que se reflejan en la planificación de las actividades docentes y por consecuente en la elaboración y publicación del horario docente definitivo. Entre estas dificultades se encuentran (Hernández Leyva, 2018):

- El trabajo con los modelos de horarios confeccionados manualmente es a menudo deficiente, se confunden los colores, terminologías, gráficos, asignaturas, etc., con los consiguientes errores de interpretación de docentes y estudiantes.
- Retrasos en la confección del horario docente, tanto el preliminar al inicio de cada semestre como las modificaciones posteriores que ocurren por diversas causas.
- La información a los estudiantes y profesores afectados por la restructuración del horario es ineficiente, por lo que se producen cambios que no llegan a ser conocidos oportunamente.
- No existe un sitio digital donde se pueda consultar el horario docente en cualquier momento, para contribuir a minimizar las afectaciones provocadas por las deficiencias anteriores.

La presente investigación, aunque estudia todo el proceso de Planificación Docente en la Universidad de Holguín, está enfocada fundamentalmente en el proceso de elaboración y publicación del horario docente como tal. Con este fin se presenta un sistema informático para la elaboración y publicación del horario docente, con el cual se pretende solventar los problemas planteados anteriormente.

2. FASES PARA LA INFORMATIZACIÓN DEL PROCESO DE PLANIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD DOCENTE EN LA UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN

A continuación, se presentan las fases para la informatización del proceso de planificación docente. Es importante aclarar que, dadas las deficiencias presentadas en la introducción de este documento, el diseño de la arquitectura propuesta se enmarca solamente en las fases 3 y 4, pero tiene el propósito además de sentar las bases para continuar la informatización del resto de las fases descritas.

Fase I. Confección del gráfico docente

- Envío de indicaciones metodológicas a las facultades por parte de la Vicerrectoría Primera.
- Elaboración del gráfico docente por cada una de las carreras y envío a la Vicerrectoría Primera.
- Aprobación del gráfico docente.

Fase II. Elaboración de la dosificación

- Envío a las facultades del gráfico docente aprobado y de las orientaciones para la elaboración de la dosificación de las asignaturas.
- Orientación al profesor de la elaboración de la dosificación por parte del Profesor Principal de Disciplina, que fue informado por el Jefe de Departamento y éste, a su vez, por el Vicedecano Docente.
- Elaboración de la dosificación de la asignatura por el profesor.
- Validación por el Profesor Principal de Disciplina de la dosificación preparada por los profesores.
- Validación por el Jefe de Departamento de la dosificación preparada por las disciplinas.
- Validación por el Profesor Principal de Año – Coordinador de Carrera – Vicedecano Docente de la dosificación preparada por los Departamentos.
- Realización del balance de carga de las carreras por parte del Profesor Principal de Año – Coordinador de Carrera – Vicedecano Docente y Planificador.

Fase III. Elaboración del horario docente

- Elaboración y validación del horario de actividades docentes.
- Publicación del horario de actividades docentes.

Fase IV. Reelaboración del calendario docente

- Actualización del horario de actividades docentes para reprogramar o incorporar actividades que pueden surgir durante el curso escolar y que en ocasiones afectan el gráfico docente.

Publicación y notificación a estudiantes y profesores de los cambios realizados en el horario de actividades docentes.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Captura de requerimientos

Los requerimientos funcionales definen las funciones del sistema de *software* o sus componentes. Los requisitos funcionales pueden ser: cálculos, detalles técnicos, manipulación de datos y otras funcionalidades específicas que se supone un sistema debe cumplir. A continuación, se presentan los requerimientos funcionales previstos para el desarrollo de la solución propuesta y posteriormente se exponen los requerimientos no funcionales.

