

## Modelo de Trabajo completo

### 2. Tecnologías disruptivas

#### Desarrollo de una aplicación para estimar la carga horaria de actividades educativas digitales

Autor: Dimase, Matías; [mdimase@comunidad.unnoba.edu.ar](mailto:mdimase@comunidad.unnoba.edu.ar)

Co-autor(es): Russo, Claudia; Di Cicco, Carlos; Castro, Florencia; Sinde, Natalia.

Orientador/a: Di Cicco, Carlos; [carlos.dicicco@itt.unnoba.edu.ar](mailto:carlos.dicicco@itt.unnoba.edu.ar)

Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires (UNNOBA) /

Instituto de Investigación y Transferencia de Tecnología (ITT-CIC),

Instituto de Política y Gobierno (IPG) y Educación Digital.

#### Resumen

La pandemia COVID-19 y el Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio (ASPO) aceleraron el cambio hacia un modelo educativo mediado por tecnología. Docentes y estudiantes poco familiarizados con herramientas digitales, tuvieron que adaptarse rápidamente a cuestionarios en línea, videoconferencias y plataformas digitales y otros recursos de los más diversos. Esto resultó en una sobrecarga de actividades educativas digitales que generaron frustración en un estudiantado incapaz de responder a tal demanda de tiempo. Para abordar este problema, se propuso el desarrollo de una aplicación móvil que facilitase la planificación de actividades educativas digitales, ajustando su carga horaria de una manera más realista siguiendo la estimación de propuestas semejantes cargadas en un banco de conocimiento generado con tal fin y permitiendo la personalización de actividades y la exportación de la planificación resultante.

Palabras clave: Planificación de actividades educativas digitales; Carga horaria; Banco de conocimiento.

#### Introducción

Con el Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio, se aceleró la transición de un modelo educativo tradicional a otro mediado por tecnologías. El pasaje fue obligado y

repentino y docentes y estudiantes apenas acostumbrados a utilizar pantallas en clases, tuvieron que incorporar cuestionarios en línea, videoconferencias, plataformas digitales, herramientas para la edición de contenidos multimedia, bibliotecas digitales,

entre otras. En otras palabras, las clases fueron mediatizadas [1]. Estas nuevas herramientas dieron origen a un nuevo problema: la acumulación de acciones o actividades educativas digitales. Al momento de planificar las nuevas actividades educativas para abordar los contenidos pedagógicos, el profesorado se encontró sin saber estimar de manera precisa su duración, ya que no contaba con experiencia previa ni con abundante bibliografía al respecto. Como consecuencia, la duración estimada y alineada con una determinada *carga horaria* [2] resultaba desfasada con el tiempo real dedicado por el estudiantado a su realización, el cual sobrepasaba ampliamente lo estimado. Cada estudiante cursa simultáneamente varias asignaturas en un período lectivo y el no poder cumplir con la excesiva carga de actividades causa frustración. Dentro del ámbito universitario, en el cual el estudiantado posee responsabilidades adicionales al mundo educativo, a menudo del orden laboral y familiar, un aumento en la carga horaria impacta potencialmente en que no se aborden correctamente los contenidos y que peligre la continuidad de sus estudios. Por todo lo expuesto, se propuso la creación de un software que proporcionase una base de conocimiento a los y las docentes a la hora de realizar la planificación de actividades educativas con tiempos que se asemejen más a la realidad, de manera que la carga horaria para realizar actividades digitales por parte del estudiantado se aproxime a la carga horaria real de la propuesta educativa. El proyecto tuvo como antecedente el manual para la estimación de la carga horaria en cursos con horas virtuales [3].

## Objetivos

El objetivo general de este trabajo es desarrollar una aplicación móvil multiplataforma que brinde apoyo al

momento de planificar actividades educativas digitales. Para ello, se creará un banco de conocimiento que brinde una orientación más aproximada sobre la carga horaria real.

Sus objetivos específicos son:

- facilitar la planificación de actividades educativas digitales de propuestas pedagógicas, ajustándose a un porcentaje sobre la carga horaria total;
- proveer un conjunto de actividades educativas frecuentes con sus tiempos estimados;
- admitir la posibilidad de crear y personalizar las actividades con sus propios tiempos estimados;
- permitir la consulta del historial de planificaciones realizadas por el usuario;
- proveer un mecanismo de exportación de la planificación resultante para compartirlo con otros usuarios.