Requerimientos funcionales

RF1. Gestionar usuario

- RF1.1 Insertar datos de usuario del sistema
- RF1.2 Editar datos de usuario del sistema
- RF1.3 Visualizar datos de usuario del sistema
- RF1.4 Eliminar usuario del sistema

RF2. Autenticación de usuario

RF3. Gestionar facultad

- RF3.1 Insertar datos de facultad
- RF3.2 Editar datos de facultad
- RF3.3 Visualizar datos de facultad
- RF3.4 Eliminar facultad

RF4. Gestionar carrera

- RF4.1 Insertar datos de carrera
- RF4.2 Editar datos de carrera
- RF4.3 Visualizar datos de carrera
- RF4.4 Eliminar carrera

RF5. Gestionar tipo de curso

- RF5.1 Insertar tipo de curso
- RF5.2 Editar tipo de curso
- RF5.3 Visualizar tipo de curso
- RF5.4 Eliminar tipo de curso

RF6. Gestionar año académico

- RF6.1 Insertar año académico
- RF6.2 Editar datos de año académico
- RF6.3 Visualizar datos de año académico
- RF6.4 Eliminar año académico

RF7. Gestionar grupo académico

- RF7.1 Insertar grupo académico
- RF7.2 Editar grupo académico
- RF7.3 Visualizar grupo académico
- RF7.4 Eliminar grupo académico

RF8. Gestionar semestre

- RF8.1 Insertar semestre
- RF8.2 Editar semestre
- RF8.3 Visualizar semestre
- RF8.4 Eliminar semestre

RF9. Gestionar profesor

- RF9.1 Insertar datos de profesor

- RF9.2 Editar datos de profesor
- RF9.3 Visualizar datos de profesor
- RF9.4 Eliminar profesor
- RF10. Gestionar asignatura
 - RF10.1 Insertar datos de asignatura
 - RF10.2 Editar datos de asignatura
 - RF10.3 Visualizar datos de asignatura
 - RF10.4 Eliminar asignatura
- RF11. Asignar profesor a una asignatura
- RF12. Añadir asignatura a un semestre
- RF13. Gestionar horario docente semanal
 - RF13.1 Elaborar horario docente semanal de forma manual
 - RF13.2 Elaborar horario docente semanal de forma automática
 - RF13.3 Editar horario docente semanal
 - RF13.4 Visualizar horario docente
 - RF13.5 Eliminar horario docente semanal
- RF14. Gestionar comentario a horario docente
 - RF14.1 Agregar comentario a horario docente
 - RF14.2 Eliminar comentario de horario docente
- RF 15. Gestionar actividad docente
 - RF15.1 Agregar actividad docente
 - RF15.2 Listar actividades docentes
 - RF15.2 Editar actividad docente
 - RF15.3 Eliminar actividad docente
- RF16. Aprobar horario docente semanal
- RF17. Enviar correo de notificación de cambios en el horario docente semanal
- RF18. Exportar horario docente semanal a formato PDF
 - RF18.2. Exportar solo un horario docente semanal a formato PDF
 - RF18.1. Exportar todos los horarios docentes semanales de un grupo a formato PDF

Requerimientos no funcionales

A continuación, se presentan los requerimientos no funcionales analizados para el desarrollo de la solución propuesta.

- Apariencia o Interfaz de Usuario

RNF1: uso de interfaces que se adapten a la resolución de la pantalla del usuario.

RNF2: el diseño de interfaces gráficas debe ser sencillo e intuitivo.

RNF3: los colores de las interfaces deben ser tenues, agradables a la vista e ir acorde con los colores de la identidad corporativa de la Universidad de Holguín.

- Usabilidad

RNF4: uso de la cultura de cada sistema operativo en el que se despliegue la aplicación.

RNF5: la interacción de los usuarios debe ser sencilla a través del uso eficiente de dispositivos punteros (ratón, panel táctil, *trackpad*, etc y atajos del teclado).

RNF6: la herramienta debe informar sobre operaciones críticas o erróneas que ocurran, provocadas por una manipulación indebida o por errores en el sistema y su entorno.

- Ayuda y documentación

RNF7: crear manual de usuario de la herramienta informática en un formato estandarizado.

RNF8: documentar el código de la herramienta informática en un formato estandarizado.

3.2 Personas relacionadas con el sistema

Los usuarios relacionados directamente con el sistema se describen a continuación.

- **Administrador del sistema:** usuario encargado de gestionar la información referente a las facultades y los usuarios del sistema. Tendrá la función de gestionar la relación de usuarios con cada facultad.
- **Planificador docente:** usuario del sistema que tendrá la opción de gestionar toda la estructura interna de la facultad a la que fue asignado: carreras, tipos de curso, años académicos, grupos, semestres, profesores, asignaturas y tipos de actividades. Tendrá la opción de elaborar, editar y eliminar los horarios docentes semanales, así como realizar comentarios sobre los horarios en elaboración, para que sean valorados por el vicedecano docente u otros planificadores de la facultad. Tendrá además la opción de enviar correos de notificación a los estudiantes y profesores de determinado grupo cuando se han producido cambios en el horario docente del mismo.
- **Vicedecano docente:** tiene las mismas funciones que el planificador docente, pero además es el encargado de aprobar cada horario docente semanal para su publicación.

3.3 Arquitectura del sistema

La arquitectura del sistema permite modelar la relación que existe entre sus diferentes componentes, para la cual se utilizó el patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador. Esta modelación permite tener una idea de cómo funciona el flujo de información dentro de la aplicación.

En la Figura 1 se muestra la arquitectura del sistema, en la cual se utiliza como Sistema de Base de Datos MongoDB (Chodorow & Dirolf, 2010) en su versión 2.6.5. Se implementa un *API REST* mediante el *framework* Node (Cantelon, Harter, Holowaychuk, & Rajlich, 2014) en su versión 4.0 y el *framework* Express (Muñoz de la Torre, 2013) para el manejo de las rutas. Estas dos tecnologías conforman el *Back-end* de la solución propuesta, mientras que lo que se conoce como *Front-end* está implementado mediante el *framework* AngularJS (Rivero Dorta, 2015), HTML5 y CSS3.