## Materiales y Métodos

Los materiales utilizados en este proyecto fueron:

- Entorno de Desarrollo Integrado (IDE): Se necesita un IDE para programar la aplicación. Algunas opciones populares para desarrollo multiplataforma incluyen Visual Studio Code, Android Studio, Xcode, y Flutter/DartPad. Se recurrió a IntelliJ IDEA.
- Framework Multiplataforma: Para permitir el desarrollo de una aplicación que funcione en diferentes sistemas operativos móviles, se pudo utilizar un framework multiplataforma como Flutter

(con lenguaje Dart) o React Native (con lenguaje JavaScript). Se usó Ionic Angular con lenguaje TypeScript.

- **Base de Datos:** Se requiere de una base de datos para almacenar y administrar el banco de conocimiento, las propuestas pedagógicas y las planificaciones realizadas por los usuarios. Pueden utilizarse bases de datos como SQLite, Firebase, MongoDB, entre otras. Se usó MySQL.
- **Servidor o Backend:** Se necesita un servidor para manejar la lógica de negocio. Se puede utilizar Node.js, Python, o cualquier otro lenguaje de programación para desarrollar el backend. Se recurrió a Java con su framework Spring.
- **Herramientas de Diseño:** Para el diseño de la interfaz de usuario (UI) y la experiencia del usuario (UX), se utilizan herramientas como Adobe XD, Figma, Sketch o InVision.
- **Sistema de Control de Versiones:** Para facilitar la colaboración entre desarrolladores y mantener un registro de cambios, se requiere Git junto con una plataforma de alojamiento de repositorios como GitHub o GitLab. Se usó como GitHub.

En cuanto a los métodos, estos son:

- **Definición de Requisitos:** Identificar los requisitos específicos de la aplicación a través de un análisis detallado, incluyendo la lista de funcionalidades y características específicas.
- **Diseño de la Aplicación:** Crear maquetas y prototipos de la interfaz de usuario (UI) y definir la arquitectura de la aplicación.
- **Desarrollo de Funcionalidades:** Implementar las funcionalidades

principales de la aplicación, como la creación de actividades educativas, la asignación de tiempos estimados, la creación de propuestas pedagógicas, y la exportación de planificaciones.

- **Desarrollo del Backend:** Si es necesario, desarrollar la lógica de negocio y el backend para soportar la sincronización de datos y otras funcionalidades avanzadas.
- **Pruebas y Depuración:** Realizar pruebas exhaustivas para identificar y solucionar errores y problemas de funcionamiento.
- **Optimización y Rendimiento:** Asegurar que la aplicación sea eficiente y tenga un rendimiento óptimo en diferentes dispositivos y sistemas operativos.
- **Despliegue y Distribución:** Publicar la aplicación en las tiendas de aplicaciones (App Store y Google Play) o en otras plataformas de distribución de aplicaciones móviles.
- **Mantenimiento y Actualizaciones:** Continuar con el mantenimiento de la aplicación, solucionar errores, y realizar actualizaciones para mejorar y agregar nuevas características según sea necesario.

Por último, el desarrollo de una aplicación móvil es un proceso complejo que ha requerido de un equipo de desarrollo competente para garantizar su éxito.

## Resultados y Discusión

A partir de la problemática planteada y teniendo en cuenta la situación contextual se decidió enfocar el software hacia una aplicación móvil multiplataforma capaz de funcionar en los principales sistemas

operativos utilizados en el mundo de los smartphones (Android y IOS). Se escogió un esquema arquitectónico en el que la interfaz gráfica y la interacción con el usuario (front-end) están desacoplado de la lógica de negocio y persistencia de datos (back-end). Este esquema es ampliamente utilizado en el desarrollo de aplicaciones web. El back-end fue desarrollado bajo el framework de Java Spring e implicó la creación de una API RESTfull para proveer las funcionalidades y la lógica de negocio que permitieran cumplir con los objetivos descritos. Además, fue el encargado de interactuar con el motor de bases de datos (MySQL) que provee persistencia de datos.