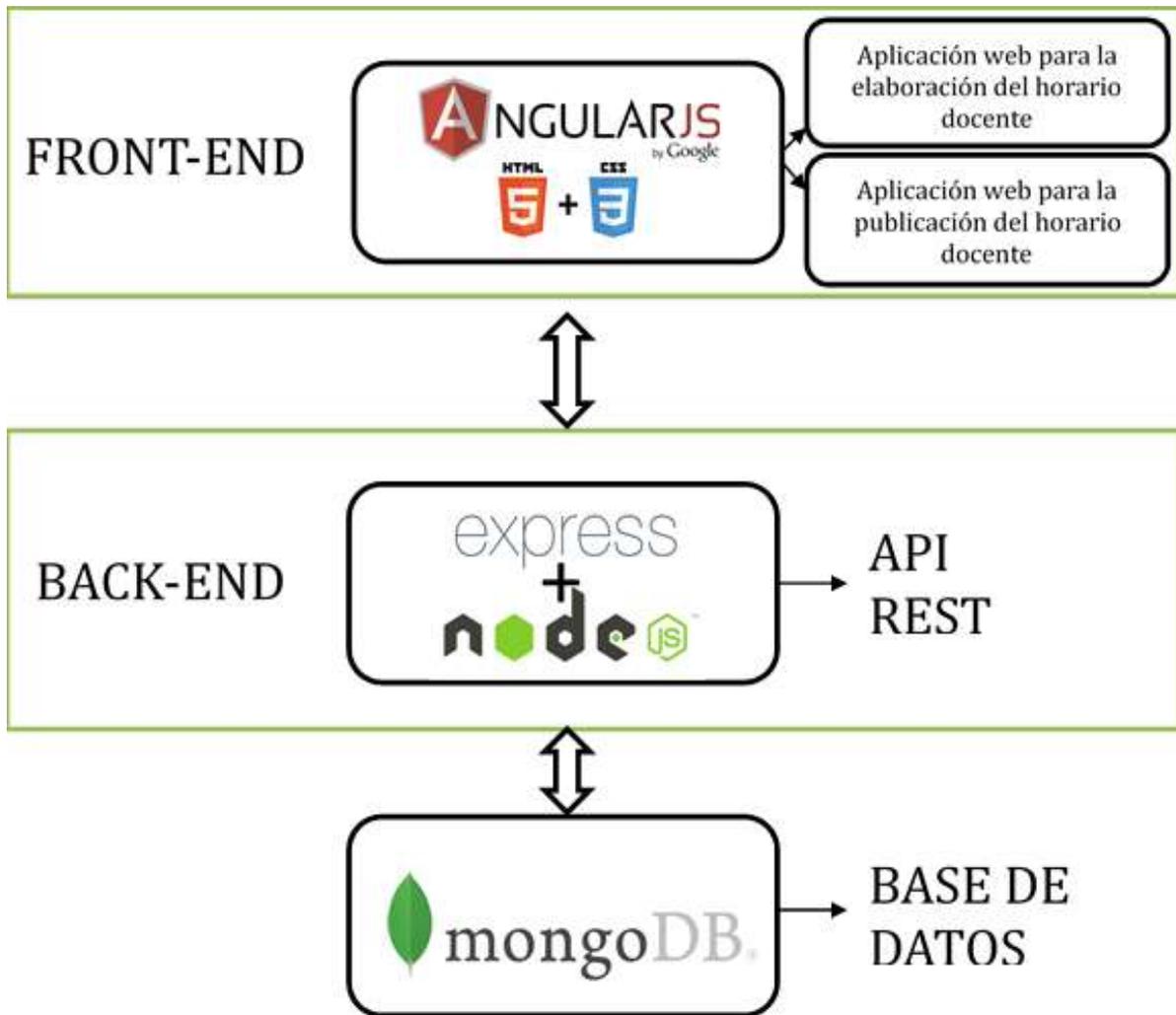


Figura 1. Arquitectura de la solución propuesta

En términos generales, la solución propuesta está conformada por tres productos informáticos que se relacionan entre sí: un *API REST* que implementa todos los servicios necesarios y responde a los requerimientos funcionales definidos anteriormente, y dos aplicaciones *web*. Una de estas aplicaciones *web* está destinada a la administración de todos los recursos que se manejan en la propuesta, dígame usuarios, facultades, carreras, años académicos, tipos de curso, semestres, grupos y horarios semanales, entre otros recursos. Las personas que interactuarán con ella serán los encargados directamente de la elaboración del horario docente, como son los vicedecanos y planificadores docentes. La otra aplicación *web* está destinada solamente a la publicación del horario docente semanal, para mantener actualizados a profesores y estudiantes sobre sus actividades docentes. La solución fue estructurada de la forma descrita, teniendo en cuenta aspectos importantes de las tecnologías seleccionadas que permiten una relativamente fácil escalabilidad. Se considera necesario además presentar el diagrama de clases utilizado para modelar la solución propuesta, como se muestra en la Figura 2.

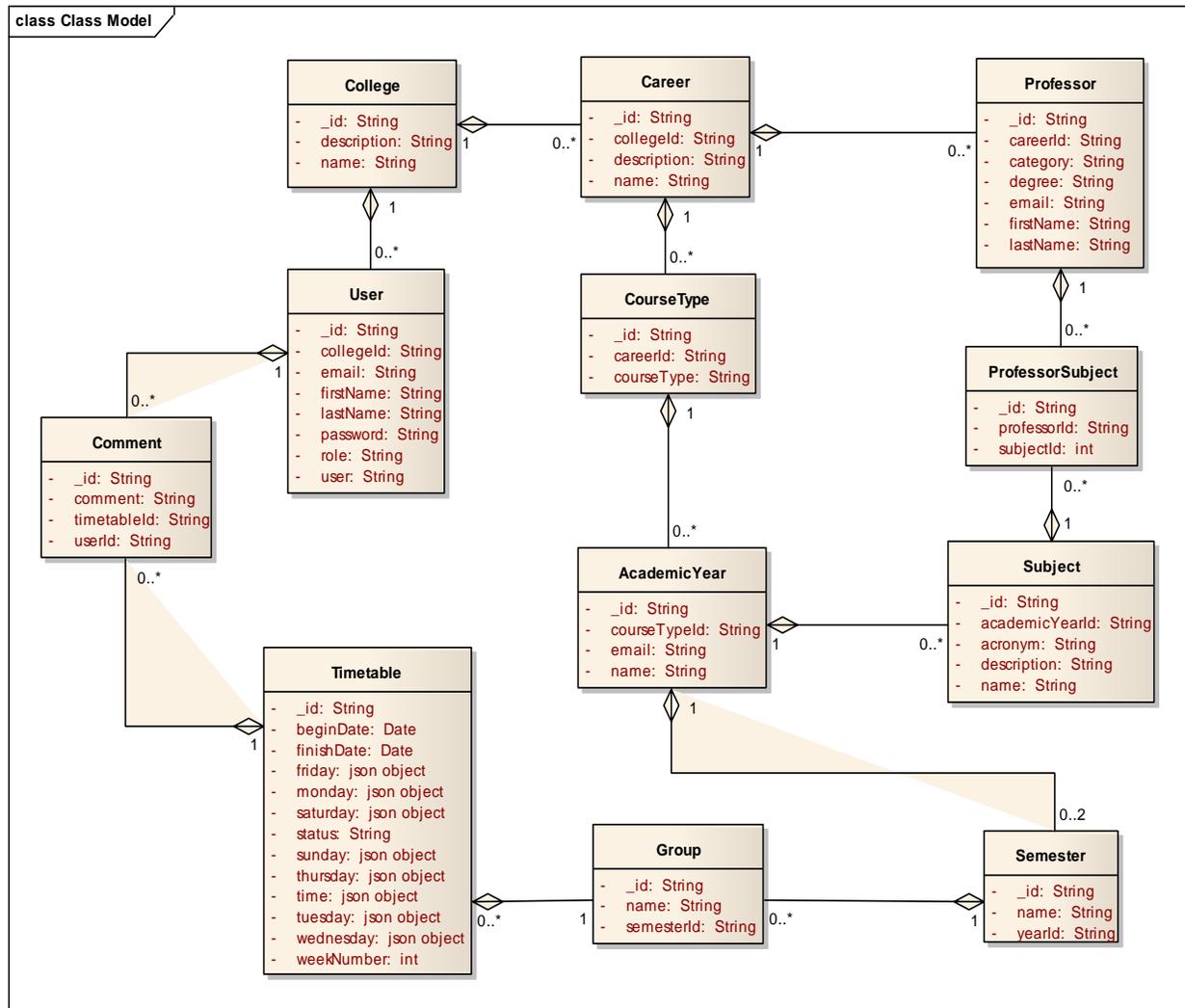


Figura 2. Diagrama de clases

3.4 Descripción de la informatización del proceso de elaboración del horario docente

Como se ha explicado anteriormente, la elaboración del horario docente es un proceso complejo. En la solución propuesta, la planificación de las actividades docentes semanales puede realizarse de forma automática o manual. Las dos formas siguen el mismo procedimiento, que será descrito en la Figura 3. La elaboración manual del horario en el sistema sigue el mismo procedimiento que los planificadores utilizan actualmente para realizar la distribución de las actividades docentes en la semana, ya sea en un papel o una tabla diseñada en una hoja de cálculo u otro soporte digital. Se irán insertando manualmente, una a una, las actividades docentes en el día y turno deseados. Este procedimiento requiere de mucho tiempo, pues se debe velar por el cumplimiento de todas las restricciones que debe cumplir la planificación.

Por otra parte, la elaboración automática del horario docente es un procedimiento un poco más complejo, pero que ahorra tiempo y esfuerzo. Una vez introducidas las actividades docentes referentes al balance de carga de una semana, y las restricciones que debe cumplir la planificación de esa semana, la distribución de las actividades y el cumplimiento de las restricciones se realiza de forma automática.

A continuación, se presenta el procedimiento para la elaboración del horario docente en el sistema propuesto.