En lo atinente al front-end, existe un amplio abanico de lenguajes y frameworks para la creación de este tipo de aplicaciones. Se utilizó el framework ionic para su implementación, pues brindaba la posibilidad de aprovechar los conocimientos y las tecnologías utilizadas en el mundo del desarrollo web y el equipo de desarrollo tenía experiencia en la creación de aplicaciones web. Se recurrió al framework de JavaScript Angular para migrarlos al mundo del desarrollo móvil y aquí se crearon las interfaces gráficas y se le proveyó interactividad. La aplicación utiliza un conjunto de actividades educativas como base (figura 1). Estas fueron clasificadas en:

- Estándar: Actividades educativas con sus tiempos estimados propuestas por la propia aplicación para todos los usuarios. Surgen de actividades frecuentes en el ámbito educativo. Por ejemplo, videoconferencias, cuestionarios en línea, lectura de textos, interacción en foros, entre otros.
- Custom o personalizadas: Actividades educativas creadas por el propio usuario con el tiempo estimado que considere. Están destinadas a contemplar casos

particulares de actividades específicas de diferentes áreas que cada usuario crea necesarias.

Tras definir las actividades educativas, puede realizarse la planificación de un conjunto de ellas. En primer lugar, cada usuario define la carga horaria total de la propuesta pedagógica junto con el porcentaje virtual (figura 2).

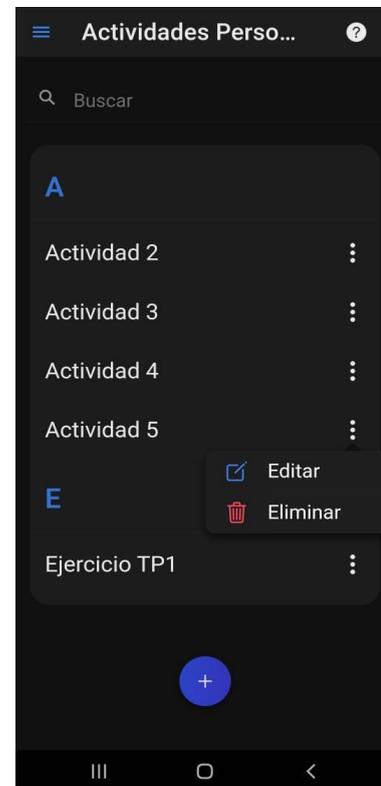


Fig. 1. Actividades personalizadas.

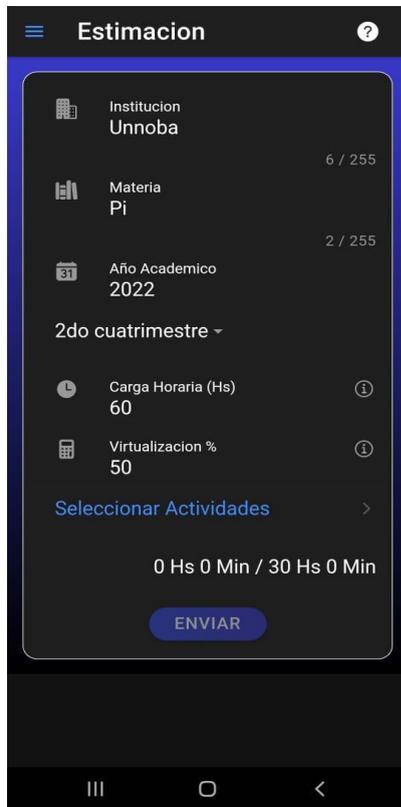


Fig. 2. Estimación de carga horaria.

En función de ello se obtiene el tiempo objetivo que no es ni más ni menos que el porcentaje indicado sobre el total de carga horaria expresado en tiempo. Debería coincidir con la sumatoria de todos los tiempos estimados sobre cada una de las actividades que componen la planificación.

Una vez definido el tiempo objetivo, se procede a seleccionar las actividades educativas que componen la planificación. Cada actividad cuenta con un tiempo estimado que promedia las valoraciones cargadas dentro del banco de conocimiento. La aplicación permite visualizar tanto estimaciones previas, realizadas por múltiples docentes de cada área y disciplina según experiencias previas, como un promedio de ellas y posibilita ajustar su duración a circunstancias particulares. En otras palabras, para la actividad *lectura libro*,

por ejemplo, es posible cargar una apreciación personal del tiempo que lleva su realización, así como consultar estimaciones realizadas previamente por otros docentes. A partir de esta base de conocimiento se establece un cuantificador capaz de adaptar el tiempo final que toma la lectura de un libro según el área de conocimiento y disciplina.



Figura 3. Selección de actividades.

Más allá de su estimación, los tiempos propuestos son aproximaciones promedio, por lo que no debe olvidarse que cada estudiante tendrá sus necesidades particulares al momento de realizar su trayecto de aprendizaje. Tal como se ilustra en la figura 3, la actividad *Lectura libro* parte de una interpretación minimalista de una página con tiempo estimado de 3 minutos. Para ajustar esta valoración a un artículo de

15 páginas basta con definir el cuantificador en 15, lo que resulta en un tiempo estimado de 45 minutos de lectura promedio, sin desarrollo aún de la base de conocimiento anhelada. Tras la fase de implementación y prueba esta valoración promedio se verá notablemente enriquecida por una construcción intersubjetiva del conocimiento.

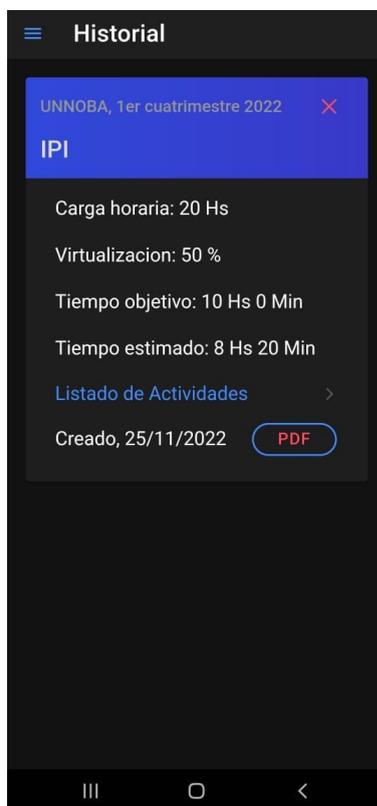


Figura 4. Historial.

A medida que se incorporan las actividades seleccionadas se suman sus tiempos estimados. Si se sobrepasa el tiempo objetivo definido al inicio, se emiten alertas notificando esa situación. De forma adicional, antes de confirmar la selección, es decir, cuando el usuario considera finalizada la elección de las actividades necesarias, se informa si cumple con el objetivo o si está siendo subestimando o sobreestimando en

relación al tiempo objetivo. Queda a criterio de cada docente la planificación final de actividades, siendo ésta una herramienta orientadora para respetar la carga horaria total de la propuesta sin sobrecargar al estudiantado.

Como funcionalidad extra cada usuario puede consultar su propio historial (figura 4) de estimaciones realizadas, analizar los tiempos objetivos planteados, el tiempo estimado, las actividades incluidas e, incluso, exportar un reporte con dicha información en PDF para compartirlo mediante aplicaciones de terceros como WhatsApp, e-mail o Telegram.

Las valoraciones históricas de las propuestas educativas le permitirán a cada docente ajustar los tiempos de las actividades no estándar y/o los requisitos según el área y la disciplina. Si bien ésta será una herramienta disponible para el diseño de su planificación pedagógica, se deberá tener en cuenta las particularidades de cada audiencia estudiantil específica.

El desarrollo se encuentra en fase de implementación y prueba, por lo que, a corto plazo, el principal objetivo es producir y distribuir una versión de prueba a ser utilizada por un grupo de docentes que aporten su retroalimentación y enriquezcan la base de conocimiento. Esto permitirá ajustar estimaciones para cada actividad y mejorar o corregir errores antes de distribuir la aplicación en tiendas como Google Play o App Store.