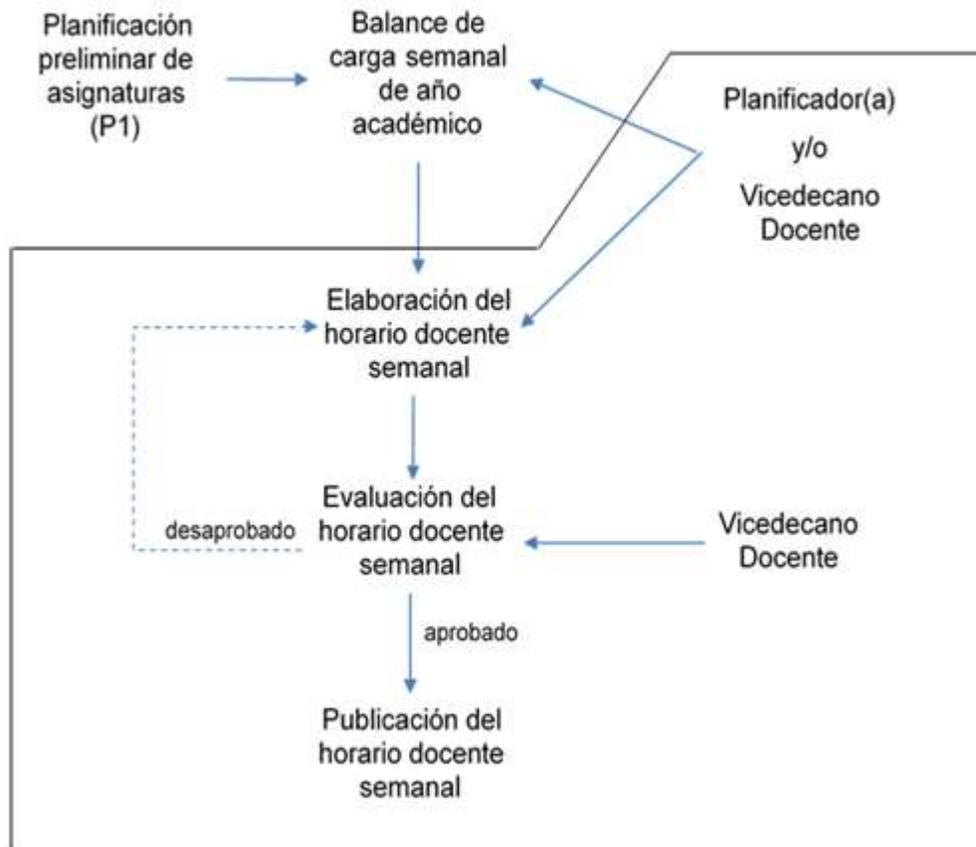


Figura 3. Procedimiento para la elaboración del horario docente (P4)

3.5 Propuesta de evolución para el sistema

El primer requisito que debe cumplir un sistema informático para lograr su perdurabilidad en el tiempo es mantenerse en constante evolución. Cuando un sistema informático deja de ser mantenido es como si muriera. Por tanto, con base en este trabajo y para futuras investigaciones se prevé incorporar a la solución propuesta algunas ideas que se describen a continuación.

Es importante hacer notar que la arquitectura de la solución propuesta en esta investigación fue diseñada pensando desde el inicio en su futura evolución, y que la implementación de las intenciones para el desarrollo del sistema sería más compleja de no contar con la arquitectura planteada.

Ideas para la evolución del sistema:

- Incorporar al sistema la planificación de las actividades docentes por cada asignatura (P1 preliminar). Esta tarea ayudaría en el proceso de elaboración automática del horario docente, pues es la base para la elaboración del balance de carga semanal. Una forma sencilla de implementar esta tarea sería que cada planificador insertara en el sistema la propuesta de P1 que realiza cada profesor sobre sus asignaturas, en los modelos impresos en papel que se entregan a finales cada semestre para planificar las asignaturas del próximo semestre.

- Implementar un módulo para el sistema informático propuesto que permita elaborar el balance de carga semanal por cada año académico, al iniciar cada semestre, a partir del P1 preliminar de cada asignatura.

La implementación de esta idea permitirá que el proceso de elaboración automática del horario docente sea más rápido, pues ya se contará con parte de la información referente a la semana, como es el número y las fechas de inicio y fin, además de todas las actividades docentes. Solamente se tendrán que añadir las restricciones generales para la semana y las específicas para las actividades docentes.

- Implementar una aplicación para celulares que consuma los servicios del *API REST* creada como parte de esta investigación para la consulta del horario docente.

Esto puede influir en la planificación de las actividades de estudiantes y profesores, mediante la emisión de notificaciones y alertas, además de permitir la consulta del horario de forma *offline*. Esta idea se propone a partir del aumento del alcance de la red *wifi* de la Universidad de Holguín y el uso de celulares y tabletas por parte de los estudiantes y profesores.

- Crear un equipo de trabajo que se encargue de las tareas de mantenimiento al sistema propuesto.

Esto se considera de vital importancia y trasciende el alcance de la presente investigación, pues como se explicó anteriormente la misma se enfocó en la elaboración y publicación del horario docente de la Universidad de Holguín. Sin embargo, como ha sido fundamentado, la Planificación Docente es un proceso mucho más abarcador, dinámico y que constantemente está sufriendo cambios.

Las mismas ideas que acaban de ser expuestas señalan que aún queda mucho por hacer para llegar al estado deseado, y precisamente por ello se requiere que esta primera parte de la solución definitiva sea implantada y seguida por un grupo de trabajo, capaz de detectar y resolver las insuficiencias que pudiera presentar, y continuar con su desarrollo integral.

3.6 Valoración de la solución propuesta

Para el desarrollo de la solución propuesta se proponen tecnologías libres, por lo que no se incurre en gastos de ningún tipo por pago de licencias por el uso de *software*. La propuesta resuelve una parte importante de los problemas detectados en el Proceso de Planificación Docente de la Universidad de Holguín y permite la escalabilidad de la solución para continuar avanzando en el enfrentamiento exitoso a dichas insuficiencias.

El despliegue de la aplicación no requiere cambios en la estructura de servicios de la Universidad de Holguín, por lo que se considera un proceso relativamente sencillo. Además, se cuenta con personal preparado para dicha tarea.

Como parte importante de esta investigación se realizó una presentación pública del sistema propuesto a gran parte de los expertos en planificación docente de la Universidad de Holguín. En esta actividad participaron los ocho vicedecanos docentes de las facultades de la Universidad de Holguín, planificadores docentes y otras personas que participan directamente en el Proceso de Planificación Docente y específicamente en la parte del proceso que se analiza en esta investigación.

Los vicedecanos docentes fueron encuestados acerca de cómo el sistema propuesto favorece la solución de las problemáticas señaladas como objetivos a resolver en la investigación. El procesamiento de las encuestas constató que el 100% de los vicedecanos docentes de la Universidad de Holguín está de acuerdo con la forma en que se satisfacen las problemáticas de la investigación por el sistema informático propuesto. No obstante, a modo de recomendaciones, los vicedecanos docentes sugieren que el sistema propuesto sea accesible desde la intranet de la universidad y que se implemente una funcionalidad que permita visualizar todas las semanas planificadas de un semestre en una sola vista, algo similar al modelo impreso que se emplea actualmente para publicar el horario docente en los murales de la universidad.

4. CONCLUSIONES

Una vez culminada la investigación se pudo arribar a las siguientes conclusiones generales:

El estudio del Proceso de Planificación Docente en la Universidad de Holguín permitió detectar los principales problemas que presenta dicho proceso, determinar cuáles problemas serían objetivo de la investigación para su solución y definir las fases para su informatización.

La arquitectura propuesta sienta las bases para continuar informatizando el Proceso de Planificación Docente de la Universidad de Holguín, mientras que la propuesta de evolución para el sistema informático sirve de guía para el continuo avance de la presente investigación.

A partir de la valoración del sistema informático propuesto, realizada por los vicedecanos docentes de la Universidad de Holguín, se pudo constatar la pertinencia de la investigación y la aceptación de la solución presentada.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cantelon, M., Harter, M., Holowaychuk, T., & Rajlich, N. (2014). *Node.js in Action*. New York: Manning Publications Co.
- Castro Ruz, R. (2009). *Instrucción No. 1 del Presidente de los Consejos de Estado y de Ministros*. La Habana.
- Chiong Molina, M. (1995). *Higiene de la actividad docente*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Chodorow, K., & Dirolf, M. (2010). *MongoDB: The Definitive Guide*. O'Reilly Media, Inc.
- Cleger Tamayo, S. (2007). *Sistema informático de apoyo a la planificación docente*. Universidad de Holguín "Oscar Lucero Moya", Informática, Holguín.
- Diccionario de la Lengua Española. (5 de Marzo de 2018). *Diccionario de la Lengua Española*. Obtenido de Diccionario de la Lengua Española: <http://dle.rae.es>
- Fuentes González, H. C., de la Peña Silva, R., & Milán Licea, M. R. (2010). La evaluación del Proceso Docente Educativo como proceso. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*(2).
- Hernández Leyva, L. A. (2018). *Sistema informático para la elaboración y publicación del horario docente de la Universidad de Holguín*. Holguín: Universidad de Holguín.
- Muñoz de la Torre, A. (2013). *Introducción a Node.js a través de Koans*.
- Rivero Dorta, M. J. (2015). *AngularJS paso a paso*.