## Conclusiones

A modo de síntesis, puede afirmarse que en el ámbito de la educación virtual las y los docentes a menudo proponen al estudiantado actividades que superan ampliamente la carga horaria de su materia, pues suponen, erróneamente, que lo efectuado de forma virtual lleva menos

tiempo. De modo que una materia con carga horaria estimada en 6 horas puede llevar 10 horas reales de compromiso estudiantil. Esta aplicación permite regular, mediante una estimación aproximada, el trabajo que se les da a los estudiantes en educación digital. El objetivo general del trabajo fue desarrollar una aplicación móvil multiplataforma que brinde apoyo en la planificación docente de actividades educativas digitales. Y, con tal fin, se propuso la creación de un banco de conocimiento que oriente de forma más precisa sobre una carga horaria real de trabajo estudiantil. Los objetivos específicos del proyecto fueron facilitar la planificación de actividades educativas digitales siguiendo un porcentaje sobre la carga horaria total, proporcionar un conjunto de actividades educativas frecuentes con tiempos estimados, permitir la creación y personalización de actividades con tiempos propios, permitir la consulta del historial de planificaciones realizadas por el usuario y proveer un mecanismo de exportación de la planificación resultante para compartirlo con otros usuarios.

Los materiales utilizados fueron un Entorno de Desarrollo Integrado (IntelliJ IDEA), un Framework Multiplataforma (Ionic Angular con lenguaje TypeScript), una Base de Datos (MySQL), un Servidor o Backend (Java con framework Spring), Herramientas de Diseño y un Sistema de Control de Versiones (GitHub).

Como métodos empleados en su desarrollo se recurrió a la definición de requisitos específicos de la aplicación, el diseño de la interfaz de usuario y arquitectura de la aplicación, la implementación de funcionalidades principales, el desarrollo del *backend* para la lógica de negocio, pruebas exhaustivas para identificar y solucionar errores, y optimización del rendimiento.

Se enfocó el software hacia una aplicación móvil multiplataforma que funcionase en sistemas operativos como Android e IOS. Y

se utilizó un esquema arquitectónico donde la interfaz gráfica y la interacción con el usuario están desacoplados del back-end, siguiendo un enfoque ampliamente utilizado en el desarrollo de aplicaciones web.

El back-end fue desarrollado utilizando el framework de Java Spring y se creó una API RESTful para proporcionar funcionalidades y lógica de negocio. Además, se interactuó con una base de datos MySQL para la persistencia de datos.

Finalmente, se utilizó el framework ionic para el front-end, permitiendo aprovechar conocimientos y tecnologías del desarrollo web, y el framework de JavaScript Angular para la creación de interfaces gráficas y la interactividad.

Hasta el momento, la aplicación ofrece un conjunto de actividades educativas estándar con tiempos estimados, además de la posibilidad de establecer actividades personalizadas con tiempos propios. Brinda un sistema de planificación en el que cada usuario define la carga horaria total de la propuesta pedagógica junto con el porcentaje virtual, obteniendo así el tiempo objetivo para la realización de las actividades seleccionadas.

La aplicación permite ajustar los tiempos estimados mediante la consulta de estimaciones previas realizadas por otros docentes y establece un cuantificador para adaptar el tiempo final de las actividades según el área de conocimiento y disciplina.

Una funcionalidad extra permite a cada usuario consultar su historial de estimaciones, analizar tiempos objetivos y estimados, actividades incluidas y exportar un informe en PDF para compartirlo con otros usuarios.

El proyecto se encuentra en fase de implementación y prueba. Una vez concluida esta, el objetivo será distribuir una versión de prueba para recibir retroalimentaciones



“Investigación científica y tecnológica para un desarrollo sostenible”

Universidad Nacional de Asunción  
11, 12 y 13 de octubre 2023  
Paraguay



docentes y mejorar la base de conocimiento antes de su lanzamiento oficial en tiendas de aplicaciones.

### Referencias bibliográficas

[1] M. G. Landau, Sabulsky & G. Schwartzman, “Hacia nuevos horizontes en las clases universitarias en contextos emergentes. Contribuciones de la Tecnología Educativa”, *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 12(24), 9-24. 2022.

[2] Consejo Federal de Educación. "Acuerdo Marco de Educación a Distancia", Res. CFE N°346/18 - Anexo I, Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación Argentina. 2018.

[3] Educación Digital. *¿Cómo estimar la carga horaria de cursos con horas virtuales?*, Junín-Pergamino: Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires. 2021. Disponible en <https://educaciondigital.unnoba.edu.ar/wp-content/uploads/cargahoraria.pdf>